



Facultad de económicas y empresariales

CRIPTOMONEDAS, ¿CURSO LEGAL?: EL CASO DE EL SALVADOR

TRABAJO FIN DE GRADO

Autor: Alejandro-Fabio Gutiérrez González

Tutor: D. Jorge Díaz Lanchas

ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	6
1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA CUESTIÓN	6
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	7
3. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	7
CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL	9
1. ESTADO DE LA CUESTIÓN	9
2. CONCEPTOS BÁSICOS	10
2.1. Criptomonedas	10
2.1.1. Origen	10
2.1.2. Definición y primera aproximación	11
2.1.3. Funcionamiento	14
2.1.4 Características	19
2.2. Moneda de curso legal	21
CAPÍTULO III. ANÁLISIS PRÁCTICO DE LA CUESTIÓN: CASO DE EL SALVADOR	23
1. CONTEXTO DE LA ADOPCIÓN Y PROPÓSITOS	23
2. MEDIOS EMPLEADOS	25
2.1. Ley Bitcoin	25
2.2. Chivo Wallet	28
3. RESULTADOS ALCANZADOS	30
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS TEÓRICO-MONETARIO	39
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, GRÁFICOS Y TABLAS

Ilustración 1: Explicación del blockchain

Gráfico 1: Evolución de la cotización del bitcoin respecto al dólar en los últimos 6 meses

Tabla 1: Criptomonedas con mayor capitalización de mercado

Tabla 2: Inversiones en bitcoins de El Salvador en el tiempo, y su rentabilidad

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

BBC	“British Broadcasting Corporation”
BCE	“Banco Central Europeo”
CNIEF	“Centro Nacional de Inclusión y Educación Financiera”
FMI	“Fondo Monetario Internacional”
PIB	“Producto Interior Bruto”
USD	“United States Dollar”

RESUMEN

El presente Trabajo estudia la viabilidad de la adopción de las criptomonedas como moneda de curso legal, una cuestión susceptible de revolucionar el dinero, instrumento fundamental de la civilización y de vital importancia en la existencia humana, que abarca la práctica totalidad de sus ámbitos.

Para ello, se introducen los conocimientos básicos y necesarios que faciliten la comprensión de cualquier interesado en un tema tan actual y que despierta gran curiosidad, y se procede a su análisis desde una doble perspectiva: la práctica, de la realidad, ejemplificada con el caso de El Salvador, primer país del mundo en efectuar la medida; y la teórico-monetaria.

Así, de la valoración de los objetivos planteados, la viabilidad de la propuesta de dotar de estatus de curso legal a las criptomonedas se vincula a dos factores principales que son la aceptabilidad y la volatilidad, relacionados entre sí, propiciadores que de momento la adopción de la política monetaria estudiada parezca poco plausible. No obstante, la revolución digital ha venido para quedarse, y la puerta queda abierta a futuros desarrollos que favorezcan su implementación, aprovechando las ventajas que, indudablemente, la tecnología ofrece.

Palabras claves: criptomonedas, El Salvador, bitcoin, teoría monetaria, curso legal.

ABSTRACT

This Work studies the feasibility of adopting cryptocurrencies as legal tender, an issue likely to revolutionize money, a fundamental instrument of civilization and of vital importance in human existence, which covers most of its areas.

To do this, the basic and necessary knowledge is introduced to facilitate the understanding of anyone interested in a topic that is so current and that arouses great curiosity, and it is analysed from a double perspective: practical, reality-based, exemplified by the case of El Salvador, the first country in the world to carry out the measure; and the theoretical-monetary.

Thus, from the assessment of the objectives set, the viability of the proposal to provide legal tender status to cryptocurrencies is linked to two main factors that are acceptability and volatility, related to each other, and which propitiate that at the moment the adoption of the studied monetary policy seems implausible. However, the digital revolution is here to stay, and the door remains open to future developments that favour its implementation, taking advantage of the benefits that technology undoubtedly offers.

Key words: cryptocurrencies, El Salvador, bitcoin, monetary theory, legal tender.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DE LA CUESTIÓN

Las nuevas tecnologías aparecidas en las últimas décadas han cambiado la existencia del ser humano como antes se había visto en la Historia. Nunca hubo un progreso tan rápido, ni una variedad de avances así de rica, proyectada en ámbitos de una diversidad sin precedentes. A este proceso, el dinero, instrumento fundamental en la vida cotidiana y elemento configurador de la civilización, no podía escapar.

Así, la digitalización de la moneda propició el desarrollo de las criptomonedas, que constituyen la última etapa de la evolución del dinero, en la versión virtual moderna de las divisas fiat que nos ofrece la postrera revolución industrial del hoy.

Recientemente, el nombre de criptomonedas ha pasado a sonar familiar al ciudadano. Incluso podría sostenerse que está de moda. Y como lo que está al orden del día, se encuentra en boca de todos, siendo numerosas las personas que hablan de ellas sin conocerlas verdaderamente, sin demasiado rigor. Eso fomenta que lleguen a la opinión pública distorsiones y equívocos, amén de la proliferación de falsos gurús o las llamadas “sectas cripto”.

La comprensión de las criptomonedas representa un desafío, principalmente al neófito en cuestiones tecnológicas y de economía. Que el lector de estas líneas no se preocupe, porque durante el Trabajo serán presentadas debidamente, de forma que pueda avanzar por el texto sin dificultad. Consciente de ese reto, así como del interés y curiosidad que despierta el tema, el autor se congratula por la oportunidad que ha tenido, con el apoyo de su tutor, para profundizar y aprender sobre la cuestión, de una manera técnica y aséptica.

Dentro del universo de las criptomonedas, en constante desarrollo, existen abundantes áreas de investigación. El presente TFG asume con audacia el planteamiento del uso de las criptomonedas como monedas de curso legal, una posibilidad bastante novedosa, que saltó a la conciencia popular escasos meses atrás, cuando El Salvador se convirtió en el primer país en el mundo en tomar esa decisión, ante cierta incertidumbre y sorpresa internacional.

El ánimo innovador y de actualización constante característicos en el autor y la Universidad son en parte responsables de la elección de esa cuestión por objeto de la presente investigación. La parte restante de la justificación la ofrece la vital importancia del asunto en la vida de las personas y los países. El papel del dinero -que “no da la felicidad, pero ayuda a obtenerla”, inunda la vida humana y fundamenta el progreso material alcanzado- es primordial en las sociedades, pues regula las relaciones entre personas, y es uno de los principales elementos del Estado para su dirección o control, como se aprende en Teoría Monetaria. En ese sentido, las novedades aportadas por las criptomonedas en la transformación del dinero con estatus legal pueden ser de relevancia histórica.

Con la misma ilusión que el escribiente ha efectuado el siguiente Trabajo y entrega sus frutos, así desea sea recibido por aquellos interesados en la materia.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Sentado lo anterior, el principal objetivo, la hipótesis de la investigación es analizar la potencial viabilidad de las criptomonedas como monedas de curso legal.

Llevar a puerto el estudio del interrogante esencial exige determinar si hay algunos factores o componentes presentes en las criptos que condicionen de manera más decisiva esa viabilidad, y de haberlos tratar de aventurar cuáles podrían ser.

Por último, conocer si aquellas variables pueden ser controladas, ya sea por medio de políticas monetarias o de otro signo, y la posibilidad de ser optimizadas para mejorar la viabilidad de la propuesta de concesión del estatus de curso legal a las criptomonedas.

3. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

Con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos descritos con carácter previo, el Trabajo se estructurará en tres bloques capitales: marco conceptual, análisis práctico y análisis teórico-monetario de la cuestión.

Durante el recorrido expositivo la investigación se nutrirá de una serie de estudios, *papers*, documentos, informaciones, noticias, gráficos e ilustraciones contrastados,

constatados en la Bibliografía, útiles en arrojar luz a la presentación de los diversos contenidos.

El marco conceptual ofrecerá una preparación en materias de criptomonedas y monetarias que sirven de preámbulo para el entendimiento de las indagaciones que se realizarán.

Después llega el corpus del Trabajo, compuesto por el análisis práctico y teórico-monetario de la cuestión y sus respectivos resultados, reflejados en las conclusiones. De nada sirve el estudio si no se combinan ambas perspectivas, pues una teoría sin demostración en la realidad es una quimera, y la práctica puede matizar la teoría y mejorar la comprensión del fenómeno en su dimensión verdaderamente efectiva. El orden de presentación, siendo antes la práctica que la teoría, responde a la valoración de que la teoría debe responder a la praxis, y no la realidad a las teorías, evitando cualquier prejuicio o predisposición inconsciente a cuadrar las cosas. Así, partiendo de los hechos hasta el momento conocidos, se podrán elaborar las tesis de investigación seriamente.

El análisis práctico se centrará en el caso de El Salvador, primer país de implantación de la política. Aquí habrá referencia a las motivaciones y propósitos perseguidos por el Gobierno salvadoreño, a los medios para su adopción y las consecuencias producidas por la apuesta. Destacan entre los recursos utilizados en el examen de la política las encuestas realizadas a la propia población y la contemplación de los indicadores económico-financieros que intervienen y resultan afectados.

Finalmente, para el análisis teórico-monetario, consistente en, una vez observada la acogida de la medida en la sociedad, recoger las aportaciones de las voces más relevantes para la discusión, que contribuyan a iluminar los fenómenos considerados, serán empleados específicamente la literatura científica sobre la tesis objeto del TFG y los informes referentes a ello pertenecientes a algunas de las instituciones y organismos más autorizados, como puedan ser el Banco de España o el Fondo Monetario Internacional.

CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL

1. ESTADO DE LA CUESTIÓN

De la medida consistente en dotar a las criptomonedas con el estatus de curso legal hay escasa información, menos que de las propias monedas en sí, consecuencia lógica de la gran novedad del tema elegido.

El repaso de la literatura científica existente muestra apenas trabajos académicos que aborden la cuestión. En lengua cervantina, durante la elaboración de la presente investigación no se ha hallado algún otro TFG dedicado a ella, desconociéndose si había alguno en curso.

Que el estado de la cuestión sea embrionario es lógico, pues no había precedentes en cuanto a la consideración del estatus de curso legal de las criptomonedas, hasta su histórica adopción en El Salvador. El país centroamericano era el único en implantar una política de ese cariz, hasta ser secundado por República Centroafricana en seguimiento de sus pasos, convirtiéndose en el segundo Estado en dar su aprobación, también a través del bitcoin, en abril de este mismo año. Sin embargo, al ser pronta la noticia, todavía no ha transcurrido el período suficiente para incorporar el nuevo caso a la investigación.

Pese a todo, no parece que estas naciones vayan a mantenerse solas en el establecimiento de la medida, pues numerosos países están valorando el proyecto.

En los países en desarrollo, la falta de acceso a los servicios bancarios aumenta el potencial de las plataformas de pago digitales que no requieren una cuenta bancaria para promover la inclusión financiera. Además, la escasa infraestructura en términos de transporte físico y otros tipos de comunicación en estos países podría aumentar aún más las ventajas de realizar pagos digitales. De hecho, la mayoría de los 20 primeros países del Índice de Adopción Global de Criptomonedas de 2021 son economías emergentes. En línea con esta tendencia, se han propuesto proyectos de ley para utilizar una moneda digital como método de pago legal en países en desarrollo de todo el mundo, como Paraguay, Argentina, Panamá, Brasil y El Salvador. Los países desarrollados, por su parte, no han estado ausentes del escenario de las criptomonedas; por ejemplo, un senador de Arizona propuso en enero un proyecto de ley para que el bitcoin tenga curso legal en

el estado. Además, Don Hunes, candidato republicano a gobernador del estado de Texas, declaró que haría del bitcoin una moneda de curso legal en el estado si es elegido.

Por tanto, la cuestión está en su estadio inicial, incipiente, por lo que, aunque se disponga de menor información con respecto a otras posibles temáticas, existe la suficiente para que unida al entusiasmo que despierta lleve a un recorrido investigador largo y fértil, en el que a continuación entramos.

2. CONCEPTOS BÁSICOS

2.1 Criptomonedas

2.1.1. *Origen*

La crisis económica y financiera global de 2008 provocó suspicacias y recelo social en el sistema financiero, generando desconfianza en las autoridades financieras respecto a la regulación de los mercados e intermediarios financieros, así como en las autoridades monetarias y su capacidad para controlar la liquidez; decepcionando a su vez a numerosos grupos de inversores.

En este contexto, propicio para una favorable acogida de una divisa virtual descentralizada, surgió un agente económico, con un alto conocimiento de la operación de internet, con sólida preparación matemática, un amplio manejo de la programación de computadoras y conocimientos sobre aspectos financieros, que ante la decepción en los mercados y en las autoridades, creó un mecanismo que permite eliminar a los intermediarios, mantener el anonimato y la seguridad para realizar las transacciones comerciales y financieras (González y Ochoa, 2017).

En el mismo año de la crisis Satoshi Nakamoto, seudónimo tras el cual no se ha descartado que se halle una persona o grupo de ellas de identidad desconocida, explicó en un artículo científico cómo un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer permitiría enviar pagos online directamente entre las partes, sin pasar obligadamente por el control de una institución financiera y sólo con el uso de pruebas criptográficas (Espinoza et al.,

2020). La idea encuentra precedente en una publicación de Wei Dai, un ingeniero informático chino, quien en 1998 pone de manifiesto la idea de crear un sistema en donde fuese imposible rastrear las identidades y que sirviese de intercambio sin la necesidad de intermediarios en las transacciones (Plassaras, 2013).

La principal dificultad del dinero convencional es que requiere la generación de confianza en una banca central que maneje la moneda, a veces de manera alejada del interés social, pudiéndose apreciar en la Historia económica múltiples abusos de confianza por su parte. Esos problemas se podían resolver con la encriptación al no depender ya la moneda de entes emisores nacionales (Nakamoto, 2008).

Así se produce el nacimiento de las criptomonedas, que comenzó con el Bitcoin, lanzado por el propio Nakamoto en enero de 2009, y que ha dado lugar a partir de ese momento a la aparición de centenares de medios de pago digitales internacionales que no precisan de emisión por parte de autoridad monetaria.

La idea de las criptomonedas tiene fundamento en la concepción introducida en la teoría económica por Hayek (1976) que establecía la posibilidad de que existiera una moneda privada, exenta de los vaivenes e intereses políticos dominadores de la política monetaria de los diferentes países.

2.1.2. Definición y primera aproximación

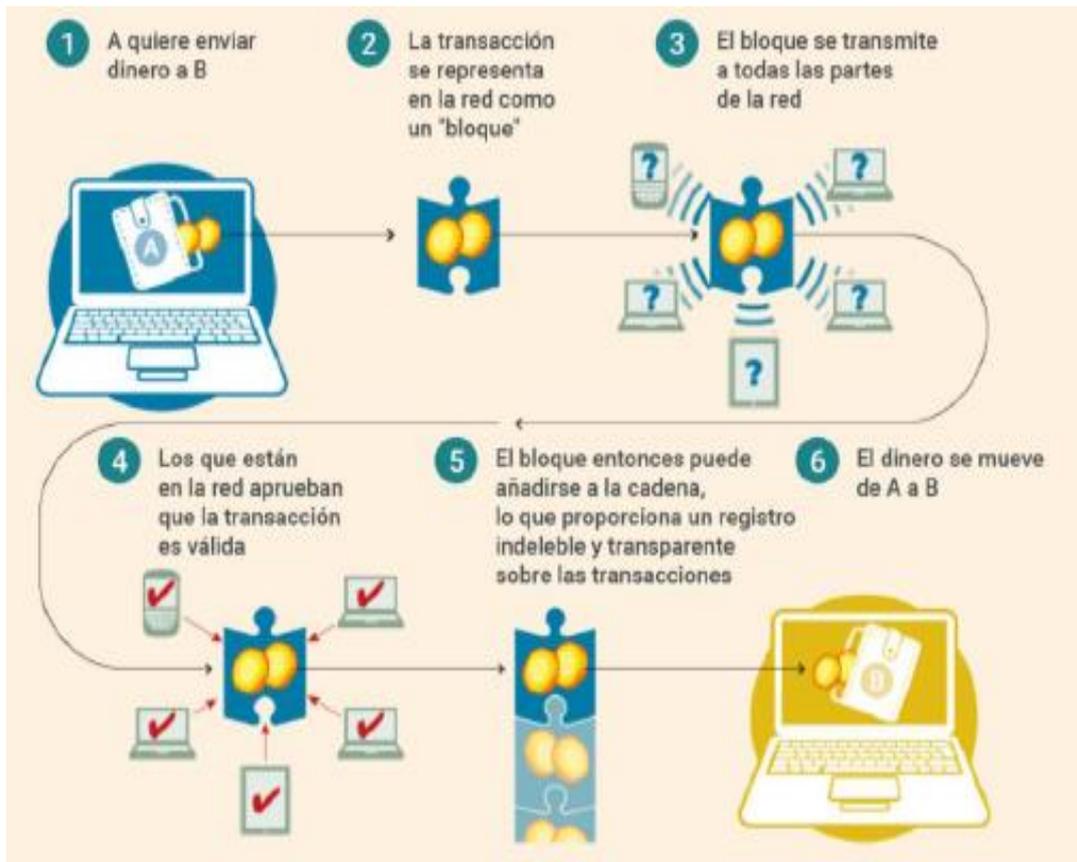
Existen múltiples definiciones de las criptodivisas. Las criptomonedas se entienden por un tipo de dinero no regulado, digital, que se emite y por lo general se controla por sus desarrolladores, y que es utilizado y aceptado entre los miembros de una comunidad virtual determinada. (Banco Central Europeo, 2015)

A instancias legales, en la Directiva (UE) 2015/849, la UE afirma que esta debe entenderse como una representación digital de valor no emitida ni garantizada por un banco central ni por una autoridad pública, no necesariamente asociada a una moneda establecida legalmente, que no posee el estatuto jurídico de moneda o dinero, pero aceptada por personas físicas o jurídicas como medio de cambio y que puede transferirse, almacenarse y negociarse por medios electrónicos. (Parlamento Europeo y del Consejo, 2015).

Las criptomonedas son llamadas así gracias a su naturaleza encriptada, es decir, protegidas a través de codificación. Esta característica las convierte en un sistema monetario atractivo porque es difícil de alterar y hackear, y no es controlado por un banco o gobierno. Las criptomonedas utilizan un sistema de transacciones descentralizado, conocido con el nombre de *blockchain* -cadena de bloques- que funciona de la manera siguiente:

1. A cada transacción efectuada se le denomina “bloque” y adquiere un código único e irrepetible -comparable metafóricamente con el ADN- para identificar la operación.
2. Ese “bloque” queda registrado para siempre, con información detallada de la transacción como el emisor y receptor del intercambio, cuantía... entre otros datos.
3. La red de usuarios registra la operación de manera virtualmente inmediata. Cualquier usuario puede instalar el blockchain en su dispositivo.
4. Ese bloque se une a una enorme cadena en la que se hallan enumeradas todas las operaciones que se han realizado con esa criptomoneda. Se muestran en orden cronológico y, al estar duplicadas en muchas cuentas, es prácticamente imposible eliminar o alterar una operación una vez ha sido incorporada al blockchain, porque requeriría hackear el conjunto de sistemas que están conectados a la red, lo que proporciona gran seguridad a la hora de llevar a cabo transacciones con las criptomonedas.

Ilustración 1: explicación del blockchain



Fuente: Financial Times¹

Las criptomonedas son utilizadas mayoritariamente por motivos especulativos o para guardar dinero, diversificándolo en caso de personas que “operan en sistemas financieros sujetos a represión”² (por ejemplo, ante riesgo de expropiaciones, hiperinflación...)

Entre las criptodivisas más relevantes, la principal es Bitcoin, la cual entre ellas ha sido objeto de adopción en los países concesores del estatus de curso legal a criptos, seguida de Ethereum y Tether.

¹ Obtenida de la noticia del 17 de noviembre del 2017, publicada por Javier Pastor en Xataca.

² Declaración de Jesús Fernández-Villaverde en el primer episodio del Podcast Efecto Fresnel, relativo a la pregunta de si es bitcoin el dinero del futuro. Link en Bibliografía.

Tabla 1: criptomonedas por mayor capitalización de mercado

#	Name	Price	24h %	7d %	▼ Market Cap ⓘ
1	 Bitcoin BTC Buy	\$30,090.69	▼ 0.69%	▼ 1.32%	\$574,043,227,786
2	 Ethereum ETH Buy	\$1,789.63	▼ 0.38%	▼ 1.76%	\$216,897,870,768
3	 Tether USDT	\$0.9992	▼ 0.01%	▼ 0.02%	\$72,442,258,458

Fuente: coinmarketcap.com

No obstante, recientemente han aparecido nuevas criptomonedas que, si bien mantienen sus características esenciales, contienen elementos innovadores respecto a las tradicionales como las descritas previamente. Conviene la introducción en el Trabajo de estas novedades, aunque el análisis se centre, por su extensión y mayor disponibilidad de información, en las convencionales. Hablamos de las stablecoins y las Central Bank Digital Currencies (CBDC).

Pese a su variedad, las stablecoins poseen una sofisticación en el logaritmo que las mantiene referenciadas a un valor o valores más firmes, con lo que se pretende aplacar la agresiva volatilidad propia del instrumento, siendo aquellas diseñadas para minimizar esas fluctuaciones, pudiendo vincularse por ejemplo a moneda fiat, materias primas o cualquier activo o cesta de activos más estables. Por otro lado, las CBDC tienen en común que son impulsadas y promocionadas por los bancos centrales de los Estados, lo que las quita parte de su esencia, pero al mismo tiempo el diverso enfoque ampara un espectro diferente en la combinación de políticas monetarias, si bien de momento no se disponen de certezas al respecto.

2.1.3. Funcionamiento:

Antes de nada, cualquier persona que desee utilizar bitcoins, al tratarse de monedas no físicas, debe bajarse de la red un wallet o billetera, que es un software poseedor de las claves imprescindibles para operar con las criptomonedas. Esa billetera virtual guardada en nuestro dispositivo electrónico -ya sea ordenador o smartphone- permite al usuario transferir, recibir o guardar las monedas a través de la red, funcionando como si fuera una dirección de correo.

El software proporciona a su internauta dos clases de contraseñas: una pública y otra privada, siendo la pública para recibir y la privada para transferir criptomonedas. La clave pública ayuda al sistema a cerciorar que en efecto es el dueño de una dirección el receptor de los fondos, siendo abierta a los demás usuarios al no haber ninguna repercusión adicional, por lo que toda persona puede consultarla con el fin de verificar las transacciones. La clave privada es la que permite operar con los fondos y concede su propiedad.

Una vez obtenido el wallet, se puede comenzar a operar con las criptomonedas. Las monedas se originan a través del minado. Análoga a la del oro, solo que en lugar de pico y pala se utilizan computadoras de gran potencia, la minería de criptomonedas es el proceso de validación y agrupación de las transacciones que tienen lugar en la red para añadirlas a la cadena de bloques en la que quedan registradas.

Para la construcción/creación de un nuevo bloque de transacciones que se una a la cadena, las redes de mineros existentes alrededor del mundo deben resolver un problema matemático denominado hash, que es un algoritmo protector de la confiabilidad de una contraseña o clave cuando se almacena en una base de datos (Palacios et al., 2015). Cada bloque de datos cuenta con un hash novedoso, no habiendo dos iguales ni pudiéndose modificar, y se enlaza con el hash del bloque anterior provocando que todo quede sellado (López Morales, 2017) y que se vayan uniendo los sucesivos bloques para formar la cadena.

La resolución del problema requiere de una capacidad de cálculo al alcance de pocos procesadores, y el trabajo “conlleva realizar millones de operaciones hasta que uno de los nodos resuelva el problema de forma correcta. Hay que destacar que esa exigencia de potencia procesadora en el minado es la que exige tal cantidad de gasto energético que genera este proceso, a menudo presentada como una desventaja de las criptomonedas.

Una vez encontrada la solución, la información se comunicará al resto de mineros y una vez verificada, cada uno de ellos guardará una copia”. Esto en el caso de Bitcoin sucede cada 10 minutos, lo que suelen tardar en realizar el algoritmo, y el minero que resuelva y verifique la transacción -siempre que por lo menos el 51% de los restantes de la red confirme la respuesta correcta- se lleva una comisión de ella y nuevas criptomonedas que aparecen en circulación -como si recibiera los billetes recién emitidos por el Banco Central, representando el mayor incentivo para los mineros que validan las transacciones agrupadas en bloques-, pues la actividad del minado consigue principalmente dos objetivos vitales: la creación de nuevas criptomonedas y la dotación de seguridad al sistema, siendo todos los datos de la red transferidos a la cadena de bloques certificándose que las criptomonedas no son usadas dos veces y la inexistencia de criptomonedas falsas en el mercado.

Por eso, aunque la tasa de emisión de criptomonedas se establece en el código del protocolo de una red, son los mineros con su poder de cómputo quienes desbloquean las nuevas monedas a generarse cada vez que minan un bloque (Criptonoticias, 2022).

Como se puede observar, las operaciones que uno realiza con su wallet son validadas de esta manera, permitiendo a su vez la aparición/“emisión” de nuevas monedas. El funcionamiento previamente descrito está basado en dos avances imprescindibles: la criptografía y la tecnología blockchain, mentadas antes, y ahora se explicarán con mayor detalle en miras de una mejor comprensión del fenómeno monetario objeto de análisis en el Trabajo, para que quede clara la exposición a pesar de posibles reiteraciones, que, pese a poder parecer redundantes, ayudan a la consolidación de conocimientos por parte del sobre un tema reciente y complejo.

La criptografía es una técnica informática que a través de intrincados algoritmos matemáticos cifra los mensajes, transformando las letras que los componen en una serie de números, para después ejecutar cálculos que dificulten su comprensión. Así se consigue mantener oculta una información sin que el tercero ajeno pueda averiguar la realidad subyacente al sistema.

Las criptodivisas emplean la criptografía para lograr que las transacciones sean anónimas, confiables y seguras sin precisar de terceros. Junto con el blockchain son los pilares de la existencia de las criptomonedas al permitir sortear el conocido problema del doble gasto:

al ser las criptomonedas en el fondo un código -no algo físico-, ¿qué impediría a alguien crear y gastar varias copias de su dinero?

Con afán de superar aquella vulnerabilidad Nakamoto dispuso, por una parte, un sistema de cifrado denominado de clave pública y privada, mencionado al inicio del apartado, siendo este método criptográfico el usado para verificar la autenticidad de las operaciones.

La red Bitcoin proporciona una clave privada, que es una contraseña bastante larga, para el usuario, generadora de una clave pública que se encuentra vinculada de forma criptográfica mediante una serie de complejos algoritmos, por el cual es prácticamente imposible revertir el proceso e indagar la clave privada a partir de la pública. La clave pública se comparte con el resto de usuarios para las transacciones, siendo la privada la única que permite acceder a los fondos.

Debido a la vinculación entre la clave pública y privada, la red conoce a quién le pertenecen las monedas, que continuarán siendo propiedad de uno mientras conserve su clave privada.

Otra consecuencia de la forma criptográfica del funcionamiento es que las transacciones son irreversibles, ya que al final no hay un intermediario o empresa de tarjetas de crédito a la cual contactar si se equivoca, constituyendo esa irrevocabilidad un factor primordial en la resolución del problema del doble gasto.

Por otra parte, la otra mitad de la solución es la cadena de bloques Bitcoin, que es un libro de contabilidad gigante descentralizado -imagina que es el libro de balances de un banco- que documenta todas las transacciones y que todas las computadoras de la red verifican constantemente (Coinbase, 2022).

Como se ha referido, la tecnología blockchain permite transferir dinero directamente a otro usuario sin acudir a un banco o tarjetas de crédito. Todas las criptomonedas se representan en transacciones que son apuntadas en esas cadenas de bloques que componen un registro dentro del cual se hallan verificadas. Esas plataformas de criptomonedas operan mediante ordenadores que actúan como puntos de intersección o nodos, comportándose del mismo modo, interviniendo tanto como clientes como servidores, lo que es conocido por red P2P -peer to peer-, consistente en un tipo de red en la que las personas participan de manera descentralizada, carente de un punto central de control, por lo que los intervinientes pueden compartir información sin intermediarios.

Resulta conveniente pormenorizar las características de las cadenas de bloques:

1. Están diseminadas por la red P2P mencionada anteriormente.
2. Es pública, por lo que todos pueden acceder a ella porque reside en la red, y no se apoya en ninguna institución encargada de comprobar las transacciones que se efectúen.
3. Consiste en una plataforma encriptada para velar la seguridad de los clientes e incorpora claves públicas y privadas.

El término “cadenas de bloques” hace referencia al mecanismo seguido por la plataforma para garantizar esta seguridad. Es necesario su validez la unidad de este nuevo bloque al bloque anterior y forme así una estructura fija que no pueda alterarse. (Tapscott, 2017)

Siguiendo a bit2me Academy, la tecnología blockchain o cadena de bloques es “un libro mayor de contabilidad donde se registran todos los acontecimientos digitales que han ocurrido y ocurren dentro de una red como Bitcoin”. La principal utilidad de la cadena de bloques, relacionada con las criptodivisas, es registrar la información concerniente a todas las operaciones que se llevan a cabo con estos activos.

En el supuesto de bitcoin la tecnología blockchain es clave y su pilar fundamental, pues a través de ella existe un registro exhaustivo y verificable de todas las transacciones que realizadas en su red desde su nacimiento hasta la fecha actual.

La información contenida en este libro de registros se halla compartida de igual forma entre cada uno de las computadoras conectadas a aquella misma red. Ese aspecto salvaguarda la seguridad y certeza de las transacciones. El libro sólo puede ser actualizado previa convención y sincronización de sus partícipes. Además, ya que únicamente permite escriturar, los datos no son susceptibles de modificación o supresión. Por consiguiente, el registro en la red es persistente e inalterable. Uno de los méritos de esta tecnología reside en ser un sistema descentralizado. En consecuencia, la desaparición de uno de los miles de ordenadores conectados a esa red no provocaría problema alguno pues los datos permanecerían almacenados de manera idéntica en el resto de los equipos operativos.

La cadena de bloques o blockchain es un conjunto de bloques encadenados. Cada uno de los bloques excepto el primero denominado bloque generatriz está formado por:

- Un código alfanumérico enlazado al bloque precedente. Percibe el nombre de hash, un tipo de clave digital de la información contenida en el bloque previo.
- Las transacciones efectuadas en ese bloque.
- Otro código alfanumérico habilita el encadenamiento con el próximo bloque a construir.

El procedimiento de creación de un nuevo bloque se basa en encontrar, ejecutando suficientes cálculos, el último código al que se ha hecho referencia. La solución a esta incógnita erigirá el hash del bloque que permitirá a su tiempo enlazar con el siguiente de la cadena. Serán los denominados mineros o nodos los encargados de encontrar la respuesta a este desafío.

Los mineros son una red de ordenadores especiales y muy potentes empleados en el chequeo de las transacciones que se concluyen. Cada uno de los nodos tiene información idéntica sobre la cadena de bloques. De este modo, en el proceso de construcción de un nuevo bloque todos los mineros harán lo mismo: intentar encontrar la solución al problema. El procedimiento conlleva llevar a cabo millones de operaciones hasta que uno de los nodos resuelva el problema de forma correcta. Una vez averiguada la respuesta, la información se comunicará al resto de mineros y una vez verificada, cada uno guardará una copia.

2.1.4. Características:

Algunas reveladas en la propia definición de criptomonedas y se reflejadas en su funcionamiento, son las siguientes:

- **Descentralización:** no se encuentran bajo control de ninguna autoridad ni Banca Central, por lo que no pueden ser objeto de intervenciones monetarias o estatales.

No tienen un emisor concreto, basándose las criptomonedas en transacciones realizadas “de manera anónima pese a necesitar un monedero virtual al que debemos acceder mediante la introducción de nuestros datos personales” (Moreno, 2021).

- **Ausencia de intermediarios:** las transacciones se llevan a cabo entre las partes a través de redes descentralizadas P2P, sin intermediario económico o financiero alguno o supervisión de bancas y demás entidades u organismos.

- Volatilidad: frecuentes variaciones de precios e inestabilidad en sus cotizaciones respecto a las divisas tradicionales. La alta volatilidad supone un riesgo alto para sus usuarios e inversores, si bien es consustancial en las criptomonedas al no estar sometidas a control. Por ejemplo, en relación con el bitcoin, es comprobado que algo más del 5% de los bitcoins creados son utilizados para realizar transacciones. El 95% restante permanece en manos de inversores que sugiere, se limitan a esperar a que su precio se incremente. Consecuentemente, el impacto de ciertas noticias sobre el 5% puede provocar movimientos bruscos al alza o a la baja en pocas horas (Aparicio, 2021). Entre otras causas de la volatilidad aparte de la especulación pueden mencionarse su falta de regulación y los cambios internos introducidos en el funcionamiento y manejo de las criptomonedas, como en la manera de operar con el blockchain o el registro de transacciones.

Gráfico 1: evolución de la cotización del bitcoin respecto al dólar en los últimos 6 meses



Fuente: investing.com

- **Ámbito global de aplicación:** no están circunscritas a un territorio concreto, no tienen límites geográficos, pudiéndose realizar transacciones en todas partes del mundo.
- **Seguridad:** las transacciones, al guardarse en el blockchain, no pueden ser manipuladas o borradas, y las claves de la *wallet* son prácticamente indescifrables e infalsificables.

- Impacto ambiental: la minería de criptomonedas, sea realizada por individuos o en granjas, requiere el funcionamiento a pleno rendimiento y sin interrupción simultáneo de millares de ordenadores, con el consecuente gran consumo energético resultante. A modo de ejemplo, de acuerdo con la BBC la minería de bitcoins utiliza cerca de 121,36 teravatios/hora -TWh- de electricidad al año, es decir, consume más electricidad que Finlandia o Suiza (BBCnews, 2021).

Si bien existen múltiples criptomonedas y no todas consumen por igual, y aunque parte de la energía utilizada en el minado provenga de energías renovables, en los principales países mineros, como Kazajistán, el porcentaje es solo de 2%, proviniendo la mayor parte de energía consumida del carbón (BBC News Mundo, 2022).

A su vez, el consumo energético de la minería provoca un aumento de la escasez de energía y, por consiguiente, la subida de precios.

Estas características nos permitirán analizar su idoneidad como moneda de curso legal.

2.2 Moneda de curso legal

Una moneda de curso legal es aquella reconocida por la ley de un país como medio de pago de deudas.

No es obligatorio que la moneda de curso legal de un país sea de origen nacional, como en el caso de El Salvador, que dejó su propia moneda -el colón- para adoptar el dólar estadounidense; e incluso pueden ser de curso legal varias monedas de origen diverso, nacional o extranjero, por ejemplo. Asimismo, un conjunto de Estados puede ceder su soberanía monetaria y crear una moneda de curso legal común, como en el caso del euro.

Consecuentemente, los acreedores están obligados a aceptar esa moneda en el saldo de sus deudas, lo que significa que el deudor no puede ser demandado por incumplimiento de su obligación si ofrece el pago en moneda de curso legal. Las obligaciones pueden ser privadas -por ejemplo, provenientes de un contrato o indemnizaciones- o públicas - impuestos, cargas...-.

Hay que matizar que para ser de curso legal no es necesario, no se tiene por qué obligar a los vendedores a aceptar pagos en aquella moneda, sino sólo en el cobro de deudas. No

comprende que cualquier transacción ordinaria deba realizarse en moneda de curso legal o sólo dentro del monto denominado por la legislación. Ambas partes son libres de aceptar cualquier forma de pago, ya sea de curso legal o de otro tipo, de acuerdo con sus deseos.

Sin embargo, durante las transacciones, las partes contratantes son libres de utilizar otras monedas extranjeras oficiales con estatus de curso legal en el estado de emisión -por ejemplo, el dólar estadounidense o la libra esterlina-. Lo mismo se aplica al dinero emitido de forma privada, como los sistemas de intercambio de divisas locales -p. ej., los sistemas de pago basados en cupones en ciertas comunidades- o los esquemas de moneda virtual -p. ej., Bitcoin-. Aunque no son monedas oficiales y no tienen estatus de moneda de curso legal, las partes pueden acordar usarlas como dinero privado sin perjuicio de la moneda oficial. De esa forma, estas versiones de dinero privado pueden ser consideradas como activos económicos. Las transacciones y negocios privados de dinero están sujetos a las reglas generales del comercio de productos básicos, como la ley tributaria, la ley comercial, la ley contra el lavado de dinero u otras. Sin embargo, no son monedas oficiales y no se rigen por la ley monetaria.

Dentro de las funciones del dinero, la de medio de pago incluye la de unidad de cuenta, lo que hoy día da mucho poder a los Estados, pues les permite controlar las relaciones entre acreedores y deudores dentro de la comunidad en la que ejerce el poder. Las criptodivisas podrían afectar y restar poder de control a los Estados en ese sentido.

Las criptomonedas generalmente no se reconocen para su uso como dinero, en gran parte porque carecen de estatus de moneda de curso legal. No obstante, El Salvador se convirtió en el primer país del mundo en aceptar bitcoin como moneda de curso legal en junio de 2021.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS PRÁCTICO DE LA CUESTIÓN: CASO DE EL SALVADOR

1. CONTEXTO DE LA ADOPCIÓN Y PROPÓSITOS

El Salvador, por iniciativa de su joven presidente Nayib Bukele³, ha sido el primer país en establecer una criptomoneda, el bitcoin, en moneda de curso legal a través de su Ley Bitcoin, promulgada el 8 de junio de 2021, y en vigor desde el 7 de septiembre del mismo año.

El Salvador es un país de América Central, situado en el Océano Pacífico, limítrofe con Guatemala y Honduras, al oeste y este respectivamente. 300 hab./km² es el país más densamente poblado del continente americano, sin incluir algunas islas en el mar Caribe. Su densidad demográfica es aproximadamente de 300 hab./km², siendo uno el país más densamente poblado del continente americano, sin tener en cuenta algunas islas del mar Caribe. La mayoría de la población se encuentra en su capital, San Salvador, que es el centro económico, político y social, conformando el resto del país áreas rurales en su mayoría.

La moneda oficial de El Salvador hasta adoptar también el bitcoin era sólo el dólar estadounidense, remplazando en 2001 a la moneda nacional, el colón, por lo que es un Estado dolarizado y sin cierta soberanía monetaria.

Su PIB -consultado a febrero de 2022- es de 30 720 millones de dólares, del cual las remesas representan entorno al 26%, y su deuda pública es del 85,6 % del PIB.

Las otras características a tener en cuenta son que sólo 1/3 de la población adulta de El Salvador tenía una cuenta bancaria (CNIEF, 2020). Entorno al 50% emplean solo efectivo para costearse la existencia, teniendo sólo un 10% banca móvil. Sólo el 64,6 % dispone de acceso a teléfono móvil con conexión a internet.

³ El Presidente, de 40 años, que asumió el cargo en junio de 2019, ha gozado de elevados niveles de popularidad y gran parte de su éxito político consiste en el uso de las nuevas tecnologías y redes sociales, a través de las cuales no sólo hizo campaña, sino también se comunica con los seguidores y rinde cuentas de la acción de gobierno.

En presencia del siguiente contexto, la adopción del bitcoin fue impulsado por los siguientes motivos, reiterados por las autoridades responsables:

- Conseguir la inclusión financiera de los salvadoreños. Como se ha observado, muchos no tienen acceso a bancos ni trato habitual con entidades financieras, y el bitcoin permitiría su integración a la nueva generación financiera sin necesidad de ello, ni siquiera de tarjetas de crédito. Podrán beneficiarse de los pagos online y a distancia y conectarse a la modernidad financiera-económica sin atravesar los impedimentos anteriores.
- Oportunidad para proteger a las economías en desarrollo de posibles impactos en la inflación. Si bien la inflación en El Salvador se halla a niveles normales e incluso bajos en el contexto americano (3,47% para 2022, habiendo años en la última década en la que era negativa), se considera que pudiera reforzar ese escudo inflacionario, ya que al ser una moneda descentralizada, no dependiente de banca central ni autoridad monetaria, no puede ser afectada por medidas e intervenciones que puedan generar la inflación, como las populares impresiones de moneda.
- Reducción de costes por envío de remesas de los salvadoreños que se encuentran en el extranjero. Bukele ha destacado en 400 millones de dólares el ahorro en comisiones para los salvadoreños por la percepción de remesas desde fuera del país, lo que generaría un alivio a numerosos hogares, al representar las remesas más del 20% del PIB del país.
- Atraer inversores de criptoactivos. En esa línea, El Salvador ha lanzado nuevas iniciativas, como los “bonos bitcoin”, por los que se realizarían emisiones de deuda pública vinculada al bitcoin, con la intención de destinar la mitad de lo captado a infraestructura y la otra mitad a reinversión en bitcoin; y la edificación del Bitcoin City, aspirando a convertirse en el centro neurálgico de las criptomonedas en el mundo, una especie de “Singapur americano”, aprovechando la energía del volcán Conchagua para la minería de bitcoin y el ahorro energético, y siendo una ciudad libre de cualquier impuesto (a excepción del IVA, que sería

del 10%). Ambas iniciativas aún están en desarrollo y no podemos evaluar su impacto.

2. MEDIOS EMPLEADOS

Para obtener esos objetivos planteados se utilizaron dos vías en la implantación del bitcoin, la Ley Bitcoin y Chivo Wallet, que a continuación se pasan a analizar.

2.1. Ley Bitcoin

La Ley Bitcoin, por la que se adopta a efectos legales el Bitcoin como moneda de curso legal en El Salvador, posee 16 artículos, de los cuales los 10 primeros son disposiciones generales, y las restantes finales y transitorias. A continuación, se glosan los artículos más relevantes para nuestro Trabajo, con el augurio de lograr una comprensión adecuada y dilucidar sus implicaciones principales:

Art. 1.- “La presente ley tiene como objeto la regulación del bitcoin como moneda de curso legal, irrestricto con poder liberatorio, ilimitado en cualquier transacción y a cualquier título que las personas naturales o jurídicas públicas o privadas requieran realizar”.

El primer artículo de esta ley describe su objetivo principal, dotando al bitcoin el estatus de moneda de curso legal. Convertir el bitcoin en moneda de curso legal implica que la entrega de esa moneda permite extinguir/liberar cualquier obligación que tuviesen los agentes. Por consiguiente, obviamente para convertir el bitcoin en moneda de curso legal hay que dotarle de poder liberatorio irrestricto dentro del territorio nacional, lo efectuado por este artículo.

La Ley del Bitcoin también convierte al bitcoin en una unidad de cuenta dentro del país y, según el Chartalismo, lo dota de valor al aceptarlo como medio de pago a efectos fiscales. En concreto, la Ley establece:

Art. 3.- “Todo precio podrá ser expresado en bitcoin”.

Art. 4.- “Todas las contribuciones tributarias podrán ser pagadas en bitcoin”.

El artículo 3 concede a los ciudadanos la libertad de ofertar productos o servicios cuyos precios estén en bitcoin, no necesariamente debiendo expresarse en dólares.

El artículo 4, por otro lado, facilita la bitcoinización de los ciudadanos, es decir, que conduzcan su vida y participación en la economía en bitcoin sin exponerse al riesgo de cambio, pues de no ser así habría que comprar otra moneda, convertirla, para pagar los tributos. El Estado salvadoreño, por tanto, autorizaría a sus ciudadanos a dirigir su día a día en bitcoins y por tanto a calcular su obligación tributaria en bitcoins, por lo que si viven bitcoinizados, cobrando y pagando en la criptomoneda y calculando su patrimonio en bitcoins, el artículo goza de pleno sentido. Así se sortea el problema de que si los salvadoreños no quisieran utilizar la otra moneda (el dólar) o cualquier otra divisa como unidad de cuenta el Estado les calculen los impuestos a pagar en términos de esa otra moneda, por lo cual en el momento en el tuvieran que recomprar euros o dólares pagando con bitcoin para poder afrontar sus deudas tributarias y los bitcoins se depreciasen en esas fluctuaciones de mercado tan habituales, la consecuencia sería la multiplicación de la deuda tributaria real por el perjuicio en el cambio.

Ahora bien, otra interpretación del artículo puede consistir en ser el Estado el que continúe calculando los impuestos adeudados por una persona en dólares, significando que aunque se consuma y ahorre en bitcoin se traduzca el valor monetario de todas las actividades de uno en dólares, calculando los impuestos sobre esa base imponible en dólares. De manera que, en última instancia, se van a tener que entregar tantos bitcoins como su equivalente al precio de mercado en dólares para el cálculo del tributo, con lo cual estaríamos en las mismas; porque si a uno le calculan mi deuda tributaria en dólares y tiene que pagar al final en dólares aunque lo articule a través de un pago en bitcoin si el dólar está con respecto al bitcoin tendré que entregar más bitcoins, y si el dólar está barato con respecto al bitcoin tendré que entregar menos bitcoin, por lo cual en definitiva el contribuyente habitante dentro de su burbuja bitcoin permanecería plenamente expuesto al riesgo cambiario respecto al dólar.

Art. 6.- “Para fines contables, se utilizará el dólar como moneda de referencia”.

Este artículo podría avalar la tesis de que la unidad de cuenta en El Salvador seguiría siendo en realidad el dólar, matizando la afirmación realizada en la glosa del art.3, y por tanto contablemente todo tendrá que seguirse expresando en dólares y las obligaciones

tributarias ya mencionadas en el artículo cuarto se continuarán calculando en dólares. Por ello, el bitcoin no sería unidad de cuenta para aquellos ciudadanos que así lo escojan, porque el bitcoin en El Salvador seguirá expuesto al potencial riesgo cambiario con el dólar, lo cual fue introducido en la página anterior.

“Art. 7.- Todo agente económico deberá aceptar bitcoin como forma de pago cuando así le sea ofrecido por quien adquiere un bien o servicio.”

Aquí se establece que el vendedor se encuentra obligado a aceptar bitcoins como medio de pago aun cuando el vendedor no quiera bitcoins, del mismo modo que en nuestras jurisdicciones un vendedor tiene que aceptar euros, aunque no quisiera euros. En otras palabras, la aceptación obligatoria del Bitcoin. Artículos como el presente se suelen imponer cuando el Estado intenta proteger a una moneda débil, porque si una moneda es fuerte, generalizadamente deseada, el Estado no tiene por qué practicar esa imposición, ya que la ciudadanía acepta por mera convención. Por ende, cuando se establece imperativamente por ley se debe al temor de la autoridad hacia un eventual déficit de interés de la población acerca de la moneda, pero como le interesa por cualquier motivo que aquella sea aceptada, obliga a todos los ciudadanos a hacerlo, comportando un cierto deterioro de la libertad monetaria.

“Art. 8.- Sin perjuicio del accionar del sector privado, el Estado proveerá alternativas que permitan al usuario llevar a cabo transacciones en bitcoin, así como contar con convertibilidad automática e instantánea de bitcoin a dólar en caso que lo desee. El Estado promoverá la capacitación y mecanismos necesarios para que la población pueda acceder a transacciones en bitcoin.”

Por último, acá son instituidos varios puntos. En primer lugar, el Estado facilitará el desarrollo de la infraestructura tecnológica con la que los ciudadanos puedan utilizar bitcoin.

En segundo lugar, el Estado garantizará la convertibilidad automática e instantánea de bitcoin en dólares y de dólares en bitcoin, lo que significa que aun cuando un vendedor esté obligado a recibir bitcoin ese vendedor podrá dar orden inmediata de transformar sus bitcoins en dólares. Al ser el Estado el garantista de esas operaciones los riesgos de cambio, de depreciaciones en el bitcoin los asume el propio El Salvador, con lo que a costa de facilitar la extensión del bitcoin como medio de intercambio se socializan los

posibles costes de ese desarrollo entre el conjunto de la población, al tener el amparo del Estado. Con tal fin la autoridad estableció un fondo fiduciario, del que se sabe que tiene un límite de 150 millones de dólares, para habilitar la conversión automática de bitcoin en dólares sin comisiones.

Después de haber desglosado y expuesto los artículos fundamentales de la Ley Bitcoin, se puede concluir que parece que esta ley únicamente autoriza que el bitcoin sea utilizado en el mercado. Realmente la Ley no permite a los ciudadanos vivir enteramente dentro de un ecosistema bitcoin, despreocupándose de las probables fluctuaciones a sufrir por la criptomoneda -debido al riesgo cambiario-, no consolidándose el bitcoin en unidad de cuenta, sino siendo más bien una especie de divisa extranjera convertible en dólares dentro del país al tipo de cambio marcado en ese momento por el mercado.

Eso sí, la medida constituye un paso adelante, dando un espaldarazo al bitcoin y sus partidarios, pues al menos el Estado no va a perseguir cuando se utilice bitcoin como medio de intercambio, ni esa utilización la va a grabar en impuestos, pero con el alcance de no permitir a la ciudadanía salvadoreña independizarse del dólar y otras monedas fiat viviendo exclusivamente dentro de un ecosistema bitcoin, socializando además los costes y los riesgos que implica la convertibilidad de bitcoin entre todos los ciudadanos.

2.2. Chivo Wallet

Justo cuando el bitcoin se convirtió en moneda de curso legal, como se ha visto mediante la Ley Bitcoin, el Gobierno lanzó una aplicación llamada Chivo Wallet, junto con una campaña educativa sobre su uso. Este monedero digital permite a los usuarios convertir bitcoin en dólares y viceversa sin afrontar costes adicionales, y enviar o recibir cualquiera de las dos monedas. Sólo precisa para su uso de un móvil e internet. Los pagos se realizan desde la aplicación Chivo Wallet introduciendo el número de identificación o el teléfono del destinatario, el importe del pago y pulsando enviar. Para facilitar las transacciones, el monedero digital puede obtener el código de identificación del destinatario escaneando un código QR.

Con la billetera virtual Chivo, los usuarios pueden retirar dólares de su monedero haciendo una transferencia desde su cuenta bancaria o sacando dinero en efectivo de uno de los 251 cajeros automáticos de Chivo sin comisión alguna. Del mismo modo, pueden

cargar dinero en su monedero a través de un sitio web utilizando una tarjeta de crédito o débito, o con dinero en efectivo a través de los cajeros automáticos Chivo. La propia aplicación también puede utilizarse para pagar bienes y servicios en establecimientos locales. Además, Chivo es compatible con otros monederos bitcoin on-chain, y se conecta con el sistema bancario de El Salvador, lo que permite a los usuarios depositar o retirar dólares de sus cuentas bancarias en la plataforma. La app puede ser utilizada por los salvadoreños registrados, incluso si residen en el extranjero, lo que pretende facilitar el envío de remesas; y también tiene una versión destinada a las empresas, que permite a los negocios cobrar a sus clientes, asignar terminales de pago para los empleados y pagar impuestos.

A diferencia de otros monederos digitales, Chivo Wallet no proporciona a los usuarios la clave de su bitcoin. Esto la convierte en una cartera "de custodia". Además, las transacciones no son anónimas, ya que los usuarios deben introducir sus datos personales. Cabe destacar que el despliegue de la aplicación no ha sido perfecto hasta el momento, observándose varias quejas entre los usuarios de Chivo, incluyendo reclamaciones de cargos no autorizados en la aplicación, cuentas bloqueadas, esquemas de phishing dirigidos a los usuarios, transferencias fallidas a otros monederos y robo de identidad, siendo la adopción de la cartera digital objeto de investigación posteriormente el Trabajo.

Desde la perspectiva del usuario, la implantación del bitcoin en El Salvador está estrechamente relacionada con la adopción de Chivo. Así, como incentivo para su adopción, si los ciudadanos descargan la app reciben un bono de 30 dólares en bitcoins por parte del Gobierno; una cantidad significativa en este país centroamericano con un PIB per cápita de 4.131 dólares (Banco Mundial, 2020). Estos 30 dólares son depositados automáticamente en sus billeteras digitales. Sin embargo, el dinero no puede ser retirado en efectivo inmediatamente; debiendo ser primero enviado como una transferencia a otra billetera Chivo, ya que el Gobierno pretende utilizar el bono para promover el uso de bitcoin.

En enero de 2022, más de dos tercios de la población habían descargado la aplicación, según los informes presidenciales. El interés del público en bitcoin aumentó sustancialmente con el lanzamiento de la aplicación, lo que se refleja en las tendencias de

búsqueda en Google en El Salvador para términos como "bitcoin", "Chivo", "30 dólares" y "valor de Bitcoin".

Otro incentivo del gobierno para la adopción de Chivo es que los usuarios pueden obtener un descuento significativo por galón cuando compran gasolina mediante sus billeteras digitales. Las mayores empresas de gasolineras del país redujeron el precio de la gasolina por galón en 0,20 dólares para los clientes que pagaron con Chivo. La mayor serie de descuentos se produjo entre el 30 de septiembre y el 31 de octubre. El 1 de noviembre, el presidente anunció otra bajada del precio de la gasolina por galón; 0,30 dólares en más de 250 gasolineras de todo el país.

Además, las transacciones en bitcoin suelen conllevar importantes comisiones. Por ejemplo, las comisiones de los cajeros automáticos pueden oscilar entre el 5% a más del 20%, con una media de alrededor del 8,5%, y las transacciones en bitcoin alcanzaron una comisión de más de 60 dólares por transacción en abril de 2021 y un valor medio de 1,8 dólares en febrero de 2022. Pero las transacciones en bitcoin y las conversiones de bitcoin a dólares a través de Chivo Wallet y las retiradas de efectivo en los cajeros automáticos de Chivo no tienen ninguna comisión. Esto puede interpretarse como un subsidio adicional del gobierno para incentivar el uso de la criptomoneda a través de esta billetera digital.

Por tanto, se puede constatar, a la vista de las numerosas medidas desplegadas y los incentivos ofrecidos a los usuarios, el gran esfuerzo e interés que el Gobierno de Nayib Bukele ha puesto en su política, emplazando El Salvador al punto de mira del mundo y a la vanguardia en el debate acerca de la viabilidad de las criptomonedas, esta nueva moneda vanguardista, como de curso legal.

3. RESULTADOS ALCANZADOS

Ahora bien, ¿esos denodados impulsos de El Salvador han tenido éxito? ¿ha sido viable hasta la fecha en la práctica la política de implantación del Bitcoin como moneda de curso legal? Para considerarlo se atenderá, por un lado, a la experiencia de los propios salvadoreños a través de dos estudios sociológicos realizados hasta el momento, y por

otro, a la evolución de las variables económicas y financieras que pueden ofrecer síntomas de los resultados de la política de adopción de la criptomoneda. Así se podrá evaluar la situación de los objetivos propuestos por el Gobierno con sus medidas en la materia.

La 1ª encuesta de referencia fue llevada a cabo por la Facultad de Económicas de la Universidad de El Salvador, en octubre de 2021, con una muestra de 396 personas de la propia universidad.

Arroja datos reveladores. El 78% de los encuestados confesó no haber descargado todavía la Chivo Wallet, y que para el 10% de los usuarios conllevó pérdidas de capital, pues al efectuar compraventas debido a la volatilidad de la criptomoneda sufrieron pérdidas - riesgo cambiario-.

Dentro de los que no descargaron la billetera, el 55% ofreció por justificación a no haberlo hecho la falta de interés; y un 28% lo motivan en el temor a perder sus recursos debido a fallos en la app. Al preguntarles les sobre la volatilidad de la criptomoneda, el 92% de los consultados considera que el Bitcoin es una moneda volátil y solo el 8% niega tal afirmación.

En relación a los \$30.00 del incentivo gubernamental, el 34% declara haberlos empleado para inversión, es decir, con la idea de efectuar especulación financiera con la misma moneda. Un 27% confirma haberlos usado para el ocio.

En cuanto a su concepción sobre el bitcoin, su opinión sobre la finalidad a la que atiende, el 58% considera que es para inversores, viendo la moneda más de la mitad de los consultados como un activo de inversión. La segunda consideración más común es que dicha moneda posee una función meramente especulativa, dejando un total entre las dos primeras utilidades que agrupan al 84% de los encuestados, un dato revelador, lleno de interés en cuanto a que no se percibe al Bitcoin como una moneda para uso cotidiano, con la que la población pueda manejarse como medio de pago en las transacciones ordinarias.

La 2ª encuesta que empleamos para el análisis es la esbozada por el National Bureau of Economic Research, elaborada por diferentes investigadores de universidades norteamericanas entre las que se hallaban Chicago y Pensilvania. Fue obtenida cara a cara en 1800 hogares salvadoreños durante febrero de 2022, incluyéndose en el muestreo pequeñas ciudades y áreas rurales, con el fin de preservar la mayor representatividad y garantizar la calidad de la información recopilada.

Los principales resultados de interés señalan que un 68% de los usuarios potenciales conocen de la existencia de la aplicación Chivo, dentro de los cuales un 78% han intentado descargarla, por sí mismos o con ayuda de terceros. Refleja que la mayoría de descargas tuvieron lugar una vez se lanzó Chivo, aconteciendo el 40% de ellas en septiembre del 2021, habiendo un número insignificante a inicios de 2022. El perfil de las personas que hicieron la descarga son aquellos que poseen acceso a banca, mayor nivel de educación, jóvenes y varones, siendo los más proclives a adoptar la tecnología.

Entre las razones para obtener la billetera digital de bitcoins, el motivo más decisivo para los encuestados fue el bono de 30 dólares, que equivalen al 0,7% de los ingresos per cápita de los salvadoreños. Otras fueron la forma contactless -sin contacto- de pago, que era de gran utilidad ante el coronavirus, y su potencial para recibir remesas. Dentro de los que obtuvieron el incentivo del Gobierno la mayoría lo empleó en costear sus gastos cotidianos.

En el grupo de aquellos que no descargaron dicho monedero virtual, la motivación más repetida fue que preferían utilizar efectivo, seguida de la falta de confianza en la medida. Las mayores razones dadas por los individuos, en resumen, aducen a que o no entienden o no confían en la novedad ofrecida.

Si bien el motivo de principal importancia para descargar Chivo fue el bono gubernamental de \$30, menos de la mitad de los usuarios siguieron usando la app tras gastar el incentivo. Hasta un 60% no volvió a utilizarla después de consumir el bonus, y la amplia mayoría no la emplea de manera habitual. Una empresa privada envuelta en el desarrollo de Chivo indicó que sólo se efectúan de 6 a 15 mil transacciones en la app al día, lo que refleja un número relativamente pequeño respecto al tamaño de la población adulta en El Salvador, de aproximadamente 4,3 millones de personas, y coincidente con el porcentaje de la ciudadanía que ha descargado la billetera y continúa usándola una vez empleado el incentivo dinerario por su obtención.

El estudio también desvela que no hay evidencia de que la aplicación se esté empleando en el pago de tributos o el envío de remesas a una escala significativa. La mayoría de salvadoreños no paga sus impuestos con bitcoin. Y en un país en el que las remesas representan más del 20% del PIB, conformando el 60% de los ingresos de los hogares más humildes -pertenecientes al último quintil de renta-, según informes del propio Banco

Central de El Salvador sólo un 1,6 % de las remesas fueron recibidas a través del monedero virtual en febrero de 2022.

Con respecto a la aceptación de la moneda por empresas, según el sondeo sólo un 11,4% de los negocios han obtenido beneficios en bitcoin, lo que concuerda con estimaciones oficiales, como la realizada en febrero de este año por la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador (Camarasal), que indicaba que el 13,9% de las compañías habían vendido en esa criptomoneda, y que en el 91% de las firmas sus ventas no han cambiado desde su adopción de la nueva moneda de curso legal.

En último lugar, el estudio además encuentra que, mientras las pequeñas y medianas empresas no obtienen prácticamente ventas en bitcoin, de las 4,9% de volumen total de ventas efectuadas con bitcoin la mayoría han ido a parar a grandes empresas. Por tanto, los negocios más dispuestos a aceptar la nueva política monetaria introducida por el Gobierno son los de gran volumen de negocio, siendo esas grandes compañías las mismas con mayor propensión y capacidad de aceptar pagos con tarjetas de crédito y débito en la nación.

Como se ha podido deducir de ambos estudios presentados, sorpresivamente coincidentes y representativos de la realidad social en El Salvador, por lo menos los instrumentos empleados por el Gobierno (con mención especial a la Ley Bitcoin y Chivo Wallet) no han sido de momento suficientes en el logro de un nivel normal de aceptación de la moneda. Las encuestas señalan que la teoría y expectativas manejadas y los esfuerzos no han sido aún correspondidos por los salvadoreños.

En general, la criptomoneda no está siendo significativamente utilizada como medio de pago/intercambio, aun con todos los esfuerzos e incentivos puestos en marcha por las autoridades (\$30 de bonus, descuentos en gasolina, no comisiones...), o el propio incentivo hacia los métodos de pago sin contacto a consecuencia de la pandemia de la COVID-19.

Podría pensarse incluso, a vista de las opiniones recogidas, que la adopción fue apresurada, no estando la ciudadanía suficientemente preparada y educada, contemplando muchos incluso el bitcoin más como un producto financiero o especulativo que como una moneda más de la que disponer en su día a día. El objetivo de la inclusión financiera no

se consigue aun, debiendo tener cautela porque su cumplimiento y evaluación requerirá tiempo.

Teniendo presente la poca formación financiera y acceso a banca de los salvadoreños, no parece que la adopción de un medio aún más difícil de entender y complejo como son las criptomonedas, requirentes de un alto entendimiento de avanzadas tecnologías vistas al inicio del Trabajo, pudieran recibir una acogida diversa.

Establecer el Bitcoin en moneda de curso legal, conociendo de su volatilidad, cuando los salvadoreños apenas pueden acceder a la canasta básica y no poseen acceso a los instrumentos financieros, siendo la misma ley la que en sus fundamentos expresa en sus que el 70% está excluida de los productos financiero, por lo que existe una gran aversión al riesgo.

Esa falta de aceptación hasta ahora del bitcoin como moneda de curso legal entre la población lo muestra, como se ha podido observar, el nivel insuficiente de descargas, así como que la mayoría se deban al incentivo de los 30 dólares, utilizado mayoritariamente de manera diferente a lo pretendido por las autoridades; y a la falta de uso de la billetera virtual después del consumo de dicho bonus.

Tampoco en las otras versiones y objetivos del Gobierno, véase el pago de tributos y el envío de remesas, la nueva moneda de curso legal ha gozado de relevancia.

Por tanto, se puede afirmar que, en lo referido al día a día de la ciudadanía, y a sus propias declaraciones, el bitcoin aún no goza del mismo entusiasmo e ilusión que despierta en el Gobierno.

En el otro aspecto de la vida práctica, el de la realidad económica y financiera del país, las cosas tampoco se han desarrollado favorablemente. Las perspectivas no son muy halagüeñas.

El bitcoin y otras criptomonedas, incluidas stablecoins, haciendo honor a su volatilidad han sufrido recientemente una bajada histórica en su cotización. Por ejemplo, TerraUSD, una stablecoin vinculada al dólar, llegó a sufrir una pérdida de valor del 90%, mientras bitcoin, que es la cripto de referencia, del 4 de mayo al 9 paso de valer \$39.669,50 a 30.078,20; llegando a caer su precio a \$28.576,20 el 27 de mayo, por lo que en los últimos 6 meses el bitcoin se ha depreciado un 39,82%.

En un mercado como el de las criptomonedas, prácticamente libre y sin intervencionismo, la caída de cotizaciones revela una disminución en la confianza de sus usuarios, y en sus expectativas.

El Salvador, por medio de su Presidente, ha sido el país que más ha apostado por las criptomonedas, con todas las iniciativas relatadas durante esta investigación. Desde su adopción, y de acuerdo a declaraciones oficiales -algunas de las propias redes sociales de Bukele- y a la información disponible, El Salvador posee 2.301 unidades de bitcoin. A continuación, en un gráfico ilustrativo elaborado por Xataca México se desgranar esas adquisiciones en el tiempo:

Tabla 2: inversiones en bitcoins de El Salvador en el tiempo, y su rentabilidad

Fecha	Cantidad	Precio	Valor compra	Valor actual	Diferencia	Diferencia %
6/Sep/21	200	51,700	10,340,000	5,700,000	-4,640,000	-44.87%
7/Sep/21	200	52,500	10,500,000	5,700,000	-4,800,000	-45.71%
7/Sep/21	150	45,000	6,750,000	4,275,000	-2,475,000	-36.67%
20/Sep/21	150	42,500	6,375,000	4,275,000	-2,100,000	-32.94%
27/Oct/21	420	58,800	24,696,000	11,970,000	-12,726,000	-51.53%
26/Nov/21	100	54,200	5,420,000	2,850,000	-2,570,000	-47.42%
4/Dic/21	150	48,670	7,300,500	4,275,000	-3,025,500	-41.44%
21/Dic/21	21	49,300	1,035,300	598,500	-436,800	-42.19%
22/Ene/22	410	37,000	15,170,000	11,685,000	-3,485,000	-22.97%
9/May/22	500	30,744	15,372,000	14,250,000	-1,122,000	-7.30%
Total	2,301	470,414	102,958,800	65,578,500	-37,380,300	-36.31%

Fuente: Xataca México

Con tales apuestas, el Gobierno no se convierte simplemente en un cripto inversor más, al no jugar como un particular, sino con el dinero de todos los ciudadanos, y por ende, con el bienestar de los salvadoreños.

El efecto inmediato de esas inversiones es la posible obtención de plusvalías o pérdidas resultantes de las operaciones. Si el bitcoin aumenta en su cotización el Salvador podría dar un auténtico pelotazo, pero la volatilidad de la divisa le puede poner contra las cuerdas, como se puede observar. De momento, llevaría una minusvalía total en su inversión con dinero público de casi 38 millones de dólares, suponiendo que esa cantidad

ha desaparecido ahora del erario común, una tendencia a revertir por el bien de los ciudadanos y del futuro político del Presidente.

Esa participación en el casino virtual que para muchos representan las criptomonedas puede llegar a suponer desequilibrios e inestabilidad para las finanzas de El Salvador, aun más cuanto mayor sea la bitcoinización del país y la determinación del Estado en seguir la senda propuesta. De eso ha sido avisado por múltiples organismos internacionales, desde bancos centrales al Fondo Monetario Internacional (FMI), pues la política del bitcoin debido principalmente a sus características fluctuaciones puede terminar muy bien o muy mal. Sin embargo, con independencia de ello la presencia cada vez mayor de la divisa cripto en el Estado podría dotar al país de una inestabilidad y riesgo financiero estructural, cerrando la confianza de inversores y, por tanto, la obtención de financiación en los mercados internacionales. En la parte de análisis teórico a realizar posteriormente se hará referencia a ello y se explicará en detalle.

En este preciso instante, durante la realización del presente Trabajo, la apuesta va mal, y los objetivos anhelados por el Gobierno no se vislumbran, llegando algunas agencias tras las últimas bajadas en la cotización a predecir un futuro default.

El Salvador tiene para enero de 2023 un vencimiento de deuda de \$800 millones, y si bien dispone de reservas para el pago -eso sí, una parte en bitcoin- y tanto Bukele como el presidente del Banco Central salvadoreño aseguran el cumplimiento, varios inversores, las calificadoras de riesgo y el FMI advierten de un posible impago. De hecho, los bonos vinculados a bitcoin que el Gobierno quería introducir en marzo en el mercado han sido suspendidos provisionalmente, otra vez más.

Hay que destacar que recientemente en valor de los bonos de deuda pública del país tuvo una caída del 15%, histórica, por lo que unido al riesgo de impago y a la paralización de las negociaciones con el FMI para obtener crédito -el propio organismo las suspendió condicionando su reapertura a la reconsideración de las autoridades de su política monetaria cripto- despiertan la preocupación de los acreedores. Tal desplome sólo fue superado por Ucrania, a consecuencia de la guerra infringida por Rusia este año. Además, específicamente, los bonos de referencia del país centroamericano a vencer en 2032 están cotizando en mínimos récord, al 40 por ciento de su valor nominal, implicando la espera

de un bajo desempeño y que, por consiguiente, los inversores están preparándose para que no se cumplan los pagos en plazo

También es sintomático que Fitch ha cambiado la calificación de su deuda de B- a CCC, a nada de alcanzar el nivel de especulación, y en Moody's pasa a Caa1, comprometiendo un riesgo crediticio elevado, recogiendo las pérdidas bitcoin y recordando que podría seguir a la baja. Además, las previsiones del Fondo Monetario Internacional apuntan a un endeudamiento bruto de El Salvador de hasta el 98,6% de su PIB en los próximos 5 años.

En este clima adverso para la criptomoneda recién estrenada de curso legal, de las ventajas pretendidas por el Gobierno con su novedosa política sólo se ha registrado una mayor atracción de inversores al país. Entre noviembre y diciembre hubo un aumento del 30% de visitas a El Salvador, relacionadas en su mayor parte con el bitcoin, según el Ministerio de Turismo, por lo que parece latente una creciente “fiebre del bitcoin”.

Respecto a los demás objetivos, no se ha visto incidencia en las remesas ni en la inflación. En las remesas por el simple motivo de su escasa recepción con la Chivo Wallet. Por otro lado, los efectos sobre la inflación y su contención no se han podido comprobar, debido al escaso tiempo transcurrido para hacer tal comparativa, unido al contexto post pandemia COVID y de actual guerra en Ucrania, dificultando la medición de unos resultados afectados por la tensión energética y de canasta básica que se vive a escala mundial por aquellos eventos. En cuanto a la inclusión financiera, se contempló en el apartado anterior.

En definitiva, la política monetaria desplegada objeto del presente estudio no termina de arrancar, y en el instante de la labor de escritura la adopción del bitcoin como moneda de curso legal incluso arroja algunos resultados perjudiciales. Con las encuestas antes, y los indicadores económico-financieros aquí, se advierten los dos principales obstáculos para el éxito de las criptomonedas como medio de pago e intercambio: la aceptabilidad y la volatilidad.

En la praxis analizada, en la vida práctica de la criptomoneda en su estatus de curso legal, con el análisis de la realidad social de la ciudadanía a través de los sondeos se detectó la falta de aceptabilidad, y en el de la realidad de país, los adversos efectos de la volatilidad; siendo ambos los principales impedimentos castradores de los esfuerzos del Gobierno de El Salvador.

La volatilidad convierte la adopción del bitcoin en factor estructural de inestabilidad financiera, sometiendo a los vaivenes de la cotización no sólo los ahorros de cada salvadoreño con Chivo Wallet, sino también el dinero público, además de provocar conflictos con organizaciones financieras internacionales, desconfianza de inversores externos y posibles dificultades de acceso a financiación. La aceptabilidad pudiera dar un respaldo a la medida y multiplicar sus efectos beneficiosos buscados, disminuyendo la volatilidad característica de la criptomoneda, ya que a mayor confianza de los usuarios sucederían menores fluctuaciones en el precio de la moneda, y si gozara de aceptación generalizada viceversa, la confianza subiría y, a consecuencia, la cotización también. Al constituir las criptomonedas un mercado sin intermediarios e intervención monetaria estatal, la cotización depende de las expectativas, y un incremento en la confianza aumentaría la cotización y por ende el dinero en el bolsillo de los poseedores de bitcoin en Chivo Wallet y del Estado de El Salvador en general, y resulta en una menor volatilidad.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS TEÓRICO-MONETARIO

Después de observar la posible viabilidad de las criptomonedas -en este caso con el bitcoin, la más importante- en la práctica, se va a efectuar una reflexión teórica sobre la cuestión a partir de la Teoría Monetaria y diversos informes publicados sobre el tema, del Banco de España.

Según la mayoría de teóricos monetarios, la característica esencial del dinero es ser utilizado como medio de intercambio (Jevons, 1875; Kiyotaki y Wright, 1992). Sin embargo, la gente no suele utilizar las criptomonedas para realizar transacciones (Umlauft, 2018). Una posible explicación de esto es un fallo de coordinación; es decir, la gente no la utiliza ya que las empresas y los particulares no la aceptan de forma generalizada.

Sin embargo, lo mismo ocurría con otros métodos de pago por móvil que ahora se utilizan con frecuencia cuando se lanzaron por primera vez (Álvarez et al., 2022). Una explicación alternativa tiene que ver con las tasas de transacción relativamente elevadas de las criptomonedas. Aunque existe un creciente interés entre las autoridades monetarias por implicarse en la promoción de las monedas digitales, que desincentivan el uso del efectivo y podrían aumentar la inclusión financiera, se sabe poco sobre el potencial de las criptodivisas para convertirse en un método de pago ampliamente utilizado.

Jevons (1875) escribía que la moneda de curso legal "sólo significa que el Estado proporciona un medio de cambio definido y define con precisión lo que es". Nuestro examen muestra que la designación del bitcoin como moneda de curso legal no implica que se convierta en un medio de intercambio general, tal y como lo denota Wicksell (1978), es decir, un objeto "que es habitualmente, y sin vacilación, tomado por cualquiera a cambio de cualquier mercancía."

Kiyotaki y Wright (1992) sostienen que la "aceptabilidad" hace que un objeto tenga más probabilidades de convertirse en un medio de intercambio. En su marco, que se basa en Kiyotaki y Wright (1989), la aceptabilidad es una convención social; una propiedad de un equilibrio en el que el uso de un medio de intercambio y su aceptabilidad se determinan endógenamente. Aiyagari y Wallace (1997) amplían lo señalado por Kiyotaki y Wright (1989) y muestran que la política gubernamental puede influir en lo que se utiliza como

medio de intercambio, en particular, las políticas que influyen en lo que el propio gobierno acepta en las transacciones. La experiencia salvadoreña nos permite documentar que exigir a todas las empresas que acepten el bitcoin, ofrecer grandes incentivos para aumentar su adopción y aceptarlo como medio de pago de impuestos podría no ser suficiente para pasar a un equilibrio en el que el bitcoin se utilice como medio de intercambio.

De manera relacionada, la introducción del bitcoin en El Salvador también es informativa sobre las teorías en las que el valor intrínseco del dinero viene dado por el Gobierno. El cartismo, predecesor de la Teoría Monetaria Moderna, identifica a los impuestos como el factor decisivo en la formación del dinero. Por ejemplo, Smith (1776) describe que "un príncipe que promulgara que una cierta proporción de sus impuestos se pagara en papel moneda de un determinado tipo, podría dar así un cierto valor a este papel moneda" (Smith, 1776, p. 328). Jevons (1875) otorga un papel fundamental a los impuestos para dar valor al papel moneda. En consonancia con esta noción, Cannan (1910) describe cómo el gobierno, a través de los impuestos, tiene los medios para hacer que la gente desee el dinero por su valor nominal. Más recientemente, Starr (1974) indicaba: "¿Cómo podemos eliminar la posibilidad de que el precio del dinero sea cero en el equilibrio? Los impuestos pueden utilizarse para crear una demanda de dinero independiente de su utilidad como medio de cambio, asegurando así que su precio no caerá a cero" (Starr, 1974, p. 46). El concepto descrito en estas obras se considera como dinero impulsado por los impuestos". Implica que, si el Estado dota a una moneda de curso legal, puede darle valor como medio de pago y promover su aceptación como medio de intercambio al permitir que el público la utilice para pagar impuestos.

El desarrollo de las criptomonedas pone a prueba una vez más las teorías monetarias expuestas previamente. Las criptomonedas -en sus diferentes modelos- constituyen la última versión actual de las monedas fiat, pero llevándolas a su máximo nivel en cuanto a la aceptación, pues son aquellas que más dependen de la aceptación de sus usuarios, dadas sus características inherentes, estando aún más ligado el valor a la confianza.

Lo señalado por los diversos autores coincide con la experiencia actual, en la que, pese a todos los empeños realizados por el Gobierno salvadoreño, incluida la imposición de la aceptación del bitcoin a los comercios y en los precios y la posibilidad del pago de los

tributos en aquella moneda, no han bastado para su consolidación como de curso legal, de medio de pago cotidiano, no habiéndose obtenido una aceptabilidad suficiente. Las políticas pueden afectar, pero no obtener resultados por sí mismas.

La aceptabilidad, como se afirmaba anteriormente, se basa en la convención de la sociedad, y lo estudiado refleja la persistencia de cierta desconfianza en la ciudadanía. A falta de más tiempo para dejar notar con mayor fuerza los efectos de las medidas, el Gobierno de un país con escasa cultura financiera y tecnológica, con poco acceso a internet y el sistema bancario en grandes sectores de la población, no ha sido capaz de conseguir esa confianza para la moneda, de impartir la educación debida. Y sin la aceptabilidad, las criptomonedas podrán ser de curso legal en el sentido de la definición de Jevons, pero nunca convertirse en un verdadero medio de intercambio.

Por otra parte, los diversos informes del Banco de España reafirman la tesis y también colocan el enfoque en la volatilidad.

El primer artículo perteneciente al boletín, de octubre de 2021, recoge las cautelas reiteradas por el FMI en diversas ocasiones, alertando sobre los problemas macroeconómicos y financieros que pueden aparecer del proyecto. Advierte del difícil encaje de las criptomonedas en la función de depósito de valor, como canalizador del ahorro y la inversión, dadas las frecuentes fluctuaciones a las que están sometidas. Asimismo, señala que la coexistencia entre estas y otra divisa nacional podría acabar significando la pérdida de recursos aplicables a las actividades productivas a consecuencia del tiempo y los esfuerzos necesarios para discriminar la moneda más adecuada para cada propósito y momento. También subrayó que estas, si se aceptaran para el pago de tributos, podrían poner en riesgo los ingresos del Estado y, con ello, restringirían el recorrido efectivo de la política fiscal como herramienta de estabilización (Banco España, 2021).

El FMI también mostró su preocupación ante los límites que puede suponer la adopción como moneda de curso legal para la política monetaria, al cederse la autonomía monetaria a un tercero no conocido, ya que esta “forma concreta de descentralización de la gobernanza del sistema monetario nacional entraña numerosos riesgos, ya que, a diferencia de otras referencias externas, como el dólar, en este caso es extremadamente complejo anticipar los factores que determinan la evolución del precio del criptoactivo”.

En última instancia, el organismo internacional también reflexiona sobre las consecuencias que para las entidades pudiera suponer la obligación legal de mantener parte de su stock en criptomonedas, para afrontar las demandas de la sociedad y dar soporte a las medidas del Gobierno, como se ha visto en El Salvador.

En el segundo informe, elaborado en la primavera de 2022, se mencionan las barreras de conocimiento a las que se enfrentarían aquellos Estados que quisieran dotar a las criptomonedas con estatus de curso legal, así como los diversos riesgos que pueden aparecer.

Aparte de mencionar el riesgo climático vinculado al ingente gasto energético que genera la minería y el proceso de verificación, riesgos inherentes a su funcionamiento -verbigracia, olvido o robo de las claves o ciberataques- y el riesgo de que bajo el anonimato se favorezcan actividades ilícitas, a saber, el blanqueo de capitales; hace especial hincapié en el riesgo que la presencia generalizada de criptomonedas pudiera infringir en la estabilidad del sistema financiero debido a su volatilidad. Con el establecimiento de criptomonedas -incluso stablecoins- como de curso legal su mayor presencia aumenta a la vez la cantidad del riesgo. Si 4000 personas emplean una moneda con tanta volatilidad el desequilibrio y la posibilidad de grandes pérdidas o ganancias sería para ellas, pero si fuese utilizada de manera generalizada por la población afectaría a todos, incluidos los que no la usen, y a otros países, por la economía globalizada e interdependiente en que vivimos.

Esas fluctuaciones son debidas a las oscilaciones de la demanda y la oferta, condicionadas por las expectativas de los usuarios, que acostumbran a comportarse de manera muy gregaria. No hay certidumbre sobre los factores determinantes del precio de las criptos, por lo que su valor se basa fundamentalmente “en consensos colectivos, que pueden ser frágiles, sobre los servicios que pueden prestar a sus tenedores y el valor que la innovación tecnológica que representa puede aportar a algunos usuarios”, lo que lleva al Banco de España a considerar estas monedas virtuales más como un producto de inversión que como un medio de pago o intercambio.

El final aporte teórico del artículo ilumina lo dicho en el Trabajo sobre la relevancia de la aceptabilidad: aunque los cryptoactivos que tienen como objetivo ser medio de pago se están desarrollando y se aproximan en ciertos casos a algunas de las características del

dinero, todavía queda un amplio camino por recorrer. Una característica fundamental del dinero es la del principio de aceptación universal, implicando que ese activo sea admitido en cualquier transacción económica o financiera sin ser cuestionado por las partes si su valor facial coincide con su valor real. Y esto depende fundamentalmente del respaldo que tenga. En el caso del efectivo y de los depósitos bancarios, son su consideración de medio de pago legal, el respaldo del banco central, con su compromiso de mantener estable el valor de la moneda y su responsabilidad como prestamista de último recurso, y la existencia de un fondo de garantía de depósitos los principales factores que aseguran su aceptación (Banco España, 2022). En el supuesto de las criptomonedas, obviamente, no están presentes estos respaldos o no en el mismo grado.

Leyendo las numerosas contraindicaciones y razonamientos reticentes a la viabilidad de las criptomonedas con estatus de curso legal, cualquiera pudiera considerar un error caprichoso su adopción. No obstante, debe recordarse la proveniencia de las declaraciones de organismos que, o dependen de los Estados, o sus poderes derivan de la atribución competencial efectuada por ellos, por lo que también conviene no olvidar los aspectos positivos de la medida.

Además de los referidos por el Gobierno de El Salvador, como la inclusión financiera - eso sí, con campañas de educación sobre el instrumento monetario-, la contención de la inflación o la falta de comisiones en remesas, el mayor beneficio que las criptomonedas conceden es el aumento de la libertad monetaria.

La libertad monetaria ya es una idea importante, sobre todo desde un punto de vista liberal, pues a más alternativas de elección por los individuos, que son los que conforman la sociedad y no al revés, más se adecuarán sus decisiones a sus verdaderos intereses, y el conjunto de sus voluntades serán satisfechas con facilidad. Esa libertad monetaria, susceptible de verse afectada con la intervención de los Estados -también a favor de la implantación forzada de criptomonedas, como se fomenta en El Salvador- ofrece tres perspectivas:

-Inexistente o escaso control institucional -Banca Central, por ejemplo-, lo que evita la imposición de voluntades ajenas a los propios participantes en las transacciones, como pueden ser las de políticos o burócratas de turno. También impide el envilecimiento de la moneda (inflación).

-El mercado carece de intermediarios, por lo que no hay comisiones, reflejando el precio la voluntad de los usuarios, su confianza. El dinero de las personas -al menos obtenido con su trabajo- depende del tiempo empleado por ellas, y al invertir ese tiempo no se puede usar en otras cosas, condicionando la libertad. En consecuencia, la disminución de precios por la eliminación de intermediarios permite utilizar menos dinero, menor tiempo, y devuelve libertad para desempeñarse en otros ámbitos.

-No tiene fronteras, escapando del control de los Estados. Con todo, en los últimos tiempos los Estados intentan extender sus tentáculos, tanto por medio de legislación -ej. El Salvador- como con creación de criptomonedas competidoras, como puedan ser las CBDC -Central Bank Digital Currencies-, si bien aún con todo, esa inexistencia de límites temporales posibilita el comercio con un mayor número de personas, ofreciendo un mayor campo de elección

A fin de cuentas, este análisis teórico corrobora también las conclusiones del análisis práctico. Con sus pros y contras, ventajas e inconvenientes, la viabilidad de la implantación de las criptomonedas como monedas de curso legal encuentra, entre todos los factores expuestos durante el Trabajo, en la aceptación y la volatilidad sus componentes primordiales y fundamentales. De ello dependerá en alto porcentaje, ahora y en la posteridad, que los efectos positivos de las criptomonedas y las demás monedas del futuro se vean resaltados, y sus defectos se minimicen, en resultado de mayor prosperidad para los individuos y las naciones.

Definitivamente, dentro de las criptomonedas, parece más plausible el empleo de las CBDC -introducidas al inicio de nuestra investigación- como monedas de curso legal, frente a las criptos tradicionales e incluso a las stablecoins, por el mayor respaldo que poseen y capacidad para un control más preciso de la volatilidad y aceptabilidad. En este sentido se han producido diversos pronunciamientos entre los teóricos monetarios.

En sus opiniones un CBDC ofrecería un buen número de ventajas (Coeuré et al., 2020): permitiría el uso de la moneda en aquellos lugares donde el acceso al dinero en efectivo es menor, protegería la soberanía monetaria y la acción de las políticas públicas al prevenir la constitución de monopolios tecnológicos que impidan la inclusión financiera (Fasquelle, 2021), o mejoraría los intercambios transfronterizos, que, por lo general, son lentos y caros ofreciendo un nuevo método de pago más eficaz.

Las CBDC ampliarían el abanico de instrumentos de la política monetaria (Bindseil, 2020), por ejemplo, al permitir que se pudieran fijar distintos tipos de interés para la moneda física y la moneda digital, potenciando con una moneda el ahorro y con la otra la inversión. También pudiera ser el instrumento para poner en práctica la teoría de Milton Friedman del “dinero de helicóptero”, por la cual el banco central pudiera repartir de forma excepcional dinero directamente entre los ciudadanos.

Sin embargo, el uso de las CBDC con estatus de curso legal también podría conllevar contraindicaciones, pues pudieran dar mayor poder a las bancas centrales, lo entre ellas podrían ser susceptibles de abrir la puerta a mayores abusos políticos (Fernández Villaverde et al., 2021).

Eso sí, el planteamiento de las CBDC se encuentra en una fase primaria, de propuestas y discusiones abstractas, por lo que todavía no se puede aventurar gran cosa en ese aspecto, que entrando en detalle merecería una tesis y no una tesina, con las limitaciones de extensión y objeto propias.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Después del estudio efectuado a lo largo del Trabajo, desde los conceptos básicos de criptomonedas y Teoría Monetaria aplicables hasta el análisis práctico-teórico de la propuesta, se pueden ofrecer las siguientes conclusiones, algunas planteadas en la introducción y otras inéditas:

Primera. La viabilidad de la adopción de las criptomonedas como monedas de curso legal depende de dos factores principales: su aceptabilidad y volatilidad. Ambas se hallan relacionadas en cierto punto, pues una mayor aceptabilidad constituye un incremento en la confianza en la propia moneda, contribuyendo al robustecimiento de su valor y, por consiguiente, a una menor propensión a sufrir los vaivenes de las cambiantes expectativas y las frágiles convenciones de los usuarios. Al revés, una menor volatilidad provocaría una disminución en la aversión al riesgo de los agentes, aumentando su confianza y con ello la aceptabilidad de la novedosa moneda de estatus legal.

Segunda. Hasta la fecha, el único país en el que se ha adoptado esta política monetaria, El Salvador -sin contar con la República Centroafricana, que la adoptó el 27 de abril de este año, siendo demasiado pronto para una valoración-, no ha alcanzado los objetivos esperados, y tras las últimas caídas en la cotización del bitcoin se encuentra en riesgo de default. Se constató en el territorio centroamericano, pese a los múltiples esfuerzos e incentivos gubernamentales, una aceptación insuficiente y la exposición a la volatilidad.

Tercera. En el momento actual, con la información disponible, la viabilidad del estatus de curso legal de las criptomonedas parece poco plausible, debido fundamentalmente a la dificultad presente de dominar las dos variables que actúan de condicionantes, que en su participación en la realidad aún propician la contemplación de las criptos más en términos de activo financiero que como medio de intercambio.

Cuarta. No obstante, la idea ha venido para quedarse. La digitalización de la economía es imparable y el dinero no va a quedar fuera del proceso, sin aprovechar las ventajas propiciadas por la nueva revolución a un instrumento tan esencial en nuestras vidas, otorgante de una mayor autonomía a las personas. La viabilidad de la política puede ser posible en un futuro con un mayor refinamiento en la tecnología de las criptomonedas, o un enfoque matizado, que consigan la aceptación y contengan la volatilidad salvaje.

Quinta. Los intentos posteriores para sortear las dificultades en la implementación del estatus de curso legal en las criptomonedas han ido por las dos vías: por un lado, una sofisticación en las tecnologías produjo las stablecoins, que por los acontecimientos recientes -también experimentaron fortísimas caídas- se infiere no logran contener la volatilidad lo esperado, no representando hasta ahora una mejora sustancial; por otro lado, las CBDC constituyen un enfoque diferenciado respecto de las criptomonedas habituales, y parecen gozar de mejores augurios debido al mayor respaldo poseído, en lo que coinciden más con las monedas fiat de toda la vida, y que por tanto son más de la confianza de los ciudadanos.

En definitiva, la hipótesis del Trabajo no se contempla por factible en el presente, de acuerdo con las indagaciones realizadas, debido a la falta de control sobre los factores fundamentales intervinientes en la adopción de las criptomonedas como moneda de curso legal -la volatilidad y aceptabilidad-, si bien a futuro la situación podría evolucionar favorablemente, y la hipótesis resultar aceptada.

Sería interesante que la investigación siguiera la senda iniciada en habla hispana por este Trabajo, y continuase la monitorización del proceso de adopción de las criptomonedas como monedas de curso legal, pues este apenas termina de germinar. Los resultados de este estudio son provisionales, más todavía en una materia como la tratada, por lo que nuevos acontecimientos o datos pudieran cambiar el curso del análisis. También se podrían abrir nuevas líneas de investigación, centradas en los nuevos intentos de desarrollo de las criptomonedas descritas en el presente estudio, representadas por las stablecoins y las CBDC, especialmente en estas últimas, pues parecen las más viables a fecha de hoy.

Las CBDC pueden incorporar desde su nuevo enfoque, además de los beneficios de las criptos tradicionales, algunas novedades positivas resultantes sobre todo de la intervención de la Banca Central -si bien comportan la pérdida con ello de una de sus características esenciales-, como pueda ser la creación e inyección de dinero directamente a los ciudadanos. Sin embargo, el concepto detrás de la innovación podría desvirtuar más el fundamento originario de las criptomonedas como paradigma de la libertad monetaria, y posibilitara provocar el propósito opuesto al deseado: que fuera una oportunidad de los Estados para ejercer un control atroz sobre los ciudadanos, a través del control indirecto

de la banca central y, por tanto, de su propio dinero, sobre todo en aquellos regímenes autoritarios o con falta de independencia de la banca central. Ese balance de ventajas y desventajas merecería de buen grado su estudio, en un tema tan amplio, como las criptomonedas, que es de gran trascendencia en el futuro del dinero y, en definitiva, de la humanidad.

BIBLIOGRAFÍA

Aparicio, A. (2021). *Criptomonedas*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Valladolid.

Aiyagari, S.R., Wallace, N. (1997). *Government transaction policy, the medium of exchange, and welfare*. Journal of Economic Theory 74, pp 1-18.

Álvarez, F., Argente, D., Francesco, L., Méndez-Chacón, E., Van Patten, D. (2022). Strategic Complementarities in a Dynamic Model of Technology Adoption: Linking Macro to Micro.

Banco Central Europeo. (2015). Virtual currency schemes - a further analysis. Frankfurt am Main, pp. 4-37.

Banco de España. (2021). El papel de los criptoactivos como moneda de curso legal: el ejemplo de El Salvador. *Boletín Económico*, pp. 3-10.

Banco de España. (2022). Especial Criptoactivos. *Informe estabilidad financiera*, pp. 149-175.

Banco Mundial. (2020). GSP per capita (current usd). Data retrieved from national accounts, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>.

BBC news. (2021). *Qué tanto contamina el bitcoin, la moneda que consume más electricidad que Finlandia, Suiza o Argentina*. Disponible en <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56049826>

BBCnews Mundo (2022). Bitcoin: cómo Kazajistán se convirtió en líder mundial de la criptominería. Disponible en <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-60149788>

Bindseil, U. (2020). Tiered Central Bank Digital Currency and the financial system. *European Central Bank*.

Cannan, E. (1910). *The Common Sense of Political Economy, Including a Study of the Human Basis of Economic Law*. The Economic Journal 20, pp. 394-399. Disponible en el siguiente sitio web: <https://doi.org/10.2307/2221031>,

doi:10.2307/2221031,arXiv:<https://academic.oup.com/ej/articlepdf/20/79/394/27658515/ej0394.pdf>.

Consejo Nacional de Inclusión y Educación Financiera. (2021). *Política nacional de inclusión financiera para El Salvador*. San Salvador.

Coeuré, B., Cunliffe, J., Nihon Ginkō, Sveriges Riksbank, Schweizerische Nationalbank, Bank of England, Federal Reserve System y Board of Governors. (2020). Central bank digital currencies: foundational principles and core features report no. 1. *In a series of collaborations from a group of central banks*.

Coinbase. (2022). ¿Qué es la criptografía? Disponible en <https://www.coinbase.com/es-LA/learn/crypto-basics/what-is-cryptography#:~:text=Las%20criptomonedas%20usan%20la%20criptograf%C3%ADa,t ransacciones%20con%20ella%20sean%20seguras>

Criptonoticias (2022). ¿Qué es la minería de Bitcoin y otras criptomonedas? Disponible en <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/que-mineria-bitcoins-criptomonedas/>

Espinoza, X., Navarrete, G., y Wong, E. (2020). “¿Pueden ser reguladas las criptomonedas? Caso Bitcoin y Libra”. *YACHANA Revista Científica*, vol. 10, núm. 1 (enero-junio de 2021).

Fasquelle, V. (2021). Central Bank Digital Currency: how central banks approach innovation. En Eurosystem (ed.). *European System of Central Banks* (pp. 179-190). Frankfurt am Main: *European Central Bank*.

Fernández-Villaverde, J., D. Sanches, L. Schilling, and H. Uhlig (2021): “Central Bank Digital Currency: Central Banking For All?” *Review of Economic Dynamics*, Forthcoming.

Fernández-Villaverde, J. (2021). ¿Es bitcoin el dinero del futuro? *Podcast Efecto Fresnel*, episodio 1. Disponible en <https://efectofresnel.com/episodio-1-es-bitcoin-el-dinero-del-futuro/>

González, M., y Ochoa, L. (2017). *Las criptomonedas en el sistema monetario actual*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

- Hayek, F. (1976). *Denationalisation of Money*, The Institute of Economic Affairs. Londres.
- Jevons, W. (1875). *Money and the Mechanism of Exchange*. The International scientific series, D. Appleton. Disponible en https://books.google.bj/books?id=kmCCLjL_vroC.
- Kiyotaki, N., Wright, R. (1989). *On Money as a Medium of Exchange*. Journal of Political Economy 97, pp 927-954.
- Kiyotaki, N., Wright, R. (1992). *Acceptability, means of payment, and media of exchange*. Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review 16, pp 18-20.
- López, M. (2017). Qué es un minero de bitcoin y por qué llegas tarde al negocio. *El País Finanzas*. Recuperado en https://elpais.com/retina/2017/07/28/tendencias/1501236974_154734.html
- Moreno, C. (2021). *Las criptomonedas*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Sevilla.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer. *Bitcoin.org*. Disponible en <https://bit.ly/33IeDQC>
- Palacios, Z., Vela, M. y Tarazona, G. (2015). Bitcoin como alternativa transversal de intercambio monetario en la economía digital. *Redes de Ingeniería*, 6(1), 106-128. <https://doi.org/fcqp>
- Plassaras, N. A. (2013). "Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF," *Chicago Journal of International Law*: Vol. 14: No. 1, Article 12. Disponible en <https://chicagounbound.uchicago.edu/cjil/vol14/iss1/12/>
- Starr, R. (1974). *The price of money in a pure exchange monetary economy with taxation*. *Econometrica* 42, pp 45-54.
- Smith, A., (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. McMaster University Archive for the History of Economic Thought.
- Tapscott, A. (2017). *La revolución del blockchain*. Barcelona: Ediciones Deusto. https://static0planetadelibroscmmx.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/35/34781_La_revolucion_blockchain.pdf

Umlauf, T.S. (2018). *Is bitcoin money? an economic-historical analysis of money, its functions and its prerequisites*. Discussion paper prepared for the “Prices, Business Fluctuations and Cycles and Capital” panel at the 85th International Atlantic Economic Conference. London. Disponible en <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/99302/>

Wicksell, K., (1978). *Lectures on political economy. volume ii: Money and credit*. Nueva edición disponible en <https://mises.org/library/lectures-political-economy-volume-ii-money>