

LAS CBDC COMO MEDIO DE PAGO SEGURO ANTE EL USO DE OTROS ACTIVOS DIGITALES. CASO DE LAS *STABLECOINS*

José Ramón Sempere Tortosa

jsemperet@uoc.edu

Octubre 2022

Director/a del trabajo: Dra. María del Rocío Bonilla Quijada

Trabajo Final de Grado

Ámbito de especialización: **Competitividad y crecimiento**

Memoria final

Curso 2022/23, semestre 1º

A P. por enseñarme que el tiempo es elástico.
Y a M. por su paciencia.

“In life and in economics you should never stop learning”
Jon Cunliffe

Índice

Resumen

Abstract

Introducción

Justificación

Objetivo y alcance

1. Bancos centrales y funciones del dinero

- 1.1. El sistema monetario
- 1.2. Evolución de pagos por medios electrónicos

2. Monedas digitales de banco central (CBDC)

- 2.1. ¿Qué son? Taxonomía de una CBDC para pagos minoritarios
- 2.2. Mejoras sociales.
- 2.3. ODS.

3. Convivencia con otros activos digitales. Stablecoins.

- 3.1. Cripto-activos.
- 3.2. *Stablecoins*.

4. Riesgos asociados a la implantación de las CBDCs, *stablecoins* y otros cripto-activos.

- 4.1. Efecto de la emisión de una CBDC en el sector bancario, política económica y estabilidad financiera.
- 4.2. Riesgos asociados a las *stablecoins*.
 - 4.2.1. Caso luna.
 - 4.2.2. Caso FTX.
 - 4.2.3. Consideraciones sobre otros cripto-activos.

5. Estudio de la paridad de diferentes *stablecoins* y del intercambio EURO-USD.

Conclusiones

Valoración

Autoevaluación

Referencias bibliográficas

Resumen.

En el presente trabajo se analizan las características que debe de tener una moneda digital de banco central (CBCD), así como las posibles implicaciones financieras y macroeconómicas que conlleva su lanzamiento. Debido a la evolución en la preferencia de los medios de pago hacia los pagos electrónicos por parte del público, así como la irrupción de diferentes cripto-activos con capacidad de pago han provocado la necesidad por parte de los bancos centrales de estudiar la posibilidad de la emisión de monedas digitales emitidas por bancos centrales (CBDC). Se comparan y analizan ambos tipos de dinero.

Por otro lado, las CBDC pueden ayudar en el proceso de bancarización de los sectores más vulnerables, así como en las economías en desarrollo y mercados emergentes. Estando alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

A partir del análisis de las *stablecoins* (monedas estables), taxonomía, respaldo y estabilidad, se concluye que no son tan estables como se podría suponer y su uso principal es en el mercado de cripto-activos especialmente vinculados a movimientos especulativos. Además, la necesidad de regular las *stablecoins* suponen que cada vez más se asemejen a las CBDC por lo que finalmente no tendría sentido proveer de un tipo de dinero privado que se realiza de forma eficiente y segura de manera pública, segura y sin coste para el usuario.

Palabra clave: CBCD, *stablecoins*, estabilidad financiera, política monetaria, provisión pública de dinero, dinero privado.

ODS:

1. Fin de la pobreza.
8. Trabajo decente y crecimiento económico.
10. Reducción de las desigualdades.

Abstract.

This paper analyzes the characteristics that a central bank digital currency (CBCD) must have, as well as the possible financial and macroeconomic implications of its launch. Due to the evolution in the preference of means of payment towards electronic payments by the public, as well as the irruption of different crypto assets with payment capacity have caused the need for central banks to study the possibility of issuing digital currencies issued by central banks (CBDC). Both types of money are compared and analyzed.

On the other hand, CBDCs can help in the process of banking of the most vulnerable sectors, as well as in developing economies and emerging markets. Being aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs).

From the analysis of stablecoins, its taxonomy, type of backed and stability. It is concluded that they are not as stable as one might assume, and their main uses are in the market of crypto assets especially linked to speculative movements. Moreover, the need to regulate stablecoins means that they increasingly resemble CBDCs, so finally it would not make sense to provide a type of private money that is done efficiently and safely in a public way, safe and free way for the users.

Keywords: CBDC, stablecoins, financial stability, monetary policy, public provision of money, private money.

SDGs:

1. End of poverty.
8. Decent work and economic growth.
10. Reduction of inequalities.

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad y gracias al rápido cambio tecnológico se está asistiendo a multitud de cambios sociales y económicos que están perfilando un nuevo futuro. En este camino se están dirimiendo diferentes cuestiones que afectan a cómo se ha entendido el Estado hasta la actualidad y sus diferentes niveles de soberanía. A partir de 2008 la tecnología *blockchain* y DLT (*Distribution Ledger Technology*) han tomado protagonismo en nuevos activos digitales (Otero, Miguel; Oliver, Paula; Real Instituto Elcano, 2022). En los últimos años se ha dado una evolución de estos cripto-activos hacia otras formas más estables como las *stablecoins*.

El auge de las nuevas tecnologías ha traído consigo la aparición de nuevos medios de pago, de diferentes activos electrónicos que compiten con hasta el momento predominante dinero de curso legal. La aparición de dinero privado y la amplia posibilidad de usos a futuro como el tamaño que ha ido adquiriendo en capitalización de mercado provocan que sea un tema de actualidad y a tener en cuenta por las autoridades políticas.

En los últimos tiempos, y debido a la irrupción a finales de 2019 de la pandemia de COVID-19 se han acelerado cambios en el comportamiento de los consumidores. Uno de estos cambios es el aumento de los pagos por medios electrónicos de pagos al por menor. Países como Suecia presentan un abrumador uso de los pagos digitales (A cashless society, 2021).

En consonancia con los ODS, las nuevas tecnologías aplicadas a los activos electrónicos en manos públicas permiten la bancarización de sectores que hasta ahora tenían difícil acceso a los servicios financieros y bancarios. Sobre todo, en las economías emergentes. En algunas de ellas, sin moneda propia, pueden poner freno al proceso de dolarización de la economía. A su vez, reducen el coste de emisión, distribución y seguridad, hecho importante en países con deficientes infraestructuras (zonas de difícil acceso) y alta dependencia del efectivo (Ayuso, Juan; Conesa, Carlos; Banco de España, 2020). Proveyendo un servicio público que limite los comportamientos abusivos de los proveedores de medios de pago privados.

La función fundamental de todos los bancos centrales es proveer como bien público una moneda confiable, juntamente con un sistema de pagos seguro. Por eso, hoy en día, más de un centenar de bancos centrales a nivel mundial se encuentran inmersos en proyectos vinculados a las CBDC. La mayoría de estos proyectos se encuentran en fase de investigación y desarrollo. Aunque existen proyectos avanzados en fase piloto como en China e incluso algunos operativos para pagos minoristas (Bahamas y Nigeria) (Economy & Business: Digital Currencies, s.f.).

El auge de los medios de pago electrónicos juntamente con la aparición de activos digitales no respaldados o anclados a una moneda de curso legal suponen la aparición de ineficiencias en el sistema de pagos y posibles causas de aparición de inestabilidad en el sistema financiero. Por lo que los bancos centrales deben de proveer un medio de pago seguro, confiable y adaptado al continuo cambio tecnológico que permita a los ciudadanos realizar sus pagos de manera segura y confiada. Una de las funciones principales de los bancos centrales es la provisión de dinero de curso legal (sin riesgos) a los ciudadanos para la realización de pagos.

Por esta razón, uno de los objetivos de los Bancos Centrales, entre ellos el BCE (Manaa, Mehdi; European Central Bank, 2019), es asegurar que los consumidores siguen teniendo acceso a las monedas de curso legal, aunque sea en formato digital más allá de la moneda física.

En 2012 el Banco de Inglaterra habló por primera vez del concepto de Moneda Digital de Banco Central o CBDC por sus siglas en inglés (Robleh, Ali; Narula, Neha; MIT Media Lab, 2019).

Existen varias posibilidades de configuración de las CBDC, para pagos minoristas (*retail*), para pagos mayoristas (*wholesale*) y pagos transfronterizos (*x-border*). Según la configuración elegida existirán una serie de ventajas y también de riesgos asociados. Hoy en día, la mayoría de los pagos electrónicos se realizan a través de un sistema híbrido en el cual los bancos centrales actúan como ancla para que el sistema de pagos funcione correctamente, la moneda sea confiable y exista estabilidad en el sistema financiero.

La tecnología blockchain y DLT permiten descentralizar el sistema financiero y operar sin los agentes tradicionales. Este hecho presenta una serie de riesgos y la necesidad de regular el nuevo ecosistema. Los nuevos activos tecnológicos no respaldados por entidades públicas o aquellos que tienen una vinculación de valor con una moneda de curso legal son susceptibles de presentar mayor inestabilidad o volatilidad. Lo cual supone, una mayor ineficiencia como medio de pago y la presencia de inestabilidad en el sistema financiero. Por ello uno de los objetivos de las monedas digitales respaldadas por un banco central es ofrecer un medio de pago seguro a los ciudadanos y que sea resiliente ante los rápidos cambios tecnológicos (Report on a digital euro, 2020).

Por último, merece la pena destacar el caso de la Unión Europea. El lanzamiento de un euro digital permitiría una mayor independencia de Europa en los sistemas de pago electrónicos dentro de la zona euro ante posibles contingencias ya que hoy en día la mayoría de los proveedores privados son empresas de fuera de la Unión Europea. Por otro lado, apuntalaría el papel del euro internacional e internamente ayudaría a una mayor integración europea (European Central Bank, 2022).

El presente trabajo explora la posibilidad que las monedas digitales respaldadas por los bancos centrales acaben desbancando a otros activos digitales que ya están siendo usados como medios de pago. Para ello se analizarán las funciones del dinero y la evolución de los pagos por medios electrónicos en los últimos años. A continuación, se establecerán las características que debe de poseer una CBCD y las implicaciones económicas que implica. Finalmente, se estudia la posibilidad de que las CBCD acaben siendo el medio de pago predominante por encima de otros activos tecnológicos como las cripto-monedas o las *stablecoins* basándose en la inestabilidad intrínseca a las *stablecoins*.

Justificación.

La tecnología blockchain y DLT han permitido avanzar en la descentralización de las finanzas y en socavar el papel de las instituciones financieras tradicionales. Desde el 2008 cuando Satoshi Nakamoto publicó su artículo sobre el Bitcoin, la popularidad de los cripto activos ha ido creciendo (Morten, Bech; Garrat, Rodney; Bank for International Settlements, 2017). Situándose hoy en día en un tema de relevancia para inversores, tecnológicas e instituciones reguladoras y financieras. El mercado de cripto activos se sustenta en el uso de las llamadas *stablecoins*, cripto activos respaldados por otros activos más o menos seguros.

El auge de los medios de pago electrónicos juntamente con la aparición de activos digitales no respaldados o anclados a una moneda de curso legal suponen la aparición de ineficiencias en el sistema de pagos y posibles causas de aparición de inestabilidad en el sistema financiero. Por lo que los bancos centrales deben de proveer un medio de pago seguro, confiable y adaptado al continuo cambio tecnológico que permita a los ciudadanos realizar sus pagos de manera segura y confiada.

Durante este tiempo se han ido desarrollando y ganando peso en la economía diversos activos digitales hasta llegar a un tipo de dinero privado, las *stablecoins*. Este tipo de activos tienen más semejanza con el dinero fiduciario y sus funciones por lo que se deben de tener en cuenta sus posibles efectos sobre la estabilidad financiera, la transmisión de la política monetaria y la protección de los inversores (Otero, Miguel; Oliver, Paula; Real Instituto el Cano, 2022). Al mismo tiempo su volumen de mercado sigue creciendo, y puede pasar a convertirse en un problema financiero si es “demasiado grande para dejarlo caer”.

La emisión de monedas digitales por bancos centrales es un campo relativamente nuevo que está generando en la actualidad numerosos trabajos de investigación ya sea en el campo académico como en los diferentes bancos centrales. Que surge como respuesta a la cada vez más incipiente cripto-economía. Hoy en día, existen numerosos proyectos sobre CBDCs, desde ya puestas en funcionamiento hasta en fase de estudio. Pasando por aquellas que están en pruebas. Este trabajo pretende establecer las ventajas que pueden presentar las CBDCs como medio de pago electrónico comparadas con otros activos financieros digitales como las *stablecoins*.

Objetivo y alcance.

El objetivo de este trabajo es demostrar porque las monedas digitales soportadas por bancos centrales superarán a las monedas privadas como medios de pago y finalmente las *stablecoins* quedarán absorbidas por las CBDC. Ya que pueden eliminar los riesgos asociadas a estas formas de dinero privado. Hoy en día, conviven diversos activos financieros electrónicos no soportados por autoridad ninguna o bien vinculan su valor al valor de una moneda de curso legal como el dólar americano (*stablecoins*) que empiezan a ser regulados por el volumen de capitalización que se está consiguiendo. Se analizarán los pros y contras de cada uno de los tipos de activos financieros electrónicos susceptibles de ser usados como medios de pago. Terminando con las ventajas que supondrá el uso de las monedas digitales soportadas por un banco central frente a las *stablecoins*.

1 Bancos centrales y funciones del dinero.

La emisión de dinero por entidades privadas siempre ha presentado inestabilidad debido a su incierto valor y no estar respaldadas (Otero, 2021). Por el contrario, el dinero público, emitido por los bancos centrales se encuentra respaldado como moneda de curso legal y por el propio gobierno del país. Y finalmente, tiene un valor nominal estable en el tiempo. Por ejemplo, la moneda de un euro es un pasivo emitido por el BCE con un valor nominal de 1 € y ningún actor cuestiona este valor nominal. Nadie hace la pregunta, ¿cuánto cuesta hoy una moneda de un euro? Es una *non question asked* (NQA) (Gorton & Zhang, 2021). Por lo que el dinero de curso legal sirve de ancla al sistema financiero y monetario de la sociedad (Landau, 2021).

Por lo que los bancos centrales deben vigilar que el valor nominal de la moneda es siempre el mismo. Que exista uniformidad. Otra de las características del dinero físico es la privacidad en las transacciones comerciales. Y por último su facilidad de uso al no necesitar ninguna infraestructura técnica.

Las funciones del dinero son actuar como un depósito de valor. Que traspasa el poder de compra hacia el futuro. Es un medio de pago en la adquisición de bienes y servicios. Y por último, resulta la unidad de medida del valor de los bienes, servicios, ahorros y préstamos (Ayuso, Juan; Conesa, Carlos; Banco de España, 2020).

Actualmente, el dinero se puede encontrar en diferentes formas. Siendo las más habituales. El dinero en efectivo es el dinero emitido por los bancos centrales que mayoritariamente, en su

forma física, se encuentra en manos de los ciudadanos y de las empresas para usarlo como medio de pago y depósito de valor. Y por el soporte del BC está libre de riesgo. Otra forma de dinero es el que se encuentra en los depósitos bancarios donde se realizan la mayoría de los movimientos a través del dinero del banco comercial (cuentas electrónicas) entre particulares y empresas. Los depósitos se van creando a medida que el banco comercial realiza un préstamo. Por lo que no está libre de riesgo ya que el banco debe de tener los suficientes activos para realizar las operaciones con otros bancos. Por último, se encuentran las Reservas del banco central, son los depósitos de los bancos comerciales poseen en el Banco Central y son también libre de riesgo. Utilizándose para los pagos entre bancos comerciales. A través de ellas se implementa la política monetaria y se mantiene la estabilidad financiera mediante el aseguramiento de la liquidez en el sistema financiero (McLeay, M.; Radia, A.; Thomas, R.; Bank of England, 2014).

El sistema monetario a través de los bancos centrales debe de mantener una serie de objetivos para que el sistema funcione y tenga la confianza del público en general. Muchos de estos objetivos se han alcanzado parcialmente o no se han conseguido en su totalidad. La emisión de las CBDC puede ayudar al futuro sistema monetario en alcanzar sus objetivos. Además, es una alternativa a los riesgos asociados al ecosistema de cripto-activos.

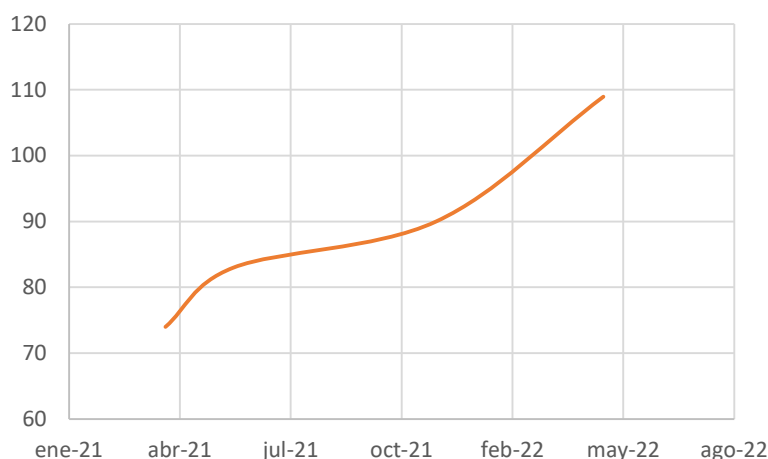
Los cripto-activos fallan a la hora de cumplir con las funciones básicas del dinero anteriormente descritas. Al ser activos totalmente en manos privadas no existe una responsabilidad pública ni transparencia. Los costes de las transacciones son caros y con un alto componente especulativo. Al ser un ecosistema anónimo abre las puertas para la financiación de actividades ilegales, como el blanqueo de capitales o la financiación de grupos terroristas. Aunque las transacciones son públicas por el mencionado anonimato no se usan herramientas KYN (*know your name*), ya que no se usan nombres reales. Parcialmente, han logrado la inclusión financiera ya que la entrada a este ecosistema se realiza a través de plataformas.

Por otro lado, los cripto activos si han logrado una ventaja tecnológica tanto en la adaptabilidad y la creación de nuevas funciones. A la vez que permiten los pagos transfronterizos, pero sin una regulación específica.

La emisión de CBDC puede ayudar al sistema financiero a alcanzar los objetivos de funcionamiento (Bank for International Settlements, 2022b). Hoy en día, el sistema monetario provee de seguridad y estabilidad a las monedas soberanas asegurando las funciones básicas del dinero, sustentando un sistema de pagos seguro. Las CBDC aumentarían la confianza en las monedas soberanas e impulsarían nuevas innovaciones. Las instituciones públicas protegen a los consumidores y promueven la competencia dentro del sector bancario, pero todavía queda espacio para mejorar en la regulación de riesgos adquiridos por el sistema bancario. Las innovaciones asociadas a las CBDC mejorarán la eficiencia e implicarán una regulación más clara sobre la asunción de riesgos. Los diseños de las CBDC para pagos minoristas aumentarán la eficiencia de los sistemas de pago ya que proveerán sistemas de pago más rápidos y a un menor coste que actualmente. Las CBDCs y las funcionalidades que se desarrollarán serán una herramienta para aumentar la inclusión financiera de muchas personas que hoy no están bancarizadas. Las nuevas tecnologías ayudarán a prevenir el fraude. Aunque hoy en día los sistemas de pago están fuertemente regulados todavía hay espacio para aumentar la integridad de estos. La tecnología asociada a las CBDC puede crear nuevas funcionalidades y aumentar la adaptabilidad del sistema financiero actual. Además, la creación de acuerdos entre diferentes bancos centrales para pagos transfronterizos usando diferentes CBDC aumentará el nivel de apertura, reduciendo costes, tiempo y número de actores actuales entre los pagos entre diferentes países.

Como consecuencia de los riesgos asociados a la emergencia de los cripto-activos, los espacios de mejoras en los objetivos de funcionamiento del sistema monetario y la inestimable ayuda que pueden suponer la implantación de las CBDC. Hoy en día el número de bancos centrales que a nivel mundial se encuentran en diferentes fases de la implementación de una CBDC está aumentando. Como se ha comentado en la introducción la aparición de nuevas formas de dinero (privado) con el amplio alcance que posibilita la tecnología en la actualidad. Ha provocado que cada vez sea un mayor número de bancos los que se interesen por las CBDC y exista un buen número de proyectos para su puesta en marcha como medio de pago interior y exterior (véase gráfico 1). El número de países que han lanzado proyectos en los últimos meses ha ido aumentando.

Gráfico 1. Evolución del número de países implicados en proyectos CBDC con el tiempo



Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Atlantic Council, 2022 (consulta 20/11/2022).

En Mayo de 2022 existían 11 proyectos en funcionamiento de CBDC de un total de 109 países, principalmente en la zona del Caribe (10) y uno en Nigeria. Todos ellos como medio de pago minorista. La mayoría de los proyectos son piloto (15) y se encuentran en Asia. Mientras que en Europa solo Suecia y Lituania están en fase de pruebas. La inmensa mayoría de proyectos, más del 50%, se encuentran en fases de investigación y desarrollo (Atlantic Council, 2022).

Cabe destacar el proyecto que está ejecutando las autoridades chinas con el e-CNY al tratarse de una de las mayores economías. Se trata de la emisión del e-CNY que coexiste con el renminbi (RNB) y tiene funciones para los pagos minoristas (transporte, tasas públicas, compras). Atiende a la demanda de dinero digital y a la inclusión financiera (International Monetary Found, 2021). Por otro lado, mejora el sistema de pagos electrónicos al ser un sistema redundante y de apoyo a los proveedores de pagos electrónicos. Minimizando los riesgos ante fallos graves en los sistemas de pagos. También explora la posibilidad de los pagos al extranjero (Bank for International Settlements, 2022).

1.1 El sistema monetario.

Actualmente la creación del dinero ocurre a través de los bancos comerciales cuando estos realizan un nuevo préstamo y crean un nuevo depósito bancario. Y el banco central no decide sobre la cantidad de reservas que va a poseer sino sobre el valor de éstas, a través del tipo de interés. A partir de aquí es la banca comercial quien decide el nivel de préstamos que va a conceder (creación de nuevos depósitos), teniendo en cuenta sus obligaciones de liquidez, los pagos a otros bancos y la atención al público. Y esto obliga al banco central a tomar una decisión

sobre mantener un nivel u otro de reservas (McLeay, M.; Radia, A.; Thomas, R.; Bank of England, 2014b).

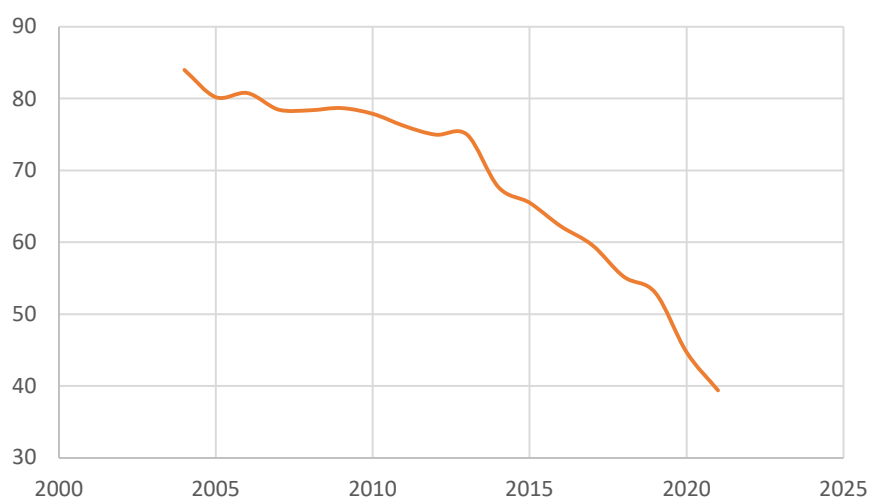
Por lo que el dinero se crea y se destruye mediante la creación de nuevos depósitos al conceder préstamos (creación) y su posterior cancelación, pago de la deuda, elimina los depósitos creados. Y este mecanismo es válido tanto para el público en general (ciudadanos y compañías) como para cuando el banco compra deuda pública al gobierno. Existiendo otros mecanismos de creación y destrucción que quedan fuera del alcance de este trabajo como los *Quantitative easings*.

La creación de dinero queda limitada en diferentes niveles. Por un lado, se encuentra el número de préstamos que quiere conceder un banco comercial. Queda limitado por consideraciones en cuanto a su competitividad dentro del sector, la asunción de riesgos y la regulación asociada sobre control de riesgos. Los hogares y empresas pueden decidir usar el nuevo préstamo para cancelar viejas deudas (destrucción de dinero). Y en última instancia es el precio del dinero impuesto por el banco central a través del tipo de interés (política monetaria) quien limita la cantidad de dinero que hay en la economía. El tipo de interés influye en la toma de decisiones de hogares y empresas en cuanto a su nivel de endeudamiento y la adopción de nuevos préstamos.

1.2 Evolución de los pagos electrónicos.

Los medios de pago han ido evolucionando juntamente con la tecnología. Aunque hoy en día el medio de pago predominante todavía es el efectivo. Cada vez hay más volumen de pagos electrónicos siendo el principal medio las tarjetas de crédito y débito. (Payments Europe, 2021). Los ciudadanos y empresas demandan los medios de pago electrónicos. Ya sea a través de los pagos interbancarios o los pagos a través de tarjetas (crédito y débito). La estimación de la evolución del decrecimiento de los pagos en efectivo en tienda en España (2004-2021) como aparece en el gráfico 2 demuestra esta tendencia.

Gráfico 2. Estimación de la evolución de los pagos en efectivo en España en % (2004-2021)



Nota. Elaboración propia a partir de, de Best, Statista, 2022b.

Si se analiza los datos del volumen de pagos en efectivo en España desde el 2004 hasta el 2021 se observa como ha ido perdiendo volumen, hasta situarse por debajo del 40 % (ver gráfico 2).

En la economía española han ido ganando peso las tarjetas de crédito principalmente y desde el 2017 está aumentado el uso de *e-wallet/mobile-wallet* (de Best, 2022).

En otras economías como la estadounidense también han ido evolucionando las formas de pago. Desde el 2015 el pago con cheques en EEUU ha ido decreciendo a un ritmo medio de 8.2% anual. Mientras que el uso del efectivo ha caído también pero más suavemente. Ganando volumen de uso las tarjetas de crédito y débito (Stavins, J.; Federal Reserve Bank of Boston, 2021).

Dentro de la estrategia Europea hacia los pagos electrónicos se encuentran cinco objetivos estratégicos, una estrategia conjunta (paneuropea) que sea eficiente y a bajo coste, segura, que forme parte de la identidad europea y de su gobernanza y que a la larga tenga una amplia aceptación a nivel global (European Central Bank, 2019).

Con la emisión de una moneda digital se pretende la adaptación a la manera actual en la que los ciudadanos y empresas toman las decisiones sobre inversión, gasto y ahorro. Y afectan a las diferentes formas de dinero y a los servicios de pago. La creación de monedas digitales soportadas por los bancos centrales posibilita a los consumidores seguir teniendo acceso al dinero de curso legal soportado por los bancos centrales.

2 Monedas digitales de banco central (CBDC).

2.1 ¿Qué son? Taxonomía de una CBDC para pagos minoristas.

Una moneda digital soportada por un banco central se trata de un pasivo emitido por un banco central en forma digital que es una unidad de cuenta real, es un depósito de valor y se puede utilizar como instrumento de intercambio (Bank of England, 2020).

Según como se configure tiene varios usos. En este trabajo se considera su uso para pagos minoristas (*cash-like*) por parte de las empresas y los ciudadanos. Que además sirva como depósito de valor (Report on a digital euro, 2020). Difiere del dinero en efectivo al ser digital y no físico y por otra parte permite un mayor número de agentes con acceso al pasivo del banco central, las reservas son digitales pero el acceso está limitado a las entidades de crédito (Ayuso, Juan; Conesa, Carlos; Banco de España, 2020). En la tabla 1 se comparan las características que presentan las diferentes formas de dinero consideradas.

Tabla 1. Características de diferentes formas de dinero. Efectivo, reservas y CBDC

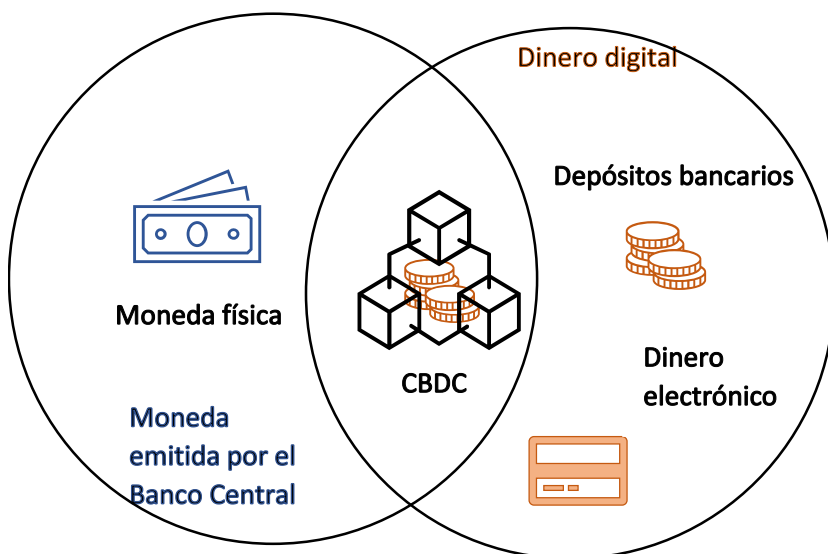
	Efectivo	Reservas	CBDC (cash like)
Formato digital	No	Sí	Sí
Accesibilidad	Universal	Restringido sector financiero	Universal
Paridad (moneda soberana)	Sí	Sí	Sí
Remuneración	No	Sí	No
Anonimato	Sí	No	Parcial

Nota. Elaboración propia a partir de Ayuso, Juan; Conesa, Carlos; Banco de España, 2020.

El efectivo, los depósitos bancarios, más las reservas del Banco Central conforman la masa monetaria, que en el caso de la emisión de un CBDC la completarían, siendo un nuevo pasivo emitido por el banco central. Y estaría disponible para el público general. Tratándose de una forma alternativa y complementaria al dinero de curso legal. Las CBDC son una forma de dinero

y no compiten con las formas actuales de dinero físico, depósitos bancarios o dinero electrónico tal y como se recoge en la figura 1.

Figura 1. Esquema CBDC



Nota. Elaboración propia a partir de Bank of England, 2020.

Los pasivos emitidos por el banco central son (i) el dinero en efectivo. No paga interés y las partes de la transacción permanecen anónimas sin necesidad de una tercera parte que de constancia de la validez de la transacción (Engert, Walter; Fung, Ben S. C.; Bank of Canada, 2017), (ii) las reservas del banco central. Su acceso está limitado a instituciones financieras que cumplen con determinados requisitos y (iii) los depósitos comerciales bancarios.

Con el fin de convertirse en una alternativa fiable como medio de intercambio y depósito de valor. Las CBDC pueden complementar los medios de pago electrónicos privados actuales, aumentando la oferta, la accesibilidad y a la competencia (Mehl, A.; Ferrari, M.; Stracca, L.; European Central Bank, 2020). Permitiendo a su vez una mayor inclusión financiera.

Las CBDC deben de ser convertibles tanto en dinero en efectivo como en depósitos bancarios. Por lo que son otra forma de moneda legal y medio de pago. Lo que implica que no es una sustitución de la moneda corriente, tiene una convertibilidad 1:1 con otras formas de dinero nominadas en la misma moneda como el dinero corriente, las reservas del banco central y los depósitos bancarios.

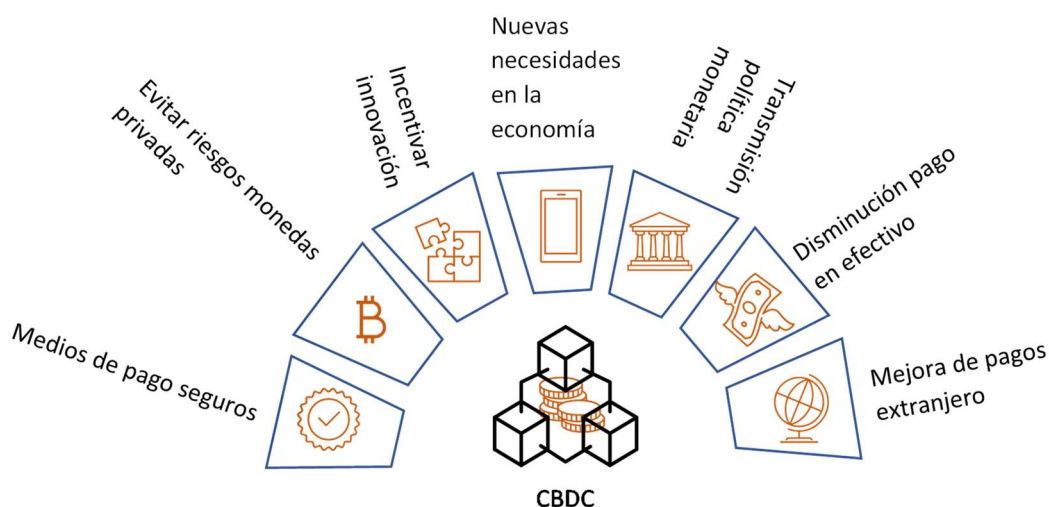
Se trata de una forma de dinero libre de riesgo soportada por un banco central. Por lo que, la emisión de una CBDC no debe de acarrear nuevos riesgos financieros. El BC debe siempre controlar el volumen de CBDC que hay en el mercado. Y deben de cumplir las siguientes características (i) debe de ser un tipo de dinero inclusivo, (ii) la emisión de las CBDC no debe de desplazar los servicios de pago electrónico privados que hay en la actualidad, (iii) la CBDC debe de ser un tipo de dinero confiable en el tiempo.

La puesta en marcha de una CBDC puede tener un papel importante en la transmisión de la política económica a través del establecimiento de una tasa de interés sobre su tenencia que influya en las decisiones de ahorro y gasto de familias y empresas. Pudiendo ser un mecanismo alternativo de provisión de medios de pago cuando los servicios de pago electrónico privados o

la provisión de efectivo a través de cajeros se ve obstaculizada ya sea por desastres naturales, pandemias o ciber-ataques (Kumhof & Noone, 2021).

El motivo de desarrollo de CBDC es diferente para las economías avanzadas que para las economías emergentes y en desarrollo. Esto es debido a las diferencias en el desarrollo y eficiencia de los medios de pago domésticos y la diferente inclusión y accesibilidad entre ambos tipos de economías. Mientras que en las economías avanzadas las motivaciones son otras como asegurar la seguridad en las infraestructuras de pago o ganar relevancia (Morales-Resendiz, y otros, 2021). En la figura 2 se recogen las oportunidades y mejoras que brinda el lanzamiento de CBDC *cash-like*.

Figura 2. Mejoras y oportunidades con el lanzamiento de un CBDC



Nota. Elaboración propia a partir de Bank of England, 2020.

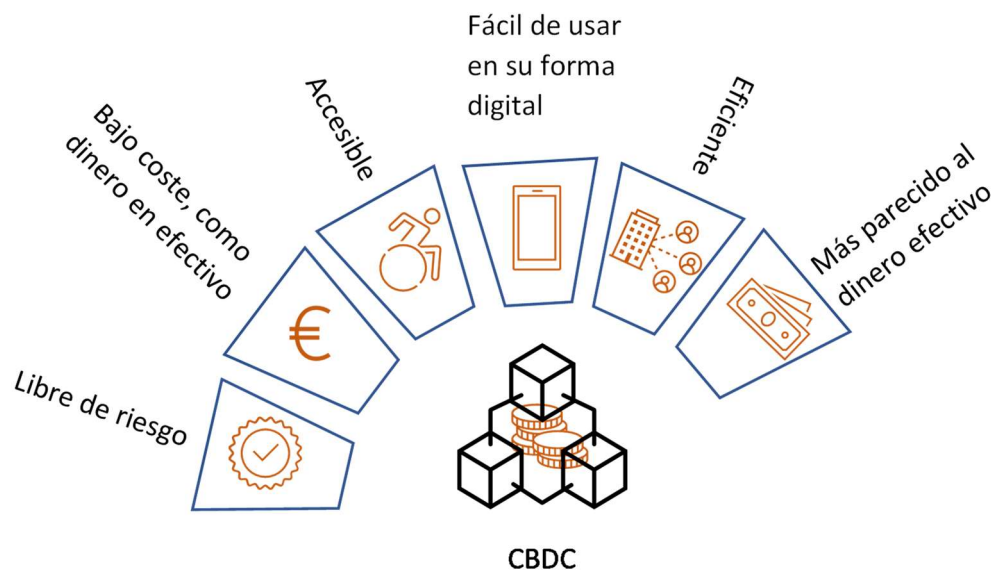
En el caso europeo las motivaciones para emitir una CBDC pasan por aumentar y apoyar la independencia estratégica de la UE, así como el papel internacional del Euro. Ayudar a la digitalización de la economía europea y ser fuente de innovación. Poseer otro canal para la transmisión de las políticas monetarias. Adaptarse a las nuevas preferencias, como el aumento de la preferencia de los medios de pago electrónicos en detrimento del pago en efectivo. Evitar inestabilidades financieras por el uso masivo de CBDC de orígenes fuera de la Unión o de medios de pago digitales privados. Por otro lado, la mejora de los medios de pago, internos como transfronterizos y la protección de los pagos. A su vez, reducir los costes y la huella ecológica de la emisión de moneda y de los sistemas de pago.

Por su parte, los requerimientos de las CBDC para los usuarios son:

- (i) bajo coste de uso, al igual que el dinero en efectivo,
- (ii) estar libre de riesgos,
- (iii) accesible y fácil de usar,
- (iv) eficiente y
- (v) ser lo más parecido al dinero en efectivo.

Estas características se recogen de manera esquemática en la figura 3.

Figura 3. Características demandadas por los usuarios de CBDC



Nota. Elaboración propia a partir de Manaa, Mehdi; European Central Bank, 2019.

El Banco Central, por su parte, tendrá una pérdida de los ingresos por señoreaje de los bancos centrales al emitir dinero en efectivo (Engert, Walter; Fung, Ben S. C.; Bank of Canada, 2017). Y según el diseño de la CBDC puede existir un aumento de la exposición de éste por un aumento de su hoja de balance.

Características de las monedas digitales de los bancos centrales (CBDC).

A partir de las características deseadas por los usuarios y de las oportunidades que puede brindar una CBDC para ser utilizada como medio de pago se definen las siguientes características deseables de las CBDC que aparecen en la tabla 2, a continuación:

Tabla 2. Características a tener en cuenta en la emisión de una CBDC

<i>Característica</i>	<i>Descripción</i>
Accesible	Fácil de usar para todos incluyendo aquellos usuarios con escasos conocimientos en el uso de las nuevas tecnologías.
Robusto	Ante cualquier fallo, ya sea de hardware o software, no puede haber una falta de liquidez ni un riesgo asociado.
Inclusivo	debe de evitar la exclusión de aquellos colectivos vulnerables que no disponen de acceso a la tecnología electrónica o quedan fuera del sistema bancario. Y su uso debe de ser accesible para cualquier nivel de conocimiento tecnológico.
Disponible	Durante las 24 horas los 7 días de la semana y no debe de causar ninguna demora en el pago.
Seguro	Altos niveles de seguridad antifraude y protección al consumidor.
Escalable	Debe de hacer frente a un volumen mayor de pagos electrónicos.
Eficiente	Medio de pago rápido.
Privacidad	Debe de proveer un anonimato parcial y compatible con la LOPD vigente.

Ventajas comparativas Competitivo	Debe de aglutinar las ventajas del sector público y privado como proveedores de medios de pago. Debe de permitir la libre competencia entre proveedores privados de medios de pago.
Innovador	Añadir nuevas funcionalidades que den lugar a nuevos tipos de negocios.
Sistema abierto	Debe de permitir los pagos entre diferentes proveedores de medio de pago e incluso con otras CBDC de otros BC.

Nota. Elaboración propia a partir de las siguientes fuentes (Report on a digital euro, 2020) (Engert, Walter; Fung, Ben S. C.; Bank of Canada, 2017) (Bank of England, 2020)

CBDC para pagos minoristas

Si se emite una CBDC que pueda ser usada para los pagos minoristas entonces aparecen sinergias con los medios de pago privados. Sería deseable que el actual sistema de bancos privados y proveedores de pago siguieran ejerciendo esta función. Siendo un incentivo para la innovación y competencia dentro de estas entidades. Dando lugar a funcionalidades nuevas y nuevos modelos de negocio. Acortando el vacío en la provisión y funcionalidades además de reducir los costes en el uso de medios de pagos digitales comparados con los actuales.

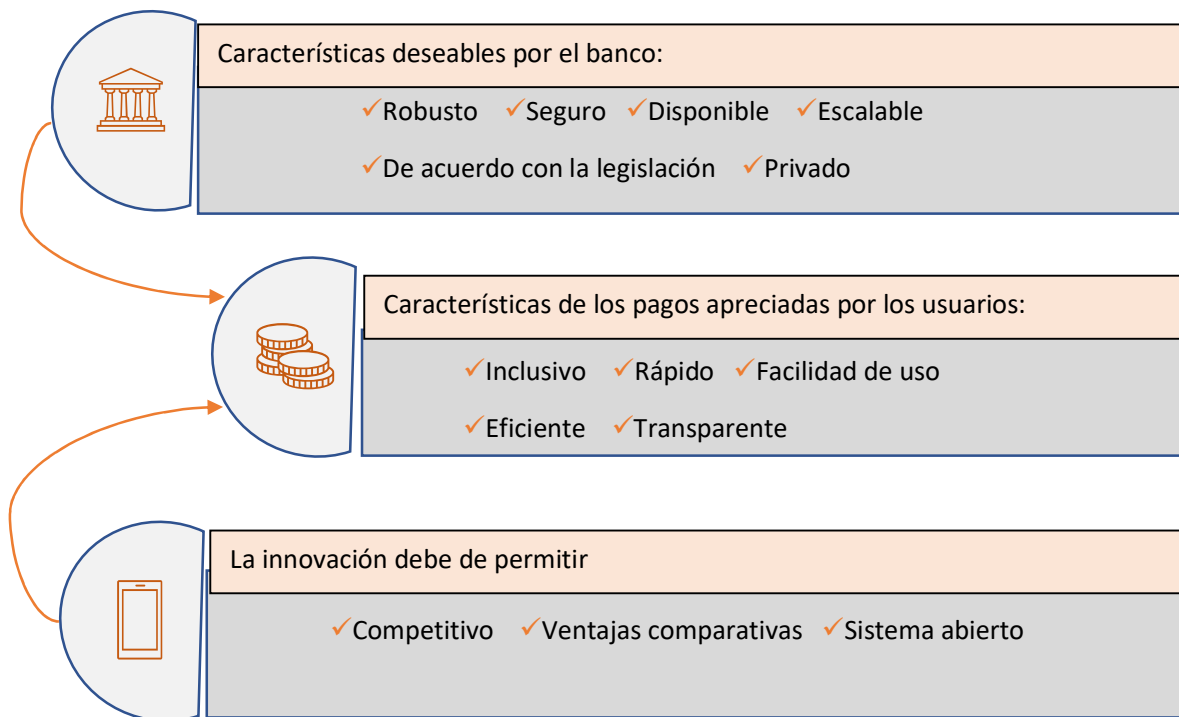
En el caso de la UE poder dejar de depender de las compañías de pagos electrónicos. La mayoría de las cuales están situadas en países de fuera de la UE. Ya que actualmente las tarjetas de crédito/débito son las más utilizadas en comercio electrónico y existe una dependencia del exterior. Como se ha comentado anteriormente la aparición de las CBDC puede contrarrestar los riesgos asociados a la aparición de dinero privado que pueda ser usado en los pagos minoristas.

Juntamente con las características antes mencionadas para las CBDC se deben añadir las siguientes para que el sistema de pagos sea eficiente por el lado del sistema bancario. El sistema debe de ser resiliente a la hora de recuperarse de cualquier mal función ya sea por la parte del software como del hardware. Por otro lado, debe de cumplir con la legislación vigente. Además de vigilar que no se puedan utilizar en actividades financieras de blanqueo de capitales ni financiación de actividades ilegales y terroristas.

A las características demandadas por los usuarios debería además añadirse la transparencia ante los costes por el uso en los pagos electrónicos. La innovación debe de permitir que el uso de las CBDC como medio de pago sea posible entre los diferentes proveedores de medios de pago privados y las diferentes cuentas nominadas en CBDC. Idealmente también debería permitir operaciones de pago con otros países. A partir de estas características se construye la figura 4 donde se recogen las características deseables de un sistema de pagos con CBDC cash-like a partir de las posibles peticiones de los usuarios y las propiedades requeridas por el sistema bancario.

Ni que decir tiene que las CBDC deben de conjugar tanto las características deseadas por los usuarios y aquellas que debe de cumplir para minimizar riesgos por parte de los Bancos centrales. Los usuarios desean un sistema de pagos inclusivo que sea fácil de usar y funcione de manera eficiente. Por su lado los bancos centrales deben vigilar por la robustez del sistema, su seguridad y escalabilidad entre otras características. Además, que el sistema sea más abierto, competitivo y que aparezcan ventajas comparativas que hagan deseable su uso.

Figura 4 . Características deseables para una CBDC cash-like



Nota. Elaboración propia.

En el caso del dinero se pueden encontrar las siguientes dicotomías, (i) emitido por un banco central u otro organismo emisor, (ii) en forma física o electrónica (iii) que pueda ser accesible para todos (Universal) o restringido a unos pocos usuarios, (iv) el mecanismo de transferencia sea centralizado o descentralizado (Morten, Bech; Garrat, Rodney; Bank for International Settlements, 2017).

Si se considera una transacción entre pares (peer to peer) y orientado para pagos minoristas, disponible para todo el público (familias y empresas). Las CBDC pueden competir con otras formas alternativas de dinero que están siendo lanzadas por grandes firmas tecnológicas y que no son nominadas en euros, como las *stablecoins* que pueden tener un peso grande en el sistema de pago europeo.

Existe un riesgo sobre la soberanía política, económica y financiera de cada país si alternativas de monedas electrónicas, ya sean emitidas por bancos centrales (CBDC) o por firmas tecnológicas (*stablecoins*). Afectando a la transmisión de la política monetaria de cada zona o país con moneda propia. Así como a las transacciones financieras transfronterizas.

Que los medios de pago no nominados por el BC de un país estén o bien en manos de empresas privadas o de otros bancos centrales de otros países supone que la seguridad y la eficiencia de los pagos electrónicos en ese país esté comprometida ante eventuales shocks.

2.2 Mejoras sociales de las CBDC.

Según el Banco Mundial la inclusión financiera se entiende como “cada ciudadano y negocio tienen libre acceso a los productos financieros a un coste asequible que se ajuste a sus necesidades, como transacciones, pagos, ahorros, créditos o seguros – y recibidos de una manera responsable y sostenible” (The world Bank, 2022). En las economías avanzadas, el

número de personas en exclusión financiera es marginal. En los países en desarrollo y mercados emergentes la situación es diferente. Según el Banco de datos del Banco Mundial 1.700 millones de personas no tienen acceso a una cuenta bancaria en todo el mundo (Carstens, A.; of the Netherlands, H.M. Queen Máxima; Bank of International Settlements, 2022). Tal y como recoge la tabla 3 el porcentaje de población que dispone de una cuenta bancaria o tiene acceso a aplicaciones móviles financieras varía entre países y está vinculado a su nivel de desarrollo.

Tabla 3. Porcentaje de población con una cuenta bancaria (2021)

País	% población	País	% población
Francia	99.24	Zimbabue	59.75
R. Checa	94.94	Tanzania	52.43
Malasia	88.37	Marruecos	44.37
Chile	87.06	Malí	43.50
Brasil	84.04	Pakistán	20.98
India	77.53	Líbano	20.70

Nota. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Banco Mundial, 2021.

Quedar fuera del sistema financiero es un ancla a la pobreza que limita las oportunidades de crecimiento y emprendimiento. Por esta razón es importante la inclusión financiera. Aunque la emisión de dinero público es de por sí una medida inclusiva. Los rápidos cambios tecnológicos y las barreras existentes comentadas más adelante hacen necesario que exista un acceso real a los servicios financieros para cualquier persona. La creación y puesta en marcha de las CBDCs está alineada con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible al proveer a todos los ciudadanos de un medio de pago seguro y confiable. Y poder promover la inclusión financiera, respaldado por los bancos centrales. Lo que permitirá el acceso a los servicios financieros de manera más rápida. Por lo que las CBDC si en su diseño consideran como un fin la inclusión financiera. Resultando una herramienta poderosa para conseguir este objetivo (Auer, R.; Banka, H.; Boakye-Adjei, N.Y.; Faragallah, A.; Natarajan, H.; Prenio, J.; Bank of International Settlements, 2022).

A su vez, la creación y uso de una moneda digital por un banco central incentiva la innovación y el continuo desarrollo para proveer a los ciudadanos de herramientas y servicios financieros y económicas que faciliten las transacciones y por ende el desarrollo económico.

Tabla 4. Barreras para la implantación de una CBDC

Barrera	Característica
Geográfica	Vastos territorios, zonas de difícil acceso.
Factores institucionales	Escasa o nula provisión de bienes públicos como tarjetas de identificación. Desprotección del consumidor.
Estructuras débiles de mercado	Ineficiencia y falta de competencia en el sector financiero.
Características personales	Edad, género, nivel socioeconómico, incapacidades.
Nivel educativo	Analfabetismo y escasa o nula cultura financiera.
Confianza	Falta de confianza en las autoridades y en el sistema financiero existente.

Nota. Elaboración propia a partir de Auer, R.; Banka, H.; Boakye-Adjei, N.Y.; Faragallah, A.; Natarajan, H.; Prenio, J.; Bank of International Settlements, 2022).

El número de barreras existentes puede ser elevado y de características muy diferentes entre países. Existen una serie de barreras y hándicaps comunes para los países en vías de desarrollo y mercados emergentes como se recoge en la tabla 4. Por lo que el diseño de cada CBDC puede considerar de partida este conjunto.




El objetivo final es la provisión de un bien público, como el dinero, y un sistema de pagos eficaz, seguro y de bajo coste. Otra de las ventajas de la inclusión financiera mediante el uso de las CBDC es proveer de un paso hacia la bancarización. Gracias a los datos aportados herramientas como KYC (*know your customer*) ya utilizadas por la banca tradicional estarían facilitadas por el uso de las CBDC.

Finalmente, las CBDCs reducirán las desigualdades al limitar la corrupción, evitando el blanqueo de dinero y su uso con fines terroristas. Al proveer un mayor control a las autoridades del país. Por otro lado, proveerán a todos los ciudadanos de medios de pago independientemente del lugar donde se encuentren, edad, sexo o condición económica en iguales condiciones para todos.

2.3 ODS.

Se puede afirmar que la introducción de las CBDC está alineada con los siguientes objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y sus metas asociadas. Todos ellos recogidos en la siguiente tabla 5:

Tabla 5. Objetivos de desarrollo sostenible vinculados a las CBDC

	1 Fin de la pobreza
1.4	“Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los más vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías y los servicios económicos, incluida la micro financiación”.
	8 Trabajo decente y crecimiento económico
8.2	“Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra”.
8.3	“Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros”.
8.10	“Fortalecer la capacidad de las instituciones financieras nacionales para fomentar y ampliar el acceso a los servicios bancarios, financieros y de seguros para todos”.
8. a.	“Aumentar el apoyo a la iniciativa de ayuda para el comercio en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, incluso mediante el Marco Integrado Mejorado para la Asistencia Técnica a los Países Menos Adelantados en Materia de Comercio”.
	10 Reducción de las desigualdades

-
- 10.2 De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, raza, etnia, origen, religión o situación económica u otra condición.
 - 10.5 Mejorar la reglamentación y vigilancia de las instituciones y los mercados financieros mundiales y fortalecer la aplicación de esos reglamentos.
-

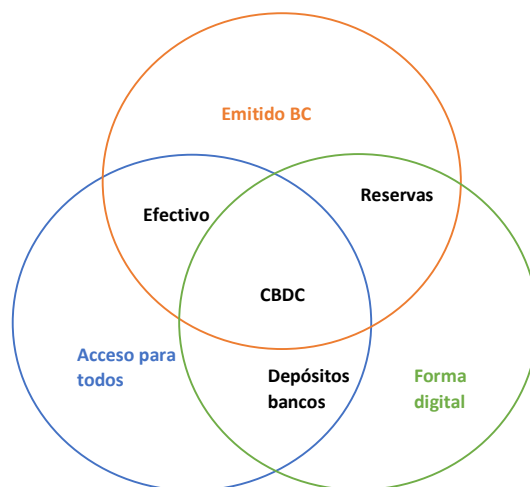
Nota. Elaboración propia a partir de Naciones Unidas, 2015.

3 Convivencia con otros activos digitales. Stablecoins

El auge de las crypto-activos desde la crisis de 2008 se debe principalmente a la falta de confianza en las instituciones políticas y económicas tradicionales. La aparición de pseudo dinero suele ir acompañada de periodos de incertidumbre política donde el poder político pierde legitimidad (Otero, 2021). Por lo que no es extraño que la criptoconomía haya ido cogiendo popularidad a partir del 2008 tras la crisis financiera y la pérdida de confianza en el sistema bancario y financiero tradicional.

Con la tecnología actual (Blockchain y DLT) es posible transferir dinero en tiempo real, no pagar comisiones a terceros, aunque esto no es totalmente cierto ya que los mineros validan a cambio de una comisión o señoraje. Y por último elimina burocracia. Es decir, la idea motora de las primeras criptomonedas era la descentralización de funciones que realizaba el sistema bancario y financiero.

Figura 5. Taxonomía de una CBDC



Nota. Elaboración propia a partir de Morten, Bech; Garrat, Rodney; Bank for International Settlements, 2017.

Antes de abordar la forma de los crypto-activos y *stablecoins* se debe recordar que las CBDC están emitidas por un banco central. Es decir, forman parte del pasivo de un banco central al igual que el efectivo y las reservas. En el caso, de las CBDC para pagos minoristas son de acceso universal, característica que comparten con el dinero en efectivo. Y a su vez son en forma electrónica como los depósitos en cuentas bancarias. De esta manera se puede comparar la taxonomía de dos formas de dinero. Por un lado, las CBDC y por otro el dinero privado en forma de crypto-activos y *stablecoins*, véase figura 5.

3.1 Cripto-activos.

No existe una única definición de cripto-activos. Y se pueden encontrar diferentes definiciones según la institución consultada (ECB, BIS, FSB, etc.) aunque en todas ellas se pueden encontrar rasgos comunes como la utilización de *blockchain* y DLT (*Distributed Ledger Technology*) como soporte del activo (Arnal, Judith; Menéndez-Moran, M. Eugenia; Muños, Javier; Real Instituto el Cano, 2021). También la naturaleza privada del activo y el no estar soportado por ninguna institución pública. Aunque no cumplen con las funciones básicas del dinero se pueden utilizar como medios de pago e inversión. Permitiendo el intercambio entre pares. El objetivo que persiguen es descentralizar las finanzas (DeFi) y eliminar el papel de los intermediarios financieros tradicionales. El valor de los cripto-activos no está soportado por ninguna entidad y por lo tanto no hay ningún mecanismo de protección para sus poseedores porque no son el pasivo de ninguna entidad. Por lo que presentan una gran volatilidad. Son activos totalmente especulativos y apenas se realizan transacciones ligadas a la economía real (Otero, Miguel; Oliver, Paula; Real Instituto Elcano, 2022). En la figura 6 se recoge la taxonomía de los cripto-activos teniendo en cuenta las propiedades enumeradas con anterioridad

Figura 6. Taxonomía de los cripto-activos



Nota. Elaboración propia a partir de Morten, Bech; Garrat, Rodney; Bank for International Settlements, 2017.

No son monedas porque no cumplen las características esenciales del dinero. A saber, no se pueden considerar un depósito de valor debido a su alta volatilidad. No están ampliamente aceptadas como medio de intercambio. Y finalmente, No son una unidad de cuenta. Muchos cripto-activos como el Bitcoin se apoyan en monedas soberanas como el dólar estadounidense para darle el valor. Se basan en la confianza que en algún momento se podrán cambiar por bienes y servicios, pero sin que éstas tengan ningún valor intrínseco y estable en el tiempo.

Existen diferentes tipos de cripto-activos donde los principales son, los **tokens de pago**, son similares a las transferencias bancarias usuario-usuario. Por mediación de métodos criptográficos y mecanismos de validación computacional (*proof-of-work*) se registran en red de las transacciones con total ausencia de intermediación. Si son respaldados por algún activo (*backed tokens*). Es el caso de las *stablecoins*. No respaldados por activos (*non-backed tokens*). Tienen una mayor volatilidad y están más alejados de las funciones del dinero. Los **tokens de**

inversión, son el segundo tipo. Y es aquella representación digital que da derecho y titularidad a la participación en los beneficios de un activo digital como los NFT (*non-fungible tokens*) o los ICO (*Initial Coin Offerings*).

Los cripto-activos como Bitcoin raramente son utilizados en transacciones de la economía real y de carácter legal ya que no cumple con las características necesarias para considerarse un medio de pago (Bindseil, U.; Schaaf, J.; European Central Bank, 2022). Entre otras causas por tratarse de transacciones con un elevado coste y lentas ya que necesitan la aprobación de diferentes nodos de la red. A su vez, no puede considerarse como un medio de inversión ya que no generan ni dividendos, ni flujo de caja o beneficios sociales al no ser utilizados como medio de pago minoritario o al por mayor. Su valor simplemente se basa en la especulación y en la esperanza que este sea reconocido por otros usuarios, con lo cual es altamente ineficiente (Panetta, F; European Central Bank, 2022).

3.1.1 Tecnología detrás de la criptoeconomía.

Un hecho común de los cripto-activos es el uso de la tecnología DLT (*Distributed Ledger Technology*), la cual se basa en, redes *peer to peer* criptografía y algoritmos consensuales para validar la transacción y añadir un nuevo bloque al registro.

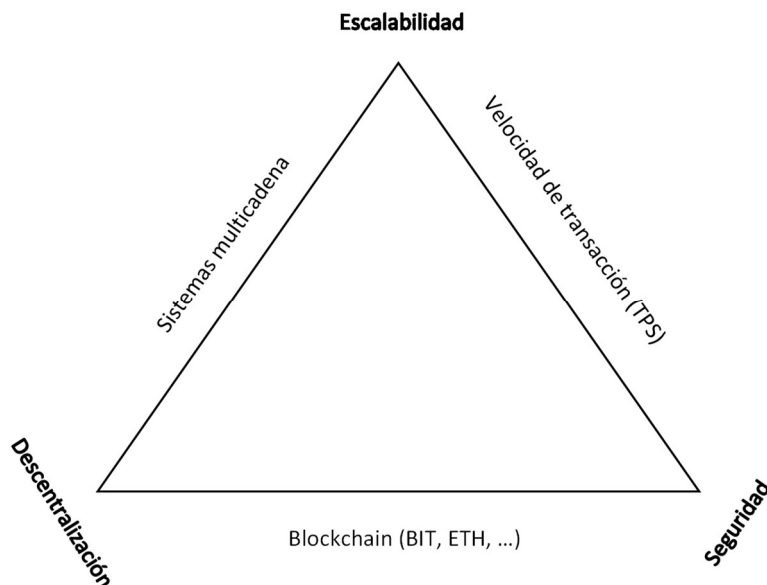
Como los DLT pueden actualizarse con permiso o sin permiso aparecen diferentes tipos de registro. Según sea el tipo, la validación mediante el algoritmo de consenso será a cargo por ciertos actores (similar al sistema de pago convencional) o bien su acceso es público y a través de la herramienta de *blockchain* todos los nodos pueden validar la transacción. El usuario al comprobar los movimientos realizados (validaciones) en el *blockchain* asegura que es token no ha sido utilizado. De esta manera, no hace falta un tercero como los bancos para certificar las transacciones.

La tecnología *blockchain* ha conseguido que actores económicos que posiblemente desconfíen entre sí, y que no se conocen. Puedan coordinarse de manera que se puedan realizar transacciones económicas con una seguridad alta y sin mediación de una autoridad central (Otero, Miguel; Oliver, Paula; Real Instituto el Cano, 2022). Las transacciones blockchain se procesan y validan a través de dos mecanismos principalmente *proof-of-work* y *proof-of-stake*. Que difieren en eficiencia y en la forma que el minero consigue ganar la validación de las transacciones (Bullmann, D.; Klemm, J.; Pinna, A.; European Central Bank, 2019). Aunque los sistemas de validación son costosos en tiempo y en recursos, en la actualidad han aparecido otros mecanismos como el *proof-of-history* que ya pueden procesar transacciones al mismo nivel que sistemas de pago como el de VISA. (Otero, Miguel; Oliver, Paula; Real Instituto el Cano, 2022).

Los cripto-activos debido a su diseño las *blockchain* solo son capaces de alcanzar dos de las tres siguientes propiedades (Buterin, 2021).

- (i) **Escalabilidad**, la cadena puede procesar más transacciones que uno solo de los nodos (usuario).
- (ii) **Descentralización**, no es necesaria la validación por un grupo centralizado de actores.
- (iii) **Seguridad**, la cadena puede resistir un gran número de ataques de los nodos que participan.

Figura 7. Trilema de la escalabilidad



Nota: Elaboración propia a partir de Buterin, 2021.

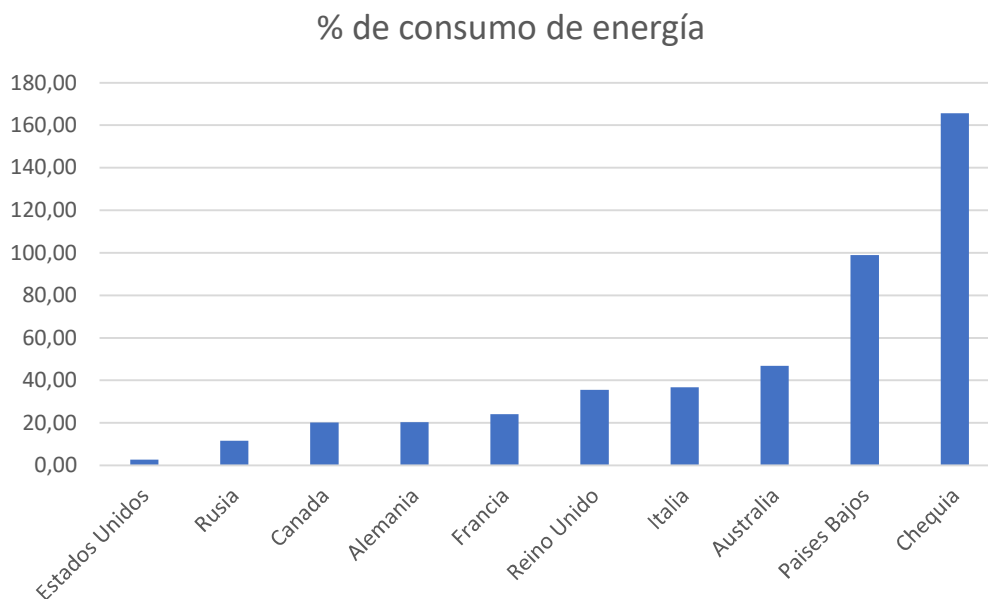
Se conoce como el trilema de la escalabilidad (figura 8) a la interconexión entre las características mencionadas y la no posibilidad de alcanzar las tres a la vez. En los *blockchains* tradicionales como Bitcoin o Ethereum se consigue una alta seguridad ya que se necesitan una serie de actores que verifiquen la transacción y por lo tanto es descentralizado y le confiere seguridad, pero no es escalable por los tiempos tan largos y el número elevado de nodos que necesita en la validación (*proof-of-work*). Si se reduce el número de nodos necesarios para la validación de la transacción entonces lo que no se puede alcanzar es la descentralización (Cadenas High-TPS). Y por último en los sistemas multicablena, es la seguridad la que no se puede alcanzar ya que solo se necesita la validación por parte de un solo nodo. Visto lo anterior, los cripto-activos y entre ellos las *stablecoins* o bien no son centralizadas o bien presentan problemas de seguridad o no pueden procesar un elevado número de transacciones.

3.1.2 Impacto ecológico de los cripto-activos

Los procesos de validación requieren por un lado gran cantidad de software especializado y grandes consumos de energía (Stoll, Klaassen, & Gellersdörferq, 2018). La estimación de consumo energético anual de los procesos de minería del Bitcoin es similar al consumo de un país como Austria (Bindseil, U.; Schaaf, J.; European Central Bank, 2022). Los requerimientos de energía de los cripto-activos entran en contra posición con las políticas climáticas que ponen en peligro la transición ecológica del sistema financiero.

La elevada demanda de energía es debida a los altos requerimientos computacionales en los procesos de minería y de validación de las transacciones como consecuencia del protocolo *proof of work* (Gschossmann, I.; van der Kraaij, A.; Benoit, P. L.; Rocher, E.; European Central Bank, 2022). En el gráfico 3 se puede apreciar que el consumo energético asociado a la minería de Bitcoin puede llegar a suponer casi el doble de consumo energético de países desarrollados pequeños como Chequia o comparable al consumo energético de Países Bajos.

Gráfico 3. Consumo de energía comparado del Bitcoin



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de Statista¹.

3.2 Stablecoins.

Las *stablecoins* son uno de los cripto-activos de mayor relevancia en la actualidad por diferentes motivos, su rápido crecimiento en volumen, el mayor número de usos a nivel global y los posibles canales de contagio al sistema tradicional (Adachi, M., 2022). Al tratarse de una forma privada de dinero están expuestas a pérdidas de valor y movimientos especulativos que aumentan la disposición de los inversores a convertirlas en líquido.

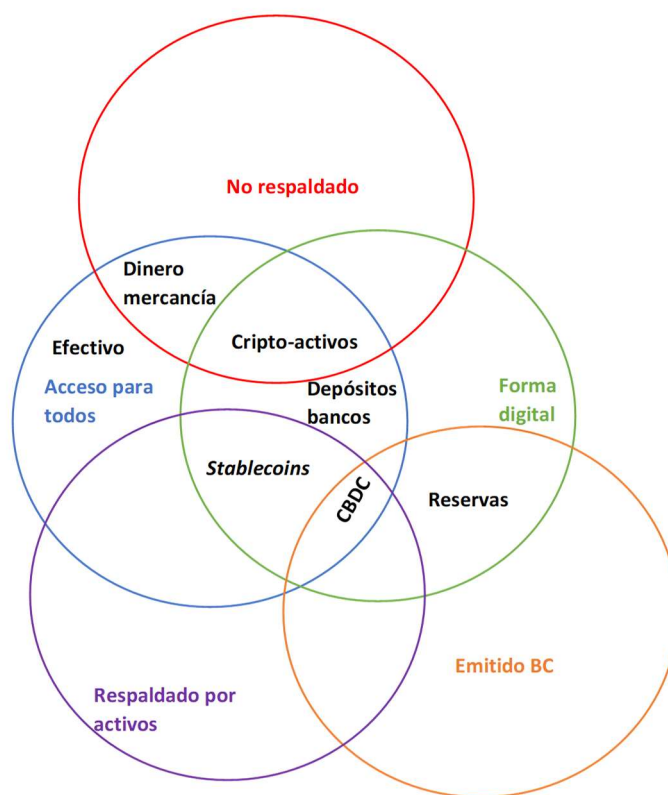
Otro elemento diferenciador de las *stablecoins* es que no son capaces de evitar la NQA (*non question asked*) sobre su valor (Gorton & Zhang, 2021), ya que su valor fluctúa entorno a la paridad con una moneda de curso legal u otros activos seguros.

Las *stablecoins* o cripto-activos de segunda generación, son un paso hacia la conversión de activos electrónicos en dinero. E intentan proteger los cripto-activos de su alta volatilidad. Con el objetivo de conferir las funciones del dinero, dando cierta estabilidad mediante su convertibilidad en un activo o cesta de activos, generalmente el dólar americano es el activo sobre el que se respaldan (Ayuso, Juan; Conesa, Carlos; Banco de España, 2020) (European Central Bank, 2019). Aunque puede ser cualquier otro tipo de activo capaz de mantener su valor de una forma más o menos estable (materias primas, oro). Cuando el respaldo es a través de una moneda soberana entonces existe un vínculo con el sistema financiero tradicional. Los emisores de *stablecoins* actúan como los bancos, pero sin estar regulados.

Las *stablecoins* están respaldadas por activos, son accesibles y están en forma digital. Quedan integradas en el ecosistema del dinero digital tal y como se puede ver en la figura 7.

¹ Energy consumption from Bitcoin compared to the total energy consumption in selected countries worldwide as of November 18, 2022. <https://www-statista-com.eu1.proxy.openathens.net/statistics/881522/bitcoin-energy-consumption-relative-to-select-countries/>

Figura 8. Taxonomía de las stablecoins



Nota. Elaboración propia.

Las *stablecoins* presentan principalmente tres mecanismos de estabilización. Ancladas a una moneda de curso legal como el dólar estadounidense (USD Coin). Anclada a otro tipo de activo, como el oro (PAXG). O mediante la utilización de algoritmos para establecer la masa de criptoactivos ajustada a su valor (LUNA) (Arner, D.; Auer, R.; Frost, J.; Bank for International Settlements, 2020). Existen algunas *stablecoins* como DAI que su anclaje mixto, ya que tanto son respaldadas por algún tipo de activo (en el caso de DAI, otra *stablecoin*) y por la utilización de un algoritmo.

Las *stablecoins* han ido ganando usos con el paso del tiempo, desde ser una opción para minimizar la elevada volatilidad de los cripto-activos. A usarse en los movimientos de cripto-activos, como puente. Hasta usar las *stablecoins* para la generación de interés para la provisión de liquidez en las aplicaciones DeFi (Ayuso, Juan; Conesa, Carlos; Banco de España, 2020).

Dentro de las *stablecoins* se pueden encontrar diferentes tipos. Dependiendo de las características de su emisión, tenderá a tener la misma funcionalidad que el dinero o se considerará un cripto-activo. Y es una medida del riesgo asociado. *Stablecoins* colateralizadas, las cuales estabilizan su precio mediante reservas de fondos o activos que respaldan el volumen de *stablecoins* en circulación Y son similares al dinero de los bancos comerciales y al dinero electrónico. El intercambio entre *stablecoins* y activos se realiza tras la entrega de éstos ya sean divisas, activos financieros, o cualquier otra forma de activo físico o incluso cripto-activos. También existen mecanismos secundarios para la estabilización del precio de las *stablecoins* mediante la influencia sobre la oferta y la demanda.

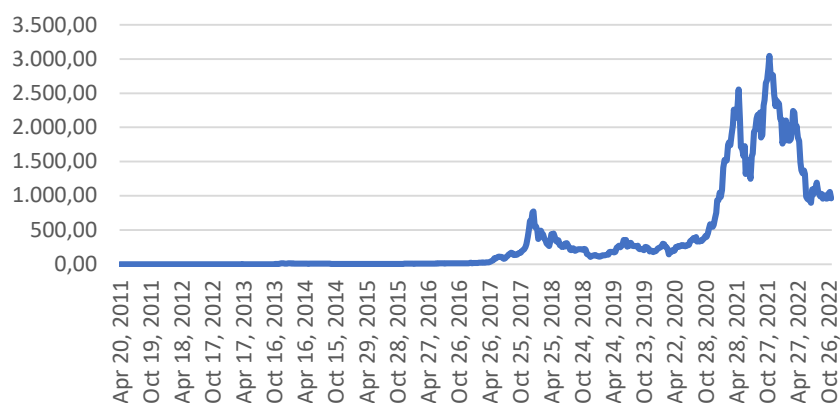
Otra forma de estabilizar el precio de las *stablecoins* es a través del ajuste de la oferta y la demanda a través de complicados algoritmos matemáticos. En este caso es más parecido a un crypto-activo.

Según el mecanismo de estabilización de la *stablecoin* será posible que pueda mantener su valor estable. Existen diferentes tipos de mecanismos desde aquellos que es necesario la participación de una institución financiera, custodio o emisor. O hasta las que dependen de la oferta y la demanda. Dependiendo del tipo de respaldo se encuentran. (i) **Fondos tokenizados**, donde una entidad posee unos fondos que respaldan la emisión o custodia del activo e implican un compromiso de plena redimibilidad. (ii) **Off-chain stablecoins colateralizadas**, que se encuentran respaldadas por otros tipos de activos que requieren un custodio y están en posesión del emisor mientras el usuario no canjee las *stablecoins* o lo que quede de ellas en caso de incumplimiento. (iii) **On-chain stablecoins colateralizadas por crypto-activos** que se encuentran en formato descentralizado y no necesitan de ningún custodio que soporte el valor de ésta. (iv) **Stablecoins estabilizadas por algoritmos**, su respaldo son las expectativas a futuro por parte de los usuarios. Por lo que no están respaldadas por ningún tipo de activo ni necesidad de ningún custodio.

3.2.1 Mercado de las *stablecoins*

El mercado global de crypto-activos presenta un volumen de capitalización cercano a los 1000 billones de dólares americanos, en la actualidad (véase gráfico 4). Aunque presenta una gran volatilidad debido a su inminente carácter especulativo:

Gráfico 4. Capitalización de mercado de crypto-activos en billones de USD.

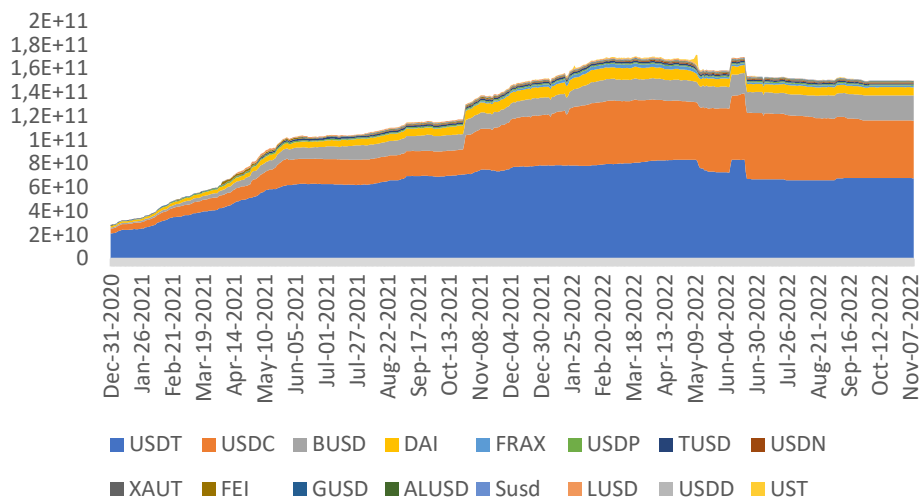


Nota. Evolución del volumen de crypto-activos desde abril de 2021 hasta Noviembre 2022. Elaboración propia a partir de Consultar de Best, Raynor (30/06/2022) en Stablecoin-statistics & facts(<https://www-statista-com.eu1.proxy.openathens.net/topics/9553/stablecoin/#dossierKeyfigures>)

El volumen de capitalización de mercado a principios de noviembre de 2022 representaba cerca del 17.60% del total de mercados de crypto-activos, unos 150.40 billones de dólares americanos².

² Consulta el 11/11/2022, <https://coincodex.com/cryptocurrencies/sector/stablecoins/>

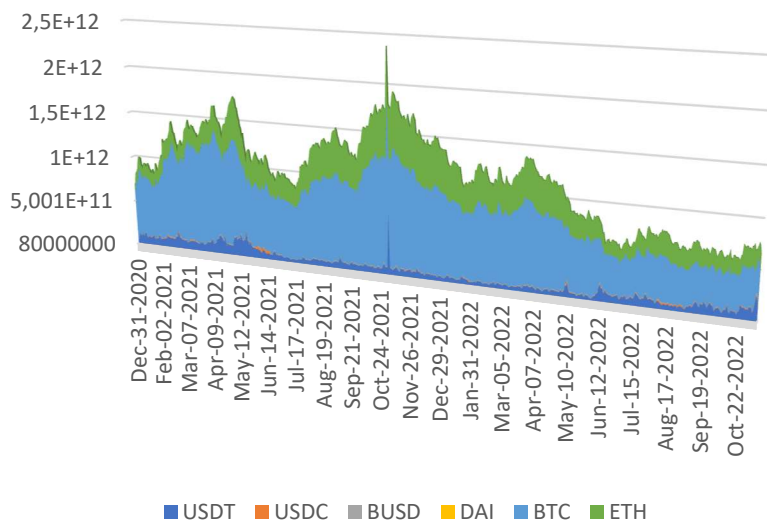
Gráfico 5. Evolución de capitalización de mercado de stablecoins en USD.



Nota. Evolución de la capitalización de mercado de las 16 mayores stablecoins por su capitalización hasta el 11 de Noviembre de 2022. Elaboración propia a partir de los datos consultados en CoinCodex.

Las criptomonedas han ido ganando relevancia como puente entre el dinero de curso legal y los crypto-activos en las transacciones de estos últimos meses tal y como muestran el gráfico 5 y el gráfico 6.

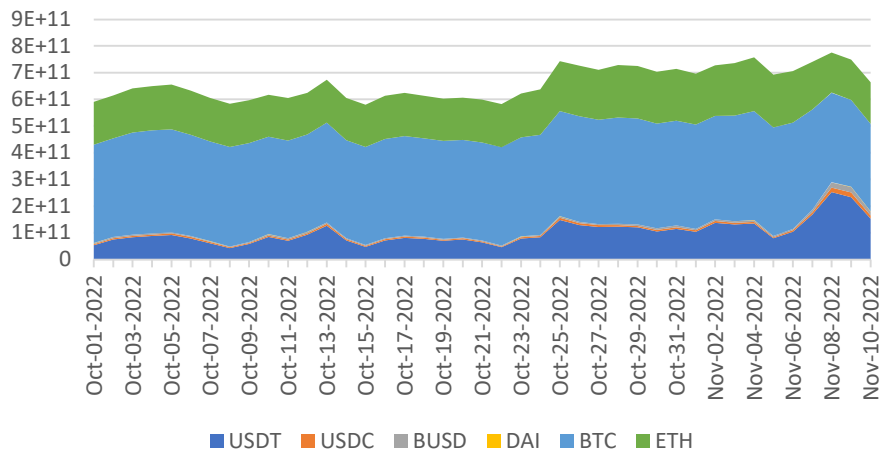
Gráfico 6. Volumen de movimientos (USD). Enero 2021- Noviembre 2022



Nota. Representación comparativa del volumen de movimientos en el mercado crypto con clara predominancia de BIT y ETH sobre las stablecoins de mayor capitalización. Elaboración propia a partir de los datos consultados en CoinCodex.

Superando los 300 billones de dólares americanos diarios (en la fecha consultada) para un total de movimientos de 618,62 billones de dólares americanos. En el gráfico 7 se puede observar la evolución en el volumen de movimientos durante el mes de octubre de 2022.

Gráfico 7. Volumen de movimientos (USD). Octubre - Noviembre 2022



Nota. Elaboración propia a partir de los datos consultados en CoinCodex.

En la tabla 6 se recogen las *stablecoins* con mayor capitalización de mercado en Noviembre de 2022.

Tabla 6. Stablecoins por capitalización de mercado

Stablecoin	Respaldo	Capitalización de mercado (billones USD)	% de mercado
USDT (Ether)	USD	65.65	44.98
USDC (USD Coin)	USD	48.57	32.29
BUSD (Binance USD)	USD	21.08	14.02
DAI (Multi-collateral) DAI)	ETH, BAT o USDC	6.88	4.57
FRAX (Frax)	Algorítmica + USDC	1.35	1.00
Otras		4.72	3.14
Totales		150.46	100

Nota. Fuente CoinCodex, consultado 13/11/2022

A continuación, se describen las *stablecoins* más importantes y sus características más significativas.

Tether³ (USDT) es una *stablecoin* anclada al dólar y con el objetivo de que su valor se mantenga lo más cercano al dólar americano. Fue lanzada en 2015 por la plataforma de intercambio de activos digitales Bitfinex. Hoy en día es el principal actor dentro de las *stablecoins* tanto por su capitalización de mercado como por el volumen de negocio diario. Los tokens de USDT pueden ser redimidos 1:1 con el dólar americano gracias a sus reservas que soportan el valor de USDT. En el caso de Tether, el mínimo número de tokens que pueden ser redimidos en USD son 100.000 USDT, es decir 100.000 USD. Esto implica que los inversores medios no tienen más remedio que intercambiar los USDT por otros cripto-activos o utilizar alguna plataforma (Kraken) que le permita el intercambio con alguna moneda fiduciaria.

Como Tether no presenta un límite de monedas en circulación como el Bitcoin, debe respaldar todo este volumen con reservas. Y es aquí donde aparecen sospechas de falta de transparencia⁴ y de la posibilidad de redimir 1:1 todas las USDT con el dólar americano. En otoño de 2021 la Comisión de Negocios de Futuros de Materias Primas de EEUU (CFTC, por sus siglas en inglés) ya impuso una sanción a Tether y Bitfinex de 41 millones de dólares por suministrar información falsa a sus inversores sobre la composición de sus reservas.

Al igual que USDT, la *stablecoin* **USD Coin⁵ (USDC)** tiene como objetivo mantener la paridad con el dólar americano. Es una moneda que se lanzó en 2018 y ha tenido una estabilidad cercana al 1:1 con el dólar americano. Es una *stablecoin* de uso común y pertenece a la cesta de cripto-activos que respalda a otras *stablecoins* como DAI. USDC fue ganando mercado con las sospechas sobre las reservas de Tether. En su caso, se publican mensualmente como medio para no perder la confianza de sus inversores. Lo que la ha llevado a ser la segunda moneda en cuanto a capitalización de mercado.

La tercera *stablecoin* por capitalización de mercado es **Binance USD⁶ (BUSD)**, que al igual que las anteriores intenta tener una paridad 1:1 con el USD. Y fue lanzada al mercado por Binance con el respaldo de un 1 USD por cada token de BUSD. Esto se consigue mediante la intermediación de Paxos que vende y compra tokens de BUSD para mantener la paridad con el dólar estadounidense. Mensualmente Paxos publica la composición de sus reservas. Esta *stablecoin* posee la particularidad de estar soportada por Binance Visa y poder pagar con este cripto-activo allí donde Visa es aceptada. Por otro lado, en la plataforma de Paxos se puede redimir cada token de BUSD por un dólar americano, sin que exista un mínimo para ello como pasa con Tether. Binance USD es ampliamente utilizada en las transacciones que envuelven a Ethereum y otros cripto-activos.

A diferencia de las *stablecoins* anteriores **DAI⁷** solo se encuentra respaldada por otros cripto-activos. Con la finalidad de tener un valor lo más cercano a 1 USD. Se utiliza bajo *Smart contracts* y actúan como colateral ETH y USDC. La paridad con el USD se consigue a través de la oferta y la demanda de los usuarios. Si el valor de DAI está por encima de 1 USD los usuarios venderán empujando el valor a la baja y obteniendo un rendimiento por la venta. Por el contrario, si el valor de DAI está por debajo de la paridad, los usuarios comprarán empujando el valor hacia arriba. DAI tiene un papel activo en DeFi.

³ Información obtenida de: <https://coincodex.com/crypto/tether/>

⁴ Ver, <https://www.economista.es/mercados-cotizaciones/noticias/11433661/10/21/EEUU-multa-a-Tether-con-35-millones-por-mentir-sobre-las-reservas-de-respaldo-de-su-stablecoin.html>

⁵ Información obtenida de: <https://coincodex.com/crypto/usd-coin/>

⁶ Información obtenida de: <https://coincodex.com/crypto/binance-usd/>

⁷ Información obtenida de: <https://coincodex.com/crypto/dai/>

Por último, la *stablecoin* FRAX⁸ es un cripto-activo sustentada parcialmente por algoritmos. DAI es respaldada parcialmente por USDC mientras que el resto se respalda por opciones de FRAX. Como las anteriores se trata de una *stablecoin* diseñada para estar lo más cercana a la paridad con el USD. En este caso la paridad se consigue mediante la parte algorítmica que juega con la oferta y la demanda dependiendo de si se está por encima o por debajo de la paridad.

Como se verá en el punto 3, la volatilidad de la paridad de las *stablecoins* está muy vinculada al tipo de respaldos y la calidad de estos. Las *stablecoins* algorítmicas, o respaldadas por otro cripto-activos tenderán a tener mayor dispersión en su valor sobre el USD que las que están ancladas por reservas vinculadas a la economía real.

4 Riesgos asociados a la implantación de las CBDC y de las stablecoins.

Desde un punto de vista taxonómico de los activos digitales, las CBDC y las *stablecoins* están muy cercanas entre sí. La diferencia, principalmente, radica sobre la entidad que respalda cada tipo de activo. Mientras que en el caso de las CBDC se trata de entidades reguladas, con mecanismos y obligaciones en cuanto a la aseguranza de las operaciones y de los depósitos como son los bancos centrales. Los emisores de *stablecoins* no cuentan con esta regulación ni están obligados a asegurar las operaciones, por lo que son un riesgo para el público (inversores y usuarios) por no cumplir en su totalidad las funciones del dinero y suscitar ciertas dudas sobre su valor.

4.1 Efecto de la emisión de una CBDC en el sector bancario, política económica y estabilidad financiera.

En la actualidad los proyectos más avanzados de bancos centrales en la emisión de CBDC cuentan con el sector privado para su distribución y operación. Potencialmente la emisión de una CBDC tiene la capacidad de influir en la banca tradicional y en sus clientes (Carrascosa & García, 2021).

La transmisión de la política monetaria se puede ver afectada tras la emisión de una CBDC, así como la estabilidad financiera. Ya que la emisión de una CBDC puede afectar a la intermediación bancaria. A su vez, influye en la percepción del inversor sobre cuál sería el interés si el riesgo fuese cero. Finalmente puede conducir a un mayor coste de los préstamos si los depositarios de depósitos bancarios deciden convertirlos en pasivos del banco central. Esta posibilidad puede mermar la capacidad de los bancos comerciales en dar crédito a la economía y aumentar los costes de financiación.

Los bancos pueden reaccionar ante la emisión de la CBDC de las siguientes maneras. (i) Aumentando la remuneración de los depósitos comerciales en CBDC para evitar la pérdida de depósitos. (ii) Creando nuevos servicios y funcionalidades con la finalidad de retener los depósitos comerciales nominados en CBDC. (iii) o recibir un préstamo del BC por igual cantidad a la pérdida de depósitos. Esta acción puede tener efectos sobre los tipos de interés según la demanda de la necesidad de financiación de los bancos comerciales. La estabilidad financiera puede verse comprometida tras la emisión de una CBDC ya que un incremento de la demanda de CBDC conduce al aumento de los costes de financiación de los bancos comerciales, aumentando su apalancamiento y limitando la disponibilidad de crédito.

Tabla 7. CBDC cash-like vs Efectivo

⁸ Información obtenida de: <https://coincodex.com/crypto/frax/>

Característica	CBDC	Efectivo
valor	Moneda soberana	Moneda soberana
Moneda de curso legal	Si.	Si
Conversión	Cambio 1:1 con el dinero en efectivo	1:1 con la moneda digital.
Interés	No, como el dinero en efectivo.	No.
Cargos del Banco Central	No.	No.
Acceso	Libre para todos.	Libre para todos
Plataforma	Ordenadores, tabletas o teléfonos móviles	Papel, monedas.
Servicios	Proveedores privados y disponibles 24/7. Distribución similar al que se realiza con el efectivo a través de entidades privadas que tengan cuenta en el banco central.	Proveedores privados y disponibles 24/7.
Confidencialidad	Casi-anónimas para evitar financiación de actos ilegales y blanqueo de capitales.	Anónima.
Emisión	El banco central controlará en todo momento el volumen emitido de CBDC.	Perfectamente elástica, determinada por la demanda.
Irrevocabilidad	Depende de la solución tecnológica.	Inmediata

Nota. Se comparan las características del dinero en efectivo con las que idealmente debería tener las CBDC cash-like. Elaboración propia. Fuente: Bank of Canada (Engert, Walter; Fung, Ben S. C.; Bank of Canada, 2017).

Resumiendo, la inestabilidad financiera por la emisión de una CBDC afectaría a la intermediación bancaria si se diera una mayor preferencia de las CBDC que por los depósitos bancarios. En caso de crisis en una entidad bancaria la migración hacia activos o depósitos considerados más seguros. Si fuese a gran escala, afectando a más de una entidad bancaria, se daría una pérdida de confianza en el sistema financiero que generará una gran fuga de depósitos.

Para evitar posibles riesgos financieros y de transmisión de la política monetaria los bancos centrales deben de ser capaces de controlar en todo momento el volumen de CBDC en la economía. Además, las CBDC se pueden diseñar con mecanismos que pongan freno a las posibles eventualidades antes citadas como remuneraciones nulas o negativas, cantidad máxima por cliente. Por otro lado, el banco central puede limitar los compromisos ante las CBDC optando por tener los mismos que ante el efectivo.

Un correcto diseño de las CBDC no debe de provocar una pérdida de las funciones de la banca privada. Si bien, es de esperar que se pueda producir una pérdida de su poder monopolístico al aparecer un tipo de depósito más barato en forma de dinero digital. No debe de tener ningún impacto en la actividad de financiación, esperando que las CBDC incentiven ésta (Andolfatto, 2021).

Por otro lado, la emisión de las CBDC no solo tendrá efectos macroeconómicos en el país de emisión sino también en el resto de las economías. Al igual que antes, los efectos sobre la política monetaria dependerán del tipo de CBDC emitida, de su diseño (Minesso, M.; Mehl, A; Stracca, L.; European Central Bank, 2020).

La mejora de la política monetaria a través de una CBDC se daría principalmente en escenarios de tipos cero o negativos siempre y cuando la CBDC fuese universal, accesible al público en general, y renumerada. Ya que se aplicarían los tipos de interés del banco central directamente a las empresas y familias. La base monetaria se vería afectada por el aumento de depósitos en CBDC, pero, por otro lado, habría un menor número de depósitos bancarios. Otras variables como el número de depósitos en moneda extranjera también deberían ser controlados para que las CBDC mejoraran la implementación de las políticas monetarias.

Otro riesgo asociado a la emisión de las CBDC es el aumento del balance del banco central que implica la compra de deuda pública para evitar otros riesgos asociados a esta expansión (riesgo de crédito y liquidez). Lo que conduciría a una financiación permanente del sector público que tendría problemas regulatorios y políticos (Carrascosa & García, 2021). También se vería afectada la rentabilidad de los bancos centrales por su incapacidad de repercutir los costes a los usuarios o bien por renumerar la moneda digital.

Los posibles efectos de la emisión de CBDC dependerán del diseño de estas y del número de actores que entren en juego. Por eso la mayoría de los proyectos cuentan con la intermediación del sector bancario tradicional. Ya que muchos de los efectos se derivan de la posible pérdida de depósitos por parte de los bancos tradicionales al crearse depósitos en CBDC.

4.2 Riesgos asociados a las *stablecoins*.

Los cripto-activos intentan reemplazar el dinero tradicional adoptando las funciones básicas del dinero con más o menos certeza. La aparición de este tipo de dinero afecta a la creación del dinero dentro de un marco no regulado que puede implicar la pérdida de soberanía por parte de los bancos centrales y una falta de protección de los consumidores (Arnal, Judith; Menéndez-Moran, M. Eugenia; Muños, Javier; Real Instituto el Cano, 2021). La ilusión detrás del mundo de los cripto-activos es establecer un sistema financiero estable sin las anclas de confianza del sistema financiero tradicional basado únicamente en la tecnología (Panetta, F; European Central Bank, 2022).

Las *stablecoins* han ganado volumen de manera muy rápida (FBS, 2022) y algunas de ellas ya tienen mucha importancia en los mercados de cripto-activos, siendo críticas en cuanto a su liquidez. Si alguna de estas monedas sufriera un proceso de desanclaje (pérdida de paridad) impactaría negativamente en el mercado de cripto-activos además de producir un contagio al sistema financiero tradicional por los cada vez mayores relaciones con las DeFi y derivados cripto con este tipo de derivados.

La rápida expansión de las *stablecoins* tanto en volumen como en casos de uso a nivel global, juntamente con la aparición de canales de contagio hacia el sistema financiero, hace necesario que se tengan en cuenta los riesgos asociados a este tipo de cripto-activos. Esta expansión ha tenido lugar por su uso en la emergente DeFi. El riesgo de quiebras, falta de liquidez, pérdida de paridad existen por la estructura de las *stablecoins*. Además, existen serias dudas sobre la calidad y volumen de las reservas que respaldan algunas de las *stablecoins* ancladas al dólar americano como Tether.

No existe una protección de los consumidores e inversores al no estar acogidos a ningún marco legal que vigile por la seguridad de estos mediante la protección de productos bancarios. Los cuales poseen los productos tradicionales en los mercados de divisas y valores. (Drakopoulos D., 2021). Por lo que no cuentan con protección ante la alta volatilidad de precios de cripto-activos, su sobrevaloración debido a la especulación y el coste de transacciones y tenencia de cartera.

Dentro de las *stablecoins* dependiendo de la composición de sus reservas y del tipo de respaldo que poseen puede haber mayor o menor riesgo de quiebra debido a la calidad de las reservas y a la rapidez que se puedan convertir en activos líquidos. Si el volumen alcanzado fuese grande supondría un riesgo en la transmisión de la política monetaria ya que actualmente la creación del

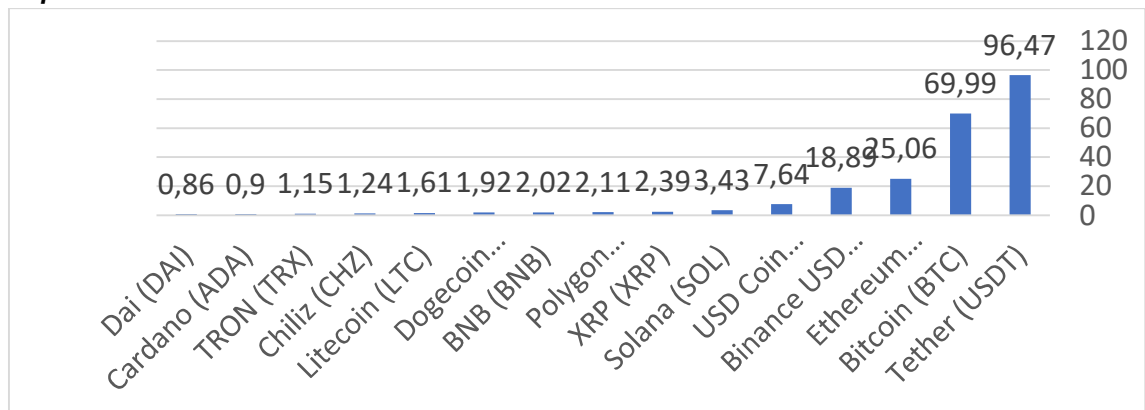
dinero es a través de los depósitos bancarios (McLeay, 2014). Si las *stablecoins* sustituyen a los depósitos bancarios, las reservas de apoyo de estas no ayudan a la generación de crédito. Por lo que, devengará en menores reservas con las que apoyar el crédito destinado a la economía real. Una falta de reservas afectaría a la convertibilidad de la *stablecoin*.

Existe el riesgo de aparición de inestabilidad financiera debido a la alta especulación derivada de la propia construcción de los criptoactivos que operan con DLT sin permisos. Ya que los mineros deben de tener un incentivo para validar las transacciones, el valor de los criptoactivos debe de aumentar para obtener un beneficio mayor al convertirlo en dinero fiduciario y así a traer aun mayor número de especuladores (Rosenthal, 2022).

Las vulnerabilidades que presentan los mercados de cripto-activos, como pérdida de liquidez, pérdida de paridad, fragilidades operacionales y tecnológicas o apalancamiento son similares a las que presentan los mercados financieros tradicionales (FBS, 2022).

Los usos de las *stablecoins* son principalmente. Servir de puente entre monedas fiduciarias y cripto-activos con mayor volatilidad. Lo que le confiere un uso mayoritariamente especulativo. Ancla para transacciones de derivados de cripto-activos. Y finalmente su uso en las plataformas DeFi en operaciones de préstamo, comercio entre cripto-activos como activo colateralizado y que hoy en día presentan un volumen diario considerable (véase gráfico 8).

Gráfico 8. Volumen de transacciones en billones de dólares a 11/10/2022 de los mayores cripto-activos



Nota. Gráfico donde se representa el volumen en billones de USD el día 11/11/2022. Tomado de Digital & Trends Terra (LUNA) and TerraUSD (UST) (Statista)

Existen diferentes canales de contagio que pueden afectar a la estabilidad financiera a través de las *stablecoins*. (i) Exposición del sector financiero tradicional a los cripto-activos. El principal vínculo de unión está en la composición de las reservas de las *stablecoins* respaldadas (*backed*). La falta de confianza en este respaldo puede provocar una venta masiva de la *stablecoin* cuestionada o redenciones a gran escala creando disrupciones en los mercados que participan las reservas como depósitos a corto plazo, bonos corporativos u otro tipo de inversiones. (ii) Volatilidad que puede afectar al valor de los cripto-activos y por tanto a la riqueza de los inversores, con las consecuentes repercusiones en el sistema financiero. Recientemente han ocurrido algunos episodios donde alguna *stablecoin* ha perdido la paridad debido a las dudas sobre la composición y calidad de sus reservas. El nivel de confianza en los cripto-activos puede migrar al sistema financiero tradicional. Las *stablecoins* generan dudas sobre su capacidad de redimir a la par y los derechos de redención no son claros o son en otros cripto-activos si no se alcanzan volúmenes elevados. Como por ejemplo Tether redime a la par para cantidades superiores a los 100.000 \$ (Adachi, 2022). Su uso principal en transacciones de otros cripto-activos le da un uso totalmente especulativo. Por ejemplo, el volumen de intercambio de Tether es similar al de Bitcoin o Ether en la actualidad. El uso de los cripto-activos en pagos y

liquidaciones con los riesgos asociados que conlleva. Los principales usos de las *stablecoins* se dan en las plataformas de comercio de cripto-activos para las transacciones y préstamos de estos activos tecnológicos. Como medio de pago tiene los mismos riesgos que los sistemas de pago habituales como riesgo crediticio, falta de liquidez, operacionales, etc.

Las *stablecoins* todavía no son un medio de pago muy extendido en la economía real, quedando relegado su uso como medio de pago a ciertos tipos de pagos internacionales y domésticos. Este hecho se debe a las elevadas tasas que pueden conllevar su uso y los riesgos de volatilidad y no cumplir con el principio de la NQA (Gorton & Zhang, 2021).

Uno de los mayores riesgos, es la aparición de *Global Stablecoins* (GSCs)⁹ que sean ampliamente aceptadas como medio de pago y depósito de valor. Debido a que una pérdida de confianza en este tipo de activo a gran escala tendría un mayor impacto en la economía real y efectos colaterales en el sistema financiero tradicional (FBS, 2022). Los riesgos pueden provenir, como siempre, del tipo y volumen de reservas que sustentan el valor de las GSCs y los efectos secundarios a la venta masiva si hay una pérdida de confianza. Otros riesgos asociados de las GSCs podrían aparecer cuando una *stablecoin* anclada a una moneda de curso legal o una cesta de ellas, diferente a la que es de curso legal en la zona donde opera conlleva una sustitución monetaria que puede afectar a la transmisión de la política monetaria. Pudiendo tener consecuencias macroeconómicas cuando los inversores se mueven para mantener su nivel de riqueza mediante intercambios entre los activos implicados.

El último riesgo comentado cobra importancia en aquellas economías en desarrollo que no poseen una moneda fuerte. Donde se puede producir una salida de capitales hacia las GSCs produciendo una indeterminación bancaria en la mencionada economía.

Teniendo en cuenta las causas de los riesgos asociados, que son (i) la pérdida de la paridad y el desplome de su valor provocando su colapso. Por otro lado, (ii) la incapacidad de asegurar un valor estable (NQA). Las *stablecoins* se encuentran ante los dilemas que se recogen a continuación en la tabla 8.

Tabla 8. Opciones de las stablecoins

Opción	¿riesgo de colapso?	¿Asegura el valor? (NQA)
Estado actual	NO	NO
Implementar regulaciones bancarias sin obligación de seguro.	NO	NO
Implementar las mismas regulaciones en cuanto a seguros de operaciones.	SI	SI
Obligación de respaldo 1:1 con activos de BC.	SI	SI
Absorción por CBDC	SI	SI

Nota. Debido a los riesgos asociados al dinero privado (stablecoins) existen diferentes opciones de evolución de estos activos. Elaboración propia a partir de Gorton & Zhang, 2021.

Ante lo recogido en la tabla 8, anterior, si las *stablecoins* permanecen en el *statu quo* actual, seguirán teniendo los riesgos inherentes asociados ya comentados. En el caso de avanzar en la regulación de los emisores de *stablecoins*, pero sin la obligación de asegurar las operaciones no desaparecerían los riesgos. Si se impone la obligación a los emisores de *stablecoins* en relación con seguros como los del sistema bancario tradicional aun manteniendo el tipo de reservas actuales se avanzaría en una mayor confianza ya que se impondrían mecanismos para evitar el colapso. Si ahora se avanza en la obligatoriedad de respaldar 1:1 cada token con activos vinculados a reservas de banco central ganaría la calidad de las reservas que respaldan a las *stablecoins*. Pero este camino conduce a la pregunta, ¿qué las diferencia de una CBDC?

⁹ Como el intento de lanzamiento por parte de Facebook (Meta) de su propia cripto-moneda.

En el camino indicado por la tabla 8 cuanto más se avance en la regulación de las *stablecoins* y las obligaciones de los emisores para con los usuarios como en el tipo de reservas menos sentido tienen como identidad independiente. Recordando la figura 7, las CBDC y las *stablecoins*, en la actualidad quedan separadas por quién sustenta a cada tipo de activo.

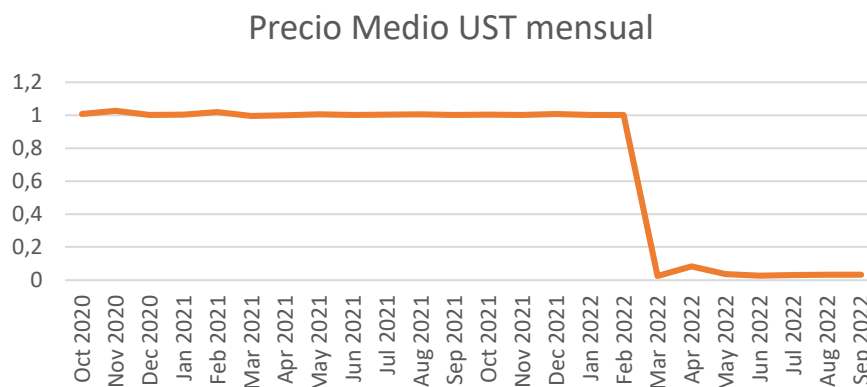
4.2.1. Caso Luna-Terra

La *stablecoin* Luna/Terra era la cuarta en capitalización por detrás de Tether, USD Coin y Binance, con una capitalización de mercado de 18 billones de dólares americanos (Briola, Vidal-Tomás, Wang, & Aste, 2022). La *stablecoin* Terra-Luna era un protocolo de dos monedas. Por un lado se encontraba la *stablecoin* algorítmica, que no estaba totalmente respaldada por activos tradicionales y mantenía la paridad con el USD y otras monedas como el EURO. Y por otro lado estaba el token LUNA que era el ancla para limitar la volatilidad de la *stablecoin* TERRA. Si UST bajaba de 1 USD se podría intercambiar por un token de LUNA y viceversa (Demos, 2022).

El precio de Terra (UST) se determinaba mediante la oferta y la demanda, mediante la expansión o la contracción de la cantidad de UST (pool) y por otro lado, el token Luna se podía intercambiar por UST.

Debido al sistema de préstamos/ahorro de alto interés dentro del ecosistema LUNA/TERRA (*Anchor protocol*) la *stablecoin* presentaba una inestabilidad muy acentuada a las condiciones del mercado por su dependencia la protocolo Anchor. En los meses anteriores al colapso de la *stablecoin* algunos *exchanges* ya avisaban del elevado riesgo de que los poseedores de UST “quemaran” para conseguir tokens de LUNA que luego venderían en los mercados. Esto empujaría el precio de UST hacia abajo, haciéndole perder su paridad con el USD. Lo que efectivamente acabó ocurriendo en mayo de 2022 (Briola, Vidal-Tomás, Wang, & Aste, 2022). En el gráfico 9 se recoge la evolución mensual de TERRA/LUNA.

Gráfico 9. Precio medio mensual UST en USD



Nota: Precio medio mensual hasta septiembre 2022 de UST. Elaboración propia a partir de Statista¹⁰.

Lo que desencadenó el colapso de TERRA/LUNA fue en primer lugar la pérdida de paridad que llegó a descender a unos solos centavos de dólar. Al mismo tiempo el token LUNA también fue perdiendo valor.

El mecanismo que llevo a la pérdida de la paridad fue en primer lugar por el mismo diseño del sistema TERRA/LUNA ya que cerca del 75% de las UST estaban ancladas a Anchor. La razón era que el interés ofrecido era alto, 20%, cuando los inversores percibieron que no era posible

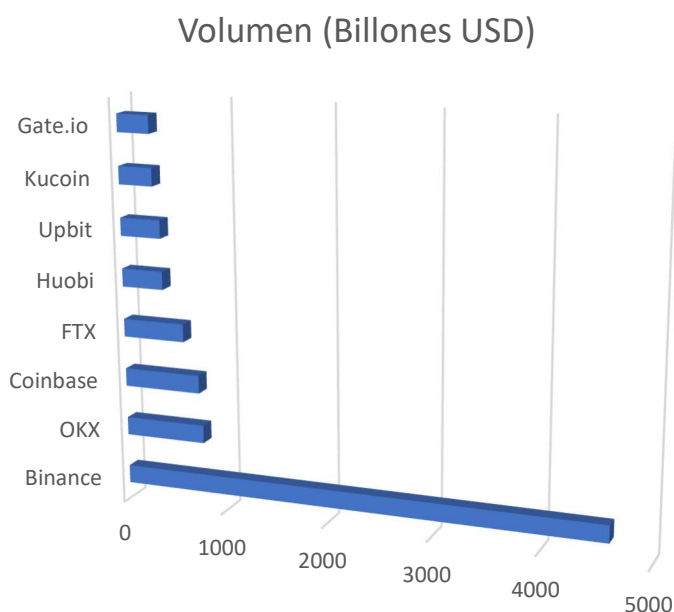
¹⁰ Price of 1,000 TerraClassicUSD (UST) per day from October 2020 to October 20, 2022 (in USD). <https://www-statista-com.eu1.proxy.openathens.net/statistics/1298164/price-of-terrausd/>

mantener esa tasa de interés del 20% empezaron a salir en masa. Gracias al algoritmo de intercambio entre UST y el token LUNA, los inversores podían cambiar un 1 UST por un token LUNA. Esto hizo que el precio de UST siguiera a la baja mientras que el precio del token LUNA también bajaba ya que al “quemar” UST por LUNA se creaban más tokens LUNA. Esto provocó pánico en los inversores que empezaron a deshacerse de sus UST (Kelly, 2022).

4.2.2. FTX.

El colapso de la plataforma de intercambio (*exchanges*) FTX en la primera quincena de noviembre ha puesto de nuevo las dudas en los mercados de cripto-activos. En esta ocasión, la quiebra de la que era una de las mayores plataformas de intercambio de activos digitales (ver gráfico 10) por la falta de liquidez para hacer frente a los retiros de dinero por parte de los inversores vuelve a aumentar la incertidumbre y la desconfianza en los mercados digitales. Estos retiros fueron consecuencia del anuncio de Binance de vender los tokens FTT, que derivó en una bajada de precio lo que desató el pánico de los inversores y la pérdida de posiciones de FTT hacia valores más seguros. Lo que provocó problemas de liquidez y finalmente la falta de liquidez para hacer frente a todos los retiros.

Gráfico 10. Volumen de intercambio en los principales *exchanges*



Nota: Volumen de intercambio en los diferentes exchanges a 11 de Noviembre de 2022. Elaboración propia a partir de Statista¹¹.

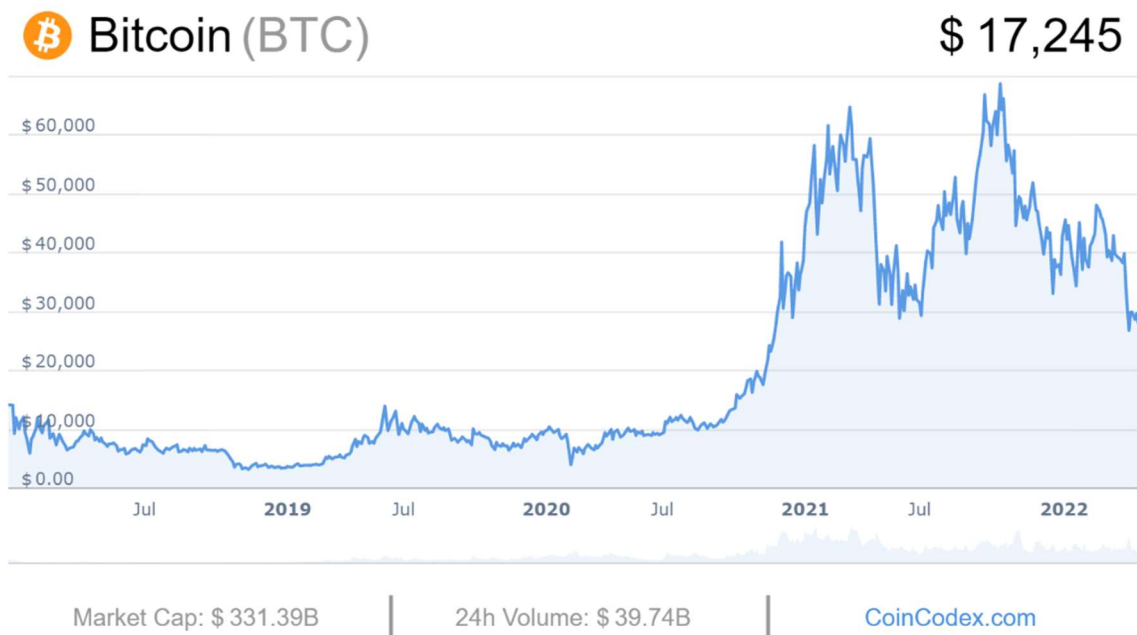
Binance el mayor intercambiador estuvo dispuesto a rescatar a FTX, pero en el último momento declinó realizar el rescate tras completar un proceso de auditoría de FTX.

4.2.3. Consideraciones sobre otros cripto-activos.

El mercado de cripto-activos se enfrenta a una crisis debido a los diferentes acontecimientos como los casos de FTX o de TERRA/LUNA. Desde el lanzamiento del Bitcoin en 2008, el Bitcoin ha sido el abanderado de las cripto-finanzas alcanzado un valor máximo de 68.740 USD en julio de 2022 para caer en el entorno de los 20.000 USD hasta la quiebra de FTX que empezó a fluctuar entre los 15.000 y 17.000 USD, véase el siguiente gráfico.

¹¹ Binance Dominates Crypto Exchange Landscape. <https://www-statista-com.eu1.proxy.openathens.net/chart/28721/cryptocurrency-exchanges-with-the-highest-trading-volume-year-to-date/>

Gráfico 11. Valor del Bitcoin desde enero 2018 hasta 09/12/2022



Nota: Representación de la evolución del valor del Bitcoin desde enero de 2028 hasta diciembre de 2022. Fuente: Coindex¹²

En el gráfico 11 queda reflejado la gran volatilidad que presenta el Bitcoin y lo expuesto que está a movimientos especulativos y shocks externos como los acontecidos en FTX. A su vez el Bitcoin se ha nutrido de dinero proveniente de inversores externos atraídos por la rápida subida en su valor. Manipulaciones por parte de plataformas de intercambio y proveedores de *stablecoins* han ayudado a la formación de esta burbuja en el mercado de los cripto-activos (Bindseil, U.; Schaaf, J.; European Central Bank, 2022).

La mezcla entre la falta de regulación y la falta de coordinación entre diferentes organismos para implementar la regulación necesaria ha abonado el campo para la especulación mantenida por los grandes inversores en Bitcoin.

Las turbulencias vividas en el mercado de cripto-activos y el colapso de varias de sus burbujas incentivan la aparición de una legislación coordinada que proteja a los inversores. Siempre existirán inversores con apetencia por el riesgo (Panetta, F; European Central Bank, 2022). El mercado de cripto-activos se ha rodeado de un entusiasmo irracional incentivado por expectativas autocumplidas (burbuja económica) donde han ido entrando nuevos actores, muchos de ellos sin los conocimientos sobre que estaban comprando y han alimentado el sistema como en un esquema Ponzi, necesarios para que no colapsara.

Una última debilidad de los mercados DeFi es su elevado apalancamiento e interconexión, lo cual puede producir fuertes efectos procíclicos, dificultando la capacidad de absorción ante posibles efectos negativos. (Panetta, F; European Central Bank, 2022).

5 Estudio de la paridad de diferentes *stablecoins* y del intercambio EURO-USD.

Las *stablecoins* han ido ganando posiciones en el mercado de cripto-activos en los últimos tiempos, pasando a ser una pieza fundamental en las finanzas descentralizadas (DeFi). La

¹² <https://coincodex.com/crypto/bitcoin/?start=2018-01-08&end=2022-12-09>

cuestión para dirimir es si estos tipos de activos (dinero privado) pueden convertirse en una reserva de valor y un medio de pago ampliamente aceptado.

Como se ha ido indicando a lo largo del texto, dentro de las *stablecoins* se pueden encontrar diferentes tipos de respaldo hacia los activos digitales. Respaldadas por reservas compuestas o bien por fondos u otros activos como Tether (USDT) o USD Coin (USDC). Respaldadas por cripto-activos total o parcialmente, Dai (DAI). Finalmente, las algorítmicas donde a través de un algoritmo se determina el nivel de circulación de la moneda que mantenga la paridad lo más cercana a la moneda elegida, usualmente el dólar americano (USD).

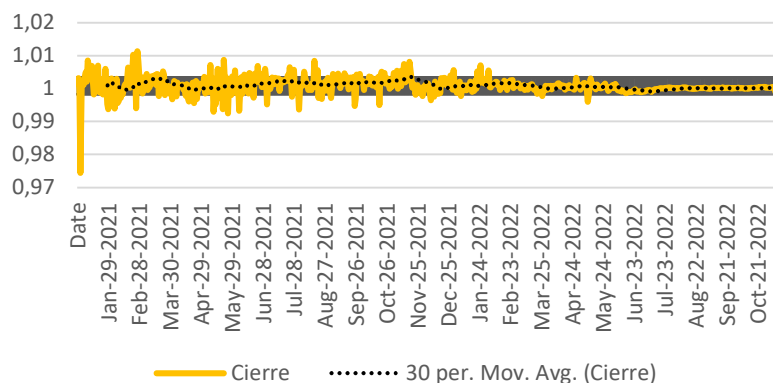
Las diferentes *stablecoins* respaldadas continuamente están emitiendo comunicados sobre el valor y calidad de sus activos. Por ejemplo, USDC en su página web comunica que “Known as a fully-reserved stablecoin, every digital dollar of USDC on the internet is 100% backed by cash and short-dated U.S. treasuries, so that it’s always redeemable 1:1 for U.S. dollars”¹³. Y emite informes mensuales sobre sus activos de respaldo. Como se ha comentado anteriormente *stablecoins* como Tether han tenido sospechas sobre el valor y calidad de sus activos de respaldo.

A continuación, se analiza el comportamiento de las siguientes *stablecoins*, USDT, USDC, FRAX y DAI. Siendo las dos primeras respaldadas por reservas ya sea por fondos u otro tipo de activos. FRAX está respaldada pro cripto-activos, en este caso la *stablecoin* USDC. Y finalmente, la moneda algorítmica DAI.

Para todas las monedas en primer lugar (se analiza el precio de cierre desde el 01 de enero del 2021 hasta el 10 de noviembre de 2022, atendiendo a su precio medio, la desviación estándar y gráficamente se representa una media móvil de un periodo de 30 días. De esta manera se pretende ver si en el periodo de tiempo analizado las *stablecoins* seleccionadas han sido capaces de mantener la paridad y cuál ha sido su desviación con respecto a ésta. Analizando la frecuencia de la diferencia con la paridad 1:1 con el USD.

Por último, se representa el precio de cierre diario frente a su primer retardo mediante un diagrama de dispersión. Al analizar los datos por el método de los mínimos cuadrados, si existe correlación entre las dos series ($R^2 \rightarrow 1$) entonces ambas variables no son independientes y el precio de cierre dependerá de la situación del día anterior. Por el contrario, si no existe correlación entre las variables ($R^2 \rightarrow 0$) entonces ambas variables serán independientes y el precio de cierre no dependerá del valor del día anterior. Pudiendo ser una medida de la volatilidad del precio de la *stablecoin*.

Gráfico 12. Precio de cierre de USDT (01/01/2021-10/11/2022)



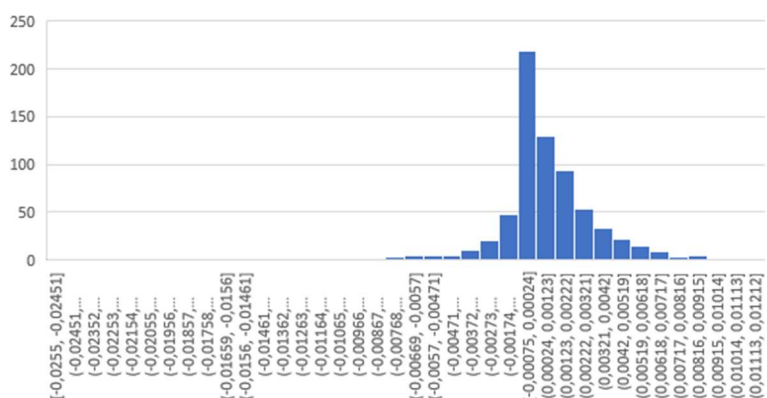
¹³ [USD Coin \(USDC\) | Crypto that’s held to a higher standard | Circle](#) (Circle, 2022)

Nota. El gráfico representa el precio de cierre de USDT del 01/01/2021 al 10/11/2021 la desviación estándar y la media móvil con un periodo de 30 días. Elaboración propia a partir de los datos de CoinCodex

Se empieza el análisis con la moneda Tether, que como se ha comentado es la de mayor capitalización y está respaldada por diversos activos como fondos. El precio de cierre del Tether durante el periodo estudiado se recoge en el gráfico 12.

El precio medio de cierre ha estado por encima de 1 USD, 1.000887 UDS con una desviación típica de 0.002519. Este hecho, puede señalar que se utilice una sobrevaloración como mecanismo para asegurar su cercanía a la paridad con el USD. Al analizar la frecuencia con la que el valor de USDT se desvía de la unidad se observa un sesgo positivo a su sobrevaloración en consonancia con el valor medio para el periodo analizado, como se recoge en el gráfico 13.

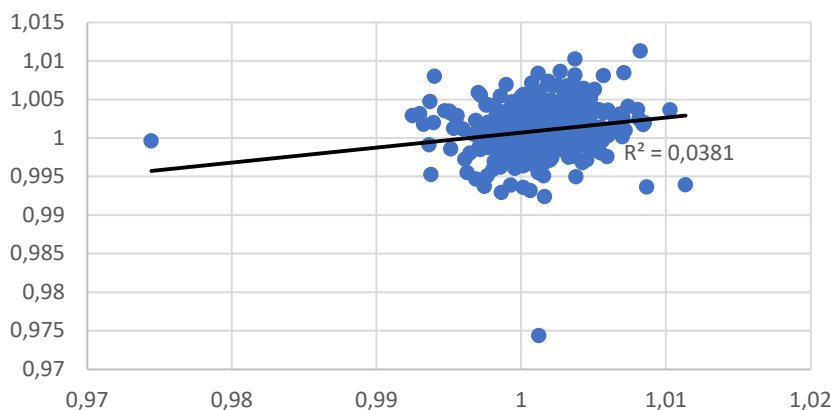
Gráfico 13. Frecuencia diferencia paridad del USDT



Nota. El gráfico representa la frecuencia de valores con desviación con respecto a la paridad calculado como $(1 - \text{precio de cierre})$ del USDT. Elaboración propia a partir de los dato de CoinCodex.

Si se representa el primer retardo del precio de cierre con el precio de cierre tal y como se puede ver en el gráfico 14:

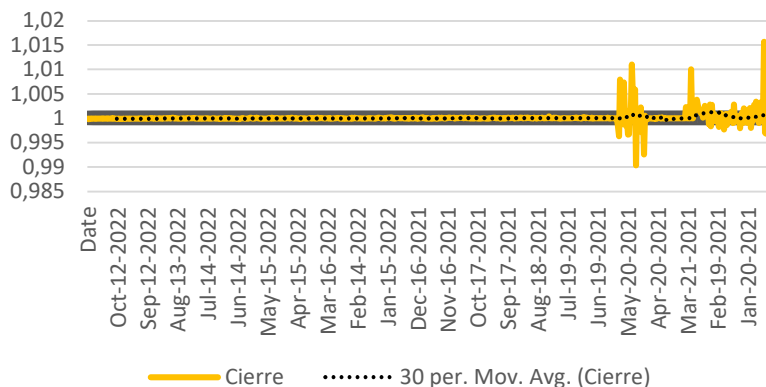
Gráfico 14. Diagrama de dispersión precio cierre USDT y su primer retardo



Nota. Diagrama de dispersión entre el precio de cierre del USDT y su primer retardo. Elaboración propia a partir de CoinCodex

La nula relación entre el precio de cierre y su primer retardo ($R^2= 0.0381$) indica que ambas variables son independientes y que el precio de cierre es independiente del precio de cierre del día anterior. Pudiendo indicar una fragilidad en el mantenimiento de la paridad debido al posible uso intensivo en movimientos especulativos.

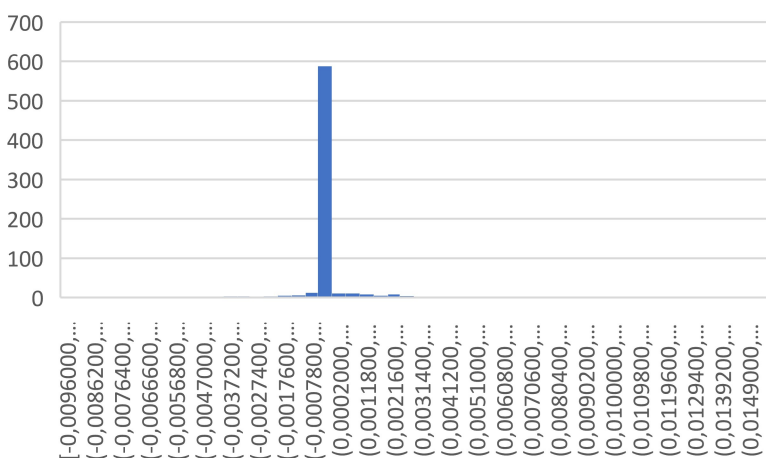
Gráfico 15. Precio de cierre de USDC del 01/01/2021 al 10/11/2022



Nota. El gráfico representa el precio de cierre de USDC del 01/01/2021 al 10/11/2021 la desviación estándar y la media móvil con un periodo de 30 días. Elaboración propia a partir de los datos de CoinCodex

Procediendo de la misma manera para USDC se obtiene una valoración de cierre media de 1.000103 USD, cercana a la paridad y una desviación estándar de 0.00124 (gráfico 15). Por lo que USDC en el periodo estudiado es capaz de mantener la paridad. Y al igual que USDT presenta un sesgo positivo con respecto a la paridad. El análisis de la desviación (gráfico 16) con respecto a la paridad arroja que USDC en el periodo estudiado mantiene su valor muy cercano a la paridad 1:1 con el USD.

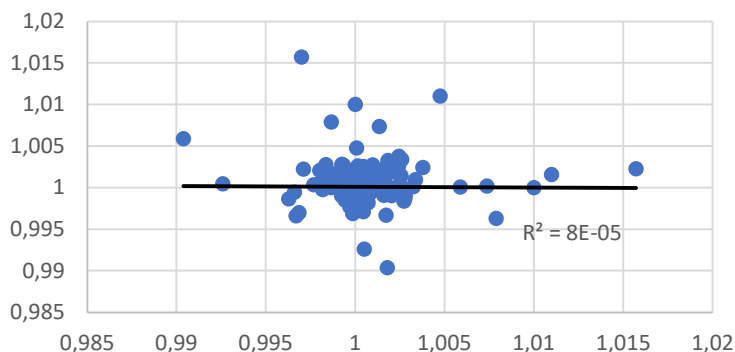
Gráfico 16. Diferencia con respecto a la paridad del USDC



Nota. El gráfico representa la frecuencia de valores con desviación con respecto a la paridad calculado como $(1 - \text{precio de cierre})$ del USDC. Elaboración propia a partir de CoinCodex.

Al representar el precio de cierre del USDC frente a su primer retardo (gráfico 17) se observa la inexistencia de una relación lineal.

Gráfico 17. Diagrama de dispersión del precio de cierre del USDC frente a su primer retardo

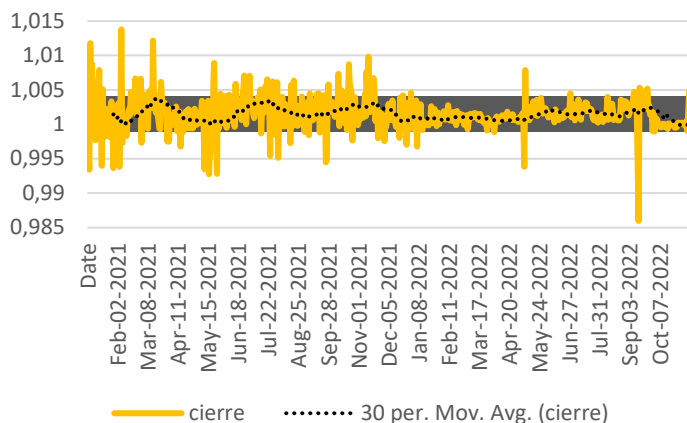


Nota. Diagrama de dispersión entre el precio de cierre del USDC y su primer retardo. Elaboración propia a partir de CoinCodex

Tal y como pasaba con USDT, USD Coin también presenta una nula relación entre el precio de cierre y su primer retardo, por lo que ambas variables son indendientes. Al igual que antes, el precio de cierre de USDC no depende de la evolución del día anterior.

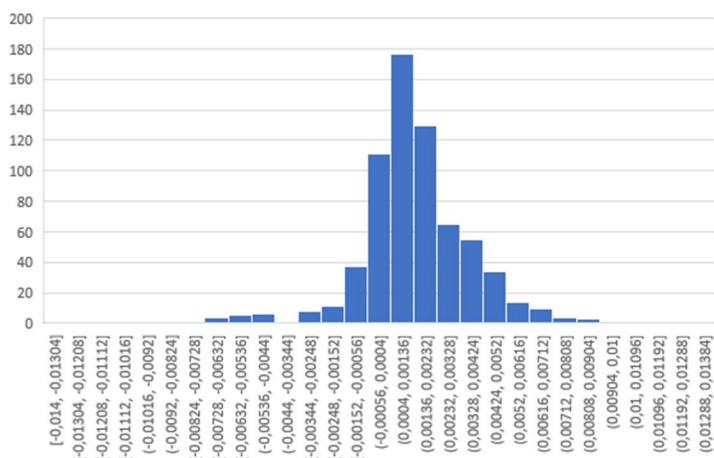
Hasta ahora se ha analizado el comportamiento de dos *stablecoins* con una composición de sus reservas relacionadas con la economía real y es sistema financiero tradicional. A continuación se analizan otras dos *stablecoins* donde una de ellas se encuentra respaldada por cripto-activos (DAI) y la otra es un cripto-activo de tipo algorítmico y parcialmente respaldada por otros cripto-activos como USDC. Cuando se analiza el comportamiento del precio de cierre de DAI se observa la mayor variabilidad de este en la serie temporal estudiada (gráfico 18). Teniendo un valor medio de 1.001492 USD con una desviación estándar de 0.00243.

Gráfico 18. Precio de cierre de DAI en el periodo 01/01/2021 al 10/11/2022



Nota. El gráfico representa el precio de cierre de DAI del 01/01/2021 al 10/11/2021 la desviación estándar y la media móvil con un periodo de 30 días. Elaboración propia a partir de CoinCodex.

Gráfico 19. Frecuencias de desviación de la paridad de DAI

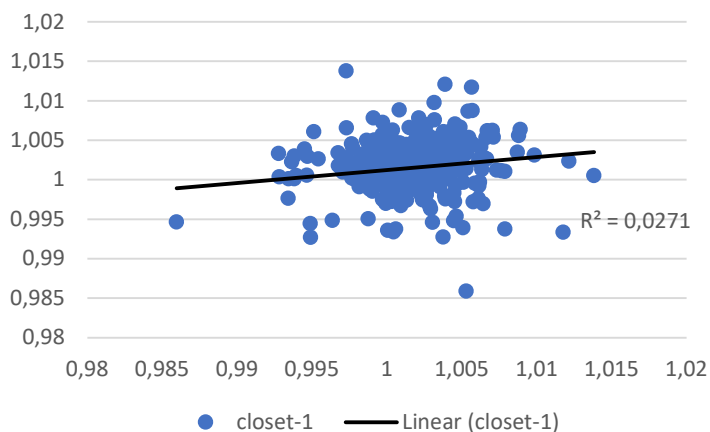


Nota. El gráfico representa la frecuencia de valores con desviación con respecto a la paridad calculado como (1-precio de cierre) del DAI. Elaboración propia. Fuente: CoinCodex.

DAI también es capaz de mantener la paridad cercana al 1:1, aunque por el análisis de las frecuencias de las desviaciones de la paridad tiene mayor sesgo de sobrevaloración que USDC y USDT como se puede apreciar en el gráfico 19.

Finalmente para DAI también se encuentra que no existe relación entre el valor de cierre y su primer retardo.

Gráfico 20. Relación entre el valor de cierre de DAI y su primer retardo

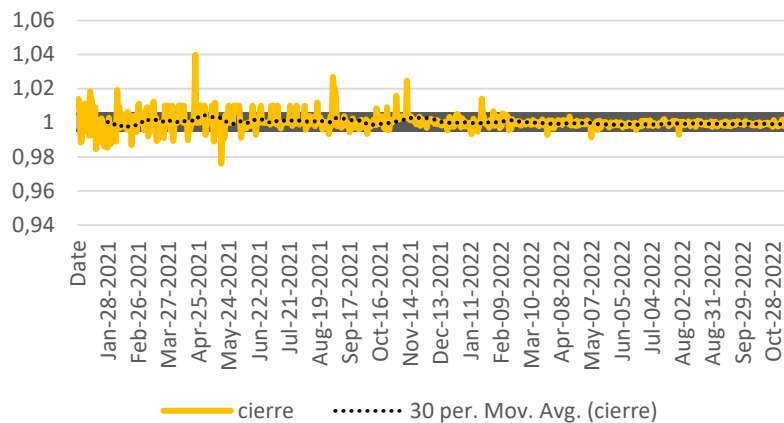


Nota. Diagrama de dispersión entre el precio de cierre del DAI y su primer retardo. Elaboración propia. A partir de CoinCodex

Por último, se analiza la *stablecoin* FRAX, que como ya sea comentado es del tipo logarítmico y también en el periodo analizado consigue mantener la paridad aunque con mayor dispersión

que las anteriores. Se obtiene un valor medio de 1.000395 USD con una desviación estándar igual a 0.004918, tal y como se muestra en el gráfico siguiente.

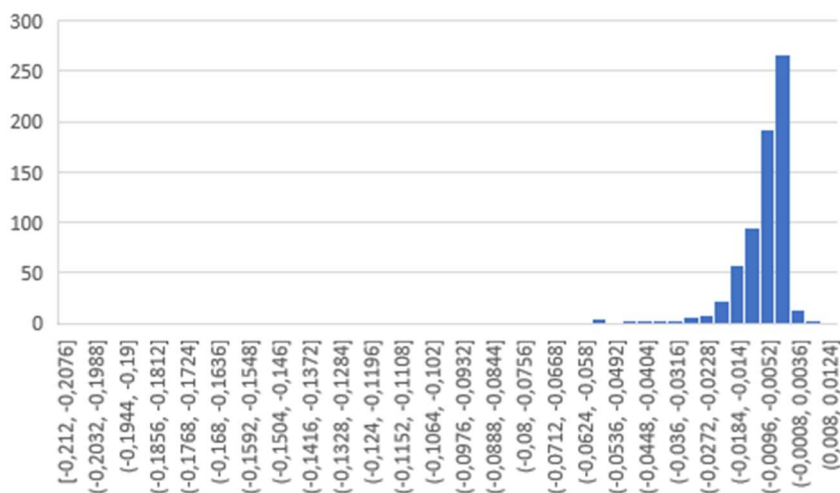
Gráfico 21. Precio de cierre de FRAX en el periodo 01/01/2021 a 10/11/2022



Nota. El gráfico representa el precio de cierre de FRAX del 01/01/2021 al 10/11/2021 la desviación estándar y la media móvil con un periodo de 30 días. Elaboración propia a partir de CoinCodex

El análisis de las frecuencias de las desviaciones de la paridad (gráfico 22) indica que FRAX ha pasado por momentos difíciles donde diariamente se acercaba a la paridad pero quedando por debajo de ésta, por el sesgo hacia los valores negativos.

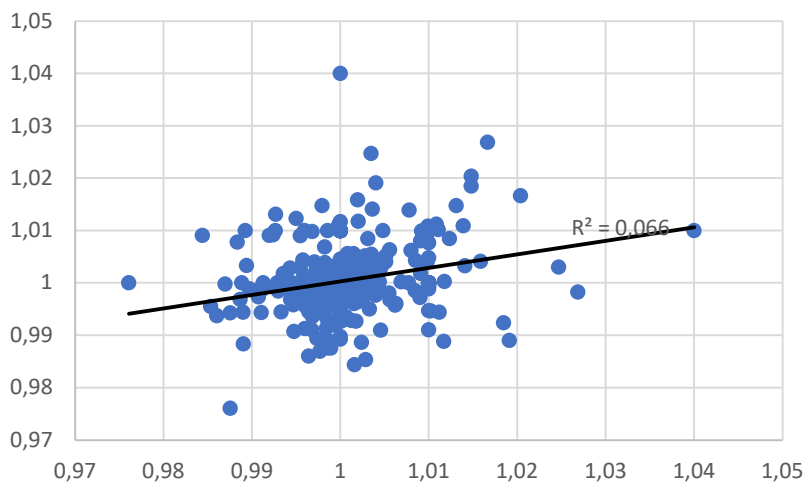
Gráfico 22. Frecuencia de las desviaciones de la paridad



Nota. El gráfico representa la frecuencia de valores con desviación con respecto a la paridad calculado como (1-precio de cierre) de FRAX. Elaboración propia a partir de CoinCodex.

Como en los anteriores casos, tampoco existe dependencia entre el valor de cierre y su primer retardo para FRAX como se puee ver en el gráfico 23.

Gráfico 23. Relación entre el valor de cierre de FRAX y su primer retardo



Nota. Diagrama de dispersión entre el precio de cierre del FRAX y su primer retardo. Elaboración propia a partir de CoinCodex

En la tabla 9, se recogen los valores medios y las desviaciones estándar de las 4 *stablecoins* analizadas:

Tabla 9. Resumen de valores medios y desviaciones estándar para las *stablecoins* seleccionadas

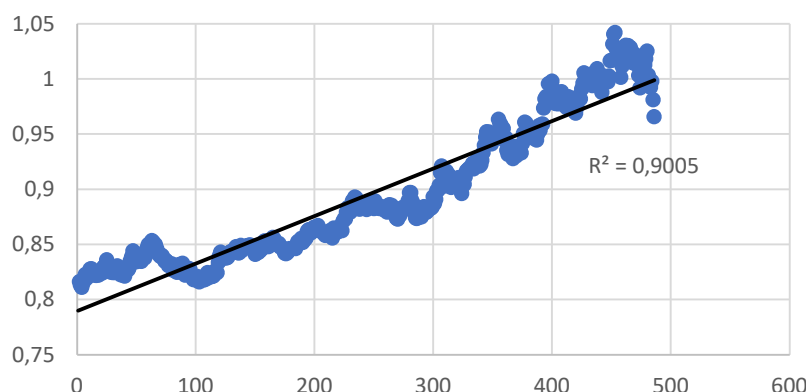
<i>Stablecoin</i>	Media	Desviación estándar
USDT	1.000887	0.002519
USDC	1.000103	0.001241
DAI	1.001492	0.00243
FRAX	1.00395	0.004918

Nota. Elaboración propia para el periodo 01/01/2021 a 10/11/2022. Fuente: CoinCodex

Según el tipo de *stablecoin* se encuentra una mayor cercanía a la paridad con el USD. Siendo las *stablecoins* como USDC y USDT las que más próximas están a la paridad. Siendo estas mismas de las que están soportadas por reservas vinculadas a economía real. Para los otros cripto-activos, DAI y FRAX, presentan una mayor diferencia con respecto a la paridad y mayor dispersión en los valores de cierre diarios.

Aunque la relación entre el EURO y el dólar americano no es mantener la paridad. Sino que el valor de intercambio depende de la evolución de las economías tanto en la zona Euro como en EE.UU.

Gráfico 24. Dispersión del valor de cierre de intercambio EUR/Dólar en el periodo de tiempo 01/01/2021 a 12/11/2022



Nota. Gráfico de dispersión del precio de cierre del valor de intercambio del EUR/USD y su primer retardo. Elaboración a partir de Investing.com (<https://es.investing.com/currencies/usd-eur-historical-data>)

Se encuentra que si que existe relación entre el valor de intercambio de cierre EURO/USD y su primer retardo, como muestra el gráfico 24. Es decir ambas variables son dependientes. Este hecho contrasta con la independencia de los valores de intercambio a su cierre de las *stablecoins* analizadas con anterioridad con el USD. En el intercambio entre monedas fiduciarias existen una serie de factores que limitan la especulación, ya que los Bancos Centrales disponen de herramientas que limitan los movimientos especulativos. Y de ahí la dependencia entre el precio de cierre y su primer retardo

En el caso de las *stablecoins* no existen estas barreras y aun manteniendo su paridad cercana al USD no están exentas del riesgo de movimientos especulativos que pueden derivar en un desanclaje de la *stablecoin* provocando una retirada hacia cripto-activos más seguros o bien el intercambio por moneda fiduciaria que empujaría rápidamente el valor de la *stablecoin* hacia la pérdida de la paridad.

CONCLUSIONES

Todavía hoy las *stablecoins* no suelen ser utilizadas en pagos dentro de la economía real quedando su uso circunscrito al mercado de cripto-activos. Si bien es cierto que el potencial que poseen en cuanto a funcionalidades y ahorro de costes tanto en *retail* como en pagos transfronterizos hacen que la tecnología detrás de ellas sea interesante y deba de tomarse en cuenta por las autoridades monetarias. Además de suponer un riesgo para el sistema financiero y la transmisión de la política monetaria de los bancos centrales.

Las *stablecoins* tienen diversos riesgos asociados como son la cantidad y calidad de sus respaldos lo cual crea incertidumbre en sus inversores. Por ello los emisores de *stablecoins* se ven continuamente obligados a emitir comunicados en aras de mantener la confianza del público en su activo. Los mismos emisores tiene un *trade off* entre la opacidad sobre los fondos de reserva y la transparencia para ganar confianza. En las *stablecoins* que están respaldadas con otro tipo de activos como cripto-activos o algorítmicas el riesgo es mucho mayor como lo han demostrado los colapsos recientes del binomio TERRA/LUNA y con anterioridad la también *stablecoin* logarítmica IRON/TITAN.

Además, para mantener la paridad, al menos las que están respaldadas por reservas en dinero y activos equivalentes, tienden a estar por encima de la paridad. El token tiene un valor superior a 1 USD (como Tether o USDC). Por lo que ante un aumento masivo de la transformación en liquidez empujara el valor de la *stablecoin* hacia valores nulos con bastante rapidez. Consecuencia de la falta de regulación y los mecanismos de seguro que cuentan los bancos centrales y la banca tradicional.

Como se ha visto no existe correlación entre los valores de intercambio a su cierre y su retardo. Este hecho está íntimamente ligado a la falta de salvaguardas y mecanismos de seguridad por parte de los emisores de *stablecoins*. Además de su elevada exposición a movimientos especulativos que pueden conducir a la quiebra del activo por una pérdida acelerada de su valor. En el caso de monedas fiduciarias su intercambio está controlado por los bancos centrales y estos cuentan con mecanismos, en condiciones normales, que ayudan a la estabilización.

Las consideraciones anteriores conducen a que las *stablecoins* deben de evolucionar tanto en regulación (protección del público general) como en el aseguramiento de la cantidad y la calidad de sus reservas. Estos pasos las dirigen irremediamente a convertirse en una especie de CBDC. Lo cual dejaría sin sentido su uso. ¿Qué sentido tiene usar dinero privado cuando existe la provisión pública del mismo?

De esta manera se salvaguarda la integridad de la política monetaria y se acotan las inestabilidades causadas por la aparición de dinero privado. Históricamente ya ha habido épocas donde existía el dinero privado como la *free banking era (1837-1863)*, dándose una inestabilidad financiera y la quiebra de muchas de las monedas que se emitieron por diversos bancos (Chaudhuri, 2014).

Aunque las CBDC no están exentas de riesgos, el adecuado diseño y la provisión de las salvaguardas necesarias pueden impulsar la innovación y nuevos servicios financieros. Además de ser una herramienta más para la inclusión bancaria y dar entrada a aquellas personas que no tienen acceso a los servicios financieros tradicionales. La provisión pública de dinero en efectivo, no conlleva ningún coste para el público. Este mismo hecho debe darse en las CBDC. Termino que no se cumple en las *stablecoins* ya que en su utilización se acarrear una serie de tasas que dependen de las diferentes plataformas utilizadas.

Las autoridades monetarias deberían coordinarse para establecer un nivel de regulación similar a los que tiene la banca tradicional e implementar obligaciones sobre las reservas que se sustentan las *stablecoins*. Esto conduce a que acaben por ser asimiladas por las CBDC ya que acarrearían mayores costes a los usuarios siendo un activo con las mismas características.

A su vez, el mercado de cripto-activos está demostrando no ser tan estable ni refugio en tiempos de crisis. Hechos como la quiebra de la plataforma de intercambio FTX se asimilan a un pánico bancario por la retirada de fondos y la imposibilidad de tener liquidez para hacer frente a estas operaciones. La subida de los tipos de interés hace que ya no exista a disposición del público dinero barato para inversiones riesgosas. El aumento de los tipos de interés provoca que aumente el atractivo por las inversiones de renta fija. Estos hechos hacen que los mercados de cripto-activos sufran estas sacudidas debido a varios factores, la volatilidad, el encarecimiento de la financiación y la inflación que provocan que los inversores sean más cautos y prefieran opciones con menos riesgos (Florio, 2022).

Hechos como el colapso de la *stablecoin* LUNA/TERRA, tercera en importancia por capitalización de mercado, la quiebra de la plataforma de intercambio FTX y 130 de sus filiales (Panetta, F; European Central Bank, 2022) hacen presagiar un pinchazo de la burbuja especulativa que supone el mundo cripto. Estos hechos están poniendo al descubierto manipulaciones por parte de los actores de las DeFi, como plataformas de intercambio. Y la necesidad de la existencia de una regulación coordinada ya no solo en las *stablecoins* sino en todo el mercado cripto.

Las CBDC son una opción libre de riesgo que puede salvar las externalidades negativas que provocan los diferentes cripto-activos.

VALORACIÓN

El presente trabajo ha supuesto un reto ante la complejidad que supone el mundo cripto y sus mercados. A la vez que se trata de un tema totalmente desconocido para mí. Por lo que la realización de éste me ha permitido conocer y profundizar, aunque sea levemente en el mundo de los cripto-activos. Y de los riesgos asociados a estos y las posibles respuestas desde el lado de la economía tradicional.

El objetivo no es más de servir de una pequeña introducción a los neófitos y describir el estado actual de las monedas digitales. Así como intentar conocer que posibilidades existen de cara futuro en esta nueva batalla entre el dinero público y el dinero privado.

Mi doble agradecimiento a la profesora Rocío Bonilla Quijada, primero por darme a conocer un tema que ha llegado a fascinarme y segundo por el seguimiento y los útiles consejos a lo largo de la redacción de este trabajo.

No quiero terminar sin reconocer el apoyo de mi familia. Su infinita comprensión y paciencia durante el tiempo que les he ido robando. A mi hermana por sus valiosos consejos en la redacción, forma y citación.

AUTOEVALUACIÓN

En líneas generales se han cumplido los objetivos del trabajo. Ha faltado algo de tiempo para trabajar en mayor profundidad los datos estadísticos para asentar en mayor medida la hipótesis de la alta dependencia a la especulación de las *stablecoins*.

Una línea continuista de este trabajo sería presentar un modelo econométrico donde poner de manifiesto la exposición de las *stablecoins* a la especulación y el sentido de usar dinero privado cuando se cuenta con una provisión pública en el mundo digital.

Al tratarse de un tema de máxima actualidad, los posibles impactos tanto financieros como en la política monetaria son a nivel teórico. En el futuro otro punto continuista sería estudiar sobre datos reales de CBDC en funcionamiento.

Referencias bibliográficas

- A *cashless society*. (2021). Obtenido de Sweden.se: <https://sweden.se/life/society/a-cashless-society>
- Adachi, M. (2022). *Stablecoins' role in crypto and beyond: functions, risks and policy*. Obtenido de European Central Bank (Eurosystem): https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudential-bulletin/html/ecb.mpbu202207_2~836f682ed7.en.html
- Andolfatto, D. (February de 2021). Assessing the Impact of Central Bank Digital Currency on Private Banks. *The economic Journal*, 131(634), 525-540.
doi:<https://doi.org/10.1093/ej/ueaa073>
- Arnal, Judith; Menéndez-Moran, M. Eugenia; Muños, Javier; Real Instituto el Cano. (2021). *Quo Vadis, Bitcoin?* Obtenido de Real Instituto Elcano:
<https://www.realinstitutoelcano.org/en/analyses/quo-vadis-bitcoin/>
- Arner, D.; Auer, R.; Frost, J.; Bank for International Settlements. (24 de Noviembre de 2020). *Bank for International Settlements*. Obtenido de Stablecoins: risks, potential and regulation: <https://www.bis.org/publ/work905.htm>
- Atlantic Council*. (2022). Obtenido de Central Bank digital currency tracker:
<https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>

- Auer, R.; Banka, H.; Boakye-Adjei, N.Y.; Faragallah, A.; Natarajan, H.; Prenio, J.; Bank of International Settlements. (12 de Abril de 2022). *Bank of International Settlements*. Obtenido de Central bank digital currencies: a new tool in the financial inclusion toolkit?: <https://www.bis.org/fsi/publ/insights41.htm>
- Ayuso, Juan; Conesa, Carlos; Banco de España. (2020). Obtenido de Una introducción al debate actual sobre la moneda digital de Banco Central (CBCD).: <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/D/ocumentosOcasionales/20/Fich/do2005.pdf>
- Banco Mundial*. (2021). Obtenido de Indicadores de desarrollo: <https://datos.bancomundial.org/>
- Bank for International Settlements*. (Abril de 2022). Obtenido de BIS paper No 123, CBDCs in emerging market economies: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap123.htm>
- Bank for International Settlements*. (21 de Junio de 2022b). Obtenido de III. The future monetary system: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e3.htm>
- Bank of England*. (12 de Marzo de 2020). Obtenido de Central Bank Digital Currency: opportunities, challenges and design: <https://www.bankofengland.co.uk/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design-discussion-paper>
- Barrdear, J., & Kumhof, M. (2022). The macroeconomics of central bank digital currencies. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 104-148.
- Bindseil, U.; Schaaf, J.; European Central Bank. (30 de noviembre de 2022). *Bitcoin's last stand*. Obtenido de European Central Bank: <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2022/html/ecb.blog221130~5301eecd19.en.html>
- Briola, A., Vidal-Tomás, D., Wang, Y., & Aste, T. (2022). Anatomy of a Stablecoin's failure: The Terra-Luna case. *Finance Research Letters*. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1544612322005359?token=0D405A248BD48E6BEF7768DBE3B916E913432EE49463745E6BD93BD46D6FCB85D670263168FC98C15310F0958655051F&originRegion=eu-west-1&originCreation=20221202152739>
- Bullmann, D.; Klemm, J.; Pinna, A.; European Central Bank. (Agosto de 2019). *European Central Bank*. Obtenido de In search for stability in crypto-assets: are stable coins the solution?: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op230~d57946be3b.en.pdf>
- Buterin, V. (23 de Mayo de 2021). *Why sharding is great: demystifying the technical properties*. Obtenido de Vitalik Buterin's website: <https://vitalik.ca/general/2021/04/07/sharding.html>
- Carrascosa, A., & García, J. (2021). Monedas digitales, ¿cuál debe de ser el papel de los bancos centrales? *Papeles de la economía española nº 170*, 44-61. Obtenido de <https://www.funcas.es/articulos/monedas-digitales-cual-debe-ser-el-papel-de-los-bancos-centrales/>
- Carstens, A.; of the Netherlands, H.M. Queen Máxima; Bank of International Settlements. (18 de Abril de 2022). *Bank for International Settlements*. Obtenido de CBDCs for the people: <https://www.bis.org/speeches/sp220418.htm>
- Chaudhuri. (2014). *R.R*. New York: Palgrave Macmillan.

- Circle. (Noviembre de 2022). Obtenido de Circle: <https://www.circle.com/en/usdc>
- de Best, R. (5 de Septiembre de 2022). *Statista*. Obtenido de Most popular in-store payment methods in Spain 2017-2021: <https://www-statista-com.eu1.proxy.openathens.net/statistics/1296915/preferred-payment-methods-spain/>
- de Best, R. (30 de Septiembre de 2022b). *Statista*. Obtenido de Annual level of cash payments in Spain 2004-2021: <https://www-statista-com.eu1.proxy.openathens.net/statistics/1095523/cash-use-in-spain/>
- Demos, T. (12 de Mayo de 2022). Luna wasn't on Terra Firma: Algorithmic stablecoin Terra USD shared the weaknesses of fiat currencies like the dollar but without many of its strengths. *Wall Street Journal*. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2662735511?accountid=15299&forcedol=true&pq-origsite=primo>
- Economy & Business: Digital Currencies*. (s.f.). Obtenido de Atlantic Council: <https://www.atlanticcouncil.org/issue/digital-currencies/>
- Engert, Walter; Fung, Ben S. C.; Bank of Canada. (2017). *Bank of Canada*. Obtenido de Central Bank Digital Currency: <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf>
- European Central Bank*. (Diciembre de 2019). Obtenido de Innovation and its impact on the European retail payment landscape: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.other191204~f6a84c14a7.en.pdf>
- European Central Bank*. (Julio de 2022). Obtenido de The case for a digital euro: key objectives and design considerations: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/key_objectives_digital_euro~f11592d6fb.en.pdf
- Florio, L. (11 de noviembre de 2022). La tormenta perfecta que ha hundido al bitcoin y a las criptomonedas. *La Vanguardia*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/economia/bolsillo/20221115/8604705/criptomonedas-bitcoin-ftx-crypto-caida-inversion.html>
- Gorton, G., & Zhang, J. (2021). Taming wildcat stablecoins. *The Chicago University Law Review*, Vol 90. Obtenido de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3888752
- Gschossmann, I.; van der Kraaij, A.; Benoit, P. L.; Rocher, E.; European Central Bank. (2022). *Mining the environment, is climate risk priced into crypto-assets?* Obtenido de European Central Bank: https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macropprudential-bulletin/html/ecb.mpbu202207_3~d9614ea8e6.en.html
- Huang, K. (14 de noviembre de 2022). ¿Qué pasó con FTX? Esto es lo que tienes que saber. *The New York Times*. Obtenido de <https://www.nytimes.com/es/2022/11/14/espanol/ftx-criptomonedas-que-paso.html>
- International Monetary Found*. (20 de Diciembre de 2021). Obtenido de People's Republic of China. IMF Country Report No. 22/22: <https://www.imf.org/en/Countries/CHN>
- Kelly, L. (15 de mayo de 2022). *www.decrypt.co*. Obtenido de ¿Qué pasó con LUNA y UST? Explicando el colapso de Terra: <https://decrypt.co/es/100419/que-paso-con-luna-y-ust-explicando-el-colapso-de-terra>

- Kumhof, M., & Noone, C. (2021). Central bank digital currencies - design principles for financial stability. *Economic Analysis and policy*, 553-572.
- Landau, J.-P. (18 de Octubre de 2021). *Banco de España*. Obtenido de Central bank digital currencies and financial stability:
https://www.bde.es/f/webbde/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/InformesEstabilidadFinancera/21/1_Currencias_FSR41.pdf
- Manaa, Mehdi; European Central Bank. (19 de Mayo de 2019). *European Central Bank. Eurosystem*. Obtenido de Crypto-Assets: Implications for financial Stability, Monetary Policy, and Payments and Market infrastructures:
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3391055#
- McLeay, M.; Radia, A.; Thomas, R.; Bank of England. (14 de Marzo de 2014). *Bank of England*. Obtenido de Money in the modern economy: an introduction:
<https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2014/q1/money-in-the-modern-economy-an-introduction>
- McLeay, M.; Radia, A.; Thomas, R.; Bank of England. (14 de Marzo de 2014b). *Bank of England*. Obtenido de Money creation in the modern economy:
<https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2014/q1/money-creation-in-the-modern-economy>
- Mehl, A.; Ferrari, M.; Stracca, L.; European Central Bank. (2020). *European Central Bank*. Obtenido de Central bank digital currency in an open economy:
<https://data.europa.eu/doi/10.2866/389734>
- Minesso, M.; Mehl, A.; Stracca, L.; European Central Bank. (2020). Central bank digital currency in an open economy. *Working papers*, nº 2488. Obtenido de
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b40cae93-643b-11eb-aeb5-01aa75ed71a1/language-en#:~:text=Central%20bank%20digital%20currency%20in%20an%20open%20economy,set%20of%20alternative%20technical%20features%20in%20CBDC%20design.>
- Morales-Resendiz, R., Ponce, J., Picardo, P., Velasco, A., Chen, B., Sanz, L., . . . Hayn. (2021). Implementing a retail CBDC: Lessons learned and key insights. *Latin American Journal of Central Banking*.
- Morten, Bech; Garrat, Rodney; Bank for International Settlements. (Septiembre de 2017). *Bank for International Settlements*. Obtenido de Criptomonedas de bancos centrales:
https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f_es.pdf
- Naciones Unidas. (25 de Septiembre de 2015). Obtenido de Objetivos de desarrollo sostenible:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Otero, M. (05 de Marzo de 2021). Tulipanes digitales y el espectro de la inflación. *El País*. Madrid. Obtenido de https://elpais.com/opinion/2021-03-04/tulipanes-digitales-y-el-espectro-de-la-inflacion.html?event_log=oklogin
- Otero, Miguel; Oliver, Paula; Real Instituto Elcano. (19 de Abril de 2022). *Criptomonedas, "stablecoins" y la cripto-economía: el estado de la cuestión*. Obtenido de Real Instituto el Cano: <https://www.realinstitutoelcano.org/documento-de-trabajo/criptomonedas-stablecoins-y-la-cripto-economia-el-estado-de-la-cuestion/>
- Panetta, F; European Central Bank. (07 de diciembre de 2022). *Crypto dominos: the bursting crypto bubbles and the destiny of digital finance*. Obtenido de European Central Bank:

https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp221207_1~7dcbb0e1d0.en.html

Payments Europe. (2021). Obtenido de The evolution of the European payments market: From cash to digital, what do Europeans want?: <https://www.paymentseurope.eu/>

Report on a digital euro. (2 de Octubre de 2020). Obtenido de European Central Bank:

<https://www.ecb.europa.eu/euro/html/digitaleuro-report.en.html>

Robleh, Ali; Narula, Neha; MIT Media Lab. (17 de October de 2019). *Redesigning digital money: What can we learn from a decade of cryptocurrencies?* Obtenido de Digital currency initiative:

https://static1.squarespace.com/static/59aae5e9a803bb10bedeb03e/t/5e28b4bca9d3422148400c95/1579726012763/Redesigning+digital+money_++What+can+we+learn+from+a+decade+of+cryptocurrencies_%281%29.pdf

Stavins, J.; Federal Reserve Bank of Boston. (21 de Abril de 2021). *Federal Reserve Bank of Boston*. Obtenido de Payments evolution from paper to electronic: bill payments and purchases: <https://www.bostonfed.org/publications/research-department-working-paper/2021/payments-evolution-from-paper-to-electronic-bill-payments-and-purchases.aspx>

Stoll, C., Klaassen, L., & Gellersdörferq, U. (diciembre de 2018). The Carbon Footprint of Bitcoin. *Working paper series*. Obtenido de <https://ceepr.mit.edu/wp-content/uploads/2021/09/2018-018.pdf>

The world Bank. (29 de Marzo de 2022). Obtenido de Financial inclusion:

<https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion>