



Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Grado en Relaciones
Internacionales

Trabajo Fin de Grado

**La implementación de las
Monedas Digitales del Banco
Central (CBDC) y su impacto
en el sistema financiero
europeo**

Estudiante: Jorge Martínez Rodríguez

Director: Luis Garvía Vega

Madrid, [Abril 2022]

INDICE DE CONTENIDO

Resumen	4
1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS DEL TRABAJO	5
1.1 Propósito y contextualización del tema	5
1.2 Justificación	6
1.2.1 Estado de la cuestión	6
1.2.2 Motivación personal	7
1.2.3 Objetivos	8
2. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO	8
2.1 Metodología	8
2.2 Estructura del trabajo	8
3. MARCO TEORICO DE LAS MONEDAS DIGITALES	9
3.1 Evolución y definición del concepto de dinero	9
3.2 Definición del concepto CBDC	11
3.2.1 Definición del concepto de CBDC	11
3.2.2 Modelos de acceso	12
3.2.3 Modelo de distribución	13
3.2.4 Modelo de posesión	15
3.2.5 Tecnología usada en las CBDCs	17
4. MOTIVACIONES PARA LA INTRODUCCIÓN DE UN EURO DIGITAL	19
5. PRINCIPALES CONSECUENCIAS DEL EURO DIGITAL	21
5.1 El euro digital como sustituto de los depósitos bancarios	22
5.2 El euro digital como herramienta de política monetaria	25
6. SISTEMA TWO-TIER PARA EL BANCO CENTRAL EUROPEO	27
7. CONCLUSIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN	29
7.1 Conclusiones	29
7.2 Futuras líneas de investigación	31

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – La taxonomía del dinero	12
Figura 2 – Clasificación de las arquitecturas de las CBDC.....	15
Figura 3 – Modelos de posesión de CBDC	16
Figura 4 – Gráfico de interés de los bancos comerciales por el CBDC	19
Figura 5 – Gráfico reducción de los depósitos bancarios debido a la desintermediación bancaria.....	24
Figura 6 – Gráfico subida de los costes de financiación debido a la desintermediación bancaria.....	24

Resumen

[ES] El presente trabajo tiene como objetivo analizar el funcionamiento de las monedas digitales emitidas por un banco central y su impacto en los mercados y sistemas financieros europeos. Para ello, se introduce una visión actualizada sobre las características y las diferentes configuraciones que se están planteando los bancos centrales a nivel mundial. En concreto, se presta especial atención a las motivaciones que llevan a desarrollar un activo digital tan moderno e innovador y que beneficia tanto a los usuarios de a pie como a las instituciones más importantes del sistema financiero actual. No obstante, como con todo avance, se presentan los posibles inconvenientes o consecuencias que todavía a día de hoy siguen siendo grandes barreras para llevar a cabo el programa. Ejemplos de esto son el aumento de la inestabilidad financiera y la desintermediación bancaria. Como consecuencia de esto, en el trabajo se trata de dar solución a estos problemas con una de las principales y más novedosas alternativas presentadas por los expertos europeos: el sistema two-tier. Finalmente, se alcanza una conclusión sobre el punto en el que se encuentra la bibliografía con respecto a este tema y se trazan diversas futuras líneas de investigación que son muy necesarias para continuar avanzando hacia el entendimiento y la mejor implementación de estas monedas digitales.

[EN] The aim of this paper is to analyze the functioning of digital currencies issued by a central bank and their impact on European financial markets and systems. To this end, it introduces an updated view on the characteristics and the different configurations being considered by central banks worldwide. In particular, special attention is paid to the motivations that lead to the development of such a modern and innovative digital asset that benefits both ordinary users and the most important institutions of the current financial system. However, as with every advance, possible drawbacks or consequences are presented that still to this day remain major barriers to carrying out the program. Examples of these are increased financial instability and bank disintermediation. As a consequence, the paper tries to provide a solution to these problems with one of the main and most innovative alternatives presented by European experts: the two-tier system. Finally, a conclusion is reached on the current state of the literature on this subject and several future lines of research are outlined, which are very necessary to continue advancing towards the understanding and better implementation of these digital currencies.

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

1.1 Propósito y contextualización del tema

Este trabajo tiene como propósito explicar el funcionamiento de las monedas digitales y su impacto en el sistema y mercado financiero europeo. Debido al auge que ha tenido esta tecnología en la mayoría de los bancos centrales y las diferentes estrategias tomadas por todo el mundo, este trabajo busca presentar de forma clara y precisa el modelo de moneda digital más apoyado por los bancos y, por tanto, las implicaciones de llevar a cabo dicho modelo en el mercado europeo.

Ante la necesidad de sistemas de pagos más efectivos y rápidos han surgido diferentes iniciativas privadas que introducen en el mercado formas alternativas de pago y monedas que pudieran dañar la posición del dinero fiduciario emitido por los bancos centrales. Por ello, la relevancia de este tema se debe en gran medida a la importancia estratégica a nivel económico y geopolítico que proporciona la digitalización del dinero efectivo. Se trata de una carrera entre las diversas economías mundiales por preservar y mejorar la posición de sus monedas en el marco internacional. Esta digitalización les permite a los bancos centrales ofrecer una mayor resistencia, seguridad y disponibilidad a un menor coste, haciendo frente a otras formas privadas de dinero digital. Por otro lado, esta nueva tecnología abre las puertas a la posibilidad de lograr una transmisión de la política monetaria más rápida y efectiva que con los métodos tradicionales. Dado que esto es posible haciendo ciertos sacrificios, se estudiarán las diferentes alternativas e intentará entender cuál es la optima a ojos del banco central europeo.

Dependiendo de la configuración elegida por los bancos centrales, surgirán diferentes consecuencias e implicaciones que afecten a la estabilidad y el funcionamiento de los mercados financieros internacionales. Por este motivo, el presente trabajo analiza las diferentes características que pueden poseer las monedas digitales. Desde el tipo de estructura hasta el modelo de posesión y distribución, se pretende trazar de manera actualizada las diferentes opciones que existen para lograr entender cuál parece ser la elegida por el banco central europeo.

1.2 Justificación

1.2.1 Estado de la cuestión

En primer lugar, antes de desarrollar el concepto de divisa digital de un banco central, es necesario tener en cuenta lo que se considera como dinero en la sociedad actual, y para ello es conveniente utilizar la definición del Fondo Monetario Internacional. El concepto de dinero para esta organización es cualquier elemento que pueda servir para almacenar valor, fijar precios o realizar pagos (Asmundson & Oner, 2012). A lo largo de la historia ha habido diferentes materiales que han servido como dinero: oro, plata, trigo e incluso conchas marinas. Además, el dinero posee una cuarta característica que no menciona el Fondo Monetario Internacional y esa es la confianza de los usuarios en el valor del dinero. Los países que han experimentado largas temporadas de inflación han sido capaces de ver cómo el valor del dinero está respaldado en gran medida en la confianza y el apoyo de aquellos que lo usan.

Ahora bien, la digitalización ha llegado a todos los aspectos de nuestra vida y su objetivo ha sido facilitar todo tipo de tareas y por consiguiente la calidad de vida los ciudadanos. En el ámbito económico se ha observado este cambio tecnológico y digital en el sector con la llegada de empresas financieras tecnológicas “FinTech” que han revolucionado tareas tan simples durante los años como hacer transferencias de dinero o invertir en diferentes activos. Gracias a esta digitalización del entorno económico y financiero, cualquier persona puede pagar con un teléfono móvil o invertir desde una aplicación en cuestión de segundos. No obstante, estos avances no han sido instantáneos y ha habido muchos periodos de pruebas y métodos como los sandbox regulatorios para asegurar el efecto positivo de estas nuevas tecnologías en los sistemas financieros y económicos internacionales.

En este caso, el dinero es el elemento con mayor atención por parte de las instituciones financieras durante estos últimos años la posibilidad de su digitalización ofrece un sinnúmero de ventajas para los sistemas y mercados financieros. Una moneda digital permitiría hacer más eficientes los sistemas de pago actuales, mejorar la transparencia del sistema, fortalecer la política monetaria e incluso reducir la incertidumbre y mejorar la estabilidad financiera (Bindseil, Central Bank Digital Currency - Financial system implications and control, 2019). No obstante, estos cambios vienen con una serie de implicaciones y

consecuencias que pueden cambiar por completo el funcionamiento de los sistemas y mercados financieros actuales. En el corto y medio plazo es inevitable pensar y prever que la introducción de un activo tan importante como es el dinero digital traerá cambios e incluso consecuencias negativas en el corto y medio plazo.

Es por ello que el trabajo va a suponer una oportunidad para profundizar en el desarrollo de las monedas digitales emitidas por bancos centrales y la forma en la que se lleva a cabo este desarrollo e implementación. Dado que es un tema muy complejo, se estudiará de cerca los proyectos y pruebas que se hacen a nivel mundial como el reciente evento olímpico con un e-CNY digital, en general, ese trabajo servirá para aclarar los diferentes conceptos relacionados con ellas y poder analizar en profundidad el escenario más apoyado por los investigadores. Así mismo, se podrá entender mejor tanto las consecuencias e implicaciones como el posible impacto económico de estas monedas digitales. Con el fin de simplificar el estudio, el trabajo se centra en analizar más en detalle el caso de la zona euro gracias a las predicciones del banco central europeo y la extensa bibliografía con respecto a este tipo de avances tecnológicos.

1.2.2 Motivación personal

Debido de mis intereses por la economía y el mundo tecnológico, decidí llevar a cabo un estudio sobre una materia que uniera ambos y me permitiese ahondar en lo que posiblemente afectará a nuestro día a día en un futuro muy cercano. Dado que cuento con mayor libertad de extensión que un trabajo normal de universidad, considero que la selección de un tema de estas características tan novedoso y actualizado me permitía profundizar en detalle aportando no solo una mera descripción de los hechos si no un análisis sobre el posible impacto que tendría la digitalización del dinero efectivo en los sistemas económicos y financieros de la zona euro. En definitiva, partiendo de mi pasión por la tecnología y la economía, este trabajo me permite hacer una apuesta fundamentada y actualizada sobre un tema extremadamente relevante en la actualidad y del cual no conocemos aún el resultado final.

1.2.3 Objetivos

En el presente trabajo se busca lograr los siguientes objetivos:

- Definir el concepto de moneda digital emitida por bancos centrales y todas las características de estas.
- Comprender las motivaciones principales para lanzar una moneda digital por parte de los bancos centrales.
- Analizar las consecuencias macroeconómicas como resultado de la implementación de las monedas digitales emitidas por bancos centrales.

Y a partir de estos objetivos contestar a las siguientes preguntas:

P1: ¿Cuáles son las principales barreras que impiden la creación de un euro digital?

P2: ¿Es posible un sistema económico y financiero en el que convivan el dinero en efectivo y digital?

2. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO

2.1 Metodología

La metodología que se llevará a cabo en esta investigación se caracteriza por seguir una orientación que va de lo general a lo específico. Conocido como método deductivo, se tratará de alcanzar una base de entendimiento sobre el tema que permita posteriormente ir profundizando y avanzando en la investigación. A su vez, esta metodología de investigación será complementada con el estudio de casos, que es definido como un método de investigación usado para ayudar a entender en profundidad un tema complejo a través del estudio de una situación y un entorno reales (Crowe, y otros, 2011). Para ello, se el caso que se tomará será el de el Banco Central Europeo y su trabajo para la introducción de un euro digital en el futuro cercano.

2.2 Estructura del trabajo

La estructura que se sigue a lo largo de todo el trabajo está compuesta por 4 partes principales claramente diferenciadas y que tratan de reflejar el análisis deductivo llevado a cabo.

La primera parte, *Marco teórico de las monedas digitales*, sirve como punto de partida para describir y entender el funcionamiento de las monedas digitales. Una vez entendido el concepto de monedas digitales, se pasa a enunciar y explicar las principales características de estas y sus diferencias con el objetivo de representar claramente todas las alternativas de diseño de monedas digitales que existen.

La segunda parte, *Motivaciones para la introducción de una moneda digital*, presenta ya una visión más compleja sobre las razones y motivaciones que llevan en primera instancia a los bancos centrales a plantearse la emisión de un activo tan complejo. En cierta manera, se presentan los problemas que existen y la forma en que la moneda digital emitida por un banco central surge para aliviarlos.

La tercera parte, *Consecuencias macroeconómicas de un euro digital*, introduce de forma más específica las consecuencias e implicaciones que presentan la bibliografía y expertos del banco central europeo. Se hace un mayor enfoque en la información sobre el banco central europeo en cuanto a su progreso y visión de implementación del euro digital.

Finalmente, el sexto apartado *Conclusión*, presenta una visión centrada y actualizada sobre el proyecto del euro digital. Haciendo referencia a todo lo presentado anteriormente, expone un resumen claro tanto de las posibles características que presentará el proyecto europeo, así como su impacto en los sistemas y mercados financieros.

Al final de estos seis apartados se presentará una la bibliografía usada a lo largo de todo el trabajo y con la que se han podido crear diversas ideas, razonamientos y conclusiones.

3. MARCO TEORICO DE LAS MONEDAS DIGITALES

3.1 Evolución y definición del concepto de dinero

El dinero impreso surgió por primera vez en China, hace más de un milenio, en forma de pagarés y con el objetivo de evitar la necesidad de llevar pesadas bolsas de monedas en las travesías y las rutas comerciales. Era evidente la necesidad de un medio de pago más eficiente, seguro y práctico con el que hacer frente al crecimiento de la economía y la movilidad por esos tiempos. De igual forma, varios siglos después, en el siglo XVII, surgían los bancos como instituciones que ofrecían mayor eficiencia, practicidad y

seguridad a los ciudadanos a través de la creación de un papel que reflejaba la posesión de metales preciosos.

El dinero, al igual que cualquier elemento que nos rodea, evolucionaba y se adaptaba a las necesidades de la sociedad. Siempre manteniendo su esencia, desde su aparición en forma de billete, ha habido tres funciones básicas que se han cumplido: (i) unidad de cuenta para determinar el valor exacto de bienes y servicios; (ii) medio de cambio al tener valor universal para todos y sustituir el trueque; (iii) depósito de valor pues habilita la posibilidad de ahorrar y conservar riqueza. Gracias a estas tres características se ha avanzado a un sistema de pagos donde el uso de billetes y monedas no están necesariamente relacionadas con metales preciosos. Se crea un consenso en la sociedad y se le da un valor universal llegando a crear lo que hoy conocemos como dinero fiduciario.

Es este dinero fiduciario el que va evolucionando según los requerimientos de la sociedad en temas de eficiencia, practicidad y seguridad. Surgen los depósitos y cuentas bancarias acompañados de la tarjeta de crédito haciendo que en un bolsillo cualquiera sea capaz de llevar un poder de adquisición jamás imaginado hace siglos. La principal diferencia entre el dinero fiduciario y el papel impreso en siglos anteriores es que en lugar de estar respaldado por commodities como el oro u otros metales preciosos, el dinero emitido es respaldado por el gobierno y banco que lo emiten. De esta manera, se establece y garantiza un valor al papel y monedas, aunque estos intrínsecamente no valgan nada parecido a lo que reflejan. A este proceso evolutivo se une la transformación digital y la búsqueda de maneras todavía más eficientes, más prácticas y sobre todo más seguras adaptadas al mundo cada vez más electrónico en el que vivimos. La popularización del pago con tarjeta o mediante transferencia unido a esta digitalización acentúa el surgimiento de las denominadas monedas digitales respaldadas por los bancos centrales como representación de lo que parece ser el próximo escalón en la historia de la evolución del dinero.

De igual forma que el dinero en billetes, la moneda digital de los bancos centrales dispondría de las tres funciones básicas: un valor nominal fijado, aceptación universal de dicho valor y la capacidad de ahorro y conservación de riqueza. No obstante, su introducción en la economía es mucho más compleja que siglos anteriores. Se requiere de un estudio meticuloso tanto de su desarrollo como de su impacto en el complejo sistema económico que poseemos en la actualidad.

3.2 Definición del concepto CBDC

3.2.1 Definición del concepto de CBDC

Los bancos centrales llevan varios años analizando la posibilidad de emitir una divisa digital propia. Este avance se ha visto motivado en gran medida por el éxito de la digitalización en el sector financiero, el cada vez menor uso de dinero físico y la llegada de métodos de pago digitales como las criptomonedas (Ward & Rochemont, 2019). No obstante, su definición es compleja, pues ya existe dinero digital entre entidades mayoristas al poseer saldos de cuentas de reservas o de liquidación en formato digital (Banco de Pagos Internacionales, 2018). Por ello, debido a la complejidad, la divisa digital del banco central podría ser considerada como una divisa en formato digital emitida por un banco central y que es considerada un pasivo.

Si se profundiza, se encuentran más peculiaridades que varían entre los diferentes bancos que se plantean su uso. En el caso del del Banco de Inglaterra, Barrdear y Kumhof plantea una definición de CBDC como base:

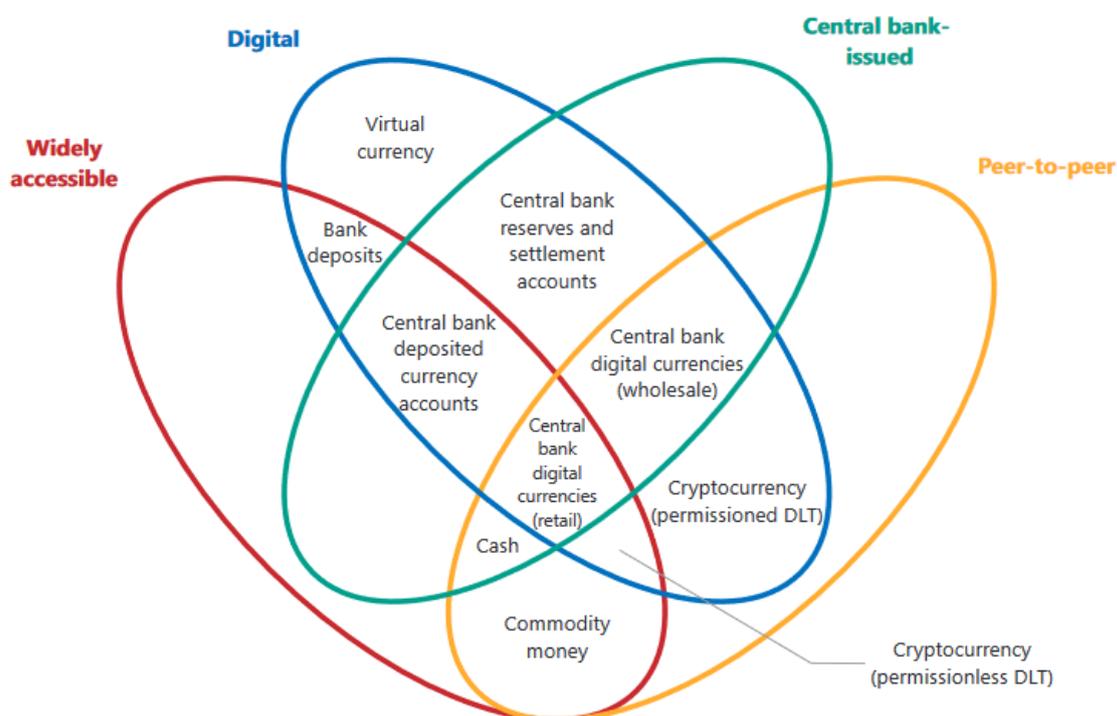
Banco central que otorga acceso universal, electrónico, 24x7, en moneda nacional y con intereses a su balance. (Barrdear & Kumhof, 2016)

A su vez, bancos centrales como el de Canadá, Europa, Japón o Suiza, entre otros, coinciden en definir las divisas digitales emitidas por bancos centrales como dinero digital del banco central que se diferencia de las reservas tradicionales o cuentas de liquidación (Bank for International Settlements, 2020). La Reserva Federal de Estados Unidos define a las CBDC como “una forma digital de dinero del banco central que es accesible por el público general” (2022). Además, destacan que la principal diferencia con otros tipos de dinero en forma digital como las cuentas bancarias o las aplicaciones es que, en este caso, las CBDC constituyen un pasivo directamente a la Reserva Federal y no a un banco comercial. En definitiva, es un concepto nuevo del que no se dispone de una definición globalmente aceptada pues posee numerosas peculiaridades. Esto se debe en gran medida a que el uso y desarrollo de estas divisas digitales, como se verá a continuación, puede llegar a ser muy versátil.

Para entender mejor la versatilidad de este nuevo concepto, se introduce la llamada flor del dinero (Figura 1) que categoriza visualmente las diferentes clases de dinero que

existen en la actualidad. En ella podemos ver una clara división en 4 categorías de izquierda a derecha: accesibilidad (general o restringida); forma (digital o física); emisor (banco central o no); y tecnología (tokens o cuentas). En este caso, el foco está centrado en dos de los tipos: Central Bank Digital Currencies mayoristas y Central Bank Digital Currencies retail.

Figura 1 – La taxonomía del dinero



Fuente: Adaptado de (Banco de Pagos Internacionales, 2018)

3.2.2 Modelos de acceso

Las CBDCs constituyen la revolución del sistema económico y financiero global. Estas podrían ser desarrolladas y llevadas a cabo siguiendo dos modelos propuestos que no son excluyentes y se diferencian en su accesibilidad. Dependiendo de si es restringida o totalmente libre se dará un modelo u otro. Existen en la actualidad dos claros modelos:

- Wholesale CBDCs como modelo dirigido principalmente a la red de pagos entre clientes mayoristas como bancos, instituciones financieras, gobiernos y grandes compañías. Se sustituiría el sistema de pagos interbancario por uno peer-to-peer.

De esta manera las divisas digitales solo estarían disponibles en los pagos interbancarios y solo ciertas instituciones financieras tendrían el derecho a hacer uso de él (Klein, Gross, & Sandner, 2020). Las ventajas principales de este modelo serían la introducción de una mayor eficiencia, y por tanto una reducción de los costes de operación en el mercado interbancario, así como la reducción de riesgos de liquidez o de crédito.

- Retail CBDCs como modelo dirigido principalmente a clientes individuales como personas y pequeños negocios. El objetivo de este modelo es digitalizar el dinero y complementar el efectivo y los depósitos bancarios. A diferencia de las reservas, en el modelo retail, las monedas digitales están disponibles para todo el mercado y supondrían un pasivo directo para el banco central que las emite. Las ventajas principales de este modelo serían, una vez más, el incremento de eficiencia y reducción de costes especialmente en pagos internacionales. También existiría una mayor seguridad frente a procesos de lavado de dinero o estafas.

3.2.3 Modelo de distribución

En primer lugar, dentro del modelo retail dirigido al consumidor final, las divisas digitales pueden ser distribuidas de formas diferentes. Por un lado, existe la arquitectura directa y, por el otro, la indirecta (Bhawana & Kumar, 2021). A partir de estos dos tipos de distribución puede llegarse a un modelo intermedio denominado híbrido. Cada tipo de arquitectura ofrece una serie de beneficios tanto al banco central como al consumidor final, pero a su vez traen consigo diferentes inconvenientes. Esta es la definición breve de cada tipo:

- a) CBDC directa: En este tipo de arquitectura es el banco central el que opera el sistema de pagos de tokens y ofrece sus servicios directamente al consumidor final. Cualquier persona sería capaz de abrir una cuenta en el banco central y gestionar sus tokens a partir de ahí. Esto resultaría en un control minucioso de la oferta de tokens por parte del banco central, pero generaría una carga de trabajo inmensa.

- b) CBDC indirecta: Esta alternativa introduce como intermediarios en el proceso a bancos comerciales. De forma muy parecida al modelo actual, esta forma de distribuir tokens sería más beneficioso para el consumidor final pues los diferentes bancos tendrían mayor capacidad para ofrecer unos servicios mejores. En este caso el banco central controlaría la oferta y demanda de tokens a través del saldo con los bancos comerciales y serían los bancos comerciales los responsables ante reclamos de dinero.
- c) CBDC Híbrida: De forma parecida al método indirecto, en este caso también son los bancos comerciales los intermediarios y punto de contacto con el consumidor final. La principal diferencia es que, en caso de reclamo o problema de default, el responsable sería el banco central y no el banco comercial que actúa como intermediario.

Cada tipo de arquitectura trae a su vez complejas consecuencias tanto positivas como negativas para el banco central. En primer lugar, dentro del modelo de distribución directa, el banco central es capaz de tener un mayor control sobre la cantidad de CBDC en movimiento y, por lo tanto, llevar a cabo mejores medidas en política monetaria. También significa que, sin los intermediarios, el banco central es responsable de todo el proceso administrativo KYC y due dilligence lo cual puede incrementar exponencialmente la carga operacional necesaria.

En segundo lugar, el modelo de distribución indirecto presenta ventajas e inconvenientes muy similares al sistema bancario actual. Es cierto que la existencia de intermediarios facilita la carga al banco central, pero a la vez esto significa un menor control por parte de este sobre el dinero emitido. La razón principal para llevar a cabo este modelo es la facilidad y eficiencia con la que se llevarían a cabo todos los procesos de pagos y transacciones además KYC y due dilligence pues el total de número de operaciones es distribuido entre los bancos comerciales y no recae en su totalidad en el banco central.

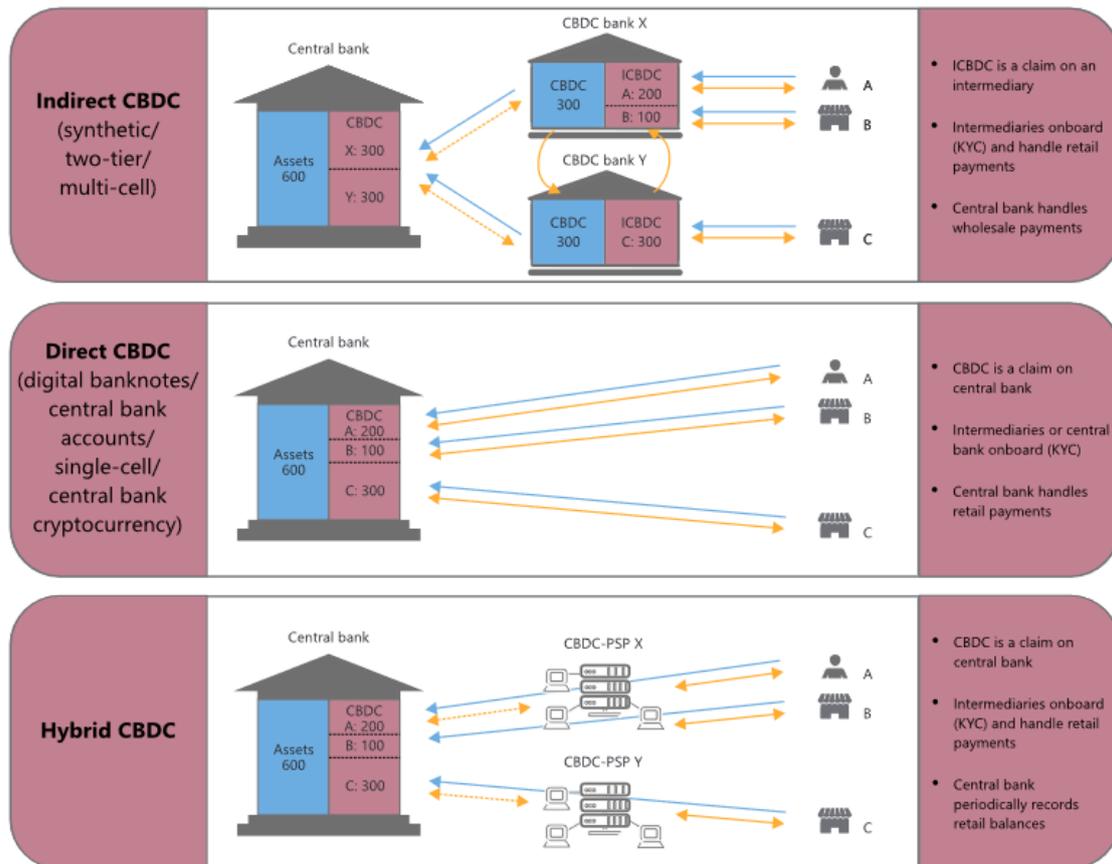
El último modelo de distribución ofrece una mezcla entre los dos modelos anteriores. Mediante la unión de alguno de los elementos de la distribución directa y otros elementos de la distribución indirecta, en este modelo individuos y negocios siguen teniendo la capacidad de reclamar al banco central. De esta manera, los bancos comerciales actúan como intermediarios de las gestiones y en caso de problemas, el banco central es el encargado de solucionarlos ya sea, por ejemplo, moviendo a los clientes a otro

intermediario. En definitiva, a través de este método se solucionan los problemas de sobrecarga de trabajo en el banco central derivados del modelo directo y se utiliza el respaldo del banco central como confianza para los usuarios derivado del modelo indirecto (Auer & Boehme, The technology of retail central bank digital currency, 2020).

Figura 2 – Clasificación de las arquitecturas de las CBDC

An overview of potential retail CBDC architectures

Graph 2



Fuente: Adaptado de (Auer & Boehme, The technology of retail central bank digital currency, 2020)

3.2.4 Modelo de posesión

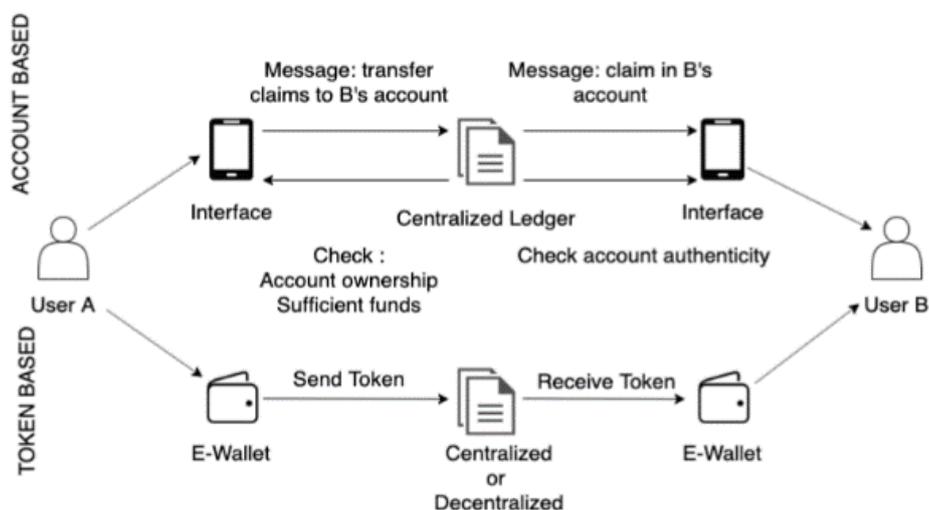
Finalmente, en tercer lugar, se debe de dar una manera de acceso y posesión de las monedas digitales a los consumidores. En la actualidad, existen dos modelos de posesión de las monedas digitales. En este caso, se parte de la situación en la que el modelo de distribución retail, visto previamente, está implementado y las monedas digitales son de

acceso libre a todos los ciudadanos y comercios. Existen dos tipos de modelos de posesión:

- Token-based. Este modelo de CBDC introduce la creación de un token con un valor fijo en términos nominales y cuya oferta sería controlada por el banco central. En esencia es una versión digital de dinero físico representado sobre la tecnología blockchain y controlado por el banco central. Este a su vez tiene que estar dispuesto a la compra/venta de estos tokens a la par con el fin de asegurar paridad entre los que están en circulación y aquellos que posee en reservas.

En este caso los tokens no son almacenados en cuentas en el banco central si no que se usan “wallets” parecidas a las usadas en el caso de las criptomonedas. Su funcionamiento es diferente al de una cartera convencional pues no se almacenan los tokens como tal en ellas si no que la propia wallet sirve como llave de acceso a una dirección de blockchain que alberga la cantidad de tokens en posesión. Estas wallets podrían ser tanto una página web como una aplicación de móvil o un dispositivo físico (Sridhar & Horan, 2021).

Figura 3 – Modelos de posesión de CBDC



Fuente: Adaptada de (Mancini-Griffoli, y otros, 2018)

- Account-based. Este modelo de CBDC es el análogo de las tarjetas de débito. De la misma forma que en la actualidad los consumidores tienen cuentas bancarias con una cierta cantidad de dinero, el modelo account-based consistiría en una cuenta electrónica ligada al banco central ya sea de forma directa o indirecta. En este caso la cuenta está a su vez conectada a un particular identificable lo que proporciona mucha mayor transparencia al sistema de pagos.

3.2.5 Tecnología usada en las CBDCs

Teniendo una idea clara sobre la forma de acceso y el modelo de distribución de las monedas digitales, conviene entender la tecnología en la que se fundamentan y cuáles son sus ventajas. En general, todos los bancos centrales coinciden en usar la misma tecnología para llevar a cabo sus proyectos digitales: Distributed Ledger Technology o DLT cuya definición no ha sido todavía consensuada por los expertos.

Por ejemplo, el Banco Mundial la define como un enfoque novedoso y de rápida evolución para registrar y compartir datos entre múltiples almacenes de datos (ledgers) que son mantenidos y controlados colectivamente por una red distribuida de servidores informáticos denominados nodos (World Bank Group, 2017). Otro ejemplo sería la definición proporcionada por el Banco de Inglaterra pues considera la tecnología DLT una arquitectura de base de datos que permite mantener y compartir registros de forma distribuida y descentralizada, garantizando al mismo tiempo su integridad mediante el uso de protocolos de validación y el uso de firmas criptográficas (Bank of England, 2017).

En resumen, dado que las definiciones varían en pequeños aspectos, en grandes rasgos se podría entender la tecnología DLT como una red de distribución de información enviada y controlada entre diversos nodos (Rauchs, y otros, 2018). Lo importante es saber que una infraestructura basada en DLT que garantice eficiencia a la vez que protección ante posibles amenazas gracias a la desaparición de intermediarios y su sustitución por la propia tecnología (Auer, Cornelli, & Frost, Rise of the Central Bank Digital Currencies: Drives, Approaches and Technologies, 2020). Ahora bien, el desarrollo de un sistema DLT para bancos centrales difiere en varios aspectos con respecto a otros sistemas DLT, como puede ser la red bitcoin basada en blockchain (Klein, Gross, & Sandner, 2020). En este caso blockchain es un tipo de sistema DLT cuyas principales características son la

descentralización, el anonimato y la seguridad de las transacciones que se llevan a cabo. En el caso del sistema de pagos para el Banco Central, al ser este un actor que emana grandes niveles de confianza, no se requiere un sistema DLT totalmente descentralizado (Klein, Gross, & Sandner, 2020). Pudiendo llegar a ser un sistema que opera con menor anonimato y consenso entre los actores dentro de la red.

En el caso de Bitcoin, a través del sistema “proof of work” o prueba de trabajo las transacciones pueden ser verificadas mediante la aprobación de los participantes en la red y así se evitan actividades no deseadas como ataques DDoS o transacciones ilegales. Gracias a esto el sistema es completamente descentralizado y no requiere de intermediarios como podría ser el Banco Central para verificar estas transacciones. El problema es que este “proof of work” requiere de grandes gastos de energía y reduce la eficiencia y rentabilidad de las transacciones en la red Bitcoin. Por ello, han surgido otras redes alternativas de criptomonedas que ofrecen una mayor eficiencia en el uso de energía como los proyectos de Avalanche o el futuro Ethereum 2.0. Para solventar los problemas de eficiencia y evitar necesitar una validación de muchos participantes, una red DLT con el banco central como verificador principal de transacciones podría dar lugar a un sistema de pagos eficiente y seguro que no tuviese problemas en el gasto de energía. El banco central junto al resto de bancos podría actual como comprobadores de las transacciones.

El uso de esta tecnología para desarrollar un euro digital tiene varias configuraciones a tener en cuenta. Dependiendo del modelo de posesión y distribución explicado anteriormente, existen diversas alternativas para emitir una stablecoin basada en el euro:

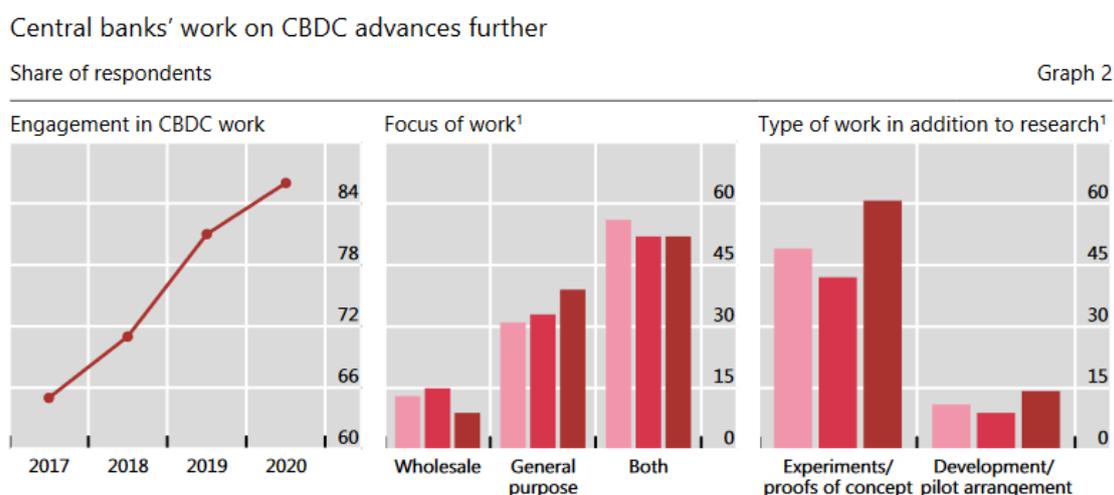
La primera de ellas es mediante la tokenización del dinero fiduciario y crear así los llamados tokens o stablecoins. Conociendo ya su funcionamiento, lo importante de esta alternativa es que deben estar altamente respaldadas para lograr que su precio se mantenga estable, en este caso una stablecoin respaldada por el euro sería lo correcto (Klein, Gross, & Sandner, 2020). Así se garantiza la confianza en los emisores y en caso de incertidumbre o crisis los poseedores de estas monedas pueden confiar en no perder acceso al dinero fiduciario que las respalda.

La segunda alternativa, y la más apoyada por los bancos centrales es la de un sistema DLT con el modelo account-based. Ya que conocemos su funcionamiento, la ventaja dentro de este modelo es que es más fácil identificar a los participantes de una transacción y, por tanto, es un proceso mucho más transparente que el anterior.

4. MOTIVACIONES PARA LA INTRODUCCIÓN DE UN EURO DIGITAL

El papel de los bancos centrales ha sido desde siempre garantizar la estabilidad de precios, la estabilidad financiera y el correcto funcionamiento de los sistemas de pagos a través de una serie de garantías como proporcionar sistemas eficaces y seguros de pagos en el que el valor nominal del dinero no corra el riesgo de verse alterado significativamente (Hernández de Cos, 2021). No obstante, este sistema de pagos se ha visto amenazado con la digitalización y la llegada de nuevas alternativas que reemplazan el uso de la moneda física y tradicional. Es por ello que, para contrarrestar la amenaza de nuevos actores en el sector, el interés por la creación de una moneda digital ha crecido dramáticamente entre la mayoría de los bancos centrales a nivel mundial. La encuesta llevada a cabo por el Banco de Pagos Internacionales indica que hasta un 86% de los bancos centrales están ya desarrollando y experimentando con CBDCs (Boar & Wehrli, 2021). Este crecimiento exponencial en su popularidad durante los últimos años se ve claramente reflejado en la figura __. De forma más específica dentro del estudio llevado a cabo por el Banco de Pagos Internacionales, se refleja un amplio interés por un modelo mixto entre banca comercial y mayorista, o en su defecto, centrarse únicamente en la oferta de las monedas digitales a los consumidores individuales y negocio. Ahora bien, ¿cuáles son las motivaciones para llevar a cabo el desarrollo de estas el euro digital?

Figura 4 – Gráfico de interés de los bancos comerciales por el CBDC



Fuente: (Banco de Pagos Internacionales, 2018)

La primera motivación por la cual los bancos centrales se han visto obligados a estudiar proyectos de introducción de monedas digitales propias es debido a la amenaza que suponen alternativas de pagos digitales para el sistema de pagos del banco central. Durante los últimos años, el uso del dinero en efectivo ha comenzado a pasar a un segundo lugar y ser sustituido por otro tipo de pagos digitales y privados. Aunque esto no representa una amenaza a priori, pues el dinero del banco central actúa como ancla monetaria, el aumento en la confianza en las alternativas privadas de métodos de pago podría acabar relegando a un segundo puesto el dinero del banco central y, por tanto, destruir la estabilidad de precios y financiera que garantiza el mismo. Debido a todo esto, el objetivo de lanzar una moneda digital es hacer frente a las tendencias de pagos actuales ofreciendo las mismas facilidades de pago digital e instantáneo que ofrecen los competidores. Todo ello con el fin de poder mantener la eficacia de su sistema como ancla monetaria.

La segunda motivación para introducir una moneda digital está estrechamente ligada con esta primera y es que mantener o incrementar el valor nominal del dinero, así como garantizar la seguridad y eficiencia del sistema de pagos permite a los países tener una mayor capacidad de negociación e influencia, mayor crecimiento económico y menor dependencia del resto de mercados (Soderberg, y otros, 2022) (Sandner & Gross, 2022). Dicho de otra manera, existe un gran interés geopolítico por parte de los Estados en mantener la fortaleza de sus sistemas monetarios y lograr mayor dependencia estratégica (Sandner & Gross, 2022) (Clemens, Cousin, Feller, Monteiro, & Salto, 2021). La reducción del uso de la moneda de los bancos centrales y su sustitución por otras alternativas amenaza directamente a la estabilidad de esta y, por tanto, afecta negativamente a la posición geopolítica de los Estados emisores de la moneda.

La tercera motivación surge a partir de la amenaza de nuevos actores como los llamados gigantes tecnológicos, que reducen la intermediación financiera introduciendo sistemas de pago privados como en el caso de Facebook o la introducción de las conocidas stablecoins (Hernández de Cos, 2021). El principal problema que presentan estas últimas es que están ancladas a una moneda fiduciaria como pudiera ser el dólar y muchas ocasiones carecen de estabilidad de precios lo cual puede afectar en última instancia al dólar. El Consejo de Estabilidad Financiera o FSB (por sus siglas en inglés, Financial Stability Board, explica la poca transparencia y regulación que las stablecoins tienen, pues en muchas ocasiones estas no cuentan ni si quiera con unas reservas mínimas con las que

hacer frente a amenazas (FSB, 2022). Por ello, debido a la inestabilidad de precio y la falta de regulación y transparencia, en una situación de pérdida de confianza de los usuarios que resultase en la venta masiva de estas monedas acabaría provocando un efecto domino y afectando negativamente a la estabilidad de los mercados de monedas fiduciarias.

En cuarto lugar, existe un interés por parte de los bancos centrales por la emisión de una moneda digital que facilite la inclusión financiera (Hernández de Cos, 2021) (Soderberg, y otros, 2022). En muchas partes del planeta no existen todavía elementos básicos del sistema de pagos como la capacidad de imprimir dinero, construir bancos de los que sacar dinero o garantizar políticas eficaces de lavado y blanqueo de capitales, sin embargo, sí que hay una mayor penetración de dispositivos móviles que dan lugar a la posibilidad del uso de una moneda digital. Con esta alternativa, no solo sería menos costoso facilitar un sistema de pagos si no que habría una mayor transparencia económica en los países menos desarrollados.

En resumen, dentro del caso europeo, las motivaciones que llevan a la UE a crear un euro digital son las siguientes citadas por el ECB: El euro digital podría ser emitido (i) para apoyar la digitalización de la economía europea y la independencia estratégica de la Union Europea; (ii) como respuesta al decreciente uso del efectivo como un método de pago; (iii) ante la amenaza de monedas digitales extranjeras o privadas que sustituyan el uso del euro; (iv) como un nuevo vehículo para transmitir la política monetaria; (v) para mitigar riesgos en los servicios de pago actuales; (vi) promover el papel internacional del euro; (vii) apoyar la mejora de la huella medioambiental del sistema monetario y de pago actual. Ante el avance de otras monedas como el yuan o el dólar y la creación de sus respectivas monedas digitales, Europa ve necesario, por todas las razones anteriores, mantenerse relevante y ofrecer su propia moneda digital.

5. PRINCIPALES CONSECUENCIAS DEL EURO DIGITAL

La creación de un euro digital representa el siguiente escalón evolutivo en la historia del dinero y la banca. Como se ha visto anteriormente, la moneda digital surge para solventar ciertos problemas de competencia con el sector privado, geopolíticos y digitalización, no obstante, también existen al menos dos problemas en el mercado actual que las monedas digitales pueden llegar a mitigar.

- El primero de ellos es que los **traspasos de tipos de interés** o interest rate pass-through en inglés de la política monetaria a los intereses de préstamo ofrecidos por los bancos es muy ineficiente (Garratt, Yu, & Zhu, 2022). Es interesante ver cómo a partir del estudio de Drechsler, Savov, y Schnabl (2017) se descubre que a partir de una subida de 100 puntos básicos de los tipos de interés por parte de la Fed el spread entre este y los tipos de interés en depósitos aumenta hasta en 54 puntos básicos (Itamar, Savov, & Shnabl, 2017).
- El segundo problema tiene que ver con el nivel de **conveniencia** que buscan los ciudadanos. Siguiendo la línea del apartado anterior de motivaciones, en el mercado actual los ciudadanos buscan alternativas menos costosas, seguras y accesibles.

Estos dos términos, **traspasos de tipos de interés** y **conveniencia**, son usados de manera repetida por la bibliografía y sirven como base para entender los diferentes factores que podrían debilitar o fortalecer el entorno macroeconómico.

Las principales características de estas monedas son la sustitución de depósitos bancarios, su capacidad de generar intereses y la relativa liquidez y seguridad que ofrecen con respecto a otro tipo de activos. Es por ello que en este apartado se diferencian las principales características y su efecto en el entorno macroeconómico europeo actual.

5.1 El euro digital como sustituto de los depósitos bancarios

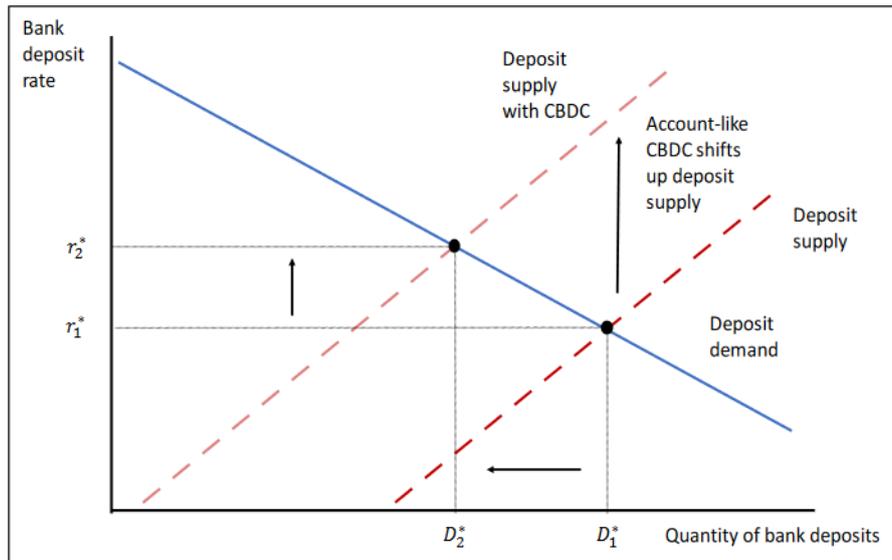
La creación de un euro digital tendría un efecto directo en el funcionamiento de los bancos centrales como la distribución de activos y pasivos en su balance de situación (Clemens, Cousin, Feller, Monteiro, & Salto, 2021). En la actualidad se hace una clara diferenciación entre activos y pasivos dentro del balance consolidado del banco central europeo. Cuando presta dinero al resto de bancos, está incrementando su activo y se refleja en la cuenta “Préstamos en euros concedidos a entidades de crédito de la zona del euro en relación con operaciones de política monetaria” y por el contrario, cuando los bancos comerciales depositan dinero en las cuentas del banco central europeo crece el pasivo y la cuenta “Depósitos en euros mantenidos por entidades de crédito de la zona del euro en relación con operaciones de política monetaria” (Cabrera Reverté, 2020). No obstante, donde tiene un mayor efecto la introducción de un euro digital es en estas dos

cuentas. Más concretamente, dentro del pasivo, se observa que los depósitos en euros mantenidos por entidades de crédito suponen un 50,12% del total del pasivo por lo que un cambio en esta cuenta es muy relevante en la situación macroeconómica.

La pregunta que surge a partir de la introducción del euro digital está dirigida hacia el efecto que tendría esta novedad en el balance de situación de los bancos. En parte debido a que el tamaño del balance de situación de un banco central determina sus ingresos a partir del señoreaje, su capacidad de impacto e influencia en los mercados y el nivel de riesgo que debe gestionar (Panetta, 2022). Dado que se desconoce el impacto real, en primera instancia se puede llegar a pensar en un impacto neutro en el que las monedas digitales sustituyen parte del efectivo en circulación y, por tanto, supone tan solo un cambio de nombre y no de cantidades dentro del pasivo del balance de situación del Banco Central Europeo.

No obstante, la segunda opinión de los expertos defiende que la estabilidad financiera e intermediación bancaria pueden ser significativamente comprometidas (Panetta, 2022). Esto se debe a que con la introducción de este nuevo activo, los depositantes pueden tender a optar por la digitalización de su dinero, reduciendo por tanto la necesidad de tener depósitos bancarios (Mancini-Griffoli, y otros, 2018). Esta reacción afectaría directamente a la estabilidad financiera al hacer la financiación mucho más inestable y costosa, provocando la reducción de los beneficios para los bancos y reduciendo la cantidad de dinero prestado a la economía (Panetta, 2022). La solución a estos problemas dependería en gran parte de la reacción y la adaptación de los bancos comerciales a la hora de ajustar su balance de situación (Clemens, Cousin, Feller, Monteiro, & Salto, 2021) (Klein, Gross, & Sandner, 2020). Una de las soluciones propuestas es la de bajar las reservas que poseen en sus activos con el fin de limitar el impacto negativo en la estabilidad de los mercados financieros. Por el contrario, si estos depósitos fuesen sustituidos por otro tipo de activo menos estable, existiría un mayor riesgo de falta de liquidez en casos de incertidumbre o crisis (Clemens, Cousin, Feller, Monteiro, & Salto, 2021).

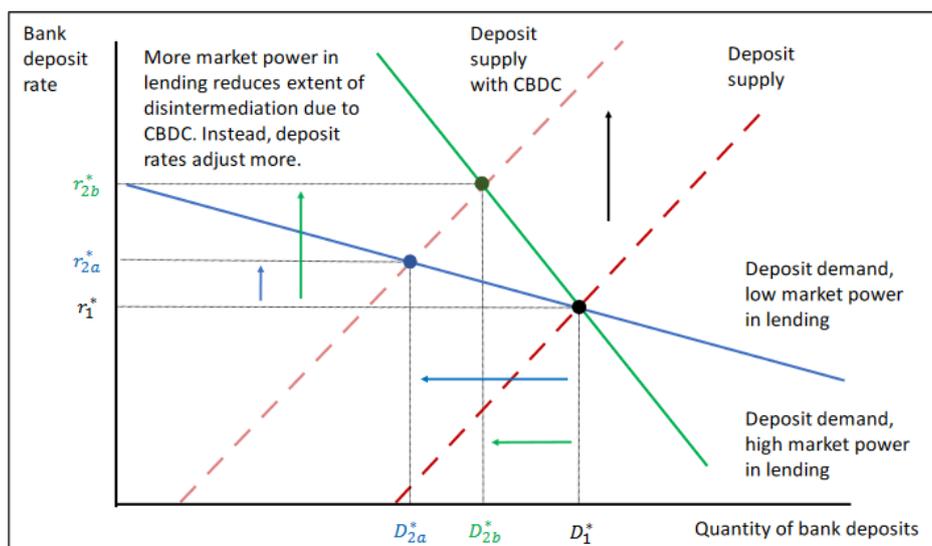
Figura 5 – Gráfico reducción de los depósitos bancarios debido a la desintermediación bancaria



Fuente: (Mancini-Griffoli, y otros, 2018)

La respuesta inmediata de los bancos intermediarios podría ser también un aumento de los tipos de interés para hacer más atractivo el depósito de dinero, sin embargo, esta alternativa reduce los márgenes de beneficio de estos (Clemens, Cousin, Feller, Monteiro, & Salto, 2021) (Mancini-Griffoli, y otros, 2018) (Klein, Gross, & Sandner, 2020).

Figura 6 – Gráfico subida de los costes de financiación debido a la desintermediación bancaria



Fuente: (Mancini-Griffoli, y otros, 2018)

Como consecuencia, la reducción en los beneficios debido al aumento de los tipos de interés para los depósitos bancarios sería trasladado, en forma de aumento, al tipo de interés cobrado en los préstamos.

De una manera u otra, estas acciones conllevan a la adopción de un mayor riesgo por parte de los bancos para mantener los beneficios estables.

Así mismo, los efectos de poseer un euro digital en tiempos de crisis pueden ser devastadores. Aunque la bibliografía no coincide en estos efectos, existen dos posibles situaciones causadas por la introducción de un euro digital. La primera es que podría existir una mayor facilidad en tiempos de crisis de sufrir una estampida financiera digital, ya que con un simple movimiento el dinero puede ser retirado o transformado a moneda digital. Esto unido a la reducción de los depósitos de los bancos comerciales y el aumento de su inestabilidad podría incrementar las posibilidades de sufrir estampidas financieras en situaciones en las que en condiciones actuales no ocurrirían (Clemens, Cousin, Feller, Monteiro, & Salto, 2021) (Panetta, 2022). No obstante, la segunda situación explica cómo la introducción de un euro digital podría precisamente prevenir las estampidas financieras en el caso de que no existiese un límite cuantitativo al número de monedas digitales, retirar todos los depósitos a dinero digital sería posible. Esto a su vez daría seguridad a los consumidores y evitaría el pánico inicial que provoca la estampida (Clemens, Cousin, Feller, Monteiro, & Salto, 2021).

Sin ninguna duda, nos encontramos ante diversas posibilidades para el sistema bancario que dependen enormemente de la moneda digital y sus características. Lo que sí está claro es que en la mayoría de las situaciones los bancos comerciales sufrirán gravemente las consecuencias de la introducción de esta moneda digital si no consiguen adaptarse e intermediar de alguna manera.

5.2 El euro digital como herramienta de política monetaria

Mejorar la transmisión y efectividad de las políticas monetarias llevadas a cabo por el banco central europeo es uno de los principales objetivos de los economistas. Aunque este no es la principal razón por la que se desarrolla un euro digital, como se ha visto anteriormente, una de las ventajas de las monedas digitales es la de mejorar el traspaso de los tipos de interés a los ciudadanos, provocando como consecuencia una mayor efectividad de la política monetaria. Esto se debe a que la principal característica que

diferencia al euro digital del efectivo es la capacidad de generar intereses (interest-bearing) en gran medida debido a la capacidad del banco central de manejar según sea necesario el valor nominal de la moneda digital. Por ejemplo, bajando el valor nominal de la moneda tendría un efecto similar al de reducir los tipos de interés. Esta característica le permite al banco central utilizar la moneda digital como una herramienta de política monetaria con la que hacer frente a la inflación y favorecer el crecimiento económico (Fernández-Villaverde, Sanches, Schilling, & Uhlig, 2020). Esto es debido a que la actual política monetaria depende en gran medida de la efectividad con la que los bancos comerciales intermediarios apliquen las políticas monetarias y estos en muchas ocasiones no lo hacen de la mejor manera (Fernández-Villaverde, Sanches, Schilling, & Uhlig, 2020) (Itamar, Savov, & Shnabl, 2017).

No obstante, debido a la manera en la que el banco central europeo planea lanzar una moneda digital, este traspaso de intereses a través de las monedas digitales no sería tan simple. En primer lugar, porque para lograr una efectividad total en el traspaso de los tipos de interés debe existir únicamente la moneda digital y eliminar por completo el efectivo, situación que todavía en abril de 2022 el banco central europeo no se plantea (Panetta, 2022). La razón por la que no puede haber efectivo es simple, en el caso de bajadas de los tipos de interés, los ciudadanos pueden simplemente convertir todas sus monedas digitales de vuelta en efectivo (Fernández-Villaverde, Sanches, Schilling, & Uhlig, 2020) (Brunnermeier & Landau, 2022) (Nelson, 2021). En segundo lugar, puede ser visto por los ciudadanos como una reducción evidente, directa e intencionada de su poder adquisitivo. De esta manera el uso de las monedas digitales como herramienta de política monetaria quedaría invalidada.

Por ello, la alternativa que se presenta para el banco central europeo es tratar de encontrar un punto intermedio entre la existencia de monedas digitales y el dinero en efectivo, de tal forma que se puedan aprovechar las ventajas de ambos. Se plantean varias situaciones que llevan a este razonamiento:

- En una situación donde el establecimiento de un euro digital cuya cantidad no está limitada por el banco central, tal y como se ha visto anteriormente, la estructura de financiación de los bancos sería la más afectada pues se reducirían muy posiblemente los depósitos bancarios desencadenando una serie de acciones que afectarían directamente a la estabilidad del sistema bancario.

- En una situación donde se introduce un euro digital que además de no estar regulada la cantidad emitida este dinero genera intereses. Dado que el banco central europeo seguiría emitiendo dinero en efectivo, en momentos donde los intereses fuesen negativos los ciudadanos dejarían de usar por completo la moneda digital. Lo mismo ocurriría incluso si no generasen intereses y fuesen cero, pues se utilizaría la moneda digital tan solo como una forma de arbitraje y resguardo ante tipos de intereses negativos.

Así pues, la bibliografía y los expertos europeos coinciden en que el euro digital y las características de su diseño deben de ser cuidadosamente estudiadas para que no sea tan poderoso y elimine el dinero en efectivo por completo pero, por el contrario, que no sea tan débil que nadie lo use.

6. SISTEMA TWO-TIER PARA EL BANCO CENTRAL EUROPEO

En el anterior apartado quedan claras las dos principales implicaciones de llevar a cabo un proyecto de euro digital sin hacer los estudios necesarios. Provocar inestabilidad financiera mediante la desintermediación del sistema bancario o el uso de un sistema de pago que acabe siendo visto como una alternativa de inversión o reserva de valor son resultados que no busca el banco central europeo. En concreto, es de especial importancia las consecuencias que pueden derivar de los tipos de interés negativos en el caso de que exista un euro digital. Si bien se ha hablado de llegar a un punto intermedio o que este no llegue a ser afectado por los tipos, en ambas situaciones surgen problemas para la estabilidad y la eficacia del sistema económico y financiero. Por ello, el banco central europeo apuesta por garantizar que las monedas digitales al menos sean igual de atractivas que el dinero en efectivo de tal forma que poseer una moneda digital no afecte negativamente a la población con los tipos de interés negativos (Bindseil & Panetta, Central bank digital currency remuneration in a world with low or negative nominal interest rates, 2020).

En 2018 numerosos expertos económicos propusieron un sistema que pudiese solucionar el efecto de los intereses negativos en las monedas digitales, para así alcanzar ese nivel donde no son demasiado atractivas, pero tampoco son poco útiles para la población. Se presentó el llamado sistema de dos niveles o “two-tier” en inglés y es un sistema que ya

se aplica actualmente en las reservas de los bancos centrales para controlar la cantidad total de depósitos (Bindseil, Tiered CBDC and the financial system, 2020). Dentro del sistema actual para las reservas, se asigna mayor tipo de interés a los depósitos hasta una cierta cantidad, mientras que mayores cantidades a ese nivel reciben un menor tipo de interés o remuneración (Bindseil & Panetta, Central bank digital currency remuneration in a world with low or negative nominal interest rates, 2020). Este sistema se ha aplicado normalmente para depósitos provenientes de instituciones del sector público como gobiernos y bancos centrales extranjeros.

En el caso de las monedas digitales, el sistema sería muy parecido. Se ofrece un primer nivel a los ciudadanos donde se asegura que el tipo de interés para esos depósitos nunca va a ser negativo, y a la vez, un segundo nivel con un tipo de interés que hace poco atractivo depositar monedas digitales con el fin de mantener o incrementar el valor de estas (Bindseil & Panetta, Central bank digital currency remuneration in a world with low or negative nominal interest rates, 2020). Ambos niveles podrían fluctuar paralelamente con la política monetaria que se lleve a cabo en el momento y, en teoría, incorporaría al euro digital como un método de pago totalmente válido y atractivo para el público.

La aplicación de este sistema sería beneficioso a la hora de contemplar la introducción de un euro digital debido a que la aplicación del sistema de dos niveles o “two-tier” otorgaría importantes ventajas y soluciones a los problemas presentados anteriormente (Bindseil, Tiered CBDC and the financial system, 2020):

- En primer lugar, este sistema permitiría asignar la función de pago del dinero al nivel 1, mientras que la función de depósito de valor del euro digital sería asignado al nivel 2 y, por ello, se desincentivaría mediante el establecimiento de una tasa de remuneración poco atractiva. Así pues, el euro digital no debería convertirse en una gran opción de inversión o depósito para los ciudadanos y se solventaría en cierta manera el problema de desintermediación bancaria mencionado anteriormente.
- En segundo lugar, gracias al nivel 1 del sistema, se garantiza que el euro digital siga manteniéndose atractivo para los ciudadanos ya que este nivel nunca estaría expuesto a un tipo de interés relativamente bajo.
- En tercer lugar, en caso de crisis este sistema evita tener que imponer tipos de interés negativos a la totalidad de euros digitales en circulación. De esta manera,

se reduce la desconfianza por parte del ciudadano y esa sensación de perder poder adquisitivo con la devaluación directa del valor nominal de la moneda.

De esta manera, mediante la implantación de un sistema de dos niveles se logra una aplicación del euro digital conservadora que mantiene la gran mayoría de ventajas, en especial la de poseer un tipo de interés concreto. No obstante, debido a que esta idea ha sido presentada recientemente, es importante que los expertos lleven a cabo un análisis profundo de poner en práctica este método.

7. CONCLUSIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN

7.1 Conclusiones

La llegada de las monedas digitales ofrece grandes beneficios para las economías y los mercados financieros y a lo largo del trabajo se ha visto la importancia que tiene este proyecto para los sistemas y mercados financieros. Dadas las diferentes formas de configurar y diseñar un sistema de moneda digital, resulta complejo determinar los diferentes impactos que este pueda tener en la economía. Se ha trazado una línea clara sobre el funcionamiento de estas, las motivaciones que llevan a su creación, las principales consecuencias macroeconómicas de su implantación y una de las principales soluciones que las haría posible.

Sea como fuere, queda claro que independientemente de la configuración seleccionada, ningún banco central parece estar llevando un proyecto de monedas digitales con el objetivo de mejorar la transmisión de la política monetaria. La gran mayoría coinciden en las motivaciones por las que crear un euro digital, mencionadas en este trabajo: mantenerse relevante frente a las alternativas del sector privado y lograr una mayor inclusión financiera. Solo si durante el proceso se logra obtener alguna ventaja que mejore la transmisión de la política monetaria y, a su vez, no provoque grandes desventajas esta será implementada. También se han revisado las principales consecuencias o barreras que hacen que a día de hoy el euro digital no sea todavía una realidad: siendo estas la desintermediación en el sistema bancario, aumento de la inestabilidad financiera o la delgada línea entre crear un activo demasiado atractivo o, por el contrario, poco útil para la población. Gracias a este último punto se ha podido contestar de forma clara y concisa

a la primera pregunta sobre cuáles son las barreras que impiden implementación del euro digital.

Finalmente se ha expresado la importancia del sistema de niveles, pues este ofrece soluciones a muchos de los problemas presentados y parece ser la solución adecuada para hacer que el establecimiento de un euro digital sea posible. En el se destaca la combinación de dos niveles de tipos de interés de tal manera que el euro digital cumpla la función de dinero digital, y no sea visto por la población como una mera opción de reserva de valor o inversión. Esto hace posible que el euro digital y efectivo puedan convivir simultáneamente y responde a la segunda pregunta planteada al inicio del trabajo. Sin embargo, en la bibliografía de los expertos y el banco central europeo se habla reiteradamente sobre la combinación entre el sistema y la imposición de una limitación de euros digitales. No existe una cantidad estipulada que garantice el correcto funcionamiento y este es un punto que deberá probarse muy posiblemente en el momento de emitir las monedas.

Lo que queda claro con este trabajo es que las monedas digitales van a ser una realidad y los bancos centrales pretenden continuar y favorecer el camino de la innovación haciendo que este nuevo escalón evolutivo sea posible. Ya se ha podido ver cómo China hace uso de las monedas digitales y avanza en su programa de yuan digital. Aunque Europa no sea de los primeros mercados financieros en sacar la moneda digital, prestar atención a las características y configuraciones que aplican otras economías podrán, en el largo plazo, servir para desarrollar mas eficientemente un euro digital. Es decir, lo importante es entender bien los posibles problemas y consecuencias que tenga el proyecto para ponerle solución antes de que salga a la luz. Sólo así será posible garantizar un correcto funcionamiento de la economía.

En mi opinión, el banco central europeo es consciente sobre la importancia de este tema y ello se ve reflejado en la creciente publicación de artículos en los últimos tres y cuatro años por parte de miembros de la institución. Considero que se va a abogar por un modelo retail que permita el acceso a todos los ciudadanos y no solo mejore la inclusión financiera de la que se hablaba si no que proporcione una mayor conveniencia a la hora de utilizar el dinero. Ahora bien, es muy posible que el modelo de dos niveles sea implementado, donde surge la duda es en si será necesaria una limitación en la cantidad de euros digitales que están en circulación o pueden tenerse en propiedad. Esto parecería tener sentido para no afectar negativamente al uso del dinero en efectivo. No obstante, siguiendo esta línea,

mi pensamiento es que el objetivo de crear un sistema económico donde ambos el euro en efectivo y digital conviven es meramente un trámite, y una vez esto sea realidad, será cuestión de pocos años que el efectivo desaparezca para siempre. Más aún viendo como la digitalización de todo lo que conocemos es cada día mayor.

7.2 Futuras líneas de investigación

Con el fin de posicionarse hacia la disrupción que supone el euro digital, este trabajo ha servido para dar una visión más actualizada sobre la estructura que parece seguir el euro digital, no obstante, han quedado muchos más temas que deben ser estudiados. Por ello, es necesario hacer un mayor nivel de investigación en los siguientes puntos:

- El sistema de intermediación bancario. Actualmente es prácticamente impensable que el sistema bancario desaparezca debido a la introducción del euro digital. Es evidente que su papel cambiará y, por tanto, es necesario hacer un estudio mas en profundidad sobre estos cambios. A grandes rasgos se puede predecir que los bancos continuaran con los procedimientos de KYC , “Know Your Client” en inglés y los procedimientos AML, anti-blaqueo de capitales en inglés, pues es imposible que los bancos centrales tengan la capacidad administrativa de gestionar estos procesos para millones de usuarios.
- El sistema de dos niveles. Habiendo leído diversos artículos, en especial relacionados con la Reserva Federal, es muy posible que este sistema sea también el más adecuado para garantizar los pagos y transacciones internacionales. Aunque la bibliografía todavía sigue siendo poco extensa en lo relativo al sistema debido a su novedad, se trata de una alternativa muy posible y de la que convendría hacer un mayor análisis en el futuro.
- Operaciones internacionales. Siguiendo la línea de la anterior futura línea de investigación, sería interesante investigar cómo van a interactuar los diferentes sistemas de monedas digitales a nivel mundial. Siendo conscientes de los problemas y la lentitud que representan las transferencias internacionales en la actualidad, convendría entender y explicar de qué manera funcionaran estos procesos con las monedas digitales.
- Privacidad y el uso de datos. Es un tema del que no se ha hablado apenas en este trabajo debido a su extensión y complejidad, pero podría ser una de las mayores

incógnitas, especialmente en el continente donde más se respeta la privacidad a nivel mundial.

En definitiva, considero que es un proyecto tan novedoso y necesario para el banco central europeo y la sociedad que durante los próximos meses continuará saliendo a la luz bibliografía muy interesante y relevante. En este trabajo se ha tratado de hacer un análisis del caso específico del euro digital y del tipo de implementación que parece querer adoptar el banco central europeo. No obstante, esto puede cambiar según otros bancos centrales vayan aportando investigación y experiencias con el tema, por lo tanto, no sería de extrañar que haya pequeños cambios en lo descrito en este trabajo y la forma en la que se emite un euro digital.

8. BIBLIOGRAFIA

- Asmundson, I., & Oner, C. (2012). What is money? *Finance & Development*, 49(3).
Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2012/09/basics.htm>
- Auer, R., & Boehme, R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. *BIS Quarterly Review*.
- Auer, R., Cornelli, G., & Frost, J. (2020). Rise of the Central Bank Digital Currencies: Drives, Approaches and Technologies. *Center of Economic Studies and Ifo Institute*.
- Banco de Pagos Internacionales. (2018). *Monedas digitales emitidas por bancos centrales*.
- Bank for International Settlements. (2020). *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. Bank of International Settlements.
- Bank of England. (2017). The economics of distributed ledger technology for securities settlement. *Staff Working Paper 670*.
- Barrdear, J., & Kumhof, M. (2016). *The macroeconomics of central bank issued digital currencies*. Bank of England.
- Bhawana, & Kumar, S. (2021). Permission blockchain network based Central Bank Digital Currency. *International Conference on Computing, Power and Communication Technologies*.
- Bindseil, U. (2019). Central Bank Digital Currency - Financial system implications and control. *European Central Bank*.
- Bindseil, U. (2020). Tiered CBDC and the financial system. *Working Paper Series (2351): European Central Bank*.
- Bindseil, U., & Panetta, F. (5 de Octubre de 2020). *Central bank digital currency remuneration in a world with low or negative nominal interest rates*. Obtenido de VoxEU: <https://voxeu.org/article/cbdc-remuneration-world-low-or-negative-nominal-interest-rates>

- Boar, C., & Wehrli, A. (2021). Reasy, steady, go? - Results of the third BIS survey on Central Bank Digital Currency. *Bank for International Settlements*.
- Brunnermeier, M., & Landau, J.-P. (2022). The digital euro: policy implications and perspectives. *Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies*.
- Cabrera Reverté, J. (2020). *Cómo entender el balance de un banco central: el caso del BCE*. Obtenido de El blog de CaixaBank:
<https://blog.caixabank.es/blogcaixabank/entender-balance-banco-central-europeo/#>
- Clemens, U., Cousin, G., Feller, J.-B., Monteiro, D., & Salto, M. (2021). The economic consequences of central bank digital currencies. *Quarterly Report on the Euro Area (QREA)*, 37-48.
- Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). The case study approach. *Medical Research Methodology*.
- ECB. (14 de Abril de 2021). ECB publishes the results of the public consultation on a digital euro. *European Central Bank*.
- Fernández-Villaverde, J., Sanches, D., Schilling, L., & Uhlig, H. (2020). Central Bank Digital Currency: Central banking for all? *National bureau of economic research*.
- FSB. (2022). Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets. *Financial Stability Board*.
- Garratt, R., Yu, J., & Zhu, H. (2022). How Central Bank Digital Currency Design Choices Impact Monetary Policy Pass-Through and Market Composition.
- Hernández de Cos, P. (2021). Avance en la Estrategia del Euro Digital - Banco de España. *Convención anual 2021 de la Asociación de mercados financieros*.
- Itamar, D., Savov, A., & Shnabl, P. (2017). The Deposits Channel of Monetary Policy. *The Quarterly Journal of Economics*, 1819–1876.
- Klein, M., Gross, J., & Sandner, P. (2020). The digital euro and the role of DLT for Central Bank Digital Currencies. *Frankfurt School Blockchain Center*.

- Mancini-Griffoli, T., Soledad Martinez Peria, M., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., & Rochon, C. (2018). Casting light on Central Bank Digital Currency. *International Monetary Fund Staff Discussion Note*.
- Mohamed, H. (2020). Implementing a Central Bank Issued Digital Currency with Economic Implications Considerations. *International Journal of Islamic Economics and Finance*.
- Nelson, B. (Abril de 2021). *The Benefits and Costs of a Central Bank Digital Currency for Monetary Policy*. Obtenido de BPI: <https://bpi.com/the-benefits-and-costs-of-a-central-bank-digital-currency-for-monetary-policy/>
- Panetta, F. (2022). More than an intellectual game: exploring the monetary policy and financial stability implications of central bank digital currencies . *IESE Business School Banking Initiative Conference* . Frankfurt: Technology and Finance.
- Rauchs, M., Glidden, A., Gordon, B., Pieters, G., Recanatini, M., Rostand, F., . . . Zhang. (2018). Distributed Ledger Technology systems: a conceptual framework. *Cambridge Center for Alternative Finance*.
- Sandner, P., & Gross, J. (2022). The digital euro from a geopolitical perspective: will Europe lag behind? *Frankfurt Blockchain center* .
- Soderberg, G., Bechara, M., Bossu, W., Che, N., Kiff, J., Lukonga, I., . . . Yoshinaga, A. (2022). Behind the scenes of Central Bank Digital Currency: Emerging trends, insights and policy lessons. *FinTech Notes*.
- Sridhar, N., & Horan, P. (8 de Junio de 2021). *Discourse Magazine*. Obtenido de Should central banks offer the public token-based digital currencies?: <https://www.discoursemagazine.com/economics/2021/06/08/should-central-banks-offer-the-public-token-based-digital-currencies/>
- The Federal Reserve. (22 de Enero de 2022). *Board of Governors of the Federal Reserve System*. Obtenido de What is a Central Bank Digital Currency?: <https://www.federalreserve.gov/faqs/what-is-a-central-bank-digital-currency.htm>
- Ward, O., & Rochemont, S. (2019). Understanding Central Bank Digital Currencies (CBDC). *Institute and Faculty of Actuaries*.

World Bank Group. (2017). Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain.

Fintech Note 1.