



Universidad de
San Andrés

Universidad de San Andrés

Departamento de Economía

Licenciado en Ciencias Económicas

**Monedas digitales de los Bancos Centrales (MDBC):
Consideraciones de diseño, objetivos e implicancias**

Autor: Clara Forrester

Legajo: 29059

Mentor: Carlos Daniel Heymann

Victoria, Buenos Aires, enero 2022

Monedas digitales de los Bancos Centrales (MDBC): Consideraciones de diseño, objetivos e implicancias

Resumen

Este trabajo recopila una parte sustancial de la investigación relacionada con las Monedas Digitales de los Bancos Centrales (MDBC). Para esto, este trabajo se ocupa de analizar los diferentes acercamientos al desarrollo de estas MDBC por parte de las distintas economías y, particularmente, cuál es el comportamiento de las economías más desarrolladas. Dicho análisis pone en evidencia que las economías tempranas apuestan a la aplicación concreta más rápido, porque, en general, creen que el tipo de MDBC que implementen podría mejorar la forma en la que brindan sus servicios y, en algún momento, ayudarlos a cumplir objetivos importantes, tales como: profundizar la inclusión, proteger la información de los usuarios y proveer servicios robustos. En cambio, las economías más desarrolladas buscan, principalmente, entender qué funciones podrían incorporar a través de las MDBC y estudiar en profundidad el comportamiento técnico y económico de dichas funciones. Existen dos tipos de MDBC: la minorista y la mayorista. En cuanto a la primera, las economías más desarrolladas se han demorado bastante en su investigación y definieron muy pocos aspectos sobre sus visiones. Respecto a la segunda, las economías más desarrolladas investigaron con mayor rapidez y probaron el funcionamiento de sistemas de MDBC, con el objetivo fundamental de encontrar rastros de mejoras en la eficiencia de varios tipos de operaciones de intercambio mayoristas.

1. Introducción

Las monedas digitales de los bancos centrales (las MDBC) han cobrado particular relevancia en los últimos tiempos, al menos un 80 % de los Bancos Centrales están realizando investigaciones al respecto (Bank of Canada et al., 2020). A simple vista, el estudio de los Bancos pareciera estar relacionado con una búsqueda por mantener el control sobre la actividad monetaria y evitar inestabilidades por el avance del dinero privado digital. En este contexto, se recopilará una parte sustancial de la investigación sobre el tema. Se estudiarán los elementos propuestos por los Bancos Centrales de dos grupos específicos de países. En particular, se analizarán los países que generaron su propia MDBC temprano y los proyectos realizados por los países más desarrollados. El objetivo de esta elección es, en primer lugar, evaluar las decisiones y declaraciones de las economías que desarrollaron tempranamente una MDBC y, luego, estudiar las elaboraciones, publicaciones y discursos de las economías que suelen manejar la agenda internacional, con el propósito de mostrar cuales son las búsquedas y sus implicancias.

Con el fin de desarrollar los temas mencionados, el trabajo consta de cinco capítulos. En el capítulo dos, se presentarán las características generales de las MDBC; en el capítulo tres, se analizarán los experimentos de países que incorporaron de manera práctica una MDBC operativa; en el capítulo cuatro, se estudiará el comportamiento de los países más desarrollados; y, en el capítulo cinco, se hará una síntesis sobre cuáles son las búsquedas y estrategias y se proveerá una estimación sobre lo que podría esperarse en el futuro cercano.

2. Definición de MDBC

Una MDBC es un instrumento de pago digital, denominado en la unidad de cuenta nacional (o regional), que es un pasivo directo del Banco Central (Bank of Canada et al., 2020). En otras palabras, una MDBC es una nueva forma de dinero fiduciario electrónico, que equivale a otras formas de dinero provisto por un Banco Central en particular y que puede ofrecer otro instrumento aceptable como medio final para cancelar deudas en el sistema de pagos.

Las MDBC suelen categorizarse dentro de dos grandes grupos según el tipo de acceso que brindan; pueden ser minoristas o mayoristas. Las monedas diseñadas para ser usadas por el

público en general se denominan MDBC minoristas y las que se diseñan para los intermediarios financieros se denominan MDBC mayoristas. La introducción de las MDBC minoristas pone a disposición nuevas formas de dinero del Banco Central y, por lo tanto, aún hay muchas características indefinidas. A partir de su definición, la MDBC minorista puede estar asociada a ventajas como mejorar el alcance y la efectividad de la política monetaria, fortalecer la eficiencia y la seguridad en el procesamiento de las operaciones, aumentar la protección a la privacidad y profundizar la inclusión financiera. Sin embargo, también puede traer algunas desventajas, ya que, al ser un nuevo instrumento en el sistema de pagos, su introducción podría dañar la estructura establecida. La MDBC mayorista está en proceso probatorio para utilizarse como alternativa a métodos para hacer transferencias de activos entre los bancos y otras instituciones financieras; puede estar asociada a ventajas como ampliar las posibilidades de la política monetaria y generar una mayor eficiencia en operaciones de intercambio mayoristas. En este caso, no cuestiona realmente la estructura establecida, debido a que es un nuevo diseño, pero de un instrumento ya existente y tiene menos parámetros a definir si se compara con la minorista.

El proceso de introducción de la MDBC a la base monetaria es esencialmente similar a la introducción de los otros tipos de dinero fiduciario. En cambio, las formas de regular la creación de dinero total podrían variar según el tipo de diseño. Esto tiene que ver, principalmente, con que una variante de MDBC podría otorgar un interés negativo sobre los saldos de MDBC existentes.

3. Economías tempranas

En este capítulo, se analizarán los experimentos que buscaron poner en práctica una MDBC operativa. En otras palabras, las pruebas realizadas sobre una moneda digital de utilidad práctica y que tiene todas sus características definidas. Estas experimentaciones prueban diseños en el intento de explorar, por lo menos, la viabilidad técnica de diferentes opciones de manera profunda. Igualmente, en la mayoría de estos países, la experimentación práctica continúa y, por lo tanto, no se sabe demasiado aún sobre la viabilidad técnica de diferentes opciones, ni los costos y beneficios explícitos de las incorporaciones. Por último, cabe aclarar que, detrás de estas pruebas pilotos, hay, también, investigaciones teóricas pero,

generalmente, los desarrollos empíricos resumen dichas ideas o recuperan las ideas más viables.

3.1. Características y objetivos

3.1.1. Ejercicios y parámetros

En este caso, se seleccionaron experimentos de los Bancos Centrales de Bahamas, Uruguay, Ucrania, China, Nigeria, la Unión Monetaria del Caribe y Jamaica para hacer el análisis, debido a que estos implementaron instrumentos operativos que cumplen con la definición de MDBC. En detalle, los proyectos son, por un lado, el lanzamiento oficial del Sand Dollar, una MDBC minorista, a mediados de octubre del 2020, por el Banco Central de Bahamas; y, por otro lado, los Bancos Centrales de Uruguay, Ucrania, China, Nigeria, la Unión Monetaria del Caribe y Jamaica proporcionaron pruebas prácticas de monedas digitales operativas para uso minorista, destinadas a determinar posibles diseños para nuevas MDBC. Algunos de estos países hicieron avances más rápidos, por ejemplo, Uruguay, que puso a prueba el e-peso durante seis meses, entre noviembre de 2017 y abril de 2018, y Ucrania, que implementó el e-hyvnia durante cuatro meses, entre septiembre de 2018 y diciembre de 2018¹. Otros, siguen en la etapa probatoria de la MDBC minorista: China, habilitó el e-CNY a finales de 2019; Nigeria, el eNaira en octubre del 2021; el Caribe, el Dcash en marzo 2021 y Jamaica, el Jamaica CBDC en agosto 2021.

La mayoría de las MDBC planteadas revelan información sobre el funcionamiento técnico de un diseño de MDBC minorista en particular y no tanto sobre el funcionamiento económico. Esto sucede porque, en general, las implementaciones fueron probadas por un público limitado, conformado por voluntarios que generaron una pequeña comunidad de intercambio, que no revela realmente cómo funcionará la MDBC en una gran comunidad de intercambio. Además, algunos seleccionaron ciertas localidades para hacer el ensayo, limitando aún más el grupo que participaba en las pruebas. En Bahamas, durante la etapa previa al lanzamiento, y en el Caribe y en China limitaron la región de ensayo al establecer

¹ Si bien estos dos países no retomaron las pruebas empíricas, siguieron demostrando interés por la MDBC. Ucrania presentó planes para hacer otras pruebas (National Bank of Ukraine, 2019), y Uruguay declaró que se abocaría al análisis de varios aspectos importantes para permitir más avances sobre la MDBC (Banco Central de Uruguay, 2018).

un grupo de localidades para la prueba y fueron agregando lugares a medida que veían que el instrumento no generaba problemas. Así mismo, Uruguay, Ucrania y Jamaica establecieron límites técnicos en la estructura; ejemplos de esto serían un tope en la cantidad a emitir y un monto máximo en la cantidad de MDBC por usuario final. En consecuencia, las posibilidades de aprendizaje a partir de la experiencia también se ven restringidas. Hay que decir que, probablemente, en el proyecto de Bahamas, podrían verse mejor los efectos económicos de la implementación, dado que, a partir del lanzamiento, el público y todos los intermediarios de la región estaban habilitados a utilizar la MDBC y, en general, sin límites, pero no hay información sobre los aprendizajes de la implementación.

A partir de esto, se puede decir que los parámetros que se definieron para experimentar, en general, ayudaron a reducir costos, tanto monetarios, como reputacionales, al generar menos necesidad de desarrollo y una menor exposición a problemas por errores técnicos o de diseño. Sin embargo, cabe resaltar que no se publicaron registros sobre grandes perturbaciones. Consecuentemente, también limitó la comprensión de los experimentos, porque la información resultante fue fundamentalmente técnica y con una validez parcial.

3.1.2. Inclusión y privacidad

En general, los Bancos Centrales que hicieron desarrollos tempranos, eligieron la vinculación del registro de las operaciones con un sistema de identidad². El sistema que vincula una identidad es un sistema que verifica que quien quiera realizar una operación es dueña del dinero y, en consecuencia, limita el acceso a la MDBC a los que proveen su información personal y solo permite el uso de la moneda si esa información personal es provista en la operación. La transferencia de fondos requiere conciliar la información identitaria de las partes y, en la base de datos, los movimientos quedan asociados a identidades concretas. En cambio, con el sistema que no requiere la identificación –y que permite el acceso a través de

² Ucrania fue el único país que utilizó el sistema de acceso por *tokens*, pero aclaró que en experimentaciones más amplias debía realizar la identificación (total o parcial) de los usuarios para cumplir con requisitos normativos importantes (National Bank of Ukraine, 2019).

tokens digitales–, la transferencia de la MDBC se realiza proveyendo las claves que liberan el acceso al *token*, porque estas verifican la legitimidad de la moneda que se quiere usar. En este caso, la transferencia no requiere conciliar la información identitaria de las partes y, en la base de datos, queda registrado que la propiedad del *token* se ha movido a otra dirección. Si se comparan ambos sistemas, es evidente que el sistema vinculado a una identidad limita el porcentaje de personas que se adhiere al sistema de MDBC, condiciona la privacidad de las operaciones y tiene más costos asociados en cada transferencia. Sin embargo, la elección de un sistema basado en identidades se hace, esencialmente, para evitar conflictos en el cumplimiento de las leyes y normativas que aplican a los medios de pagos minoristas (Central Bank of the Bahamas, 2020; Eastern Caribbean Central Bank, 2021; People’s Bank of China, 2021).

Igualmente, la mayoría de los desarrollos tratan de minimizar la limitación en la cantidad de aperturas de cuentas, al permitir la apertura –asociadas a servicios básicos– para individuos que proveen relativamente poca información. Por ejemplo, en varios casos, no le exigen al usuario que asocie una cuenta bancaria para abrir una cuenta y, para evitar los riesgos de incorporar usuarios con pocos datos de registro, limitan los montos de las transacciones y la cantidad de dinero que puede tener en el balance (Central Bank of the Bahamas, 2020; Eastern Caribbean Central Bank, 2021; People’s Bank of China, 2021). Hay que aclarar que, en general, la cuenta bancaria es el método de pago digital más usado en las economías. Además, algunos brindan abundante información sobre el instrumento y buscan que el servicio llegue a áreas que no están cubiertas por otros servidores. Así, permiten el acceso a comunidades con poco conocimiento sobre el dinero digital y aquellas que están localizadas en áreas remotas. El sistema de MDBC que proveen pareciera ser menos discriminatorio a la hora de garantizar acceso a los servicios financieros y, por lo tanto, más inclusivo. Se infiere que los Bancos están acompañando la implementación con medidas que buscan reducir el alto porcentaje de personas fuera del sistema financiero; una tarea bastante central en varias de sus economías y en la que se viene trabajando hace tiempo (Bank of Nigeria, 2021; Central Bank of the Bahamas, 2020).

Por otro lado, en el sistema de MDBC, exigen que se respete la confidencialidad de la información relacionada con el usuario y sus operaciones (Central Bank of Nigeria, 2021;

Central Bank of the Bahamas, 2020; Eastern Caribbean Central Bank, 2021) y la garantía, en general, se lleva a cabo estableciendo reglas que limitan el acceso a la información. Entonces, el hecho de que se clasifique como información confidencial establece un umbral mínimo de protección y podría mejorar la seguridad de los datos sensibles en las transacciones de los usuarios. El umbral mínimo es porque, en el resto de los medios de pagos, el acceso a los datos del cliente, por parte de los proveedores de servicios, es muy variable y, a veces, tiene pocos límites. Por ejemplo, si se realiza una transacción a través del servicio de pago Apple Pay, Apple puede ver y monitorear los datos de la transacción. En cambio, si se hace una transferencia bancaria, el banco puede ver los detalles del pago (Groß et al., 2020). Por último, cabe señalar que, aunque garantizan cierta privacidad, no permiten el anonimato. Esto tiene que ver con que quieren cumplir con la regulación vigente, que requiere cierto control de las operaciones que se hacen en el sistema de pagos minorista (Central Bank of Nigeria, 2021; People's Bank of China, 2021).

En pocas palabras, en general, buscan un instrumento que sea coherente con el orden legal, pero que, a la vez, pueda profundizar la inclusión (Bank of Jamaica, 2021; Bergara et al., 2018; Central Bank of Nigeria, 2021; Eastern Caribbean Central Bank, 2021; National Bank of Ukraine, 2019; Niza, s. f.; People's Bank of China, 2021) y ayudar a proteger la privacidad y la información de los usuarios (Bergara et al., 2018; Central Bank of Nigeria, 2021; Central Bank of the Bahamas, 2020; Eastern Caribbean Central Bank, 2021; People's Bank of China, 2021).

3.1.3. Estabilidad y robustez

Las economías tempranas intentaron no perturbar la estructura institucional del sistema de pagos, por lo que, en general, eligieron una estructura de dos niveles, en la cual los Bancos Centrales proveen el dinero digital a intermediarios y los intermediarios al público. En este caso, el derecho del cliente es sobre el Banco Central, pero el reclamo debe pasar por un intermediario³. El diseño con dos niveles trae aparejada una serie de implicancias. Por un

³ Hay que aclarar que, en el caso de Ucrania, una parte de la distribución se realizó por medio de intermediarios, pero otra parte se realizó por medio de una terminal virtual y de tarjetas de pago provistas por Banco Central (National Bank of Ukraine, 2019). Sin embargo, esta opción estuvo relacionada, probablemente, con que el experimento se hizo en una escala muy pequeña.

lado, la decisión de que la distribución al público general no esté a cargo del Banco Central no reduce la complejidad de la estructura. En este caso, al igual que en los depósitos comerciales, la transferencia de recursos, generalmente, requiere la participación de, como mínimo, el intermediario que tiene los saldos originales, el Banco Central y el intermediario destinatario. Asimismo, sigue existiendo la posibilidad de que el proceso de pago se interrumpa por fallas de los intermediarios. Hay cierta exposición al riesgo de contraparte, ya que el intermediario puede no cumplir con sus obligaciones en el momento requerido por el usuario, ya sea por problemas de solvencia o tecnológicos. Sin embargo, con el control que ejecutan los Bancos Centrales sobre la tecnología usada y el modelo de distribución empleado por los intermediarios seleccionados (Bergara et al, 2018; People's Bank of China, 2021), es probable que los episodios de impago ocurran con poca frecuencia. Además, como el saldo representa un derecho directo sobre el Banco Central, si hay problemas con los intermediarios, es probable que el Banco Central los resuelva. Por el otro lado, la intermediación le quita una gran cantidad de costos al Banco Central. De esta manera, el Banco Central se ahorra los costos de desarrollar un sistema completo y se utilizan a favor el conocimiento, los recursos y los incentivos de los intermediarios del sistema de pagos vigente. Por último, cabe señalar que la intermediación previene riesgos de estabilidad. Esto sucede porque disminuye la probabilidad de que el sistema del Banco Central tenga fallas operativas, dado que se focaliza en las funciones centrales del sistema y, además, porque elimina la posibilidad de comenzar una desintermediación y, posiblemente, de exacerbar ciertas corridas bancarias. Varios hacen énfasis sobre este último punto al declarar que, con la implementación, no quieren correr el riesgo de perturbar el panorama bancario y crear consecuencias que puedan afectar a la economía en general (Central Bank of Nigeria, 2021; Central Bank of the Bahamas, 2020; People's Bank of China, 2021).

Dentro de la cuestión de no perturbar la estructura institucional, los esquemas tampoco otorgan un interés sobre los saldos de las MDBC. El manejo del interés les permitiría incentivar directamente la inversión o el ahorro y podría hacer que, en algún momento, los objetivos de política se alcancen con mayor rapidez que en el sistema actual, donde los cambios en la tasa se realizan por vía indirecta, a través de los bancos comerciales. Además, ofrece la posibilidad de que la tasa de interés sea negativa, lo que no sucede en operaciones realizadas en efectivo donde opera el *Zero Lower Bound* (dado que el interés no puede ser

inferior a cero), y generar una herramienta más eficiente para lograr, en algún momento, un mayor control de la cantidad total de dinero y una mayor estabilidad en los precios. Ahora bien, también expresaron la preocupación de que la posibilidad de afectar los saldos directamente pueda generar inestabilidades y secuelas en la actividad macroeconómica (Central Bank of Nigeria, 2021; National Bank of Ukraine, 2019; People's Bank of China, 2021). Además, el manejo directo del interés podría originar alteraciones en la demanda de canje de depósitos comerciales por MDBC, cuando algunos de ellos hacen especial énfasis en introducir la MDBC sin generar grandes desplazamientos entre los instrumentos de distinto tipo (Central Bank of Nigeria, 2021).

Por último, el uso de las MDBC estuvo restringido al país de cada Banco Central específico⁴ y, por lo tanto, no permitieron que el público que está por fuera de la región las utilice. Así, en los experimentos, le sacaron la posibilidad a la MDBC minorista de ser útil para realizar pagos transfronterizos. Esto se realizó, probablemente, con el objetivo de acotar las necesidades de desarrollo y focalizar en el sistema de pagos local o regional, para evitar inestabilidades consecuentes de la experimentación; pero, también, para evitar inestabilidades en otras regiones, dado que la introducción rápida de una MDBC internacional podría generar competencia y fragmentación, en vez de promover la cooperación global a largo plazo, para apoyar un mundo más conectado (Central Bank of Nigeria, 2021).

Dicho brevemente, las economías tempranas buscan generar un servicio sólido, que no abra la posibilidad de alterar la estructura institucional y, en consecuencia, la mayoría diseña sistemas de dos niveles que no generan un interés sobre los saldos. Tampoco parecen querer hacer una implementación rápida de una MDBC por fuera de sus regiones, para evitar posibles degradaciones en la solidez, por fallas en los desarrollos o perturbaciones en sus relaciones con otros países o regiones.

3.1.4. Optimización

⁴ En el caso de la Unión Monetaria del Caribe, el uso está permitido dentro de la región monetaria del Banco Central del Caribe Oriental.

En varias de las economías con desarrollos tempranos, los Bancos Centrales prueban la tecnología de un libro mayor descentralizado (*distributed ledger technology* o DLT, según sus siglas en inglés) para realizar la emisión y circulación de la MDBC minorista. El DLT es el sistema que generalmente soporta a las criptomonedas y, específicamente, refiere a tecnologías que utilizan un grupo distribuido de participantes para mantener colectivamente un registro compartido y replicado. Los participantes que mantienen el registro pueden incluir (ya sea solos o en grupo, según el algoritmo de consenso preciso) nuevas transacciones en las actualizaciones del libro mayor (Auer et al., 2021). El mecanismo de actualización se basa en un conjunto de reglas que generan un consenso descentralizado sobre cuál es el historial único y verdadero y, una vez que se alcanza el consenso, los miembros de la red se coordinan sobre el uso de la versión única y acordada del libro mayor (Auer et al., 2021). Las reglas están diseñadas para que no se agreguen ediciones no autorizadas y para evitar los incidentes de "doble gasto" en los que una parte del acuerdo, intencional o inadvertidamente, intenta transferir el mismo activo más de una vez (Payments Canada et al., 2017), lo que permite un registro de transacciones seguro y a prueba de manipulaciones (Central Bank of Nigeria, 2021) y, además, posibilita que las computadoras verifiquen y almacenen directamente las actualizaciones (European Central Bank et al., 2017b). Cabe aclarar que el *blockchain* es un tipo específico de DLT, donde se guarda la información en grupos de datos que se ordenan y forman una cadena temporal.

En Bahamas, la Unión Monetaria del Caribe, Ucrania, China y Nigeria probaron bases DLT autorizadas, en las que se eligió un grupo limitado de validadores que, en la mayoría de los casos, eran instituciones financieras y otros agentes regulados del mercado, para llevar el procesamiento de transacciones, la confirmación y los registros (Central Bank of Nigeria, 2021). A su vez, en las pruebas de los Bancos de Uruguay y Jamaica, se implementó una actualización centralizada (el tipo de actualización convencional). Ambos países designaron una autoridad encargada de determinar qué información se agrega a la base de datos y de almacenarla. Esto demuestra que la elección tecnológica de DLT no es obligatoria.

La elección tomada sobre el tipo de actualización y almacenamientos determina las preferencias de cada Banco Central. Algunos están más abiertos a probar nuevas tecnologías para optimizar procesos y se exponen a más riesgos, por ser tecnologías más nuevas y que

están todavía en evolución. Específicamente, el DLT puede plantear riesgos por: (1) incertidumbre sobre los problemas operativos y de seguridad que pueden surgir de la tecnología; (2) falta de interoperabilidad con los procesos e infraestructuras existentes; (3) falta de solidez en el sustento legal; (4) la ausencia de un marco de gobernanza eficaz y sólido; y (5) cuestiones relacionadas con la integridad y privacidad de los datos (Bank for International Settlements, 2017). A su vez, el DLT puede optimizar los esfuerzos y errores en la conciliación, porque permite que el proceso sea más automático. Además, puede generar mayor resiliencia operativa que la actualización centralizada. Esto sucede, porque, al existir varias bases distribuidas, actualizadas y sincronizadas, el sistema tiene la capacidad de seguir funcionando si una de las entidades que administra falla y, además, porque es más difícil que ocurran errores de registro.

En definitiva, el uso de DLT limitado como sostén para la información de la MDBC minorista, utilizado por varios países del grupo, muestra que algunos emulan la tecnología de las criptomonedas y se exponen a más incertidumbres y ambigüedades, para probar una posible mejora en el procesamiento y almacenamiento de las operaciones, con posibles efectos en la robustez y en la eficiencia del sistema de pagos. Igualmente, es probable que la exposición a los riesgos por el uso de DLT esté relacionada con que los experimentos se hacen a pequeña escala.

3.2. Estrategia

Las economías tempranas introdujeron una MDBC, como un instrumento monetario o cuasi monetario y lo pusieron a disposición de un grupo de agentes para que hagan intercambios, con la idea de estudiar el funcionamiento de diseños de MDBC minoristas particulares y de estar más presentes en el proceso de digitalización del dinero. En los parámetros establecidos en los ejercicios se ve cierta precaución, pero, a pesar de que las implementaciones son en entornos acotados y con limitada validez externa, estas economías armaron diseños coherentes con varios objetivos importantes como profundizar la inclusión, ayudar a proteger la información de los usuarios y proveer servicios robustos. A partir de esto, puede intuirse que, en general, sus objetivos no solo se relacionan con hacer el ejercicio práctico de la prueba, sino que con buscar más información sobre las MDBC.

4. Economías desarrolladas

En este capítulo, se analizarán los experimentos, las investigaciones y las declaraciones más relevantes que se realizaron sobre las MDBC en los países más desarrollados. El fin de esta sección es proveer información para contrastar y ampliar la visión que queda manifestada al estudiar los proyectos tempranos. Para estudiar el comportamiento de los países desarrollados frente a las MDBC, se seleccionaron los países integrantes del G7. Si bien es un grupo de países reducido, las decisiones adoptadas por este grupo impactan en el resto de las economías y suelen manejar la agenda internacional (European Commission, s. f.). Por esta razón, se considera un grupo conveniente para ampliar la investigación.

El capítulo se divide en dos secciones, por un lado, se describen los debates que recién empiezan sobre las MDBC minoristas y, por el otro, la exploración más asentada sobre las MDBC mayoristas; la separación se hace para caracterizar correctamente las investigaciones sobre las monedas con distinto tipo de acceso.

4.1. Incipientes experiencias minoristas

Las economías más desarrolladas están estudiando las MDBC para uso general. En primera instancia, la Unión Europea desarrolló una investigación sobre el e-euro. En este proyecto, primero se examinaron, principalmente, las ventajas y debilidades de diferentes tipos de euro digital minorista (European Central Bank, 2020). Luego, lanzaron una gran encuesta pública e hicieron un artículo contemplando las respuestas (European Central Bank, 2021c) y realizaron pruebas de concepto para evaluar la factibilidad de ciertos aspectos del diseño (European Central Bank, 2021a). Finalmente, este año, publicaron un plan sobre una fase de investigación profunda sobre el e-euro con una duración de 24 meses (European Central Bank, 2021b). Para acompañar, Alemania, Italia y Francia realizaron aportes a la investigación del e-euro (Banca de Italia, 2021; Deutsche Bundesbank, 2021; European Central Bank et al., 2021). En general, las investigaciones fueron marginales, con el fin de complementar los estudios que se están realizando sobre un euro digital para propósito minorista. En Inglaterra, en marzo del año 2020, empezó la indagación formal sobre la MDBC minorista cuando el Banco Central planteó un informe de estudio sobre las oportunidades y los riesgos asociados (Bank of England, 2020). En este informe, se incluyó

una lista de preguntas (tipo encuesta) para el público y, luego de esta, hicieron un análisis que contempló las respuestas de la encuesta y decidieron agregar nuevas iniciativas para investigar (Bank of England, 2021). A su vez, en Estados Unidos, se está llevando a cabo un programa de experimentación e investigación sobre el posible lanzamiento de una MDBC (Powell, 2021b) y, de hacerlo, cómo resolverán las elecciones de diseño que deben tomarse (Powell, 2021a). Sin embargo, han compartido muy poca información sobre las investigaciones. Canadá publicó varios reportes en los que se consideraban aspectos generales de las MDBC y, en el año 2020, publicó un plan de contingencias para la moneda digital de un Banco Central con foco en una MDBC minorista para Canadá (Bank of Canada, 2020). Desde entonces, continúa con esta investigación más específica de manera teórica. Japón publicó sobre su enfoque sobre la MDBC para uso general en 2020 (Bank of Japan, 2020) y, en abril del 2021, comenzó la fase uno de una prueba de concepto para una MDBC minorista (Bank of Japan, 2021a). Ambos países creen que deben desarrollar la capacidad para generar el instrumento a pesar de no tener planes de lanzamiento. Por último, en una investigación conjunta, los siete países abordaron la necesidad de que, en caso de querer realizar una implementación, las autoridades debían tener la seguridad suficiente de que las implementaciones de las MDBC minorista no comprometerían la estabilidad monetaria o financiera (Bank of Canada et al., 2020).

Además, en las investigaciones particulares, se hicieron algunas declaraciones sobre posibles características que tendrían las MDBC minoristas. Primero, la Unión Europea e Inglaterra declararon que, en caso de implementar una MDBC minorista, el registro de las operaciones estaría vinculado a un sistema de identidad y que, también, otorgaría cierta garantía a la privacidad y la posibilidad de responder a los requisitos legales (Bank of England, 2020; European Central Bank, 2020). Segundo, la Unión Europea determinó que lo más probable es que utilicen un esquema que tenga una estructura de dos niveles (European Central Bank, 2020). Tercero, la Unión Europea realizó pruebas de concepto sobre la tecnología DLT, para evaluar posibles efectos en la eficiencia (European Central Bank, 2021b). Por último, la mayoría de estas economías incluyen el desarrollo de una legislación a medida como parte de los objetivos, en caso de decidir la implementación de una MDBC (Bank of England, 2020; Bank of Japan, 2019; Cheng, J. et al., 2021; European Central Bank, 2020).

Las únicas experimentaciones sobre las que se informó, hasta ahora, fueron hechas por la Unión Europea. Los aspectos que se probaron en los experimentos fueron: un libro mayor digital distribuido (DLT); garantía a la privacidad y, a su vez, generar la información necesaria para cumplir los controles regulatorios; límites al euro digital en circulación; el acceso del usuario final mientras no está conectado a Internet y la inclusión con los dispositivos adecuados (European Central Bank, 2019; European Central Bank, 2021b). Las pruebas buscan entender cómo funcionarían ciertas características y no se hacen en entornos públicos.

En pocas palabras, las economías más desarrolladas han ido más lento en la investigación sobre la MDBC minorista, pero si están interesadas en estudiarlas y evaluar qué nuevas posibilidades presentan. Por ahora, definen muy pocos aspectos sobre sus visiones. En las declaraciones, algunos señalaron posibles características de diseño, pero su caracterización fue siempre preliminar. En los experimentos, no se prueba realmente una MDBC, sino características parciales y su funcionamiento. Posiblemente, la lentitud y la vaguedad en las definiciones estén estimuladas porque son regiones con un alto impacto y repercusión, por ende, suelen ser más precavidos en sus enfoques y declaraciones.

4.2. Experiencias mayoristas

4.2.1. Ejercicios y parámetros

Los países del G7 están realizando investigaciones teóricas y prácticas, sobre la MDBC mayorista, pero, generalmente, los desarrollos empíricos resumen dichas ideas o recuperan las ideas más viables y se hace foco en las experiencias prácticas.

En los años 2016 y 2017, en Canadá, se probaron la fase uno y dos del proyecto Jasper, en las cuales se estudiaron diseños de la MDBC como método para hacer los pagos interbancarios (Payments Canada et al., 2017). El objetivo era comprobar si una MDBC, conformada por un recibo de depósito digital representado en un código *token*, en un entorno DLT, podía usarse en los intercambios mayoristas y si recuperaba algunas de las características básicas del sistema de liquidación bruta en tiempo real (LBTR). Cabe aclarar que el sistema LBTR es un sistema de transferencia de fondos, provisto por el Banco Central,

que permite la transferencia instantánea de dinero y valores para las instituciones financieras, y es importante porque ayuda a minimizar el riesgo de incumplimiento de los acuerdos económicos de alto valor y, por ende, ayuda a preservar la estabilidad financiera. En la segunda etapa, agregaron la prueba de mecanismos de ahorro de liquidez (Payments Canada et al., 2017) en el entorno DLT. Luego, en el 2018, pasaron a la fase tres, donde probaron intercambios de dinero, en forma de MDBC, y acciones, en forma de recibo digital, representado por un código *token*, en un entorno DLT (Bank of Canada, 2018). Por último, durante el 2019, realizaron la fase cuatro para probar el uso de la MDBC como un sistema de intercambio transfronterizo y entre divisas (Bank of Canada et al., 2019). Por su lado, Japón y la Unión Europea también probaron diseños parciales para estudiar un método alternativo que tuviese características del sistema LBTR. En la fase uno del proyecto Stella, realizada en 2017, analizaron el procesamiento de pagos de alto valor y probaron mecanismos de ahorro de liquidez usando DLT (European Central Bank et al., 2017a). En la fase dos, en 2018, investigaron el intercambio de valores y pagos en un entorno DLT (European Central Bank et al., 2018a). Además, en 2019, durante la fase tres, estudiaron si podía haber mejoras, especialmente en términos de la seguridad, si se hacía el intercambio transfronterizo y entre divisas en DLT (European Central Bank et al., 2019a). En último lugar, durante la fase cuatro, en el 2020, exploraron cómo garantizarían la confidencialidad y, a la vez, auditoría de transacciones en el DLT (European Central Bank et al., 2020a). En Francia, durante el año 2020, se investigó el intercambio de valores y pagos en un entorno DLT (Banque de France, 2020a; Banque de France, 2021) y, luego, en el 2021, comenzaron las pruebas de la MDBC mayorista como un medio para operar transferencias transfronterizas en diferentes monedas (Banque de France, 2021). Los proyectos de Francia tuvieron como propósito contribuir al proyecto europeo (Banque de France, 2020a; Banque de France, 2021). Por último, vale la pena resaltar que en los experimentos no se habló sobre pasar el *Zero Lower Bound*.

En definitiva, en la experimentación de la MDBC mayorista, en los países del G7, el foco de la atención estuvo en desarrollar métodos que reproduzcan y amplíen algunas funciones que tiene el sistema de liquidación bruta en tiempo real (LBTR), en el cual, a pesar de estar en constante mejora, todavía existe la posibilidad de que haya duplicaciones y disputas entre las partes de los acuerdos de compensación y liquidación de pagos, por inconsistencias en los sistemas de mantenimiento de registros (Payments Canada et al., 2017). Además, se intentó

buscar formas para hacer más fáciles y eficientes los pagos transfronterizos en distintas monedas que, a pesar de los esfuerzos globales para hacerlos más eficientes, aún no lo consiguieron (Payments Canada et al., 2017)⁵.

4.2.2. Características y objetivos

Durante las tres primeras etapas del proyecto Jasper, en las etapas uno y dos del proyecto Stella y, en Francia, en un intervalo durante el 2020, Canadá, Japón, la Unión Europea y Francia trataron de replicar y ampliar funciones del sistema de LBTR usando un sistema DLT. A grandes rasgos, se generaron *tokens* contra activos (reservas y valores), en algunos casos, separados y almacenados en cuentas especiales y, en otros, ficticios para hacer la simulación y almacenaron los *tokens* en bases de datos o libros de contabilidad DLT sincronizados. En este caso, el *token*, que no representa un valor (acción o bono), es la MDBC mayorista. Se usaron los *tokens* porque son más fáciles de administrar y transferir, ya que ahorran la tarea de cruzar las bases de datos con la información sobre las identidades y, en compensación, no se detectó que origine efectos negativos muy influyentes⁶. Siguiendo con la descripción del sistema probado, en el día, se comandaban las operaciones, al bloquear o prometer los *tokens* y, después de cierto tiempo (según cada experimento, pero, por ejemplo, al final del día o inmediatamente después de que se efectivicen las operaciones), se realizaba la liquidación. En la liquidación, si estaban disponibles los saldos acordados, se realizaba el depósito y el retiro efectivo de los *tokens* en cada una de las cuentas. Lo interesante es, entonces, que enlazaron en el sistema diferentes activos y generaron un sistema de contabilidad que permite la transferencia de valor y tiene el potencial de optimizar los tiempos, esfuerzos y errores de conciliación y, por ende, puede aumentar la fluidez en el mercado de capitales.

⁵ Los pagos transfronterizos y entre monedas suelen ser lentos y están asociados a altos costos y a poca transparencia, en consecuencia de una serie de fricciones que incluyen: estándares de datos poco compatibles, falta de interoperabilidad, altos requisitos regulatorios y diferentes horarios de funcionamiento en diferentes zonas horarias (Banque de France, 2021).

⁶ Aquí, utilizar un sistema basado en *tokens* representa un riesgo más bajo, si se compara con el sistema de pagos minorista, porque las instituciones financieras o instituciones procesadoras de datos que participan en los experimentos están identificadas y muy reguladas y, además, porque estas pruebas fueron hechas en entornos artificiales.

Por otro lado, en Canadá, durante la etapa cuatro de Jasper –llamada Jasper-Ubin– (realizada en conjunto con el BIS y los bancos centrales de Canadá, Inglaterra y Singapur); en la etapa tres de Stella, realizada por Japón y la Unión Europea; y, en Francia, durante el 2021, plantearon una nueva forma de hacer los pagos transfronterizos en distintas monedas: a través de la interconexión de las bases de datos de las MDBC *tokenizadas*. Por medio de interfaces técnicas, enlazaron los diferentes sistemas de las MDBC (y, en algunos casos, incorporaron otros instrumentos financieros, como valores cargados en una base de datos), en otras palabras, sincronizaron libros de contabilidad, y generaron un medio de transferencia de valor entre los sistemas. Esto reveló nuevos métodos para realizar pagos en diferentes monedas y entre entidades que residen en diferentes jurisdicciones.

No obstante, no implementaron medios de pago estrictamente hablando, ya que, en su mayoría, probaron funciones parciales y en entornos artificiales, generados usando simulaciones de datos (Banque de France, 2020; European Central Bank et al., 2017; Payments Canada et al., 2017) y verificadores que fueron, generalmente, instituciones procesadoras de datos contratadas para hacer las pruebas y, en algunos casos, participó alguna institución financiera. Igualmente, en los entornos artificiales, trataron de recrear el entorno real; estuvieron atentos a generar el volumen real de operación, las tendencias y a incluir algunos movimientos poco probables, pero aun así posibles, etc.⁷ En definitiva, el entorno artificial limita la validez de los experimentos, pero el objetivo es intentar suavizarlos.

4.2.3. Implicancias

En cuanto a la MDBC mayorista, Canadá, Francia, Japón y la Unión Europea tienen un enfoque analítico y cauteloso. Buscan resultados empíricos y pruebas para entender qué beneficios podría generar la MDBC. Sin embargo, con su comportamiento, evidencian sus sospechas respecto a que las MDBC mayoristas pueden garantizar cualidades novedosas y útiles en el sistema de pagos, que son lo suficientemente motivantes para llevar más lejos la investigación y abrir la posibilidad de generar efectos en la agenda internacional.

4.3. Estrategia

⁷ Ver: European Central Bank et al., 2017b, p. 5; Payments Canada et al., 2017, p.34-36

Las economías más desarrolladas participan y colaboran en el debate sobre las MDBC. Hacen aportes moderados en su búsqueda por entender cuáles son los sistemas y las propiedades que pueden incorporar al sistema de pagos a través de las MDBC. Sus declaraciones son, la mayoría de las veces, cautas. Por el lado de la MDBC minorista, las economías más desarrolladas se han demorado bastante en la investigación y definieron muy pocos aspectos sobre sus visiones. Por el lado de la mayorista, fueron más rápido con la investigación y probaron, de manera más explícita, el funcionamiento técnico y económico de distintos sistemas de MDBC, pero sin implementar un medio de pago estrictamente hablando.

5. Conclusión

Si bien existe la posibilidad de que el crecimiento de las monedas digitales privadas plantee un desafío para los Bancos Centrales y esté impulsando su estudio sobre nuevas formas de dinero digital, lo que se detecta es que, en general, por medio de las MDBC, los Bancos están evaluando si pueden mejorar la forma en la que proveen sus servicios y el alcance de los mismos. Las economías tempranas parecen tener la creencia de que, si las MDBC no tienen problemas técnicos, podrían ayudarlos a proveer, en algún momento, un tipo de dinero que logre una mayor inclusión, proteja la información de los usuarios y sea un medio de pago robusto. A su vez, las economías más desarrolladas buscan, principalmente, entender cuáles son las funciones que pueden tener las MDBC y se dan tiempo para estudiar en profundidad cómo sería su articulación técnica y económica. Por el lado de la MDBC minorista, las economías más desarrolladas llevan una investigación amplia, pero que recién empieza a manifestarse y que tiene muy pocos aspectos definidos. Por el lado de la mayorista, las economías más desarrolladas fueron rápidas en cuanto al análisis y probaron el funcionamiento de distintos sistemas de MDBC. Los estudios fueron hechos, fundamentalmente, con el objetivo de identificar indicios sobre si una MDBC en un entorno DLT traería beneficios en el intercambio de pagos mayorista.

Por último, en el futuro cercano, podría esperarse que los Bancos Centrales generen cambios apreciables en el sistema de pagos. Sin embargo, la evidencia muestra que están avanzando con mucha cautela, especialmente los Bancos de las economías de los países desarrollados. Esto tiene que ver con que, en general, reconocen que hay nuevas tecnologías que pueden

mejorar los sistemas de intercambio, pero, igualmente, operan bajo el criterio de minimizar las perturbaciones que pueden generar con sus acciones.



Universidad de
San Andrés

6. Bibliografía

Antonie, T. N. J. (2021). *The ECCB's Digital Currency (DCash) is a Critical Step in the Buildout of a Digital Economy in the ECCU* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.eccb-centralbank.org/blog/view/the-eccbas-digital-currency-dcash-is-a-critical-step-in-the-buildout-of-a-digital-economy-in-the-eccu>

Auer, R.; Monnet, C.; Song, S. H. (2021). Distributed ledgers and the governance of money. En *BIS Working Paper* (924). Recuperado de <https://www.bis.org/publ/work924.pdf>

Baltz, B. (2021). *Central Bank digital currencies – the future of money?* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.bundesbank.de/en/press/speeches/central-bank-digital-currencies-the-future-of-money--858926#tar-6>

Banca de Italia. (2021). *A digital euro: a contribution to the discussion on technical design choices.* Recuperado de https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/mercati-infrastrutture-e-sistemi-di-pagamento/questioni-istituzionali/2021-010/N.10-MISP.pdf?language_id=1

Banco Central de Uruguay. (2018). *El BCU evaluó positivamente el plan piloto para la emisión de billetes digitales* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Paginas/EI%20BCU%20evalu%C3%B3%20positivamente%20el%20plan%20piloto%20para%20la%20emisi%C3%B3n%20de%20billetes%20digitales.aspx>

Bank for International Settlements. (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement.* Recuperado de <https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.pdf>

Bank for International Settlements; Committee on Payments and Market Infrastructures; Innovation Hub; International Monetary Fund; World Bank Group. (2021). *Central bank digital currencies for cross-border payments.* Recuperado de <https://www.bis.org/publ/othp38.pdf>

Bank for International Settlements Innovation Hub; Swiss National Bank; Bank of France. (2021). *Bank for International Settlements Innovation Hub, Swiss National Bank and Bank of France collaborate for experiment in cross-border wCBDC* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.bis.org/press/p210610a.htm>

Bank of Canada. (2018). *Jasper Phase III. Securities Settlement Using Distributed Ledger Technology.* Recuperado de https://www.payments.ca/sites/default/files/jasper_phase_iii_whitepaper_final_0.pdf

Bank of Canada. (2020). *Contingency Planning for a Central Bank Digital Currency* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.bankofcanada.ca/2020/02/contingency-planning-central-bank-digital-currency/#References>

Bank of Canada. (s. f.). *Digital Currencies and Fintech: projects* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.bankofcanada.ca/research/digital-currencies-and-fintech/projects/>

Bank of Canada; European Central Bank; Bank of Japan; Sveriges Riskbank; Swiss National Bank; Bank of England; Board Governors Federal Reserve; Bank for International Settlements. (2020). *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. Recuperado de <https://www.bis.org/publ/othp33.pdf>

Bank of Canada; Monetary Authority of Singapur. (2019). *Jasper – Ubin Design Paper Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies*. Recuperado de <https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf?la=en&hash=EF5857437C4857373A9287CD86F56D0E7C46E7FF>

Bank of England. (2020). *Central Bank Digital Currency*. Recuperado de <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design.pdf>

Bank of England. (2021). *Responses to the Bank of England's March 2020 Discussion Paper on CBDC* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.bankofengland.co.uk/paper/2021/responses-to-the-bank-of-englands-march-2020-discussion-paper-on-cbdc>

Bank of Jamaica. (2021). *BOJ Mints First Batch of Jamaica's Central Bank Digital Currency* [entrada de blog]. Recuperado de <https://boj.org.jm/boj-mints-first-batch-of-jamaicas-central-bank-digital-currency/>

Bank of Jamaica. (2021). *BOJ Prepares for Central Bank Digital Currency* [entrada de blog]. Recuperado de <https://boj.org.jm/cbdc-information-press-release-22-march-2021/>

Bank of Japan. (2019). *Payments Innovations and the Role of Central Banks: Addressing Challenges Posed by Stablecoins* [entrada de blog]. Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2019/ko191204a.htm/

Bank of Japan. (2020). *The Release of "The Bank of Japan's Approach to Central Bank Digital Currency"*. [entrada de blog]. Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2020/rel201009e.htm/

Bank of Japan. (2021a). *Commencement of Central Bank Digital Currency Experiments*. Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2021/rel210405b.pdf

Bank of Japan. (2021b). *Opening Remarks at the First Meeting of the Liaison and Coordination Committee on Central Bank Digital Currency* [entrada de blog]. https://www.boj.or.jp/en/announcements/press/koen_2021/ko210326a.htm/

Banque de France. (2020a). *Central Bank Digital Currency Experiments with the Banque de France: Call for Application*. Recuperado de <https://www.banque->

[france.fr/sites/default/files/media/2020/03/30/fact_sheet_central_bank_digital_currency_30_march_2020.pdf](https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2020/03/30/fact_sheet_central_bank_digital_currency_30_march_2020.pdf)

Banque de France. (2020b). *The Banque de France conducted a successful experiment with IZNES on the use of central bank digital money for interbank settlement purposes.* Recuperado de https://www.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/experimentation_mnbc_iznes_19.01.2020_en.pdf

Banque de France. (2021). *Wholesale Central Bank Digital Currency Experiments with the Banque de France.* Recuperado de https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2021/11/09/rapport_mnbc_0.pdf

Banque de France; Banque Centrale de Tunisie. (2021). *Banque de France, in cooperation with Banque Centrale de Tunisie, successfully conducts an experiment on the use of central bank digital money with a consortium of actors driven by Prosperus* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.banque-france.fr/en/communique-de-presse/banque-de-france-cooperation-banque-centrale-de-tunisie-successfully-conducts-experiment-use-central>

Banque de France; Euroclear; Agence France Trésor; Societe Generale; BNP Paribas; CA CIB; HSBC; IBM. (2021). *Experimenting settlement of French government bonds in Central Bank Digital Currency with blockchain technology.* Recuperado de <https://www.euroclear.com/content/dam/euroclear/news%20&%20insights/Format/Whitepapers-Reports/settlement-french-government%20bonds-in-cbdc-with-blockchain.pdf>

Banque de France; Monetary Authority of Singapore. (2021). *Banque de France and Monetary Authority of Singapore Break New Ground in CBDC Experimentation.* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.banque-france.fr/en/communique-de-presse/banque-de-france-and-monetary-authority-singapore-break-new-ground-cbdc-experimentation-0>

Banque de France; Swiss National Bank. (2021) *Banque de France, Swiss National Bank and Bank for International Settlements Innovation Hub collaborate for experiment in cross-border wholesale CBDC* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.banque-france.fr/en/communique-de-presse/banque-de-france-swiss-national-bank-and-bank-international-settlements-innovation-hub-collaborate>

Bergara, M.; Ponce, J. (2021). Central Bank Digital Currency: The Uruguayan e-peso case. En E. Gnan y D. Masciandaro (Eds.), *Do We Need Central Bank Digital Currency?: Economics, Technology and Institutions* (pp. 82-90). Recuperado de <https://iris.unibocconi.it/retrieve/handle/11565/4014058/92065/Masciandaro%20SUERF%20book%20%2B%20SUERF%20book%20chapter.pdf#page=86>

Central Bank of Nigeria. (2021). *Design Paper for the eNaira.* Recuperado de https://enaira.gov.ng/download/eNaira_Design_Paper.pdf

Central Bank of the Bahamas. (2020). *The Sand Dollar is on Schedule for Gradual National Release to The Bahamas in Mid-October 2020* [entrada de blog]. Recuperado de

<https://www.centralbankbahamas.com/news/public-notice/the-sand-dollar-is-on-schedule-for-gradual-national-release-to-the-bahamas-in-mid-october-2020>

Chapman, J.; Garratt, J.; Hendry, S.; McCormack, A.; McMahon, W. (2017). *Project Jasper: Are Distributed Wholesale Payment Systems Feasible Yet?* Recuperado de <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/05/fsr-june-2017-chapman.pdf>

Cheng, J.; Lawson, A. N.; Wong, P. (2021). *Preconditions for a general-purpose central bank digital currency* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/preconditions-for-a-general-purpose-central-bank-digital-currency-20210224.htm>

Deutsche Bank. (2021). *Digital yuan: what is it and how does it work* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.db.com/news/detail/20210714-digital-yuan-what-is-it-and-how-does-it-work>

Deutsche Bundesbank (2021). *What do households in Germany think about the digital euro? First results from surveys and interviews.* Recuperado de <https://www.bundesbank.de/resource/blob/879312/807018037068359550e1d89a5dc366fe/mL/2021-10-digitaler-euro-private-haushalte-data.pdf>

Eastern Caribbean Central Bank. (2021). *The ECCB's Digital Currency (DCash) is a Critical Step in the Buildout of a Digital Economy in the ECCU* [entrada de blog]. <https://www.eccb-centralbank.org/blog/view/the-eccbas-digital-currency-dcash-is-a-critical-step-in-the-buildout-of-a-digital-economy-in-the-eccu>

European Central Bank. (2019). *Exploring the anonymity in central bank digital currencies.* Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/paym/intro/publications/pdf/ecb.mipinfocus191217.en.pdf>

European Central Bank. (2020). *Report on a digital euro* [entrada de blog]. Recuperado de https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf

European Central Bank. (2021a). *Digital euro experimentation scope and key learnings.* Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.digitaleuroscopekeylearnings202107~564d89045e.en.pdf>

European Central Bank. (2021b). *Eurosystem launches digital euro Project* [entrada de blog]. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210714~d99198ea23.en.html>

European Central Bank. (2021c). *Eurosystem report on the public consultation on a digital euro* Recuperado de https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Eurosystem_report_on_the_public_consultation_on_a_digital_euro~539fa8cd8d.en.pdf?6757062fde1f25e6f70ffe806e4c33e4

European Central Bank; Banca de Italia; de France; Banque Nationale de Belgique; Banco de España; Lietuvos Banks; Banque centrale du Luxembourg; Oesterreichische Nationalbank. (2021). *Digital Euro experiment Combined feasibility – Tiered model*
Recuperado de https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2021/08/02/821220_digital_euro_en.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2017a). *BOJ/ECB joint research project on distributed ledger technology.* Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2017/data/rel170906a2.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2017b). *Payment systems: liquidity saving mechanisms in a distributed ledger environment.* Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2017/data/rel170906a1.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2018a). *BOJ/ECB joint research project on distributed ledger technology.* Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2018/data/rel180327a2.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2018b). *Securities settlement systems: delivery-versus-payment in a distributed ledger environment.* Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2018/data/rel180327a1.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2019a). *ECB/BOJ joint research project on distributed ledger technologies. Synchronised cross-border payments.* Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2019/data/rel190604a2.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2019b). *Synchronised cross-border payments.* Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2019/data/rel190604a1.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2020a). *Balancing confidentiality and auditability in a distributed ledger environment.* Recuperado de https://www.boj.or.jp/en/announcements/release_2020/data/rel200212a2.pdf

European Central Bank; Bank of Japan. (2020b). *ECB/BOJ joint research project on distributed ledger technologies. Balancing confidentiality and auditability in a distributed ledger environment.* Recuperado de https://www.ecb.europa.eu/paym/intro/publications/pdf/ecb.miptopical200212_01.en.pdf?4362b9bc33cd54ed51c86825b16ad457

European Commision. (s. f.). *Role of the G7* [entrada de blog]. Recuperado de https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/international-cooperation/international-organisations/g7_en

Groß, J.; Sandner, P.; Klein, M. (2020). *The Digital Euro and the Role of DLT for Central Bank Digital Currencies.* Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/341354711_The_Digital_Euro_and_the_Role_of_DLT_for_Central_Bank_Digital_Currencies

Kumhof, M.; Noone, C. (2018). *Central bank digital currencies — design principles and balance sheet implications*. Recuperado de <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications.pdf?la=en&hash=11469281B32821BCFD85B4A5483AB3577E38B2DD>

National Bank of Ukraine. (2019). *Analytical Report on E-hryvnia*. Recuperado de https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Analytical%20Report%20on%20E-hryvnia.pdf?v=4

NZIA. (s. f.). *NZIA Limited Identified as Preferred Technology Solutions Provider by Central Bank of The Bahamas for Digital Currency Project* [entrada de blog]. Recuperado de <https://nzia.io/pr/central-bank-of-the-bahamas/>

Payments Canada; Bank of Canada; R3. (2017). *Project Jasper: A Canadian Experiment with Distributed Ledger Technology for Domestic Interbank Payments Settlement*. Recuperado de https://www.payments.ca/sites/default/files/29-Sep-17/jasper_report_eng.pdf

People's Bank of China. (2021). *Progress of Research & Development of E-CNY in China*. Recuperado de <http://www.pbc.gov.cn/en/3688110/3688172/4157443/4293696/2021071614584691871.pdf>

Powell, C. (2021a). *Transcript of Chair Powell's Press Conference September 22, 2021*. Recuperado de <https://www.federalreserve.gov/mediacenter/files/FOMCpresconf20210922.pdf>

Powell, C. (2021b). *Pushing the Frontiers of Payments: Towards Faster, Cheaper, More Transparent and More Inclusive Cross-Border Payments*. Recuperado de <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/files/powell20210318a.pdf>

South African Reserve Bank. (2020). *Project Khokha. Exploring the use of distributed ledger technology for interbank payments settlement in South Africa*. Recuperado de https://www.ifwg.co.za/wp-content/uploads/2020/03/SARB_ProjectKhokha_20180605.pdf

Usher, A.; Reshidi, E.; Rivadeneyra, F.; Hendry, S. (2021). *The Positive Case for a CBDC*. Recuperado de <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2021/07/sdp2021-11.pdf>



Universidad de
San Andrés