



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Economía

Estudio de las criptomonedas como corriente innovativa de la política monetaria

TESIS

Para optar por el grado de Licenciatura en Economía

PRESENTA

Grecia Idalid Arellano Embriz

Director de la Tesis

Ismael Dionisio Valverde Ambriz



Metepec, Estado de México, agosto de 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice General

Dedicatorias.....	4 pág.
Agradecimientos.....	5 pág.
Introducción.....	6 pág.

Capítulo 1: Banca Central

1.1 Funciones de la Banca Central.....	12 pág.
1.1.1 Sistema de Pagos.....	13 pág.
1.1.2 Prestamista de última instancia.....	23 pág.
1.1.3 Emisión Monetaria.....	28 pág.
1.1.4 Política monetaria.....	32 pág.

Capítulo 2: Moneda Digital ¿Bitcoin o CBDC?

2.1 Dinero.....	49 pág.
2.2 Moneda Digital o Criptomoneda.....	52 pág.
2.2.1 Bitcoin.....	54 pág.
2.2.1.1 Características de diseño.....	55 pág.
2.2.1.2 Funciones del dinero aplicadas al Bitcoin.....	56 pág.
2.2.1.2.1 Ventajas.....	59 pág.
2.2.1.2.2 Desventajas.....	62 pág.
2.3 Central Bank Digital Currency.....	68 pág.
2.3.1 ¿Por qué un CBDC?.....	68 pág.
2.3.1.1 Criterios previos de diseño.....	70 pág.
2.3.1.2 Características en el diseño.....	70 pág.
2.3.1.3 Funciones del dinero aplicadas a una CBDC.....	76 pág.
2.3.1.3.1 Ventajas.....	77 pág.
2.3.1.3.2 Desventajas.....	80 pág.
2.3.1.4 Introducción a los modelos CBDC.....	82 pág.

Capítulo 3: Cambios de la Política Monetaria a razón de la adopción de CBDC

3.1	CBDC similar a los depósitos bancarios.....	89	pág.
3.1.1	Canal de tasas de interés.....	94	pág.
3.1.2	Canal de crédito.....	99	pág.
3.1.3	Precio de los activos y regla monetaria.....	105	pág.
3.1.4	Canal de Expectativas.....	106	pág.
3.2	CBDC para liquidación interbancaria.....	107	pág.
3.2.1	Proyecto Jasper.....	112	pág.
3.2.1.1	Fase 1.....	112	pág.
3.2.1.2	Fase 2.....	113	pág.
3.2.2	Proyecto Ubin.....	115	pág.
3.2.2.1	Fase 1: SGD tokenizado.....	115	pág.
3.2.2.2	Fase 2: Reimaginando RGTS.....	116	pág.
3.2.2.3	Fase 3: Entrega vs Pago (DvP)	118	pág.
3.2.2.4	Fase 4: Pago transfronterizo vs Pago (PvP)	118	pág.
3.2.2.5	Fase 5: Habilitación de una amplia colaboración en el ecosistema..	119	pág.
	Conclusiones.....	121	pág.
	Referencias.....	125	pág.
	Anexos.....	130	pág.
	Anexo 1: Pilares Microprudenciales y Macroprudenciales.....	130	pág.
	Anexo 2: Países con mayor aceptación en el uso de criptomonedas en transacciones minoristas.....	140	pág.
	Anexo 3: Características de diseño de CBDC.....	142	pág.

Dedicatorias

A mi primer maestro, mi papá, a quien agradezco su paciencia, franqueza y amor que me ha brindado en todo momento. La experiencia que me has transmitido, me permitido madurar a nivel intelectual y espiritual, y moldearme como mujer y ser humano. Gracias por enseñarme a vivir con libertad, dignidad y consciencia.

A mi mamá, por ser una mujer extraordinariamente fuerte, amorosa y compasiva, que se esconde dentro de un hermetismo ponderoso. Admiro profundamente tu amor incondicional que ha sido raíz, alimento, hogar, refugio, perdón, crecimiento y renovación.

A mi hermana Greta, a través de su madurez emocional y distintivo sentido del humor, encontré una afinidad fraternal que pocas veces se experimenta, especialmente ante la diferencia de edad que tenemos. Este trabajo esta dedicado particularmente a ti, debido a que te encuentras aún en la etapa de desarrollo académico, por lo que dispones de tiempo y apoyo, el cual necesitaron nuestros padres, para poder encontrar una carrera o actividad que te apasione, que te permita poner toda tu ser en ello y márcalo con tu propia personalidad.

De igual forma, quiero dedicar este trabajo a mis amigos, principalmente Ricardo y Cesar, por escucharme y guiarme en aspectos técnicos relacionados con la tecnología DLT o Blockchain, así como facilitarme información sobre el tema.

Finalmente, dedico el presente trabajo a Carlos, por ser un impulso directo e indirecto, durante la fase final de este proyecto. Que nuestro andar sea una preocupación activa por la vida y el crecimiento de lo que amamos.

Gracias por siempre estar

Agradecimientos

A mi asesor Ismael Valverde Ambriz, por su interés en el tema, y dirección en el desarrollo del trabajo, su ampliación de mi acervo bibliográfico, despertó en mi la curiosidad por seguir aprendiendo y cultivándome. De igual forma, le agradezco la exigencia que tuvo, al momento de plasmar la información de manera gráfica. Lo admiro mucho y le doy gracias infinitas por tener la oportunidad de trabajar con usted.

De igual forma, doy gracias a mis sinodales, por brindarme tiempo y espacio para poder desarrollar la presente tesis. Fue muy gratificante conocer su opinión acerca del mismo, y a pesar de que la pandemia nos obligó a trabajar de manera remota, no quita la satisfacción presentar este trabajo con personalidades instruidas en el campo económico, -incluido mi asesor-, principalmente monetario.

Por último, quiero agradecer a la UNAM-SUAYED y personal administrativo, por su amabilidad y paciencia durante mi estancia, es un honor y privilegio poder ser egresada de esta extraordinaria casa de estudios.

Introducción

El papel que han desempeñado los Bancos Centrales a través de los últimos años ha generado opiniones acerca de si es necesaria e incluso deseable existencia de esta institución. Los debates sobre la banca libre se han presentado a mediados del siglo XIX, y continúan vigentes hasta nuestros días.

La función de emisión monetaria permitió a la Banca Central configurarse como el banco de los banqueros, sin embargo, esta actividad se ha puesto en duda; al igual que la regulación y supervisión que efectúa en el sistema financiero, donde se pretende evitar o limitar la repetición de los errores del pasado, relacionados con los colapsos bancarios. Si bien, la historia nos muestra que las crisis financieras no se han evitado del todo, si se han podido maniobrar en cierta medida, a través de la intervención de la Banca Central como prestamista de última instancia. No obstante, dicha actuación se ha relacionado con la privatización de ganancias y la socialización de pérdidas, es decir, los rescates bancarios se han justificado de acuerdo con su importancia sistémica en el sistema financiero. Aunque, es una actividad es poco común en otros ramos económicos (Champagne, 2014) (Ammous, 2018).

A pesar de que la creciente tendencia hacia la digitalización en el sector bancario continua sorprendiéndonos, aún no se ha resultado de manera definitiva los riesgos morales y financieros, que incurren los participantes estratégicos, incluida la misma institución reguladora. Por ello, han surgido múltiples movimientos cibernéticos, que han desafiado la concepción de emisión monetaria y las relaciones de intercambio, que históricamente han sido validadas por un ente autorizado. Las llamadas criptomonedas, han revolucionado los medios de cambio a través del internet, específicamente el Bitcoin, la cual ha inspirado a otros desarrolladores a crear nuevas variantes.

Dada su popularidad y relevancia en el mercado, diversos Bancos Centrales, así como académicos y empresas han desarrollado una variante conocida como CBDC, la cual es concebida para ser una moneda digital emitida y controlada por una institución. Como se verá más adelante, las monedas digitales emitidas por el Banco Central, representan una de las innovaciones financieras más importantes del siglo XXI, específicamente dentro de la política monetaria, ya que dada su configuración y dependiendo del nivel de penetración que

tenga, existe la posibilidad de influir en tiempo real en los canales de transmisión de la política monetaria, afectando de manera homogénea la inflación, estabilidad financiera, crecimiento económico, e incluso cabe la posibilidad de disminuir o incluso evitar las crisis financieras.

El presente trabajo permite conocer las características principales de las criptomonedas así como los modelos o escenarios que se han planteado para CBDC. Con base en las consideraciones anteriores, es posible conocer que su implementación en una economía general dada, modificaría los balances generales de los actores involucrados, es decir, el Banco Central, bancos comerciales, así como hogares y empresas, independientemente de si genera o no intereses. También es posible determinar que los bancos comerciales se enfrentarían a un nuevo competidor, al dotar a CBDC de los rasgos distintivos que mantienen los depósitos bancarios, por lo que algunos autores consideran su introducción como una posible disrupción bancaria. No obstante, los efectos potenciales de esta moneda digital se reflejan en las múltiples investigaciones y pruebas que han elaborado las instituciones y académicos.

Finalmente se espera esta tesis despierte el interés en el tema, principalmente de las autoridades monetarias mexicanas, las cuales se han limitado a exportar y adaptar las innovaciones tecnológicas en materia financiera. Por ende, la importancia del trabajo radica en mostrar un panorama general, de una de las revoluciones tecnológicas, pioneras una inclusión financiera homogénea.

A continuación se presenta de manera breve la estructura capital:

El Capítulo 1 se encuentra enfocado a analizar las cuatro funciones principales de la Banca Central relacionadas con la estabilidad financiera y monetaria respectivamente. En primer término, se describe la importancia de la participación de la Banca Central en el sistema de pagos, con el fin de brindar confianza y seguridad entre los participantes del mercado. De igual forma, se detalla los objetivos operativos e intermedios, así como los instrumentos pertinentes para alcanzar las metas vinculadas con el control de riesgos, transparencia, fijación de precios, por citar algunas. Posteriormente se realiza una descripción general del sistema de pago mayorista y minorista, donde el dinero que emite el Banco Central, desempeña un papel imprescindible en las transacciones, ya que brinda liquidez, seguridad, eficiencia, neutralidad competitiva y continuidad de servicio para el caso del mercado

interbancario y configura un elemento indispensable en el primer agregado monetario en los sistemas de liquidación minoristas.

En segundo término, se desarrolla el papel de prestamista de última instancia, el cual surge a partir de las fragilidades inherentes al funcionamiento del sistema, por lo que se destaca las intervenciones ex ante y ex post con el fin de limitar operaciones riesgosas y contagios sistémicos a través de políticas de gestión de riesgos y suministro de liquidez. En tercer término se encuentra la emisión monetaria, donde se presentan las posturas endógena o postkeynesiana y exógena o monetarista. Cabe destacar que la creación monetaria en la economía moderna se establece por medio de una regla de precios, es decir, el Banco Central fija la tasa de interés sobre las reservas, impactando en el canal de préstamos bancarios y en la emisión de depósitos, aunque también cuenta con otros instrumentos propios de la política monetaria. De igual forma los bancos comerciales forman parte de la emisión monetaria, por medio de la captación de depósitos y creación de préstamos, sin embargo, cuentan con ciertos límites de emisión, por lo que no es sinónimo de dinero gratis.

El cuarto término o función que desempeña el Banco Central es la conducción de la política monetaria, la cual permite gestionar las expectativas sobre la ruta futura de la economía, priorizando el control de inflación, reducción de empleo, crecimiento económico, ajuste de saldo de la balanza de pagos, a través de una comunicación transparente y relevante. Se plasma a detalle los instrumentos directos e indirectos que hace uso la política monetaria, y también, se debate entre las posturas de reglas y discrecionalidad que implica su uso.

El Capítulo 2 brinda diversas definiciones del dinero, el cual, de acuerdo con Menger (1985), aparece de manera espontánea por fuerzas sociales, a través del comportamiento de los individuos en el mercado. Se describe sus características y teorías de clasificación. Una vez que conocemos los aspectos que identifican el dinero tradicional, es posible introducirnos al mundo de las monedas digitales, las cuales tienen respaldo institucional y/o centralizado y son ampliamente aceptadas por la población. En contraposición de las criptomonedas, presentan una descentralización total, es decir, no cuentan con un Banco Central o país que los respalde, son pseudo-anónimas y no necesitan intermediarios al momento de realizar transacciones.

La primera criptomoneda por antonomasia en el mundo es el Bitcoin, la cual se declara apátrida y rompe con la emisión monetaria clásica, a causa del uso de tecnología DLT

o Blockchain; fue concebida con las funciones del dinero tradicional, aplicada a lo digital. Mediante sus características de diseño permiten realizar transacciones entre pares, de manera remota, a través de la validación realizada por mineros; gracias a esto, la red se mantiene descentralizada, y sin barreras de entrada o salida. No obstante, considero que una barrera de entrada relevante, se encuentra en la capacidad necesaria de cómputo para poder realizar transacciones. A pesar de su creciente popularidad, relacionada con los pagos interoperables y seguros, gracias a su configuración criptográfica, aunado a su oferta inelástica, la cual permite mejorar el poder adquisitivo de los usuarios, debido a su aumento decreciente y predecible; resulta difícil concebirla como un medio de pago generalizado, ya que es una “moneda” joven y por ende volátil. Actualmente, tiene un uso especulativo, aunque no se descarta la posibilidad de emplearlo como una forma de pago minorista (universal).

Dados los hechos que acontecen, ante las múltiples ventajas que brinda esta tecnología, los Bancos Centrales han comenzado a realizar investigaciones (Bank of England, 2020) (Monetary Authority of Singapore, 2020) (Norges Bank Papers, 2018) (Payments Canada, Bank of Canada and R3, 2017), con el fin de no quedarse rezagados frente a la creciente revolución tecnológica, por lo que han creado un híbrido de criptomoneda o moneda digital denominada Moneda Digital del Banco Central o CBDC (*Central Bank Digital Currency*, en inglés), la cual es concebida para ser emitida y controlada por una institución. Esta innovación financiera cuenta con un alto grado de personalización, desde la accesibilidad, entendido como quien o quienes serán los beneficiarios, hasta el tipo de política monetaria a aplicar, por lo que se podría configurar como una nueva herramienta monetaria superior a los instrumentos tradicionales. No obstante, dado que es una tecnología disruptiva, se corre el riesgo de interrumpir de manera sistemática el sistema financiero, aunado a los costos sociales que representa su implementación, específicamente el analfabetismo tecnológico, y el financiamiento de actividades ilícitas, etc.

Por último, se presentan 4 esquemas CBDC para introducir en una economía general dada, el primero se refiere a su uso únicamente para la liquidación interbancaria, por lo que sería un sustituto de los Sistemas de Liquidación Bruta en Tiempo Real, el segundo entendido como CBDC similar al efectivo simula el dinero en efectivo, por lo que debe ser universal, anónimo y sin intereses, contrario al tercer escenario, el cual es similar a los depósitos, tendría que ser una cuenta universal e identificada que genera intereses. El cuarto escenario

se contempla como una herramienta política debido a que se consideraría anónima y que genera intereses.

El Capítulo 3 se centra en desarrollar el posible comportamiento del Modelo C, Similar a los depósitos, dentro de una economía doméstica. El primer canal de análisis se centra en las tasas de interés, donde CBDC puede configurarse a través de una regla de cantidad, o por medio de tasas diferenciadas entre las entidades bancarias y no bancarias (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018); también se ha propuesto que CBDC y las reservas mantengan la misma tasa de interés u operen mediante un tipo de cambio flexible entre el efectivo y CBDC (Engert y Fung, 2017); mientras que autores como Kumhof y Noone (2018), consideran que CBDC pague una tasa de interés ajustable, con el fin de mantener la estabilidad financiera de precios y la paridad con los instrumentos financieros próximos. Finalmente, David Andolfatto (2018) considera que la tasa de interés de CBDC no tiene repercusión sobre las actividades que desempeña los bancos comerciales, específicamente en los préstamos y depósitos que efectúan.

El segundo canal de análisis se enfoca en el crédito, donde se exponen tres sectores clave: Banca Central, banca comercial y el sector privado no bancario o instituciones financieras no bancarias. Tanto Meaning, Dyson, Barke y Clayton (2018) como Kumhof y Noone (2018) consideran que la inserción de CBDC generaría una expansión en el balance del Banco Central, acompañado de una reducción de activos y pasivos de los bancos comerciales, y por primera vez, los hogares y empresas o el sector privado no bancario, tendrían la oportunidad de adquirir CBDC a través del cambio de bonos o contra valores elegibles. Sin embargo, Meaning, et al., (2018) valoran que es posible provocar una desintermediación bancaria en el canal de crédito, debido al desplazamiento de los depósitos, aunque esta observación es atrevida, ya que se deja de lado variables determinantes como el poder del mercado de los bancos. Por otro lado, Andolfatto (2018), Kumhof y Noone (2018), Mancini-Griffoli, y otros (2018) plantean que CBDC podría representar una disciplina bancaria. La cuestión principal en esta sección es: ¿Qué tipo de convertibilidad favorecería a CBDC?, la respuesta determinará los movimientos de balance general que tendrían que realizar los participantes y la viabilidad de mantener o innovar instrumentos financieros ya existentes.

El tercer canal se refiere a precio de los activos y regla monetaria, donde se aborda de manera detallada el modelo de Kumhof y Noone (2018). De acuerdo con los autores, el único cambio significativo que podrían tener los precios, es durante una corrida bancaria, la cual incurriría en una demanda excesiva de CBDC, acompaña por un alza en los precios de los bonos gubernamentales, lo que generaría una inflación generalizada. De igual forma, es preciso abordar en futuras investigaciones si la paridad de CBDC con un instrumento puede duplicar algunas intervenciones de la política monetaria. Por último, el canal de expectativas influiría de manera más intensa, ya que un cambio en la política monetaria ya sea expansiva o restrictiva se vería reflejada en menor tiempo, por lo que esta innovación financiera representa un fuerte instrumento de injerencia en la economía.

El segundo Modelo, que se describe en este capítulo, se refiere a la liquidación interbancaria, donde se exponen los proyectos realizados por el Banco de Canadá (Jasper) y la Autoridad Monetaria de Singapur (Ubin) respectivamente. Dado que no fue posible obtener información sobre la modificación de CBDC en los canales de la política monetaria, ya que se desarrollaron en un ambiente cerrado y limitado a ciertos participantes, se muestra a grandes rasgos el comportamiento que tuvo la tecnología en sus distintas fases.

Capítulo 1: Banca Central

“Definir la banca central es problemático. En cierto sentido, lo reconocemos cuando lo vemos”

(Capie, Goodhart, Fischer, Schnadt, 1994)

Introducción

El presente capítulo explica la operatividad general de un Banco Central, dando inicio a sus funciones en la economía. Se aboca de manera específica a la labor de la Banca Central, enumerándolas en cuatro grandes rubros: Sistema de pagos, el cual se refiere a la supervisión y regulación que tiene esta institución dentro de los pagos mayoristas y minoristas y sus características. La función de Prestamista de última instancia, la cual describió Bagehot en su libro Lombard Street (1873) sobre la necesidad que tiene el Banco Central, de limitar las fallas en el mercado al prestar libremente, en buena garantía y a tasas de penalización. Esta tarea continúa vigente hasta nuestros días, a pesar de que existen numerosas oposiciones, que destacan el riesgo bancario y moral que genera la tercerización de la responsabilidad financiera. La emisión monetaria es otro quehacer fundamental que debe desempeñar del Banco Central. En esta sección, se expone la creación de dinero desde el punto de vista exógeno y endógeno, es decir, si la oferta monetaria es establecida únicamente por el Banco Central. Para finalizar este capítulo, se expone el funcionamiento de la política monetaria, donde se explica a detalle los instrumentos utilizados para conseguir los objetivos deseados.

1.1 Funciones de la Banca Central y la política monetaria

La teoría del comportamiento burocrático indica que el objetivo de una burocracia es maximizar su propio bienestar, al igual que el comportamiento de un consumidor se encuentra motivado por la maximización del bienestar personal y el comportamiento de una empresa por la maximización de las utilidades. El bienestar de una burocracia está relacionado con su poder y su prestigio. Así, esta tesis muestra la presencia de los Bancos

Centrales y su intento por incrementar su bienestar burocrático (Mishkin, 2008). Las actividades que realiza el Banco Central se desempeñan dentro del ambiente macroeconómico y microeconómico, sin embargo, las funciones de la Banca difieren en la literatura académica, algunas incluyen tres, cinco o más. En el presente trabajo se expondrán las 4 principales responsabilidades que desempeña:

Tabla 1: Funciones de la Banca Central
Funciones de la Banca Central

Estabilidad Financiera	Sistema de Pagos	Prestamista de Última Instancia
Estabilidad Monetaria	Emisión Monetaria	Política Monetaria

Fuente: Elaboración propia, 2020.

1.1.1 Sistema de Pagos

Dentro de una economía moderna de mercado, los agentes económicos tienen la libertad de acordar los medios de pago de su preferencia para liquidar transacciones; sin embargo, existe el riesgo de confianza entre las partes involucradas. Por tal motivo el Banco Central se ha desarrollado como una institución que prevé un interés público al proporcionar seguridad en la circulación en los medios de pago. A través del sistema de pagos, el cual se entiende como un “Conjunto de instrumentos de pago, y estándares técnicos para la transmisión de mensajes de pago y un medio acordado para resolver reclamos entre los miembros del sistema, incluido el uso de una institución de liquidación designada” (Committee on Payment and Settlement Systems, 2003).

En el cumplimiento de su tarea, el Banco Central emite sus propias obligaciones, por medio de la emisión monetaria, la cual se encuentra constituida por billetes y monedas, que representan gran parte del stock del dinero, a diferencia de los depósitos, que se encuentran limitados al mercado interbancario. Por otro lado, los bancos privados también se encuentran

facultados para crear dinero por medio de la emisión de sus pasivos,¹ conocidos comúnmente como depósitos bancarios, los cuales superan con creces el efectivo que emite la institución monetaria. La coexistencia entre estas dos entidades bancarias permite que los fondos de los Bancos Centrales y comerciales sean convertibles entre sí a la par, a través de una moneda en común. La combinación de estos dos tipos de creación monetaria proporciona pagos innovadores y eficientes.

A través de los sistemas de pago, se realizan intervenciones para transmitir los ajustes de liquidez en los mercados monetarios, y requiere que esta transmisión se realice de manera expedita, segura y eficiente. Un sistema de pagos débil puede lastrar la estabilidad y la capacidad de desarrollo de una economía. Ya que los fallos presentados, dan lugar a una ineficiente asignación de recursos financieros, a un desigual reparto del riesgo entre agentes y a pérdidas para los mismos, así como a una pérdida de confianza en el sistema financiero y en el dinero. Por ende, los Bancos Centrales, así como diversas organizaciones internacionales, han contribuido a mejorar los sistemas de pago nacionales y transnacionales,² para garantizar el buen funcionamiento de los mercados monetario, interbancario y de capitales (Cirasino, 2002).

De acuerdo con el CPSS, el marco para la vigilancia del sistema de pagos se compone de tres puntos principales. El primero es que el sistema deberá contar con una base legal bien fundada en todas las jurisdicciones relevantes. El segundo es que las normas y procedimientos deben permitir a los participantes comprender claramente el impacto de cada uno de las exposiciones financieras en que incurren mediante su participación y, finalmente, el tercer punto señala la idea de que se debe contar con procesos bien definidos sobre la administración de riesgos crediticios y riesgos de liquidez, especificando las respectivas responsabilidades del operador del sistema y de los participantes activos (Cirasino, 2002).

¹ Los bancos comerciales regulados permiten promover su solvencia para preservar la confianza en la moneda.

² Tal es el caso del Comité de Sistemas de Pagos y Liquidación (CPSS) del G-10, el cual ha elaborado numerosas recomendaciones y principios básicos para los sistemas de pagos de importancia sistémica. Por otra parte, organismos como el FMI y el Banco Mundial han desarrollado distintos instrumentos plasmados en el Programa de Evaluación del Sistema Financiero.

A partir del marco anteriormente planteado, así como otros estándares normativos y de supervisión propuestos (Principios Básicos de Basilea, Principios Básicos de la Asociación Internacional de Supervisores de Seguros, etc.), fue posible delimitar las funciones que desempeña el Banco Central para el marco de vigilancia del sistema de pagos, las cuales consisten en: definir los principios y normas, evaluar y definir dichos principios y normas, promover y coordinar el comportamiento individual y colectivo, garantizar y fortalecer el funcionamiento y desarrollo del sistema. Esto se logra a través de los objetivos operativos e intermedios, los primeros buscan ampliar la gama de servicios de pago, asegurando los servicios mínimos y esenciales a todos los usuarios, así como la prevención de delitos.³ Esto se logra a través de garantizar la protección de los usuarios mediante el desarrollo de sistemas de pagos eficientes, seguros, fiables y estables, con el fin de evitar prácticas de abuso de mercado. Los segundos, se encuentran enfocados a garantizar la libertad para ofrecer nuevos servicios, al permitir la competencia entre los miembros de mercado, y favorecer la cooperación, en el desarrollo de técnicas, estándares y normas eficientes para el sistema de pagos. Estas actividades tienen que desarrollarse bajo un marco legal sólido, no obstante, se debe procurar que la regulación no albergue una pesada carga para los agentes, ya que puede dañar la capacidad de competir del sistema o desincentivar la modernización (Cirasino, 2002).

A través de los instrumentos, es posible alcanzar los objetivos anteriormente mencionados y materializarlo en metas.

³ Se incluye el uso ilegal del sistema de pagos y el uso de sus servicios para fines como blanqueo de dinero, aunque, las operaciones en internet se han vuelto más frecuentes, lo cual facilita los fraudes.

Tabla 2: Instrumentos y metas del Banco Central

Instrumentos	Metas
<ul style="list-style-type: none">• Normas e incentivos• Consulta y dialogo• Control• Análisis• Gobierno del sistema• Provisión directa del servicio	<ul style="list-style-type: none">• Normas para el acceso al mercado• Control del riesgo• Transparencia e información• Fijación de precios• Viabilidad del sistema• Desarrollo del sistema

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por (Cirasino, 2002).

En el caso de los instrumentos, por medio de las normas que definen las instituciones que participan en el sistema, así como sus funciones, características y técnicas, también garantiza la seguridad en interconexión entre las redes, la transparencia y la fijación de precios basados en los costos. Por otro lado, los incentivos refuerzan la disciplina del mercado y fomenta una vigilancia entre los agentes. Estos deben ser complementados con un diálogo permanente con todos los participantes del sistema de pagos incluidos los usuarios. Asimismo, debe acompañarse de mecanismos de control en tiempo real y de alarma temprana, con el fin de generar análisis de datos, para mostrar fallas o debilidades en el sistema (operativos, financieros y tecnológicos). Debido a que la Banco Central es una institución que nació del Estado, tiene la posibilidad de crear alianzas con proveedores de servicios de infraestructura, los cuales permitirán mejorar el funcionamiento del sistema (Cirasino, 2002).

En el caso de las metas, es necesario el control de los operadores que acceden al sistema de pagos, debido a que pueden incurrir en riesgos legales financieros y operativos, así como propiciar la aparición de privilegios y rentas. Por lo tanto, se procura el control de los riesgos individuales y sistémicos, mediante la transparencia e información, las cuales brindan credibilidad y soporte a la institución (Cirasino, 2002).

Hechas las consideraciones anteriores, podemos dividir al sistema de pagos en dos grados rubros:

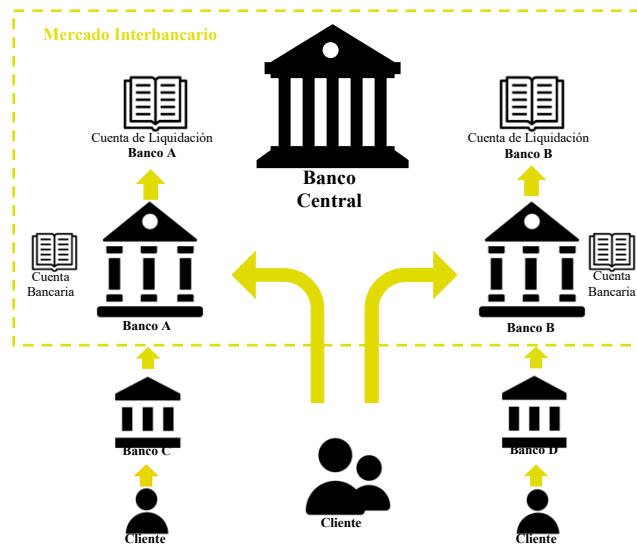
Mayorista

Tanto el dinero del Banco Central como el que emite el banco comercial, pueden usarse como activos de liquidación en el sistema de pagos interbancarios, aunque en la práctica, la mayoría de los sistemas utilizan el Banco Central como institución de liquidación por excelencia. Los requisitos que debe cumplir son los siguientes:

- Libre de riesgo: El uso de un activo de liquidación seguro puede ayudar a reducir el riesgo sistémico.
- Continuidad del servicio: El uso de una institución de liquidación libre de incumplimiento puede limitar el riesgo de interrupción del servicio.
- Liquidez: La capacidad con la que cuenta el Banco Central para crear liquidez ilimitada en moneda nacional puede ser importante para el buen funcionamiento del sistema.
- Neutralidad competitiva: El uso del dinero del Banco Central significa que los participantes no tienen que depender de un competidor para los servicios de liquidación, debido a que esta institución centra sus objetivos en los beneficios sociales.
- Eficiencia: El uso de una única institución de liquidación para saldar diferentes tipos de transacciones puede permitir a los participantes economizar. Por ejemplo, en el uso de liquidez.

A través de las cuentas que crea el Banco Central, los participantes directos como bancos comerciales, otros Bancos Centrales de otras naciones, y gobiernos pueden ingresar al sistema de pagos, y tienen acceso a el crédito proporcionado por la institución de liquidación. Por otro lado, los participantes indirectos, están conformados por los bancos comerciales pequeños, o que no ejercen operaciones de compensación, así como compañías de seguro, sociedades y fondos de inversión, tienen que recurrir al sistema escalonado para acceder al mercado interbancario o mayorista. El Esquema 1, se muestra como se ejecuta una transacción entre el pagador y el beneficiario, a través de la interacción entre las instituciones bancarias directas e indirectas, el recuadro verde delimita las instituciones bancarias con acceso directo al Banco Central (Bank for International Settlements, 2003).

Esquema 1: Modelo escalonado tradicional



Fuente: Elaboración propia con información recopilada de: (BBVA, 2018).

Para los participantes directos el acceso a una cuenta puede ser de poca o ninguna utilidad sin el acceso al crédito, por lo que la política del Banco Central es un elemento primordial en este aspecto, ya que el crédito⁴ generalmente se otorga a un conjunto limitado de titulares de cuentas, para garantizar el flujo ordenado de pagos, los principales créditos son:

- Crédito intradía: Los Bancos Centrales pueden concederlo con el fin de equilibrar los desajustes en la liquidación de pagos. Asimismo, puede adoptar la forma de un descubierto garantizado, en una operación de crédito con prenda de los activos de garantía de que dispongan o de una cesión temporal.
- Crédito nocturno: Los saldos que se actualizan durante la noche, y muestran los valores después de una actualización nocturna de su cuenta. En algunos casos, ciertos saldos solo pueden actualizarse durante la noche debido a restricciones regulatorias.

Los principales sistemas de transferencia que se utilizan para los pagos interbancarios son:

- Sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real (LBTR): El Sistema automatizado surgió en la década de 1980 y se adoptó de manera global en un lapso de 30 años.

⁴ La asignación del crédito requiere garantías, se establecen límites y/o cobro de tarifas.

Permite realizar transferencias de fondos y liquidación de sistemas de pago, brindando irrevocabilidad entre las mismas⁵ (Committee on Payment and Settlement Systems, 2003).

- TARGET2 (Sistema Europeo de Bancos Centrales): Sistema descentralizado, se basa en la interconexión de los sistemas de pago de cada país. Los pagos son liquidados de uno en uno, sin compensación previa (liquidación bruta), según van llegando las órdenes de pago (en tiempo real) y con firmeza inmediata, una vez que han sido liquidados⁶ (el Economista, 2016)
- Sistema de Liquidación Neta: Las transacciones se acumulan a lo largo del día y posteriormente, el Banco Central ajusta las cuentas de las instituciones por las cantidades netas de estas operaciones (Committee on Payment and Settlement Systems, 2003).

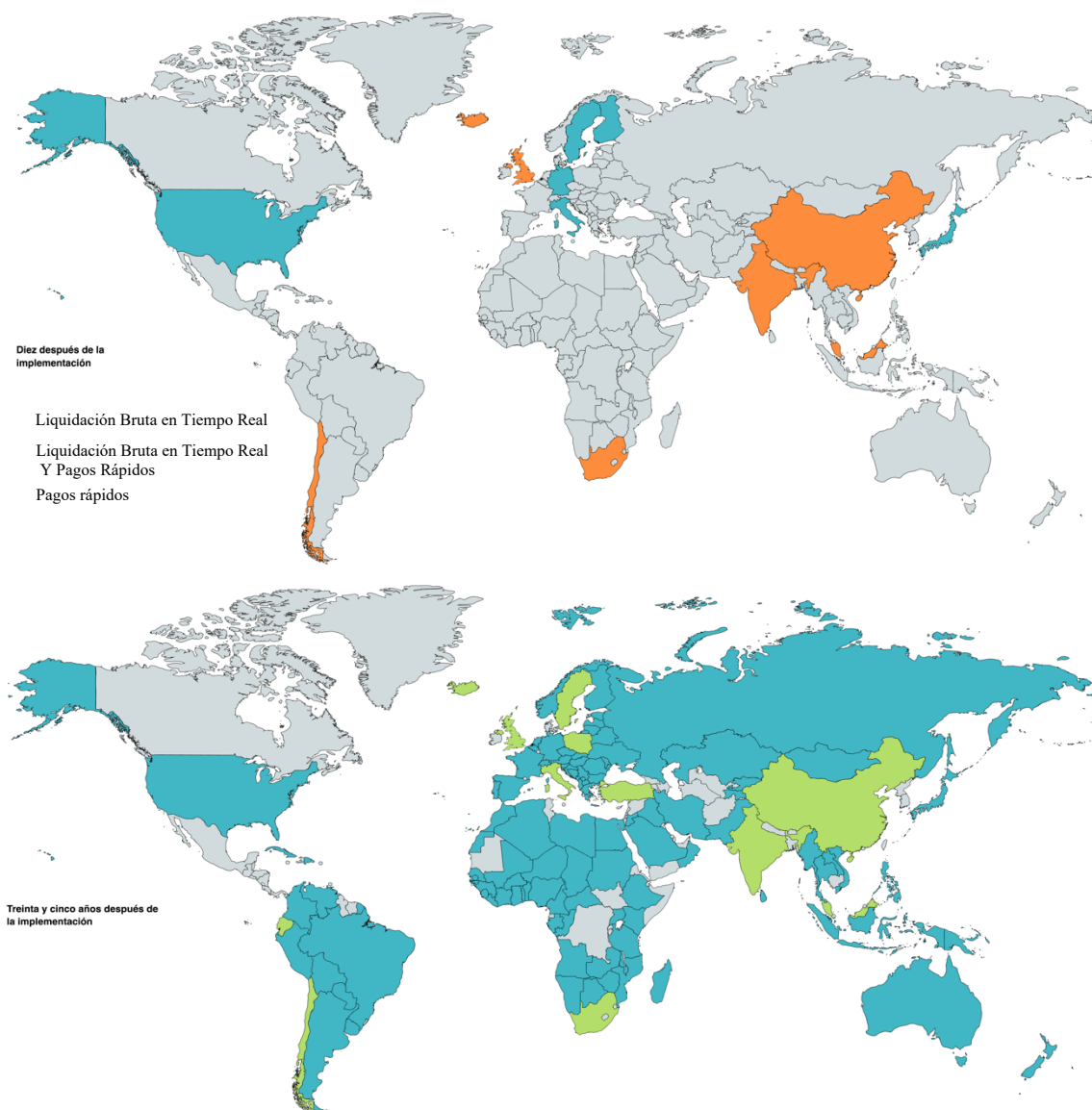
En el caso del sistema de liquidación de valores se encuentra:

- Entrega vs Pago (DVP): Método de liquidación de la industria de valores que garantiza que la transferencia de valores solo ocurre después de que se haya realizado el pago. DVP estipula que el pago en efectivo del comprador por los valores debe hacerse antes o al mismo tiempo que la entrega de la garantía (Committee on Payment and Settlement Systems, 2003).

⁵ Este tipo de sistema cuenta con un nombre diferente en cada país, sin embargo, siguen el mismo concepto. En el caso de México se denomina Sistema de Pagos Electrónicos Interbancarios SPEI.

⁶ Es necesario que la entidad pagadora cuente con un saldo previo en su cuenta con el Banco Central o que se le otorgue un crédito respaldado por garantías.

Esquema 2: Difusión de LBTR y sistemas de Pago rápido (PR) en todos los países (1991-2016)



Fuente: Elaboración propia con datos de (Bech y Shimizu, 2017)

Minorista

Las instituciones financieras también participan en los pagos minoristas, a través de la prestación de servicios los cuales implican transacciones entre consumidores y empresas, generalmente tienen volúmenes de transacciones más altos con valores más bajos, los principales pagos minoristas son la compra de bienes y servicios, pagos de facturas, pagos

peer to peer (P2P), y los retiros en efectivo o anticipos. El sistema de liquidación para los pagos minoristas es:

- **Sistemas de Pagos Minoristas o Sistema de Pagos Rápidos:** Sistemas de transferencia de fondos, los cuales manejan un gran volumen de pagos de bajo valor en formas de: cheques, transferencias de crédito y débitos directos. Tiene la característica de completar un pago casi de manera inmediata en cualquier momento. Sin embargo, se requiere liquidez y confianza suficiente entre las partes para respaldar la operación European Central Bank (s.f.). Existen dos tipos de liquidación:
 - **Liquidación en Tiempo Real:** La disponibilidad de fondos del beneficiario y las liquidaciones entre los proveedores de servicios de pago (PSP) se producen en tiempo real.
 - **Liquidación diferida:** Mientras que las cuentas del pagador y del beneficiario se cargan y se acreditan en tiempo real (o casi), las liquidaciones asociadas entre los PSP se agrupan y ejecutan en momentos predeterminados.

Dentro de este sistema, existen diversos instrumentos de pago, como el efectivo, cheques, tarjetas de crédito, débito, así como tarjeta de prepago y transferencias electrónicas, las cuales han extendido su formato físico a digital debido a los avances tecnológicos. Estos cuentan con diversos canales para su transmisión, a través del uso de sucursales bancarias, cajeros automáticos, terminales de autoservicio, banca móvil, billeteras digitales (*wallets*, en inglés), así como banca telefónica y terminales de punto de venta.

Los instrumentos de pago son parte de la masa monetaria⁷ y se dividen de acuerdo con el grado de liquidez y confiabilidad. En el mismo sentido, la base monetaria (o dinero de alta potencia), entendida como los pasivos del Banco Central que sustentan la expansión del dinero en sentido amplio y del crédito, es una medida del dinero primario, que constituye la base de los agregados monetarios, los cuales varían en cada país.⁸ El Fondo Monetario

⁷ Totalidad de dinero en circulación en la economía, comprende el uso de efectivo en manos del público (billetes y monedas), así como aquellos activos emitidos por las instituciones financieras.

⁸ Algunos países han ampliado sus agregados monetarios, en función de las necesidades de cada país o zona monetaria.

Internacional publicó el Manual de Estadísticas Monetarias y Financieras (2000), donde plasmó una definición estándar de los agregados monetarios a nivel mundial. A continuación, se presentan las diferentes categorías:

M0: Se encuentra constituido por billetes y monedas emitidos por los Bancos Centrales. Es el dinero que mantienen los ciudadanos, además del dinero que mantienen los bancos en sus cajas y depositado con el Banco Central.

M1: Incluye a M0, más los depósitos corrientes de los ciudadanos y empresas, que son transferibles mediante cheques o cuentas corrientes. Aunque también se incluye pagos con tarjeta de débito.

M2: Incluye a M1, más los depósitos existentes a corto plazo que los ciudadanos tienen en el sistema financiero, con un periodo de dos años.

M3: Incluye M2, más los depósitos bancarios a largo plazo, como las participaciones en fondos del mercado monetario e instrumentos del mercado monetario o valores bancarios distintos de acciones emitidos hasta dos años.

M4: Incluye M3, más emisiones de bonos, letras y pagarés.

Cabe mencionar la existencia de perspectivas opuestas respecto a esta función, se ha mencionado que el Banco Central debería limitarse como institución de liquidación, debido a que puede presentar un riesgo para el mismo banco, al proveer de crédito a los participantes, y poner en riesgo los fondos públicos, así como crear distorsiones competitivas o provocar riesgos morales.

Esquema 3: Sistema de pagos Mayoristas y Minoristas

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (Bech y Shimizu, 2017)

1.1.2 Prestamista de última instancia

Los reguladores venecianos fueron probablemente los primeros en desarrollar una amplia gama de herramientas de intervención al fungir como prestatarios en último recurso. Durante el siglo XIV, se desarrollaron dispositivos de intervención ex ante y ex post (similares a los Acuerdos de Basilea) que hoy se mantienen, su objetivo consiste en evitar la interrupción económica (Ugolini, 2017). Tanto la creación de dinero proveniente del Banco Central, como la emisión monetaria de los bancos comerciales dependen de la confianza en la estabilidad de su valor, al igual que las percepciones de solvencia (cumplir con sus compromisos a corto plazo). Sin embargo, existen fragilidades inherentes al funcionamiento del sistema, por lo cual, surgen los seguros de liquidez hacia el sector

Esquema 4: Factores clave



Liquidez: Calidad que tienen los activos financieros para convertirse en dinero.



Solvencia: Capacidad que tiene una firma para atender sus compromisos de pagos con sus proveedores.



privado,⁹ esta acción desempeñada por el Banco Central se le conoce como de prestamista de última instancia.¹⁰

Los Bancos Centrales son reaseguradores de liquidez del sistema bancario, derivado de sus obligaciones de dinero (Tucker, 2014). Esto lo realizan a través de activos que se toman como garantía. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional en su Working Paper *The Lender of Last Resort Function after the Global Crisis* (2016), los principales activos que se utilizan son: los activos titulizados, préstamos residenciales, valores corporativos bancarios, hipotecas comerciales, acciones, préstamos corporativos y del sector público.

Así mismo, las garantías van acompañadas por tasas de penalización las cuales se dividen en dos:

- **Explícitas:** Se encuentra marginalmente por encima de las tasas de interés promedio del mercado, y se asocia generalmente con una multa de un préstamo a largo plazo.
- **Implícitas:** El banco prestatario implementa un plan de restauración de liquidez que es supervisado de manera frecuente, el Banco Central puede imponer un cambio de administración o conservadurismo.

Cabe mencionar que al fijar altas tasas de penalización es posible desincentivar el apoyo que brinda el Banco Central, por lo que las tasas deben de ir acompañadas de restricciones a ciertas actividades, así como supervisión y monitoreo.

Debido a que el sistema financiero no es perfecto, han surgido pánicos financieros y corridas bancarias que se han extendido de un banco a otro, generalmente por falta de liquidez, así como la existencia de asimetrías de información.¹¹ Por otro lado, puede suscitarse un exceso de demanda en el mercado interbancario. Esto puede tener grandes costos sociales. Dado que, el sistema de dinero privado se basa en dinero de crédito, la parte

⁹ Los bancos comerciales brindan seguros de liquidez, por medio de los depósitos a la vista, también puede tomar medidas compensatorias (obtener financiación) o pueden recurrir a prestar a la vista.

¹⁰ Las facilidades de apoyo de emergencia de liquidez son principalmente para fines sistémicos y deben usarse con poca frecuencia.

¹¹ Tradicionalmente, se pensaba que las externalidades negativas eran directamente proporcionales al tamaño del banco en problemas, actualmente se toma en cuenta la topología de red, es decir, la interconexión bancaria.

afectada del sistema bancario pierde su capacidad de préstamo a menos que sus depósitos sean aceptados como dinero.

De acuerdo con Walter Bagehot (1863, p. no. 20), la función de prestamista de último recurso fue la primera y más importante misión de los Bancos Centrales, y la que caracterizó su primera aparición en Inglaterra y su posterior propagación en otros lugares, Stefano Ugolini (2017, p. no. 109) lo retoma:

El sistema es intrínsecamente inestable, a medida que las expectativas de auto cumplimiento se podrían desarrollar cuando las expectativas se volvieron pesimistas. Este tipo de falla de mercado requiere la intervención de la organización (el Banco de Inglaterra) que tiene la responsabilidad de llevar a cabo políticas públicas dentro del sistema en vista de su posición privilegiada (la finalidad se otorgaba a los pagos liquidados en activos emitidos por el Banco). La intervención de maximización del bienestar tuvo que guiarse por tres principios básicos: (1) "Prestar libremente"¹² (2) "en buena garantía"¹³ y (3) "a tasas de penalización".^{14 15}

Por lo tanto, la participación del Banco Central, a través de la función de prestamista de última instancia se puede resumir en dos posturas: ex ante y ex post.

¹² Sostuvo que la intervención debería ser limitada debido al temor del público de no poder obtener dinero en efectivo.

¹³ Mencionó que los canales ordinarios a través de los cuales se podía obtener efectivo en tiempos normales no se deben suspender en tiempos de crisis.

¹⁴ Los agentes con expectativas pesimistas pueden generar una crisis autocumplida, debido a esto demandan mayores préstamos en la ventanilla de descuento.

¹⁵ Existen autores que sugieren que cobrar una tasa más alta podría hacer que sea demasiado costoso para los bancos pedir prestado.

Ex ante

Existen dos enfoques generales que los Bancos Centrales pueden adoptar para describir su marco de respuesta idiosincrásico¹⁶ a los participantes del mercado.

- Enfoque "basado en reglas": Los Bancos Centrales declaran explícitamente al mercado sus requisitos y parámetros operativos para fungir como prestamista de última instancia (International Monetary Fund, 2010). Estas divulgaciones pueden cubrir:
 - Condiciones previas para préstamos de emergencia.
 - Discreción de los Bancos Centrales para prestar.
 - Términos y condiciones de los préstamos de emergencia, incluida la tenencia, las garantías elegibles y los precios.
 - Acciones correctivas y respuesta de supervisión.

Este tipo de enfoque puede condicionar el comportamiento de las contrapartes del mercado. Ante las presiones sistémicas, los Bancos Centrales pueden tener que extender el ser prestamista de último recurso, en términos que no cumplan con el marco divulgado, o que puedan establecer "efecto de acantilado" (International Monetary Fund, 2010).

- Enfoque de "ambigüedad constructiva"¹⁷: Las condiciones previas y los arreglos operativos no se revelan (completamente). Si bien es menos transparente y carece de los beneficios de un sistema basado en reglas, en este enfoque el Banco Central cuenta con más libertad para adaptar su marco según lo requiera la situación. Aunque no existe una divulgación pública per se, se recomienda que las políticas de gestión de

¹⁶ Cuando se interrumpe el funcionamiento normal del mercado, los Bancos Centrales pueden necesitar responder a necesidades idiosincrásicas (uno o algunos bancos se vuelven ilíquidos). Esto se realiza a través de una la provisión bilateral de liquidez, predominantemente dinero de reserva del Banco Central (de manera discrecional).

¹⁷ Es el acceso a la asistencia de liquidez del Banco Central es incierto, algo que se determina ad hoc en cada situación. Este enfoque se utiliza principalmente en los países como: Rusia, Nueva Zelanda y Noruega. *"A lender of last resort should exist, but his presence should be doubted"* (Kindleberger, 1978).

riesgos y los procedimientos operativos se documenten de manera interna (International Monetary Fund, 2010).

Ex post

Al proporcionar liquidez,¹⁸ permite la contención del contagio, ya que el Banco Central reduce la necesidad de una venta forzada de activos que de otra manera deprimirían los valores, causando insolvencias evitables y empujando a la economía en su conjunto hacia una senda de crecimiento de equilibrio inferior. Debe garantizar que los préstamos otorgados contra la operación de prestamista de último recurso cumplan con los criterios mínimos de elegibilidad prescritos, a través de una serie de verificaciones y validaciones en los fondos previstos.

Por otra parte, existe cierto debate, en si el Banco Central debe proporcionar esta función, debido a que se genera un riesgo moral, el cual orilla a los participantes del mercado a limitar su monitoreo y a no racionar el riesgo bancario. De acuerdo con (Thornton, 1802) “la existencia de una instalación de prestamista de última instancia lleva a la toma de riesgos excesivos por parte de banqueros e inversores, lo que se vería amortiguado si se permitiera la quiebra de bancos ilíquidos”. Por lo tanto, esta labor puede aliviar el pánico actual a cambio de aumentar la probabilidad de pánico futuro al asumir riesgos inducidos por un riesgo moral. Sin embargo, ante estos eventos, en los últimos años se han normalizado operaciones de mercado abierto (OMA) como un medio para proporcionar liquidez y confianza en el mercado.

A los efectos de este debate, han surgido opiniones sobre la interiorización de riesgos por parte de la banca privada, como sucedió antes de la fundación del Sistema de Reserva Federal de Estados Unidos.¹⁹ Sin embargo, como argumentó (Hirsch, 1977) los bancos que son pares en un mercado saben poco o nada sobre las actividades de los demás en otras partes

¹⁸ Usualmente se realiza a través de un préstamo bilateral, el cual se utiliza cuando una institución financiera no puede mantener o transferir su financiación, ya sea minorista o mayorista, debido a esto el Banco Central proporciona apoyo con una tasa de penalización más la supervisión reguladora, con el fin de evitar una interrupción de la estabilidad financiera.

¹⁹ Tanto el sistema de facilitación de Nueva York como el *Suffolk Bank of Boston* habían proporcionado liquidez a los bancos miembros durante las crisis. En ausencia de una solución pública, se había desarrollado una alternativa privada. (Timberlake, 1984)

del mundo o en otros mercados, por lo tanto, no se encuentran preparados para asumir tal responsabilidad.

Esquema 5: Regulaciones Ex Post y Ex Ante del Banco Central



Fuente: Elaboración propia, 2020.

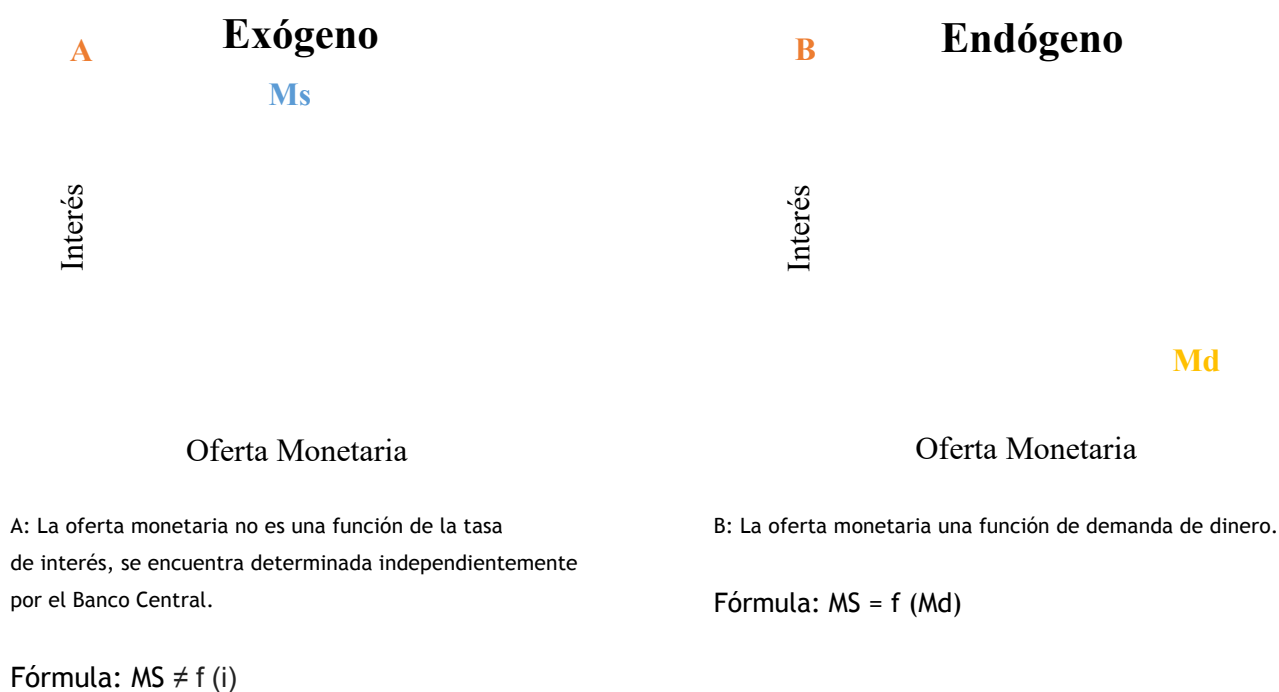
1.1.3 Emisión Monetaria

Tradicionalmente, la emisión monetaria estaba a cargo del Banco Central, Milton Friedman fue uno de los promotores más famosos del monetarismo, y estipulaba que la creación de dinero es exógena, es decir, su oferta es independiente de la demanda, debido a que la institución mantiene el monopolio de la emisión de efectivo, por ello, los bancos comerciales necesitan reservas para otorgar préstamos bancarios. En la tradición de la escuela monetarista y también la neoclásica, el requisito de reservas (RR) ocupa un lugar clave, ya que también establece la cantidad de depósitos que los bancos deben mantener con el Banco Central. Por ende, a través de esta relación fija, se puede determinar el multiplicador de dinero. Sin embargo, como veremos más adelante, esta regla tiene limitaciones, y no se adapta totalmente a la realidad, ya que es una cuenta incompleta de los ciclos económicos, porque no contempla otros factores de riesgo como burbujas especulativas, problemas en los mercados crediticios o shocks reales negativos; asume un tipo de oferta monetaria, aunque en la práctica, existen

diferentes tipos de oferta monetaria; si el Banco Central ajusta la tasa de crecimiento para la oferta monetaria, puede complicar la respuesta a otros shocks (Knapp, 1924).

Por otro lado, los postkeynesianos mencionan que el dinero es endógeno, de manera que los Bancos Centrales fijan las tasas de interés y permiten que flote la cantidad de reservas. De igual modo, toman en consideración a la banca comercial como otro creador de dinero, por lo que rompe con el sentido monopolista de la Banca Central.

Figura 1: Creación de Dinero (Exógeno y Endógeno)



Elaboración propia

Por tanto, sea una postura endógena o exógena depende del sistema monetario y sus detalles institucionales, el sentido del concepto de dinero, y el comportamiento que adopte el Banco Central, al implementar políticas activas o pasivas. Una vez entendido las posturas que han adoptado diversos economistas, es posible realizar una descripción sobre la emisión monetaria en la economía moderna.

Uno de los papeles principales que mantiene el Banco Central, es el control de la política monetaria, la cual actúa como límite máximo a la creación de dinero y debe ser consistente con una inflación baja y estable. En el caso del Banco de Inglaterra, implementa

la política monetaria al fijar las tasas de interés sobre las reservas, esto influye en el canal de los préstamos bancarios, haciéndolos (o no) más rentables, y, al mismo tiempo, permite la emisión de depósitos.²⁰ De acuerdo con la visión estructuralista (dinero endógeno), el Banco Central toma la decisión de expandir o no su balance en relación al aumento/disminución de demanda de reservas, por lo que tiene la posibilidad de alentar/ desalentar la actividad crediticia de los bancos comerciales (Fontana y Venturino, 2003). Este proceso es opuesto al enfoque denominado multiplicador²¹ de dinero, que sostienen los monetaristas. Por otro lado, durante circunstancias excepcionales,²² se aplica la flexibilización cuantitativa (*Quantitative Easing*, en inglés) con el fin de impulsar la cantidad de dinero mediante la compra de activos, ya que aumenta la cantidad de depósitos bancarios que tienen las empresas, y reequilibran sus carteras mediante la compra de activos que generen un mayor rendimiento, esto incrementa su precio y su vez, estimula el gasto en la economía. Como subproducto de QE, se crean nuevas reservas en el Banco Central, aunque esto no es sinónimo de dinero gratis (McLeay, Radia y Thomas, 2014).

Cabe destacar que los Bancos Centrales no inciden directamente la oferta de préstamos, pero sí la estimula indirectamente a través de la demanda de préstamos, la solvencia crediticia de los prestatarios, el valor de las garantías, la rentabilidad bancaria esperada, el canal de toma de riesgos del mecanismo de transmisión monetaria, etcétera (McLeay, et al., 2014).

En el caso de la banca comercial, su actividad no solo se resume como intermediario de los recursos financieros de los hogares y empresas, sino que también es un actor importante en la emisión monetaria. La mayor parte del dinero toma la forma de depósitos bancarios, que son creados a través de los préstamos que otorgan los bancos comerciales. Siempre que un banco concede un préstamo, crea de manera simultánea un depósito por medio de la

²⁰ La cantidad de depósitos bancarios influye a su vez en la cantidad de dinero del Banco Central que los bancos quieren mantener en reserva (para hacer frente a los retiros del público, realizar pagos a otros bancos o cumplir con los requisitos reglamentarios de liquidez).

²¹ Los Bancos Centrales implementan la política monetaria eligiendo una cantidad de reservas. Y, debido a que se supone que hay una relación constante entre el dinero en sentido amplio y el dinero base, estas reservas se "multiplican" hasta un cambio mucho mayor en los préstamos y depósitos bancarios.

²² Tasas de interés se encuentran en su límite inferior de efectivo.

acreditación en la cuenta bancaria.²³ Es decir, los depósitos son responsabilidad del banco y no son un activo que puede prestarse, aunque las reservas se pueden prestar entre los bancos, a través del mercado interbancario (Fontana, 2003). Los actores destinatarios del dinero recién creado, como son los hogares y empresas, pueden modificar el stock de dinero, destruyéndolo a través de las siguientes formas:

1. Reembolso de los préstamos²⁴ (McLeay, et al., 2014).
2. Cada vez que el sector bancario incluido el Banco Central compra o vende activos existentes de o para los consumidores o, así como empresas o el gobierno (Flexibilización cuantitativa) (McLeay, et al., 2014).
3. Mediante la emisión de instrumentos de deuda y capital a largo plazo por parte de los bancos²⁵ (McLeay, et al., 2014).

Así mismo, existen límites en la creación de dinero amplio:

1. Los propios bancos se enfrentan a límites sobre cuánto pueden prestar: Las fuerzas de mercado limitan los préstamos debido a que los bancos individuales deben de prestar de manera rentable en un mercado competitivo²⁶, así mismo, deben tomar en cuenta las medidas necesarias para mitigar los riesgos asociados con la concesión de préstamos adicionales.²⁷ Por otro lado, existen políticas regulatorias que permiten

²³ Tobin (1963) se refería a ellos como “pluma estilográfica”, menciona que los bancos no pueden crear cantidades ilimitadas de dinero.

²⁴ Ejemplo: Si una persona compró con su tarjeta de crédito, aumentando los préstamos pendientes en el balance del consumidor y los depósitos en el balance del supermercado. Si el consumidor paga la totalidad su banco reducirá la cantidad de depósitos en la cuenta del consumidor destruyendo así el dinero recién creado.

²⁵ Los bancos administran sus pasivos para garantizar al menos algo de capital a largo plazo, esto permite mitigar riesgos y cumplir con los requisitos reglamentarios.

²⁶ Su modelo de negocio se basa en recibir una tasa de interés más alta sobre los préstamos que la tasa que paga sobre sus depósitos, estas tasas dependen de la política del Banco Central. El banco comercial utiliza la diferencia entre el rendimiento esperado de sus activos y pasivos para cubrir costos operativos y obtener ganancias.

²⁷ Los bancos comerciales se aseguran de que los depósitos estén fijos cierto periodo o plazo de tiempo, asimismo, el banco incluye una compensación por el nivel de pérdidas crediticias que espera sufrir, en caso de incumplimiento.

reducir o eliminar la acumulación de riesgos los cuales pueden representar una amenaza al sistema financiero (McLeay, et al., 2014).

2. Comportamiento de los tenedores de dinero (empresas y hogares): La forma en que estos sectores demandan crédito, determinará el stock de dinero en la economía y tendrá implicaciones en el gasto y la inflación, ya que los sectores pueden liquidar sus préstamos bancarios (Teoría del reflujo) o, por otra parte, el dinero puede pasar de mano en mano (papa caliente), provocando así un aumento de la presión inflacionaria (McLeay, et al., 2014).
3. Política monetaria: Tiene como principales enfoques la estabilidad monetaria, la cual tiene relación con el nivel de inflación de los precios al consumidor, por lo tanto, se debe garantizar una tasa estable de creación de crédito y dinero para el cumplimiento de este objetivo. A través de la tasa de interés pagada en las reservas del Banco Central es posible influir en la tasa de préstamos y depósitos de los bancos comerciales y esto a su vez afecta al dinero amplio (McLeay, et al., 2014).

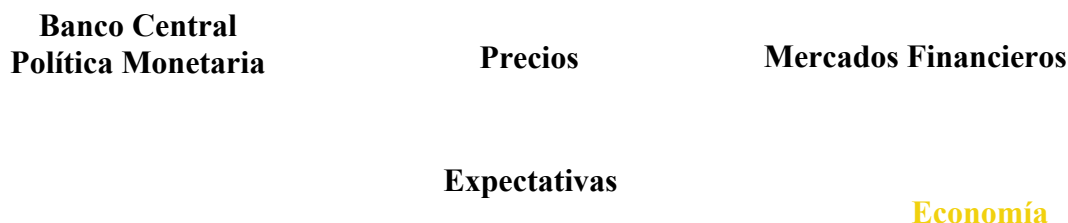
1.1.4 Política monetaria

Debido a que el dinero puede afectar muchas variables importantes para el bienestar de la economía, los responsables de la formulación de políticas económicas conducen la política monetaria, la cual se define como el proceso de gestionar las expectativas sobre la ruta futura del instrumento de política monetaria y los posibles efectos de ese rumbo en la economía (Mishkin, 2008).

A través de esta rama económica, los Bancos Centrales intervienen en los mercados financieros, con el fin de incidir en la economía real. Por medio de los precios del mercado financiero, se reflejan las expectativas²⁸ de los participantes del mercado sobre el desarrollo económico y monetario futuro, estas expectativas proporcionan valiosa información, para determinar el curso óptimo ulterior de la política monetaria (ver Esquema 6).

²⁸ Las expectativas influyen en los mercados financieros de dos maneras: primero, directamente a través de la curva de rendimiento, es decir, a través de las expectativas sobre la evolución futura del instrumento de política monetaria, y segundo, indirectamente, a través del efecto esperado de la política monetaria en la economía real, que luego retroalimenta a los precios del mercado financiero.

Esquema 6: Relación Política Monetaria y Mercados Financieros



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por ende, los mercados que afecta la política monetaria son: mercado monetario, mercado de capitales y el mercado de valores. De igual manera, también puede afectar los precios de los productos básicos²⁹ y los precios de la vivienda,³⁰ ya que altera la tasa de descuento que debe usarse para aminorar los rendimientos futuros. Hechas las consideraciones anteriores, podemos determinar cómo funciona la política monetaria y cuáles son sus principales componentes, mismos que se describen a continuación:

Meta: Representa los últimos objetivos de la política monetaria, y se pueden considerar argumentos que aparecen en la función objetivo de los mercados de políticas. Las principales metas son:

- Régimen de metas de inflación: Desde finales de la década de 1980, este régimen es el marco más utilizado de la política monetaria, y es más efectivo en países desarrollados (Fondo Monetario Internacional, 2018). No obstante, se debe tener en cuenta que la interacción entre la incertidumbre del sector privado sobre el nivel objetivo de inflación del Banco Central y la incertidumbre del Banco Central con respecto a la incertidumbre del sector privado sobre el objetivo de inflación puede tener serias implicaciones para la política monetaria, lo que podría llevar a una política con errores y aumento de la persistencia de la inflación (Aoki y Kimura,

²⁹ Esto depende de si la política monetaria es expansiva o restrictiva, ya que puede apoyar o debilitar la actividad real en el mediano plazo, y por lo tanto influir en la demanda y el precio de los productos básicos. Es condición tener una economía grande, para impactar la demanda global.

³⁰ Aunque los precios tienden a ser más rígidos, debido a que no cuenta con un mercado totalmente estandarizado y tienen un vencimiento muy largo.

2005). Por tal motivo, el objetivo óptimo de inflación equilibra la necesidad de rendición de cuentas con capacidades de monitoreo (Walsh, 2003).

- Metas de agregados monetarios: Esta fijación de metas monetarias explícitas se ha utilizado en países con mecanismos cambiarios flexibles, a través de los instrumentos, es posible controlar de los agregados monetarios, esto equivale a estabilizar la tasa de inflación en torno al valor meta (Croce y S. Khan, 2000).

Objetivo: Esta variable permite ser una guía operacional de la política, consta de dos etapas. En la primera etapa, la autoridad escoge el camino en el tiempo para algún objetivo variable, y en la segunda etapa enfoca sus esfuerzos como un intento de alcanzar el camino designado.

Los principales objetivos de la política monetaria son:

- Controlar la inflación: Mantener el nivel de precios en un porcentaje estable y reducido. Si la inflación es mayor la política es restrictiva.
- Reducir el empleo: A través de las políticas expansivas es posible aumentar la inversión y generar mayores contrataciones.
- Crecimiento económico: Esto se refleja a través del empleo y el bienestar.
- Mejorar el saldo de la balanza de pagos: Las importaciones deben ser menores a las exportaciones.
- Comunicar de manera transparente información económica relevante. De acuerdo con (Blinder, 1999) resume la credibilidad como una “historia minuciosamente construida de emparejar hechos con palabras”. Es decir, se debe mantener congruencia entre actividades y determinar una comunicación honesta, con el fin de establecer una reputación que garantice la credibilidad del Banco Central.

Indicadores: El rol de la variable indicador no es servir como un sustituto para ser dirigido, sino más bien proporcionar información al legislador sobre el estado actual de la economía

Instrumento: Variable controlada por la autoridad política (Banco Central). Se dividen en instrumentos directos e indirectos, los cuales se especificarán a continuación:

I. Instrumentos Indirectos

A. Exigencias de reservas y gestión monetaria

La demanda de dinero externo,³¹ se genera por tres vías: la conveniencia de la moneda en la realización de las transacciones cotidianas, la liquidez de los depósitos de reserva utilizados en las transacciones entre bancos, y los requisitos de reserva (RR).³² El requisito se especifica en función de la base de reservas, normalmente un agregado financiero amplio, como los pasivos de depósito del banco y debe cumplirse durante un período de mantenimiento, en dado caso de que el banco no cumpla, se puede incurrir pago de una multa.³³ De igual modo, pueden ser remuneradas mediante el pago de intereses por parte del Banco Central. (J. T. y M. Zamalloa, 1997). Por medio de los requisitos de reserva, también es posible reforzar otros instrumentos del Banco Central, para que cuenten con mayor confiabilidad y robustez. Por ello, no solo pueden mejorar la precisión de otros instrumentos monetarios, sino que también pueden variar para inyectar o retirar liquidez. Aunque no existe un nivel óptimo de requisitos de reserva, debido a que cada economía en cada país cuenta con variables económicas diferentes, se toma en consideración ciertos parámetros de la economía, así como las variaciones y elasticidades de interés. A continuación, se presentan los principales fines de los requerimientos de reserva:

- Reservas obligatorias para fines de política monetaria: Las reservas pueden o no ser remuneradas, a una tasa de interés inferior a la tasa de mercado prevaleciente.³⁴ De acuerdo con el canal de liquidez, propone que cuando los bancos comerciales necesitan tomar en préstamo las reservas para cumplir con los requerimientos de

³¹ El Estado suministra el dinero externo en forma de moneda y depósitos de reserva con el Banco Central, con el fin de liquidar transacciones.

³² Requisito de Reserva: Es una obligación de una institución financiera, con el fin de mantener depósitos u otros activos elegibles, como efectivo en caja fuerte en el Banco Central.

³³ Las sanciones deben ser tales que los depósitos de reserva no constituyan la fuente marginal de financiamiento para préstamos bancarios.

³⁴ De acuerdo con la visión tradicional, los bancos comerciales debían mantener las reservas que producen, a un rendimiento inferior a la tasa del mercado prevaleciente, creando así una pérdida de eficiencia en el otorgamiento de préstamos de los bancos comerciales. Al aumentar o disminuir esta pérdida afecta de manera directa la tasa de préstamo y la tasa de depósito de los bancos comerciales.

reservas, entonces la carga de la garantía aceptada a cambio de tales reservas reduce el colchón de liquidez de los bancos comerciales. Aunque los bancos comerciales están en capacidad de limitar la expansión de los préstamos mientras ajustan sus balances para reconstituir el colchón de liquidez (J. T. et al., 1997).

- Reservas obligatorias para manejar la liquidez: La capacidad para variar los saldos de reservas cada día reduce la presión sobre los bancos comerciales para ajustar su saldo en reservas y operar en el mercado al final de la jornada, esto permite reducir la volatilidad del mercado de dinero. Si las reservas se remuneran a una tasa en consonancia con las tasas de interés prevalecientes en el mercado, entonces la cuantía de tales requerimientos no tiene injerencia directa en la política monetaria. Sin embargo, al variar la cuantía de los requerimientos de reservas, sí repercute en la disponibilidad de garantías para el mercado, si el Banco Central está proporcionando tales reservas al mercado mediante operaciones garantizadas (J. T. et al., 1997).
- Reservas obligatorias para fines de liquidez estructural: La imposición de requerimientos de reservas o una variación a los mismos puede utilizarla el Banco Central para cambiar o agudizar la escasez de liquidez deseada (J. T. et al., 1997).
- Reservas obligatorias para fines de ingresos: En Reino Unido, los bancos comerciales de cierto tamaño están obligados a mantener un pequeño saldo no remunerado en el Banco de Inglaterra.³⁵ Este banco, invierte estos saldos en otros activos para obtener un rendimiento que se utiliza para financiar sus funciones de política (J. T. et al., 1997).
- Reservas obligatorias para fines de comportamiento sectorial: Los Bancos Centrales pueden utilizar los requerimientos de reservas para tratar de influir en el comportamiento de los bancos comerciales hacia distintos sectores de la economía³⁶ (J. T. et al., 1997).

³⁵ Se conoce como Depósito para Coeficiente de Liquidez.

³⁶ Por ejemplo, un Banco Central puede tratar de estimular los préstamos nacionales, más que los internacionales, o los préstamos a determinados sectores imponiendo menores requerimientos de reservas para la forma deseada de préstamos.

Por otro lado, también existen las reservas libres, las cuales son cualquier reserva que no contribuye al cumplimiento de los requerimientos de reservas, y se dividen en:

- Reservas libres voluntarias: Son las reservas que los bancos comerciales desean mantener (J. T. et al., 1997).
- Reservas libres excedentes: Los bancos comerciales que no desean mantener reservas buscan realizar operaciones, no obstante, la abundancia de reservas libres puede limitar la capacidad del Banco Central para aplicar la política monetaria, ya que los bancos comerciales buscarían realizar entre ellos para obtener algún posible rendimiento positivo, esta acción afecta a la baja las tasas de interés del mercado, acercándolas al piso de la Banca Central (J. T. et al., 1997).

Las reservas libres son el activo más líquido en una economía (por ser el medio final de liquidación), aunque, también actúan como un crédito contra el Banco Central, el cual soporta un riesgo crediticio mínimo.

B. Instrumentos de refinanciamiento

Los instrumentos de refinanciación funcionan como ventanas de redescuento modificadas. En una operación tradicional de descuento, la propiedad de garantía se transfiere al Banco Central para su vencimiento residual total, como consecuencia, la refinanciación se otorga por un periodo de tiempo correspondiente al vencimiento de la garantía involucrada en la transacción, aunque esto presenta una rigidez en la gestión diaria de liquidez. En algunos casos, la venta de refinanciamiento funciona como un préstamo, el cual, permite al Banco Central tener flexibilidad para elegir el vencimiento de la refinanciación. Algunos ejemplos de instalaciones permanentes implementados por países industriales son: facilidad de depósito³⁷ y tasa de descuento.³⁸ Los Bancos Centrales utilizan dos tipos de refinanciamiento:

- Facilidades permanentes: Son instrumentos ofrecidos por los Bancos Centrales para proporcionar fondos y cuenta con las siguientes características:

³⁷ Tasa de penalización por debajo de las tasas del mercado a corto plazo.

³⁸ Tasa por debajo de las tasas del mercado a corto plazo, se aplica a préstamos garantizados.

- Se utilizan por iniciativa de los bancos comerciales, quienes determinan las cantidades utilizadas. Se encuentran sujetos a los límites formales e informales del Banco Central (principalmente cuando cobran tasas de interés por debajo del mercado) (J. T. et al., 1997).
- Tienen tasas que se anuncian previamente, no obstante, la importancia de la garantía del costo de la refinanciación se ha reducido con el uso de instalaciones permanente, las cuales proporcionan préstamos a corto plazo contra garantías.
- A veces los Bancos Centrales también ofrecen instalaciones de depósito, por lo que permite a los bancos prestar excedentes de liquidez al Banco Central.
- Instrumentos del mercado monetario: Permite al Banco Central administrar la cantidad global de liquidez en el sistema a través de las operaciones de mercado abierto (J. T. et al., 1997).

Las operaciones con el instrumento del mercado monetario tienen lugar en el mercado de efectivo, el cual afecta las tasas de interés, pero no afecta al mercado secundario de valores. En cambio, en el mercado abierto, las compras y ventas son directas, e inciden en los precios de los valores en el mercado secundario e indirectamente en el mercado interbancario. Los instrumentos en el mercado monetario son los siguientes:

- Transacciones de compra y reventa (repos): Comprenden la compra de activos por parte del Banco Central en virtud de un contrato a un precio específico en una fecha futura determinada y se utiliza para suministrar reservas (J. T. et al., 1997).
- Transacciones de venta y recompra (repos invertidas): Son ventas de activos del Banco Central en virtud de un contrato que prevé su recompra a un precio específico en una fecha futura determina, esto permite absorber liquidez (J. T. et al., 1997).

El atractivo de ambas operaciones es que puede implementarse de manera rápida y no tiene un efecto significativo en el precio de los activos utilizados en las operaciones. Además, el Banco Central retiene la iniciativa de establecer el monto, tiempo y duración del contrato, así mismo, tiene la facultad de poder removerlo o no. Las reservas restadas en caso de un repositorio se extinguen de manera automática cuando la operación madure.³⁹

C. Uso de subastas de crédito del Banco Central

Permiten fomentar y promover las operaciones monetarias basadas en el mercado. A través de las subastas de crédito, es posible administrar las tasas de interés y mejorar el control monetario de las economías en transición, mientras que las subastas programadas influyen y guían al mercado. El Banco Central tiene la facultad de controlar el volumen de la subvención de crédito,⁴⁰ esto le permite introducir precios flexibles en la liquidez bancaria, y a la vez, las subastas contribuyen al desarrollo del mercado monetario interbancario. Al fortalecer los instrumentos indirectos y eliminar de manera gradual cualquier control directo sobre el crédito y las tasas de interés, brinda un escenario más sofisticado para las operaciones de mercado abierto (J. T. et al., 1997). Cabe mencionar que los últimos años, la necesidad de crédito ha disminuido a causa del desarrollo de los mercados interbancarios y monetarios, así como el mercado de valores.

D. Uso de swaps de divisas por parte de Bancos Centrales

Un canje de divisas es una transacción financiera en la que dos contrapartes intercambian cantidades específicas de dos monedas diferentes al principio y las reembolsan en una fecha futura, de acuerdo con una regla predeterminada que refleja los pagos de intereses y la amortización del principal (Bank for International Settlements, 1986, p. 37). Los objetivos principales del Banco Central en el uso de swaps es afectar la liquidez interna, administrar sus reservas de divisas, estimular los mercados financieros internos, dar la cobertura y gestión

³⁹ Esto permite administrar las reservas bancarias altamente variables, así como inyectar o limpiar las reservas a corto plazo.

⁴⁰ Crea una expansión de liquidez y tiene influencia sobre las tasas de interés.

de pasivos-activos y adquirir reservas de divisas en situación de escasez.⁴¹ Sin embargo, las operaciones de este instrumento se mantienen de manera discrecional, son fácilmente reversibles y flexibles,⁴² y pueden provocar un fuerte efecto de anuncio. Las principales razones del uso de swaps:

- Explotar las diferencias en la calificación crediticia y el acceso diferencial a los mercados, obteniendo así financiamiento de bajo costo o activos de alto rendimiento.
- Cubrir la tasa de interés o la exposición cambiaria.
- Administrar activos y pasivos a corto plazo.
- Especular

Existen riesgos que puede incurrir el Banco Central al momento de utilizar el swap de divisas,⁴³ tales como el riesgo de cambio tan pronto como el activo o la responsabilidad desaparece,⁴⁴ o el riesgo de Herstatt⁴⁵ debido a que no existe un intercambio simultáneo (J. T. et al., 1997). También existen los swaps de oro son préstamos en moneda extranjera respaldados por depósitos en oro, esta operación permite obtener financiamiento temporal mientras se paga una tasa de interés por debajo de la tasa actual de mercado (la prima de riesgo se reduce considerablemente debido a que el oro sirve como garantía). El uso de los swaps de divisas dependen de la integración y liberalización de los mercados financieros nacionales e internacionales, por ello es fundamental la materialización de un mercado de

⁴¹ En ciertas ocasiones los Bancos Centrales hacen uso de los swaps de divisas o swaps de oro para adquirir reservas de divisas.

⁴² Los vencimientos usualmente negociados son de 1, 3, 6 y 12 meses.

⁴³ Si los swaps de divisas consideran préstamos garantizados, normalmente hay poco riesgo. El Banco Central no necesita preocuparse por el riesgo de incumplimiento porque tiene la garantía, y no está expuesto al riesgo de tipo de cambio siempre que tenga activos extranjeros para cubrir el pasivo externo a plazo.

⁴⁴ La contraparte no paga antes del vencimiento del canje.

⁴⁵ Una parte no puede recibir la moneda de otra parte después de entregar la suya debido al retraso en la entrega. El retraso de entrega se compone de la diferencia horaria más la diferencia entre la hora local de cada país para la liquidación final.

divisas profundo y bien desarrollado con el fin de no depender totalmente de este instrumento (J. T. et al., 1997).

E. Operaciones de mercado abierto

Debido al desarrollo y evolución de los mercados interbancarios, de dinero y de valores, el uso de operaciones de mercado abierto se ha convertido en un instrumento primordial para la Banca Central. Esto ha dependido de una serie de factores como la disponibilidad de valores del gobierno, el tamaño relativo del mercado primario y secundario, así como la medida en que los gobiernos han estado dispuestos a confiar en los precios de mercado para alentar y canalizar el ahorro a inversiones productivas (J. T. et al., 1997). Los principales objetivos de las operaciones de mercado abierto son:

- Controlar los tipos de interés.
- Gestionar la situación de liquidez del mercado, inyectando o drenando recursos según las necesidades del sistema.
- Señalar la orientación de la política monetaria.

Para que el Banco Central cumpla con sus objetivos es esencial que cuente con una regulación de mercados bancarios competitivos hacia una política monetaria efectiva, por lo que debe desarrollar estándares de desempeño para sus contrapartes en función de sus necesidades comerciales, así mismo, debe contar con un sistema de pagos eficiente. Dentro de las economías en desarrollo, se encuentra el uso constante del mercado primario, el cual se utiliza con el propósito de absorber el exceso de liquidez, e implica la emisión de nuevos títulos del tesoro⁴⁶ o valores del Banco Central. Por otro lado, cuando un país se vuelve más sofisticado, en cuanto a sus instrumentos de política monetaria, el mercado secundario forma parte importante de sus operaciones, ya que cuenta con mayor flexibilidad, así como gran cantidad de transacciones diarias, las cuales, se realizan de manera continua y competitiva, entre compradores y vendedores, estos factores dan apertura a los instrumentos del mercado

⁴⁶ Títulos de deuda pública a corto plazo emitidos al descuento, con el fin de obtener financiación. Su vencimiento es inferior a los 18 meses.

monetario (J. T. et al., 1997). De acuerdo con el Sistema Europeo de Bancos Centrales, las principales categorías de operaciones del mercado abierto son:

- Operaciones Principales de Financiación (OPF): Permite de manera temporal la inyección de liquidez, tiene vencimiento de una semana de que es ejecutado por los Bancos Centrales nacionales (J. T. et al., 1997).
- Operaciones de Financiación a más Largo Plazo (OPFL): Son operaciones complementarias a las OPF, también permiten inyectar liquidez. Se efectúa mediante subastas a tipo de interés variable, en las que el volumen de adjudicación se anuncia previamente. Tienen periodicidad mensual, con vencimiento de tres meses (J. T. et al., 1997).
- Operaciones Estructurales: Permiten inyectar o drenar liquidez y se pueden ejecutar mediante, las operaciones temporales o repos, aunque también existen:
 - Operaciones Simples (*Quantitative Easing*, en inglés):⁴⁷ Consiste en la compra y venta de activos en el mercado, con el fin de aumentar o disminuir la cantidad de dinero en circulación. Es posible estimular la economía, relajando la política monetaria, principalmente cuando existe límites inferiores de efectivo. Este instrumento aumenta el número de reservas que los bancos comerciales mantienen en el Banco Central, sin embargo, no es sinónimo de dinero libre. Ya que implica las compras de bonos gubernamentales de los fondos de pensiones y otros administradores de activos, no de los bancos comerciales⁴⁸ (J. T. et al., 1997).

⁴⁷ Se asocia este instrumento a la creación de dinero gratis, debido a que crea reservas adicionales, no obstante, se crean activos y pasivos que deben pagar intereses, ambas tasas dependen de la tasa bancaria estipulada en la política monetaria. La flexibilización cuantitativa o QE, solo tiene efecto en el dinero amplio.

⁴⁸ Por cada nueva reserva creada por el QE, también se crea un pasivo adicional sobre el cual el banco comercial pagará intereses. Por lo tanto, QE afecta la economía a través de los depósitos bancarios adicionales, los cuales usan los administradores de activos para comprar activos con mayor rendimiento, elevando el valor de dichos activos y reduciendo el costo de los préstamos para las empresas.

- Emisión de Certificados de Deuda: Los Bancos Centrales pueden emitir certificados de deudas, frente al sector financiero con el fin de ampliar/disminuir el déficit de liquidez en el mercado (J. T. et al., 1997).
- Operaciones de Ajuste: Permite inyectar o drenar liquidez y controlar la evolución de los tipos de interés, no cuentan con periodicidad ni vencimiento normalizado, debido a que las operaciones se realizan en momentos concretos. Se pueden ejecutar mediante los requisitos de reserva, la ventana de descuento o facilidades permanentes, subastas rápidas, procedimientos bilaterales, swaps de divisas o a través de la captación de depósitos a plazo fijo.

Tabla 3: Operaciones de mercado abierto

Instrumentos	Inyección de liquidez	Drenaje de liquidez	Vencimiento de la operación	Frecuencia de la operación
Operaciones principales de financiación	Operaciones temporales		Una semana	Semanal
Operaciones de financiación a más largo plazo	Operaciones temporales		Tres meses	Mensual
Operaciones de ajuste	Operaciones temporales	Operaciones temporales	No estandarizado	No regular
	Swaps de divisas	Swaps de divisas		
		Captación de depósitos a plazo fijo		No regular
Operaciones estructurales	Operaciones temporales	Emisión de certificados de deuda	Estandarizado	Regular

Fuente: Elaboración propia, 2020.

II. Instrumentos Directos

A. Límites máximos de crédito por banco

Generalmente se aplican como instrucciones que informan a los bancos individuales la cantidad máxima de los préstamos permitidos en sus carteras, se utilizan de manera temporal

con el fin de contener los choques de la demanda a corto plazo o como una herramienta permanente para controlar el crédito agregado (J. T. et al., 1997).

Las reglas de asignación varían en cada país, aunque por lo regular los Bancos Centrales establecen límites máximos periódicos a los activos internos netos del sistema bancario con un sublímite de crédito al gobierno, de conformidad con los objetivos finales de la política para la balanza de pagos, inflación y crecimiento económico (J. T. et al., 1997). Asimismo, se ha demostrado que el uso prolongado de los límites máximos de crédito ha conducido a la evasión y elusión.⁴⁹ Debido a esto, las autoridades pronuncian sanciones severas por incumplimiento.⁵⁰ Existen dos tipos de sanciones:

- Prohibitivas: Desalientan por completo los excesos con el fin de cumplir con los objetivos monetarios generales.
- Sanciones altas: Si el Banco Central desea contener los préstamos bancarios a los residentes durante episodios de entradas de capital y los no residentes durante episodios de ataques especulativos.

A partir de límites máximos se ha desarrollado el comercio de techos de crédito, el cual consiste en que los bancos intercambien derechos de crédito entre ellos para minimizar las distorsiones creadas por la asignación administrativa de crédito, esto ha permitido reducir la elusión y extender los préstamos, aunque no se eliminó la ganancia de los techos por parte de los bancos que gozaban de una participación superior en el mercado (J. T. et al., 1997).

B. Requerimientos de activos líquidos

Un requisito de activo líquido o índice se define como la obligación de los bancos comerciales de mantener un porcentaje predeterminado de los depósitos totales y otros pasivos en forma de activos líquidos. En diversos países este requisito se calcula como porcentaje de los pasivos a corto plazo. Dentro de los activos para requerimientos se

⁴⁹ Tal es el caso de Portugal, Jamaica o Bulgaria, quienes ocultaban el crédito extendido en cuentas fuera del balance, antes de la fecha de presentación de informes. (Instruments of Monetary Management p.p. 237)

⁵⁰ Las multas varían dependiendo el exceso de crédito extendido, así como las tasas de interés en el mercado. Se pueden aplicar de manera progresivas.

encuentra el efectivo, los depósitos en el Banco Central, cuentas corresponsales y valores del gobierno (J. T. et al., 1997).

El requerimiento de los activos líquidos en la oferta monetaria es impredecible, debido a su rango de activos, los cuales complica en el cálculo ex ante de los efectos sobre los agregados monetarios estrechos y amplios. Por otro lado, los requisitos se han utilizado con fines de control selectivo de crédito, en particular para asignar crédito al exigir a los bancos comerciales mantener la deuda del gobierno, como letras del tesoro, los cuales manejan tasas de interés inferiores a las del mercado, esto genera una demanda forzada de valores, la cual distorsiona la estructura de las tasas de interés, afectando los rendimientos en la cartera de activos de los bancos, y equivale a un impuesto implícito sobre las instituciones sujetas al requerimientos en la cartera de activos de los bancos (J. T. et al., 1997).

Debido a los problemas anteriormente presentados, diversos países han eliminado el uso de este instrumento y lo han reemplazado con algunos de los instrumentos indirectos previamente mencionados, aunque existen países en desarrollo que los utilizan con fines prudenciales, para ayudar a los bancos a satisfacer sus necesidades de liquidez sistémica (J. T. et al., 1997).

Tabla 4: Instrumentos de la Política Monetaria

Exigencias de reserva	Techos de crédito por banco
Instrumento de refinanciamiento	Requerimientos de activos líquidos
Uso de subastas de crédito del BC	
Uso de Swaps de divisas	
Operaciones de Mercado Abierto	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Con base en las consideraciones anteriores, es claro que el Banco Central hace uso de los instrumentos directos e indirectos para incidir en la economía. Por lo que la institución se vale de la política monetaria para utilizar dichos instrumentos, de acuerdo con las necesidades del mercado.

Cada vez que la autoridad monetaria decide instrumentar dichas políticas (expansivas o contractivas), en realidad se está buscando alcanzar, a través de la ingeniería social⁵¹ y la coacción, un orden diferente al que el libre mercado habría determinado. Simons (1936) abrió el debate entre el uso de reglas vs discreción en la política monetaria. La primera, se refiere a que la autoridad monetaria puede establecer de manera fija, el instrumento o instrumentos a utilizar, con el fin de incidir en la economía. No obstante, tiene a obstaculizar la competencia y ampliar las actividades gubernamentales. La segunda, contempla el adelgazamiento de las responsabilidades de las instituciones, es decir, se basa en el juicio ad hoc de los responsables de la formulación de políticas, porque consideran loable aplicar la discrecionalidad ante un mundo lleno de incertidumbres. Sin embargo, su uso generalmente se vincula a una inflación galopante, incertidumbre para los inversionistas y empresas, debilitamiento del crecimiento económico y aumento del desempleo (Taylor, 2019) (Ravier, 2008).

Ambas posturas son representadas por los monetaristas y keynesianos respectivamente. Mediante una investigación elaborada por Friedman (1970), quien se encontraba a favor del uso de las reglas, concluyó que:

- Existen abusos de la autoridad competente, la cual, se encuentra ligada a la concentración de poder debido al monopolio natural de emisión monetaria.
- Generalmente hay una demora de seis a nueve meses para presenciar los cambios realizados en las variables macroeconómicas, por lo que la dinámica de cambio asociada al paso del tiempo presenta un problema de sincronización para las políticas públicas y por ende una desestabilización.

⁵¹ (Hayek, 1974) menciona que la política monetaria activa y discrecional debería ser calificada como socialista, ya que concibe al socialismo como un intento sistemático de diseñar u organizar total o parcialmente, mediante medidas coactivas de ingeniería social, cualquier área que constituya el mercado y la sociedad.

- La formación de expectativas inflacionarias, a través del tiempo, convierten al sistema económico inestable.

Paralelamente (Kydland y Prescott, 1977), mencionan que la política discrecional en la que los responsables políticos (*policymakers*, en inglés) buscan la mejor acción dada una determinada situación, no siempre estará en condiciones de maximizar la función social que desempeñe como objetivo (Ravier, 2008). Por otra parte, Keynes (1921) creía que era necesario aplicar discreción por parte de los líderes monetarios, de acuerdo con el enfoque basado en la teoría moral, se percató que los acontecimientos aleatorios también se presentan en los eventos económicos, por lo que la capacidad predictiva es débil. Por consiguiente, las decisiones del Banco Central dependen de los juicios sabios de personas educadas.

Capítulo 2: Moneda digital ¿Criptomoneda o CBDC?

¿Es posible cambiar las relaciones de producción existentes y las relaciones de distribución a ellas correspondientes mediante una transformación del instrumento de circulación, es decir, transformando la organización de la circulación?

Karl Marx (1857)

If our forefathers – who invented a lot of excellent institutions and sound provisions – had envisioned doing nothing but what their predecessors had done, today we would certainly lack many comforts which, not contrived by ancestry, have been actually devised by posterity. [...] If we want to follow in our progenitors' footsteps, we must imitate them in their alacrity to invent things that are beneficial to the public, as they were used to do; which cannot be done without establishing new provisions and new methods.

*Tommaso Contarini, Speech to the Venetian Senate in Support of the
Creation of a Public Bank, 28 December 1584.*

Introducción

El presente capítulo constituye introducción al mundo de las monedas digitales y las criptomonedas, siendo el Bitcoin y las Monedas Digitales emitidas por el Banco Central (CBDC en inglés) el núcleo del análisis. Asimismo, se comparan las ventajas y desventajas que podrían proporcionar en la economía. Además, se brinda un panorama general de los modelos CBDC propuestos por Bancos Centrales y académicos: liquidación interbancaria, similar al efectivo, similar a los depósitos y como herramienta política.

2.1 Dinero

El dinero tal y como se concibe, ha sido resultado de un largo proceso de transformación, desde el uso del trueque⁵² (aun existente),⁵³ pasando por el patrón oro,⁵⁴ hasta la emisión del dinero fiduciario,⁵⁵ el cual se utiliza actualmente y es controlado en cierta parte por el Estado. De acuerdo con Menger (1985), el dinero no es una criatura del Estado, sino que se crea espontáneamente por las fuerzas sociales, a través del comportamiento de los individuos en el mercado. Es decir, el dinero no fue concebido en primera instancia por una estructura política, sino que fue resultado del desarrollo productivo y tecnológico, acompañado de la especialización de tareas, y el crecimiento poblacional, estos factores provocaron un incremento de las relaciones comerciales, a nivel nacional e internacional.

El dinero u oferta de dinero, se define como cualquier cosa que se acepte generalmente como pago de bienes y servicios, o para el reembolso de deudas, este se encuentra vinculado a los cambios de variables económicas. La moneda circulante, la cual consiste en billetes y monedas es un tipo de dinero, mientras que la riqueza es el conjunto total de elementos de propiedad que sirven para acumular valor.

Cabe agregar, que el dinero debe poseer tres funciones primarias en una economía: funciona como medio de cambio ya que promueve la eficiencia económica, debido a que minimiza el tiempo utilizado para intercambiar bienes y servicios, es decir, disminuye los costos de transacción y fomenta la especialización y división de trabajo. Asimismo, es indispensable que funcione como unidad de cuenta, ya que permite medir el valor en la economía, es decir, los precios de los bienes y servicios se cotizan en términos de las unidades

⁵² Cuenta con ciertas limitaciones como la doble coincidencia entre productos, cantidades y tasas de cambio.

⁵³ Tal es el caso de las comunidades étnicas de Chiapas, Morelos, Oaxaca, Hidalgo y Michoacán o en Tarapacá en la Amazonia, así como algunos tianguis y mercados populares.

⁵⁴ Cada país se establecía el valor de su unidad monetaria en términos de oro y los gobiernos garantizaban la convertibilidad de los billetes en metal.

⁵⁵ Se encuentra respaldado en la confianza de una sociedad, también se conoce como papel moneda o dinero inconvertible. Está controlado y emitido por organismos, generalmente los Bancos Centrales de cada país.

monetarias. Por último, tiene que funcionar como un depósito de valor, al mantener su poder adquisitivo a través del tiempo. En referencia a las funciones anteriormente descritas, el dinero también debe contar con las siguientes características:

- Valor intrínseco: Debe tener una aceptación amplia y generalizada.
- Durabilidad: Debido al deterioro que se presenta en el proceso de intercambio, el dinero debe ser concebido como medio para atesorar valor.
- Divisibilidad: El peso y la composición de las monedas, debe estar relacionado con su valor.
- Portabilidad: Debe ser fácil de transportar.
- Homogeneidad: Cada unidad debe ser lo más parecida a otra, es decir, debe contar con una estandarización.

En vista de que no existe una definición global de dinero, se clasificó en tres teorías, con el fin de brindar mayor claridad en el tema.

- Perspectiva de usuario: La función principal dentro del esquema es el uso de dinero como medio de cambio. Su base se encuentra en la teoría de los productos básicos de dinero, siendo Adam Smith el máximo exponente, quien expresó que las actividades que desempeñan los comerciantes superan las operaciones de trueque (la cual se vio con frecuencia lastrada y entorpecida), este hecho dio paso a la adopción de metales preciosos como medio de intercambio (Smith, 1996). A partir de esta perspectiva se explica como el dinero surge de una mercancía en particular.
- Perspectiva de administrador: La principal función del dinero, es la reserva de valor. Este criterio tiene fundamento en la teoría crediticia del dinero, desarrollada por Joseph Schumpeter y Alfred Mitchell-Innes. Donde se concibe al dinero como una forma particular de deuda, y es universalmente aceptada para realizar pagos en la economía, debido al estado excepcional del deudor, que en este caso es el banco comercial. Su modelo de negocio consiste en gestionar la interacción entre los pasivos monetarios y los activos no monetarios, los cuales se basan en los intereses que generan los préstamos y depósitos. En dado caso de que el banco privado pierda su capacidad excepcional de valor, podría incurrir en una corrida bancaria, por lo que acabaría con dicho modelo.

- Perspectiva de creador: La función elemental de dinero se da como unidad de cuenta, puesto que los precios y la deuda están determinados en la moneda de la economía. La moneda funciona como numerario, la cual nos permite comparar el valor de diferentes cosas, utilizando un estándar monetario común, como punto de referencia. Dicha perspectiva tiene sustento en la teoría estatal de dinero, siendo su máximo exponente Georg Friedrich Knapp, quien señala la denominación de impuestos como factor más decisivo, donde el Estado soberano tiene el poder de determinar la moneda y otras deudas. Asimismo, también puede imponer leyes para establecer el curso legal esto crea una demanda constante y general.

Ampliando este orden de ideas, (Keynes, 1930) estipuló en su libro Tratado sobre el dinero la siguiente clasificación del dinero:

- Dinero (*Money*, en inglés): Es el dinero que realmente circula y está vigente en la práctica de un país por lo tanto es el medio de intercambio de bienes y servicios, y se mantiene una reserva de poder adquisitivo general.
- Dinero de la cuenta (*Money of Account*, en inglés): Es aquello en que se expresan las deudas, los precios y el poder adquisitivo en general. También se puede concebir como forma de dinero en el cual se mantienen las cuentas y se realizan transacciones, se incluyen las ofertas de contratos compra y venta los cuales tienen que ser supervisadas por el estado.
- Dinero propio (*Money-Propor*, en inglés): Es el dinero que circula en un país, como medio de intercambio y los medios de pago. Esta forma de dinero permite que se descarguen los contratos de precio, así como los contratos de deuda.
- Dinero bancario (*Bank-Money*, en inglés): Es el reconocimiento de una deuda privada, expresado en el dinero de la cuenta que se utiliza el pasar de una mano a otra.
- Dinero representativo (*Representative Money*, en inglés): Es cualquier medio de intercambio, a menudo impreso en papel, que representa algo de valor, pero usualmente tiene valor intrínseco

De igual forma, detalló las formas del dinero, las cuales son:

- Dinero del Estado

- Dinero de productos (*Commodity Money*, en inglés): Compuesto por unidades reales del producto básico no monopolizado que se puede obtener libremente.
- Dinero fiduciario (*Fiat Money*, en inglés): Dinero representativo emitido por el Estado, no es convertible en otra cosa más que en sí mismo y no tiene un valor fijo en términos de un estándar objetivo.
- Gestión de dinero (*Management Money*, en inglés): Dinero representativo, el cual es un híbrido entre el dinero de productos y el dinero fiat. El Estado se compromete a manejar las condiciones de emisión por convertibilidad, tendrá un valor determinado en términos de un estándar objetivo.
- Dinero Actual (*Current Money*, en inglés): El conjunto del dinero del Estado y el dinero bancario. Se refiere al stock total de dinero del Estado que se encuentra manos del público, los bancos miembros y Banco Central.

Por otra parte, vale la pena señalar que la tecnología ha tenido un impacto clave en el desarrollo monetario aplicado al sistema de pagos, tal es el caso del papel moneda el cual inicialmente llevaba una garantía que estipulaba que era convertible en monedas o en una cantidad fija de metales preciosos. Sin embargo, este circulante a evolucionado hacia otro tipo de pagos, como el cheque, los pagos eléctricos y dinero electrónico, los cuales son menos costosos y más fáciles de transportar. Estos se detallan en el siguiente punto.

2.2 Moneda Digital o Criptomoneda

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, podemos afirmar que el dinero ha sido una pieza esencial para la economía moderna, ya que ha permitido facilitar todas las transacciones que subyacen en la actividad económica. El uso de las monedas digitales o dinero electrónico representa una innovación fundamental en el sistema de pagos, y ha tenido una aceptación generalizada en la mayor parte de los países que cuentan con una inclusión financiera importante. Antes de comenzar a abordar el tema, es necesario hacer una distinción entre los tipos de monedas virtuales, las cuales pueden considerarse como un tipo específico de dinero electrónico:

- Dinero Electrónico o Dinero Digital: Solo existe en forma electrónica y también sustituye al efectivo. Tiene una unidad de cuenta tradicional, su oferta monetaria es

fija y cuenta con respaldo de una institución, por lo que se encuentra sujeto a requisitos de supervisión prudenciales (Mishkin, 2008).

- Dinero virtual: Tipo de dinero digital no regulado, el cual es emitido y generalmente controlado por sus desarrolladores. Es aceptado y utilizado entre los miembros de la comunidad virtual. De acuerdo con el (European Central Bank, 2012), se subdivide en:
 - Esquema cerrado: No cuentan con una fuerte presencia en la economía real. Los usuarios suelen pagar una tarifa de suscripción y posteriormente ganan dinero en función de su rendimiento en línea.
 - Flujo unidireccional: Se puede adquirir una moneda virtual, usando la moneda real a un tipo de cambio específico, pero no se puede volver a cambiar a la moneda original.
 - Flujo bidireccional: Los usuarios pueden comprar y vender dinero virtual de acuerdo con los tipos de cambio de la moneda de su país.

El internet entendido como una representación de las relaciones sociales de producción en la actualidad, ha sido catalizador para la creación de las monedas virtuales, las cuales cuentan con algunas funciones dinerarias (medio de cambio, depósito de valor y unidad de cuenta), aunque también se les han atribuido como un activo (instrumento financiero) Sin embargo, aun no son concebidas como una moneda de curso legal,⁵⁶ ya que se necesita una masa crítica de usuarios para que un instrumento de pago sea generalmente aceptado y exitoso.

En el mismo sentido, la digitalización del dinero durante el siglo XX y XXI se ha llevado a cabo, principalmente en las entidades privadas, esto ha permitido generar una hiperconectividad relacionada con economías de escala y el fortalecimiento de las redes, así como mejorar la capacidad de computo a través de la descentralización de los procesos de almacenamiento y verificación. Otro aspecto importante es la reducción de costos en las áreas de comunicación y seguridad. A razón de los beneficios anteriormente descritos, surgió una subvariación de dinero digital, el cual ha llamado la atención de numerosos círculos

⁵⁶ También cuenta con problemas de tasas de variación pronunciadas, lo que dificulta el desarrollo de las funciones del dinero.

académicos, empresariales, así como entidades no bancarias, las cuales se encuentran involucradas en la prestación de servicios de pagos minoristas y cuyo negocio principal no se encuentra relacionado con la captación de depósitos del público.

Una Criptomoneda o Criptoactivo⁵⁷ es un tipo de moneda virtual, la cual se encuentra asegurada por la criptografía,⁵⁸ utiliza una red descentralizada, lo que significa que está fuera del alcance de gobiernos y autoridades centrales. Se basa en la tecnología Blockchain o cadena de bloques, es decir, es una contabilidad pública compartida (Frankenfield, 2019). El presente trabajo no toma en consideración otro tipo de criptomonedas como Altoins⁵⁹ o Stablecoin⁶⁰ debido a que se enfoca en la comparación de la principal criptomoneda en el mercado (Bitcoin) contra un modelo CBDC en construcción.

Se tomó en consideración el Bitcoin para el presente análisis ya que es una de las criptomonedas más negociadas junto con Ethereum. Gran parte de las monedas digitales son complementarias a estas dos unidades monetarias básicas y casi todas son estadísticamente significativas (A. Kyriazis, Daskalou, Arampatzis, Prassa, y Papaioannou, 2019).

2.2.1 Bitcoin

La primera criptomoneda basada en tecnología Blockchain es Bitcoin, fue diseñada e implementada bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto en 2009, tiene sus raíces teóricas en la escuela de economía austriaca. Fue etiquetada como la primera moneda digital descentralizada, universal y pseudo-anónima por medios de comunicación y académicos. Dicha moneda surgió justo después de la crisis ocasionada por los créditos subprime en 2008, a partir de este hecho, Satoshi realizó un texto donde menciona que el problema raíz de la moneda convencional es toda la confianza que se requiere para que funcione, por lo que se debe esperar que el Banco Central no degradará la moneda, no obstante la historia de las monedas fiduciarias esta llena de violaciones a esta confianza, al prestar de manera

⁵⁷ No representa un reclamo financiero o responsabilidad de cualquier entidad identificable.

⁵⁸ Modelo de autenticación el cual se basa en un conjunto de números relacionados matemáticamente: una clave privada una clave pública y una o más firmas (Champagne, 2014).

⁵⁹ Entendida como monedas alternativas digitales al Bitcoin.

⁶⁰ Criptomonedas creadas con la finalidad de que su valor permanezca estable, cuenta con un backup de respaldo, como monedas fiat, commodities y otros criptoactivos.

indiscriminada con apenas una fracción de reserva (Nakamoto, 2008). De igual modo, un gran número de partidarios del Bitcoin, coinciden en que la aplicación de políticas monetarias distorsiona en la estructura de una economía, debido a que la creación monetaria no se distribuye de manera simultánea ni uniforme a lo largo de la población, por lo tanto, solo se produce una transferencia de riqueza, este fenómeno es conocido como efecto Cantillon (RT, 2020).

2.2.1.1 Características de diseño

Como moneda virtual, Bitcoin utiliza una red de pares (*Peer to Peer o P2P*, en inglés), es decir, no existe un depósito central u organismo administrativo que lo respalde, su confianza radica en los usuarios, bajo un sistema de pago electrónico basado en la prueba de trabajo, mantiene una oferta fija, así como funciones resumen (hash)⁶¹ y firmas digitales (públicas y privadas) que dan acceso a los fondos que se encuentran almacenados en una wallet o billetera electrónica, la cual es similar a una cuenta bancaria en el sistema financiero tradicional (Champagne, 2014).

Las transacciones o nodos son añadidas por los mineros⁶² en una cadena de bloques pública, esta acción requiere emplear una gran cantidad de energía de procesamiento para solucionar complicados problemas matemáticos, con el fin de recibir una recompensa, que es la emisión de un nuevo bitcoin (unidad de medida), mientras más demanda de bitcoins exista, más rentable se vuelve el minado de datos. Este proceso permite mantener la descentralización en la red, sin barreras de entrada o salida entre los agentes para el procedimiento de verificación.

⁶¹ Se usa el hash en firmas digitales, pruebas de trabajo, identificadores de una transacción, direcciones de Bitcoin y otro tipo de aplicaciones. Permite identificar el conjunto de datos públicamente sin revelar nada de los mismos, brinda seguridad y elimina la necesidad de confiar a un tercero, ya que varias partes tienen los mismos datos.

⁶² La minería es el proceso de confirmar y agregar registros de transacciones a la cadena de bloques bitcoin, que es el registro público de todo el historial de transacciones.

Bitcoin esta programado para que se produzca un nuevo bloque cada diez minutos,⁶³ cada bloque contiene una recompensa de cincuenta monedas en los primeros cuatro años de operación de Bitcoin, para reducirlo luego a 25 monedas y posteriormente a la mitad cada cuatro años. Su oferta esta formada por un máximo de 21 millones de monedas, donde cada una es divisible en 100 millones de satoshis.⁶⁴ Por lo tanto, su oferta es fija, ya que genera un aumento decreciente con el tiempo, y no se encuentra determinada por la oferta y demanda.

2.2.1.2 Funciones del dinero aplicadas al Bitcoin

Existen dos posturas al respecto, quienes están a favor del Bitcoin como moneda virtual y, por otra parte, quienes desestiman la capacidad de la criptomoneda de ser un nuevo tipo de dinero. A nivel monetario, Bitcoin cumple muchas de las características del dinero, como:

- Escasez: Tiene una oferta fija de 21 millones de monedas, además, su sistema basado en minería requiere de sistemas computacionales robustos para la validación de transacciones, por lo que se necesita invertir en equipos informáticos con costos alrededor de \$500 dólares hasta decenas de miles.⁶⁵ Este aspecto es similar al oro, ya que también cuenta con reservas limitadas, y su extracción, llamada igualmente minería, es bastante costosa⁶⁶ llegando a los \$1,000 dólares por onza (Provident Metals, 2017).
- Durabilidad: Al ser un activo electrónico, el Bitcoin tiene la facilidad de ser resguardado en una wallet, y obtener múltiples copias de seguridad, asimismo, la encriptación permite obtener mayor certeza, por lo que su valor es inalterable. A diferencia del oro y el dinero fiduciario, no sufre un desgaste físico per se.

⁶³ Es decir, solo es posible realizar entre 7 y 10 transacciones por segundo o 3,500 transacciones por hora, esto permite mantener servicios de pagos electrónicos a una ciudad mediana, en contraposición con los procesadores de tarjetas que tienen una capacidad de decenas de miles de transacciones por segundo.

⁶⁴ Unidad mínima de medida que se puede utilizar en el sistema Bitcoin.

⁶⁵ Aunque este precio puede variar al improvisar operaciones mineras, es decir, es posible construir maquinas mineras caseras (Investopedia, 2020).

⁶⁶ La región geográfica, tipo de mina, regulaciones del área y seguridad, impuestos y requisitos legales también son un determinante importante de los costos de minería.

- Homogeneidad: Su sistema informático, permite que los bitcoins tengan un valor igual alrededor del mundo. Aunque para poder adquirir bitcoins, es necesario realizar una conversión de dólares para poder efectuar cualquier transacción, por lo que no tiene con un patrón de precios universal.
- Divisibilidad: Se encuentra diseñada para que su moneda sea divisible en fracciones más pequeñas. Cada Bitcoin tiene 100 millones de céntimos. La unidad más pequeña se denomina Satoshi.

Tabla 5: Unidades de medida de Bitcoin

Bitcoin (BTC)	1 BTC = 1 bitcoin
Decibitcoin (dBTC)	1 dBTC = 0.1 bitcoin
	1 BTC = 10 dBTC
Centibitcoin (cBTC)	1 cBTC = 0.01 bitcoin
	1 BTC = 100 cBTC
Milibitcoin (mBTC)	1 mBTC = 0.001 bitcoin
	1 BTC = 1,000 mBTC
Microbitcoin (μBTC)	1 μBTC = 0.000001 bitcoin
	1 bit = 0.000001 bitcoin
	1 BTC = 1,000,000 microbitcoins o bits
Satoshi (sat)	1 satoshi = 0.00000001 bitcoin
	1 BTC = 100,000,000 satothis

Fuente Elaboración propia con datos recopilados de (bit2me, 2020)

- Portabilidad: Su formato digital, permite transportar grandes cantidades, a través de una wallet digital, memoria USB, o aplicaciones para dispositivos móviles o computadoras.
- Dificultad de falsificación: Utiliza una cadena de bloques pública, además de su base criptográfica y pruebas de trabajo, permiten establecer un sistema descentralizado, que impiden el doble gasto. Como resultado el Bitcoin muestra una seguridad hasta ahora inquebrantable (Joshua, 2011).

Como resultado de las características anteriores, es considerada como medio de pago potencial por algunos sectores minoristas. La plataforma CoinMap, muestra que, desde el 2013 hasta el 30 de septiembre de 2020, existen 19,847 sitios minoristas, cajeros automáticos, cafeterías, restaurantes, tiendas de comestibles, centros nocturnos, e incluso transporte que aceptan criptomonedas. Consultar Anexo 2.

Bech y Garratt (2017) presentan un esquema el cual muestra tres características fundamentales que definen a una criptomoneda: entre pares, electrónico y no es pasivo de nadie. Al utilizar tecnología DTL o registros distribuidos, es posible realizar una transferencia entre pares (P2P), esta particularidad es comparable al dinero en efectivo, y el dinero mercancía,⁶⁷ no obstante, la diferencia principal radica en que el efectivo funciona como un modelo cliente-servidor, donde solo existe un emisor certificado, mientras que un sistema P2P, todos los nodos pueden actuar como clientes y servidores, por lo que el sistema se vuelve más resistente a los ataques cibernéticos, ya que ningún nodo es indispensable.

La siguiente característica se refiere al formato electrónico que tienen las criptomonedas, las cuales son similares a los depósitos bancarios que tienen los bancos comerciales con el Banco Central o los que mantienen los usuarios con los bancos privados, dichos depósitos se representan en las computadoras de los bancos por medio de bits, esta unidad mínima de información certifica que existen fondos disponibles para realizar la transferencia. Sin embargo, los depósitos son considerados como pasivos de las instituciones bancarias, mientras que la moneda electrónica es un activo que puede cambiar de manos de una persona a otra y se evidencia por un saldo que mantiene el propietario de la moneda. En el caso de Bitcoin, dado que la comunidad aporta los equipos informáticos necesarios para las transacciones, no es necesario la intermediación de una institución financiera, por lo que se vuelve un sistema descentralizado, el cual no es pasivo de nadie.

En contraposición, viéndolo desde una perspectiva totalmente marxista, el dinero se encuentra relacionado con la teoría del trabajo-valor, por lo que las criptomonedas no se consideran dinero en sentido estricto, ya que no cumple con sus funciones en el marco del

⁶⁷ Gran parte de los tipos de dinero mercancía, como las monedas de oro, también pueden transferirse entre pares, pero no constituyen un pasivo ni son electrónicos.

ciclo del capital. De hecho, se ha mencionado que las monedas digitales privadas carecen de los elementos de las reservas tradicionales de valor que las convertirían en vehículos seguros para transferir riqueza del presente al futuro. Asimismo, no cuentan con un valor intrínseco ni legal, los cuales, son necesarios para para cumplir con las obligaciones fiscales. En cambio, dependen completamente de las expectativas autocumplidas. Esto genera condiciones propicias para la especulación, lo que impide que funcione como depósito de valor y unidad de cuenta, ya que no posee una tasa óptima de crecimiento monetario para efectuar un intercambio de mercancías. De la misma manera, es necesario realizar una conversión de dólares a bitcoins para poder ejecutar cualquier transacción, por lo que no tiene con un patrón de precios definido. De acuerdo con la visión marxista, se conceptualiza como mercancía virtual en relación con el dinero fiduciario (Wicab, 2018) (Stevens, 2017).

Si bien Bitcoin posee características que permiten establecerla como medio de cambio factible a largo plazo, al basar su valor intrínseco en la confianza de sus usuarios, tal y como lo hace el dinero fiduciario, así como brindar una seguridad inquebrantable. No es menos cierto que, la inexistencia de una entidad que la respalde y límite su volatilidad en el mercado, es un diferenciador relevante entre los participantes de este mercado. Aunque algunos autores como Champagne (2014) consideran plausible esperar a que el mismo mercado reestablezca el uso de las monedas digitales como moneda soberana, en vez de un activo especulativo.

2.2.1.2.1 Ventajas

Debido a su red descentralizada, el Bitcoin es una moneda global, es decir, cualquier usuario puede acceder a ella por medio de una conexión a internet, donde las transacciones tienen lugar las 24 horas, siete días a la semana y se dan de manera inmediata, segura e irreversible. Los pagos pueden ser interoperables, dicho de otra manera, permite a cualquier entidad o usuario acceder a este sistema de pagos, sin la existencia de barreras de entrada, esto favorece el acceso general al comercio y al mismo tiempo optimiza los costos de las liquidaciones, ya que ningún usuario paga tarifas por su uso a nivel nacional o transfronterizo. Hablando de

manera específica de los pagos minoristas, es capaz de procesar transacciones de 1 dólar o menos, cosa que no es posible realizar con el sistema financiero tradicional.⁶⁸

Bitcoin cuenta con una protección contra el fraude, como devoluciones o cargos no deseados, ya que su diseño criptográfico impide la falsificación. De igual modo, los usuarios tienen la opción de realizar copias de seguridad de las transacciones efectuadas, y encriptar sus monederos u optar por carteras físicas, por lo tanto, permite obtener una autonomía monetaria total. Pese a que se estableció desde la concepción del protocolo que los pagos de Bitcoin no son reversibles, es posible desarrollar servicios de mediación al utilizar múltiples firmas, a través de una tercera parte que apruebe o rechace la transacción en caso de que exista un desacuerdo entre dos personas.

Otra característica elemental de Bitcoin se encuentra relacionada con la naturaleza inelástica del suministro incrustado en las reglas del protocolo (que para Bitcoin parece una regla derivada del patrón oro), la cual se estableció de manera fija (21 millones de monedas). Dicha regla se halla más o menos en línea con la solución de Friedman (1969), para la cantidad óptima de dinero. Si la elasticidad del ingreso de la demanda de dinero es igual a uno, la pérdida de bitcoins no es importante. Desde el punto de vista de una moneda privada como Bitcoin, una ventaja es la previsibilidad de la cantidad producida, incluso si se aplicara una regla diferente para la evolución del stock de bitcoins. Es decir, esta propiedad representa un aumento decreciente y predecible de la masa monetaria, y le permite mejorar el poder adquisitivo de los usuarios. Aunque también puede presentar un problema, debido a la incapacidad de la oferta para responder a la variación de la demanda. En consecuencia, se ha mencionado la incorporación de reglas flexibles en relación con la tasa de crecimiento de la oferta (Ali, Barrdear, Clews y Southgate, 2014).

Por otra parte, es inevitable pensar en el desarrollo de negocios novedosos a partir del uso del Bitcoin que se han planteado para la financiación colectiva, tal es el caso de las campañas de crowdfunding, como el proyecto Tor, que se encuentra enfocado en la privacidad de navegación sin censura en internet.⁶⁹ También puede dar lugar a la aparición

⁶⁸ Sin embargo, está sujeto a advertencias, ya que existe una cantidad mínima de valor que se puede enviar en una sola transacción, debido a que el usuario puede terminar con una billetera llena de polvo, es decir, gran parte de la comunidad se negaría a aceptar pagos de pequeñas monedas.

⁶⁹ Para más información consultar: (Díaz, 2019)

nuevos participantes en el sector financiero y bancario, lo que daría la posibilidad de generar escenarios innovadores, que ofrezcan nuevos y mejores servicios, a precios competitivos, en beneficio del consumidor final.

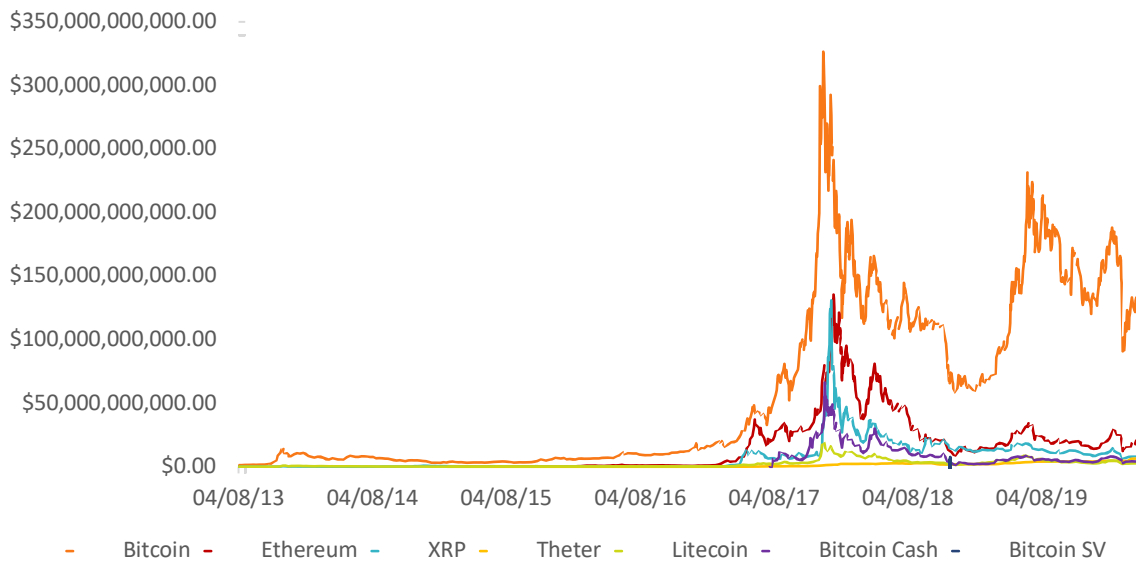
Por otro lado, el desvío de recursos es un problema que persiste en la actualidad, tanto en la iniciativa pública, como privada. Hablando específicamente de las Organizaciones No Gubernamentales, quienes han sufrido directa o indirectamente escándalos debido a la malversación de fondos, pueden mitigar dichas cuestiones, por medio de Bitcoin, ya que es posible efectuar pagos y donaciones directas las cuales son visibles al público, otorgando un amplio grado de transparencia y rapidez.

Hechas las consideraciones anteriores, podemos determinar que el uso de las monedas digitales se ha vuelto popular entre algunos segmentos de la población principalmente los especuladores e inversionistas a corto plazo. De acuerdo con la plataforma CoinMarketCap, la cual realiza un seguimiento de la capitalización⁷⁰ de los 5,255 tipos de criptomonedas, cuentan con una capitalización en el mercado valuada en \$186,555,345,931 millones de dólares, siendo Bitcoin la criptomoneda con mayor participación en el mercado (Ver Figura 2) con un porcentaje de 65.8%.⁷¹

⁷⁰ Índice que refleja el capital total de un proyecto criptográfico, se obtiene al multiplicar la cantidad de criptomonedas circulantes por el precio de esta en el mercado.

⁷¹ La información se consultó el día 24/03/20. Recopilado de: <https://coinmarketcap.com/es/charts/>

Figura 2: Porcentaje de Capitalización del mercado de criptomonedas (04.08.13-02.05.20)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing.com

Para poder aumentar la aceptación y su uso a un segmento más amplio de participantes, se debe proporcionar beneficios finales sobre los servicios tradicionales, tales como usabilidad,⁷² ser atractivo para los usuarios, mitigar los problemas relacionados con la volatilidad, y diseñar un nuevo esquema relacionado con la irrevocabilidad y privacidad, ya que esta característica es atractiva para los beneficiarios, pero no para los pagadores. Al mismo tiempo, tendrían que existir regulaciones expeditas que permitan la convivencia entre los sistemas de pago ya existentes y las criptomonedas.

2.2.1.2.2 Desventajas

Hechas las consideraciones anteriores, es natural comenzar a describir que la falta de regulación por parte del Estado es un factor de desconfianza importante, aunado al alto grado de anonimato con el que cuenta esta moneda, se ha incentivado a algunos sectores a realizar actividades ilícitas, tales como la compra de estupefacientes, financiamiento al terrorismo, robo de electricidad pública, etcétera (Faria, 2019). En ese mismo sentido, se sabe de antemano que una de las razones del origen de Bitcoin tiene relación con la separación

⁷² Es decir, si este proceso es intuitivo y cuenta con facilidad de integración con otros procesos de pago.

definitiva del sistema financiero tradicional, por lo que Bitcoin no cumple con los objetivos de la política monetaria (objetivo de inflación del 2%). En dado caso de que cuente con una mayor presencia en el sistema de pagos, podría crear una fragmentación económica.

A pesar de la ausencia del costo fijo asociado con la construcción de una red centralizada, la cantidad de potencia informática necesaria para validar las transacciones de criptomonedas con el fin de evitar cualquier falsificación del libro mayor es energéticamente ineficiente y representa un importante desperdicio de recursos. O'Dwyer y Malone (2014) estiman que el consumo total de electricidad de la red Bitcoin a principios de 2014 fue comparable al de Irlanda (aproximadamente 5 GW) y existe la probabilidad de que continúe creciendo (Claeys, Demertzis y Efstathiou, 2018).

Asimismo, ante un incremento de la demanda, dada la oferta fija a se ha provocado una volatilidad estocástica,⁷³ lo que ha impedido que Bitcoin funcione como reserva de valor. Esto, a su vez, limita su adopción generalizada y mantiene la red de usuarios relativamente pequeña, contrayendo así, su papel como medio de intercambio unidad de cuenta. De igual forma, ha impactado en la volatilidad del precio⁷⁴ y la capitalización del mercado. Otros factores que influyen en la fluctuación del precio de las criptomonedas son:

- Rendimiento real esperado de mantener la moneda digital, en relación con otras opciones.
- Expectativas de valoración de precio de la criptomoneda.
- Riesgos asociados con la tenencia de la moneda digital, como robo, fraude o volatilidad en los precios.
- Beneficios que ofrece las criptomonedas, como disponibilidad, tarifas de transacción y grados de anonimato.
- Preferencias ideológicas afectan la decisión de elección de una moneda.

La plataforma bitgur ofrece entre sus herramientas, un Índice de Volatilidad para las Criptomonedas (BVI), el cual se calcula de la siguiente manera:

⁷³ Se produce cuando la volatilidad cambia a lo largo del tiempo de forma desconocida o incierta.

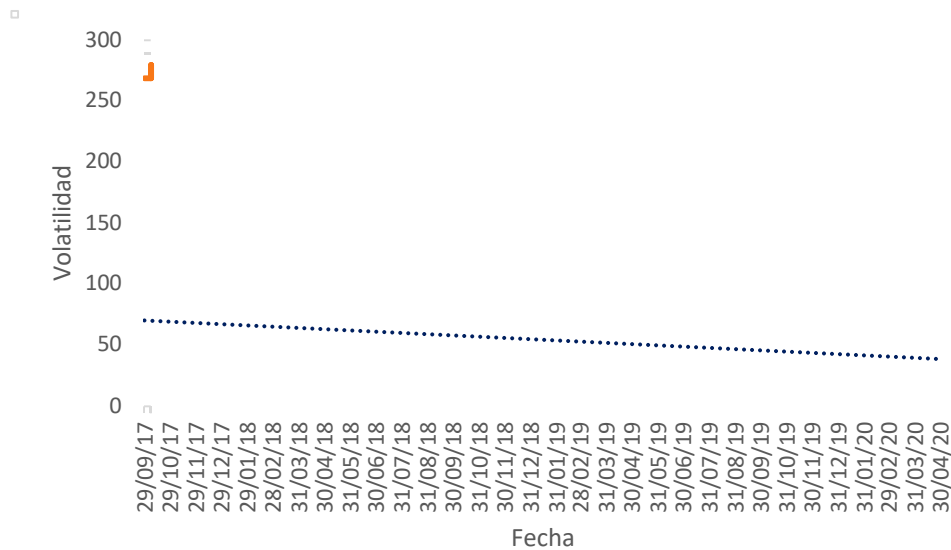
⁷⁴ También inciden razones estacionales, cíclicas o estructurales.

$$BVI = \frac{\sum_c Volatility_c * Supply_c * Price_c}{\sum_c Supply_c * Price_c}$$

Donde, la C corresponde a una criptomoneda de primer nivel,⁷⁵ *Volatility* hace referencia a la volatilidad de la criptomoneda, *Supply* se refiere al suministro de circulación y *Price*, es el precio de la criptomoneda en USD. Y se establecen lo siguientes parámetros:

- Bajo (<50)
- Medio (50-60)
- Alto (70-100)
- Muy alto (>100)

Figura 3: Índice de volatilidad de Bitgur (29.09.17-02.05.20)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de bitgur.com

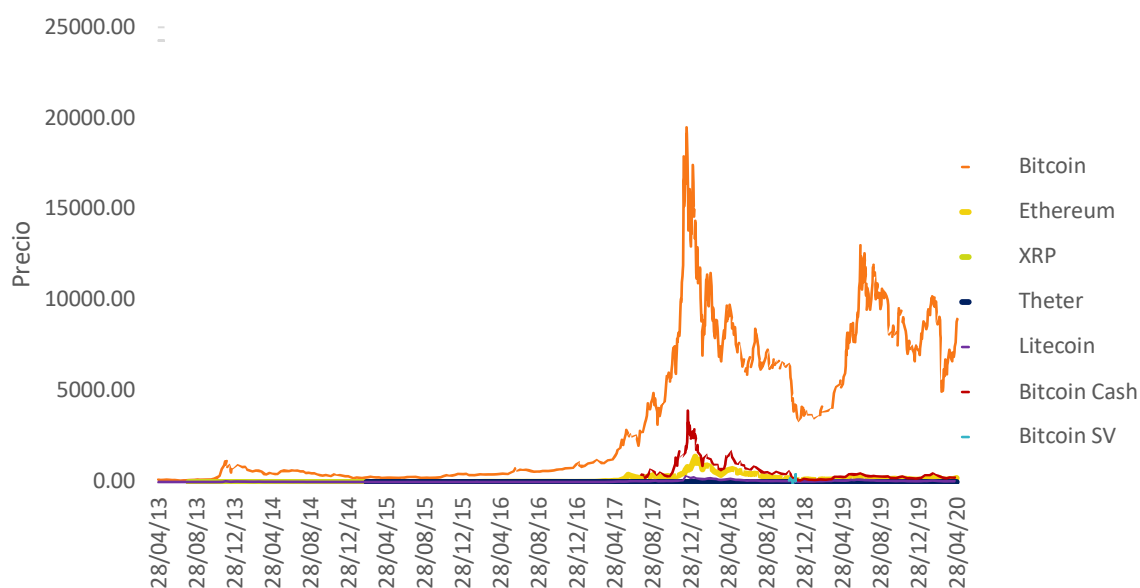
De acuerdo con la Figura 3, podemos observar que existe un alto grado de incertidumbre en el mercado de las criptomonedas, siendo el mínimo 2.98, y el máximo 279.78, aunque se aprecia una tendencia a la disminución de la volatilidad a largo plazo. De hecho, plataforma oficial de Bitcoin menciona la volatilidad de su precio, y aconseja no mantener ahorros,

⁷⁵ Bitgur, divide las criptomonedas en cuatro niveles, el primer nivel se refiere a que la capitalización de mercado sea mayor a 1,000,000,000 de dólares con un volumen mayor a 10,000,000 de dólares.

debido a que actualmente es considerada como un activo de alto riesgo y no como una moneda dentro de un mercado especulativo y volátil (bitcoin, 2020) (Katsiampa, 2017).

En comparación con las siete principales criptomonedas (Ethereum, XRP, Theter, Litecoin, bitcoin Cash y Bitcoin SV, incluido Bitcoin), este comportamiento del precio no es atípico o exclusivo de Bitcoin, donde este último ha superado los 1,500 dólares, sino que las demás criptomonedas también presentan un proceder similar. No obstante, su volatilidad no es tan abismal, debido a que tienen poca participación en el mercado, a comparación de Bitcoin (Ver, Figura 4).

Figura 4: Precio Criptomonedas-USD (28.04.13-02.05.20)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Investing.com

A pesar de la inestabilidad que presentan las criptomonedas, se ha argumentado que Bitcoin es una moneda relativamente joven, por lo que las variaciones se estiman normales⁷⁶ (como cualquier activo en proceso de capitalización), y se espera que en unos años alcance un alto grado de estabilización y maduración para poder considerarla como reserva de valor, cabe agregar que el diseño criptográfico es una característica sumamente atractiva, la cual se ha

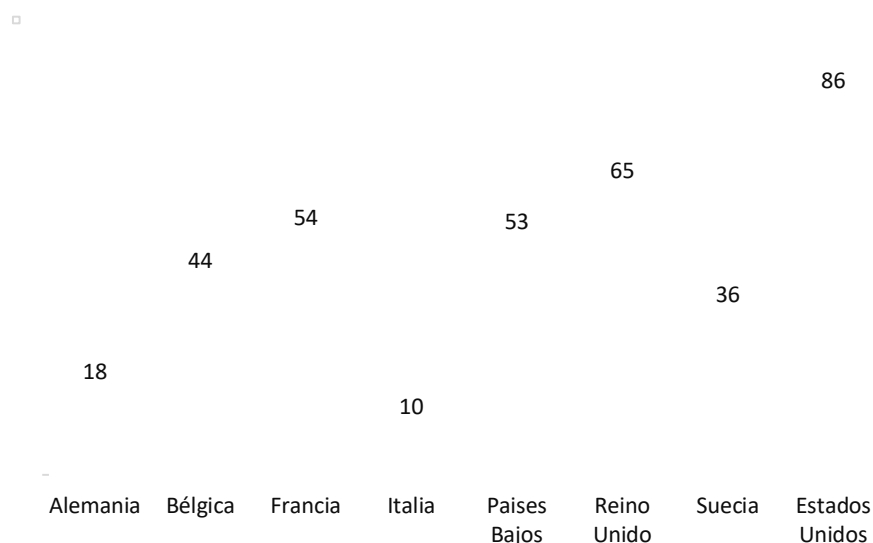
⁷⁶ De acuerdo con el BCE, se ha observado que el Bitcoin no es tan volátil como otros cryptoactivos, esto refleja que su base de inversores es mas amplia y que cuenta con mayor vencimiento como activo.

posicionado como un incentivo excepcional para desarrollarse como depósito de valor (Champagne, 2014).

Comparando Bitcoin con una de las principales divisas a nivel mundial, al consultar el Índice de dólar de los Estados Unidos (GARCH Análisis de Volatilidad) en (V-Lab, 2020), y tomando un rango de datos de 01/03/1990 al 05/04/2020, se observó que la volatilidad anualizada ha tenido máximo un 20% y mínimo un 4%, siendo el 2009, el año con mayor cambio, al disminuir sustancialmente el precio del dólar, en consonancia con un aumento porcentual significativo de la volatilidad. Por lo que es posible deducir que una de las monedas fiduciarias más importantes a nivel mundial, también sufre cambios significativos en el precio.

Dicha volatilidad también se encuentra presente en otras monedas soberanas, principalmente en economías emergentes, la Figura 5 muestra ocho monedas con mayor volatilidad.

Figura 5: Volatilidad monetaria superior (porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (V-Lab, 2020)

Para demostrar la importancia creciente que han tenido las criptomonedas, la Figura 6 se hace una comparación de la capitalización de las criptomonedas y el dinero fiduciario, de un listado de 120, se tomaron en cuenta los once datos más relevantes, donde Bitcoin se encuentra en el 5° lugar. Posteriormente, en la Figura 7, se tomó las 10 primeras empresas que cotizan en S&P500, de un listado de 563, para fines prácticos, se hace la aclaración de

que el Bitcoin se encuentra en el puesto 29 de la lista, las demás criptomonedas como XRP, Theter, Bitcoin Cash, se encuentran a partir del lugar 250.

Figura 6: M0/ Suministro de circulación en millones
Comparación entre la Oferta de dinero fiduciario M0 y la Oferta de criptomonedas



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de bitgur.com

Nota: Los datos obtenidos para M0, fueron recopilados de tradingeconomics.com el día 06/05/20.

Figura 7: Oferta de capitalización/ Circulación en millones
Comparación de criptomonedas vs S&P500



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de bitgur.com

Nota: Se compara la capitalización de las criptomonedas con la capitalización de las empresas S&P500. Bitcoin se encuentra en el lugar 29, justo detrás de Netflix.

2.3 Central Bank Digital Currency

2.3.1 ¿Por qué un CBDC?

Aunque las criptomonedas han tenido su base en la tecnología DLT, principalmente a través del Blockchain,⁷⁷ el cual debutó con la aparición del Bitcoin en 2009, diversos Bancos Centrales se han inclinado a usar únicamente DLT. La posibilidad de que estas entidades creen monedas digitales (o criptomonedas), se debe fundamentalmente al interés por las innovaciones tecnológicas aplicables al sector financiero, así como una migración hacia los pagos electrónicos, acompañado por el descenso del uso de efectivo en algunos países,⁷⁸ y la aparición de nuevos participantes en los mercados de servicios de pagos e intermediación (Comité de Pagos e Infraestructuras del Mercado, 2018). Ante la situación planteada, la primera institución que vio la factibilidad en emitir una moneda digital fue el Banco de Inglaterra en 2014, quien la define como una responsabilidad fiduciaria electrónica del Banco Central, puede utilizarse para liquidar pagos o reserva de valor. Su fin consiste en complementar los mecanismos de pago existentes (Meaning, Dyson, Barker y Clayton, 2018). Posteriormente surgieron otros organismos interesados por el uso de esta estructura de datos, a la que más adelante denominaron Monedas Digitales emitidas por los Bancos Centrales (*Central Bank Digital Currency*, en inglés). Bech y Garratt (2017) presentan un esquema para CBDC, el cual comparte rasgos similares a los instrumentos de pago tradicionales como el efectivo y los depósitos o cuentas bancarias, al tener como características: ser emitido por el Banco Central, de acceso universal, y con un formato electrónico (Comité de Pagos e Infraestructuras del Mercado, 2018).

La encuesta realizada por Banco de Pagos Internacionales en 2019 muestra que el 70% de los Bancos Centrales están trabajando en el posible uso CBDC y su potencial reemplazo en el dinero tradicional. Por lo que se encuentran motivados a realizar investigaciones conceptuales, aunque solo unos pocos tienen la intención de emitirlo en la

⁷⁷ Es un tipo de tecnología de Libro Mayor Distribuido (*Distributed Ledger Technology*, en inglés) que permite que los individuos interactúen entre sí, sin la necesidad de un regulador externo impuesto por el sistema (Rankia, 2017).

⁷⁸ Para más información consultar (Ingves, 2017).

próxima década (Barontini y Holden, 2019). Actualmente existen algunos Bancos Centrales los cuales han progresado para ejecutar proyectos piloto, tal es caso del Banco de Uruguay con el e-Peso, Suecia con la implementación de e-Krona, Canadá y la Autoridad Monetaria de Singapur desarrollaron proyectos en conjunto, a los cuales denominaron Proyecto Jasper y Ubin respectivamente. Dicha encuesta se realizó en 2018 y se basa en 63 bancos que cubren cerca del 80% de la población mundial, donde 41 participantes son economías emergentes y 22 son economías avanzadas. Un 31% Bancos Centrales encuestados se encuentran interesados en emitir un CBDC para fines generales, mientras un 13% tiene interés un CBDC para fines mayoristas. La Figura 8 plasma los resultados de las motivaciones y expectativas para emitir potencialmente un CBDC mayorista o general. Por un lado, se encuentran las economías avanzadas, siendo su motivación más importante la seguridad en los pagos, seguido de la estabilidad financiera. Por otro lado, para las economías emergentes, dan mayor importancia la eficiencia en los pagos domésticos, así como la inclusión financiera y seguridad en los pagos. La inclusión financiera en las economías avanzadas no es completamente indispensable ya que gozan de un sistema normativo y reglamentario propicio, así como una facilitación tecnológica financiera digital, en el caso de las economías emergentes la eficiencia de pagos transfronterizos no es una fuerte motivación, ya que se actualmente se utilizan los Sistemas de Liquidación Bruta en Tiempo Real.

Figura 8: Motivaciones para la emisión de CBDC en economías avanzadas y en economías emergentes



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (Barontini y Holden, 2019)

Nota: De acuerdo con la encuesta realizada, la puntuación se calcula como un promedio de las opciones: “No tan importante” (1), “Algo importante” (2), “Importante” (3) y “Muy importante” (4).

2.3.1.1 Criterios previos de diseño

Existen criterios previos que permiten generar un diseño arquitectónico para implementar de manera eficiente las Tecnologías de la Información (TI) en el sector público (Norges Bank Papers, 2018), las cuales son:

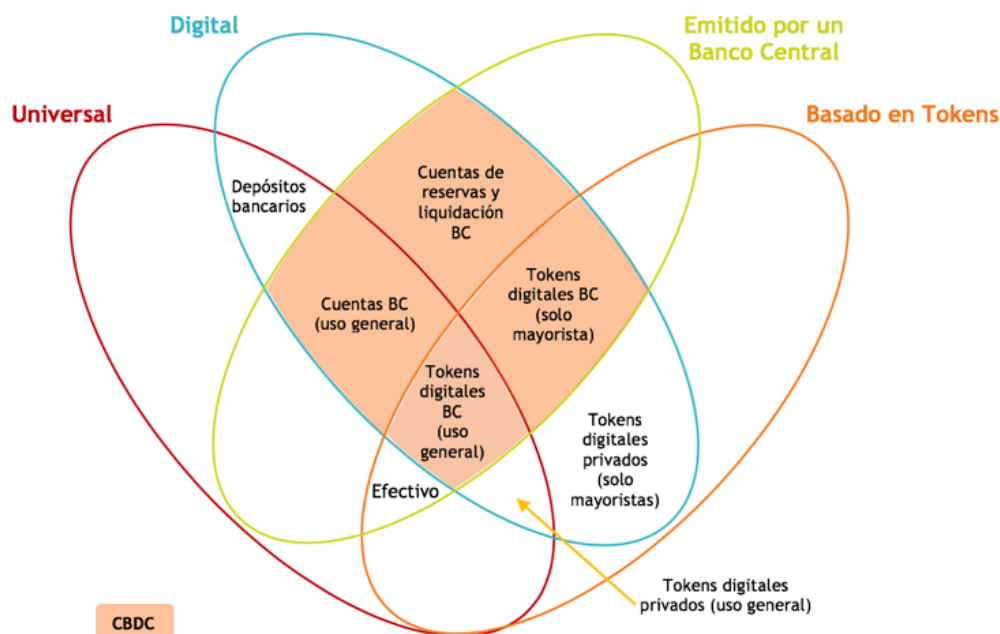
- **Escalabilidad:** El diseño CBDC debe ser flexible en respuesta a los cambios en el uso, ya sea en términos de número de usuarios, composición del grupo de usuarios, volumen o tiempos de respuesta, a lo largo de la vida operativa de la solución.
- **Interoperabilidad:** CBDC debe ser utilizable sin restricciones en todos los tipos de unidades y sistemas operativos de usuario, y en la medida de lo posible, adaptable a futuros cambios tecnológicos. Garantizando la promoción de la cooperación, innovación y el intercambio de información.
- **Accesibilidad:** Debe proporcionar servicios que estén disponibles cuando los usuarios los necesiten, es decir, que sean fáciles de encontrar y usar, contemplando un diseño universal.
- **Seguridad:** Debe cumplir con los requisitos basados en el riesgo, relacionados con la seguridad operativa, la protección contra violaciones de confidencialidad, integridad y accesibilidad, así como la protección contra ataques cibernéticos.
- **Flexibilidad:** Debe tener en cuenta la posibilidad de cambios en el mercado de proveedores, la modificación de las leyes y reglamentos relevantes para la responsabilidad y la propiedad, así como actualizaciones de los estándares de intercambio de información.

2.3.1.2 Características de diseño

Gran parte de las investigaciones se han basado en la taxonomía del dinero en forma de diagrama de Ven, la cual fue bautizada como flor del dinero (Bech y Garratt, 2017). El presente esquema muestra cuatro combinaciones del dinero:

Esquema 7: Flor del dinero

Emisor: Banco Central - Privado	Forma: Física - Digital
Accesibilidad: Universal - Restringida	Tecnología: Tokens - Cuenta



Elaboración propia con datos obtenidos de (Bech y Garratt, 2017)

A partir de esta taxonomía, fue posible comenzar a crear esquemas que permiten diseñar distintos tipos de CBDC, en el caso del Banco de Pagos Internacionales (ver Esquema 7: Flor del dinero), hace una distinción entre dos clases de monedas digitales mayoristas y minoristas, las cuales se refieren al grado de apertura o accesibilidad que tendrán frente a los participantes, también discrimina entre los mecanismos de transferencia utilizados, es decir, si las transacciones serán aprobadas por un tercero, como el Banco Central o si tendrán la cualidad de ser un modelo descentralizado peer to peer, como Bitcoin, este atributo se plasma en el diagrama como el tipo de tecnología a utilizar (basada en cuentas o en tokens). La intersección entre elipses determina el tipo de CBDC.

A continuación, se presentan de manera detallada las características de diseño de CBDC, de igual forma, se sugiere consultar el Anexo 3, con el fin de brindarle al lector una visión panorámica de los componentes clave para CBDC.

- Emisor: La creación de dinero estaría controlada por el Banco Central, o por un ente privado.⁷⁹
- Oferta: La oferta o creación monetaria sería creada por el Banco Central (como el dinero en efectivo) o por medio de un algoritmo, tipo Bitcoin, es decir, a través de un proceso competitivo y descentralizado, denominado minería, donde se crean nuevos bitcoins con un ritmo fijo (bitcoin, s.f.).
- Denominación: El índice de referencia CBDC se encontraría designado en la moneda soberana del país de origen, o funcionaría como un tipo de moneda virtual cerrada.⁸⁰ También existe la posibilidad de crear un CBDC similar a Bitcoin, donde su seguridad se sustente únicamente por confianza de sus usuarios.
- Convertibilidad: La valoración CBDC podría intercambiarse con billetes, depósitos, reservas o activos del Banco Central. Engert y Fung (2017) argumentan que, si CBDC es distinta a las reservas, y el efectivo, se crearía una condición de arbitraje.

Es indispensable que los creadores de este nuevo tipo de moneda digital se planteen las siguientes preguntas, para el caso de una CBDC minorista: ¿CBDC es complementario al efectivo y depósitos bancarios?, ¿CBDC reemplaza dinero en efectivo y complementa a los depósitos bancarios?, ¿CBDC reemplaza al efectivo y depósitos bancarios? Y ¿CBDC es complementario al efectivo y reemplaza a los depósitos bancarios?

Dichos cuestionamientos son trascendentales para analizar para la creación de un CBDC, debido a que puede implicar una ruptura de paridad entre los pasivos existentes. Este hecho se explica a través de la Ley de Gresham.⁸¹ No obstante, es posible conservar la paridad, a través del establecimiento de garantías de depósitos, manteniendo la

⁷⁹ Un tipo de emisor privado fue Utility Settlement Coin (USC), se encuentra integrado por grandes bancos privados y una empresa fintech. Su concepto se basa en tokens digitales que pueden intercambiarse en una plataforma de registro distribuido y se encuentra respaldado por la moneda nacional mantenida en la cuenta. Recopilado de: (Bech y Garratt, 2017).

⁸⁰ Ejemplo: World of Warcraft (WoW), Gold es una moneda virtual utilizada en este videojuego por la comunidad de jugadores. Recopilado de: (European Central Bank, 2012)

⁸¹ “El dinero malo expulsa al bueno”, esta ley se formuló originalmente en el contexto del dinero de metales preciosos, en las que diferentes formas del dinero circulan al mismo valor nominal.

convertibilidad de los pasivos por medio de activos seguros o a través de la creación de seguros para el depositante (Bjerg, 2017). Esto se explicará con más detalle en el Capítulo 3.

- **Accesibilidad:** Esta característica es muy importante, debido a que determinará la amplitud, costos y beneficios del proyecto. Una CBDC universal, se refiere a que una amplia gama de participantes que puede acceder a su uso, el BPI se refiere a este término como minorista. Por otro lado, existe la opción mayorista, la cual es similar a la Liquidación Bruta en Tiempo Real. Esta opción también da lugar al siguiente cuestionamiento: ¿El acceso del Banco Central debe extenderse también en el lado de los activos, o solo brindar el acceso a los pasivos? Bjerg, (2017) muestra una serie de escenarios plausibles, para un ecosistema CBDC.
 - Solo los bancos privados tienen oportunidad de intercambiar CBDC por valores financieros con el Banco Central.
 - Todos los usuarios tienen oportunidad de comprar y vender CBDC para valores financieros del Banco Central.
 - El Banco Central se abstiene de expandir o contraer la oferta monetaria, a través del mercado abierto o compras de valores financieros. Es decir, nadie tiene la oportunidad de comerciar directamente con el Banco Central. Aunque también, puede diseñarse de manera restringida o mayorista (Comité de Pagos e Infraestructuras del Mercado, 2018).
- **Medio de Intercambio:** Otra característica importante es el grado de identificación que tendrá una CBDC frente a los usuarios. A continuación, se presentan tres estructuras de identificación:
 - **Tokens o valor (análogo al efectivo):** El Banco Central sería encargado de emitir tokens CBDC, los cuales serían usados en formato electrónico y servirían como moneda de curso legal. Asimismo, contaría con un cierto grado de anonimato, es decir, el Banco Central no registraría sus transferencias, solo se registraría la emisión inicial y la devolución final (Mersch, 2016). Sin embargo, se considera que los costos de verificación serían onerosos,⁸² aunado a las posibles dificultades

⁸² La cadena de bloques se almacenaría en un libro mayor cifrado, el cual tendría una copia en cada nodo de la red de pago, por lo que sería necesario utilizar la minería para verificar las transacciones.

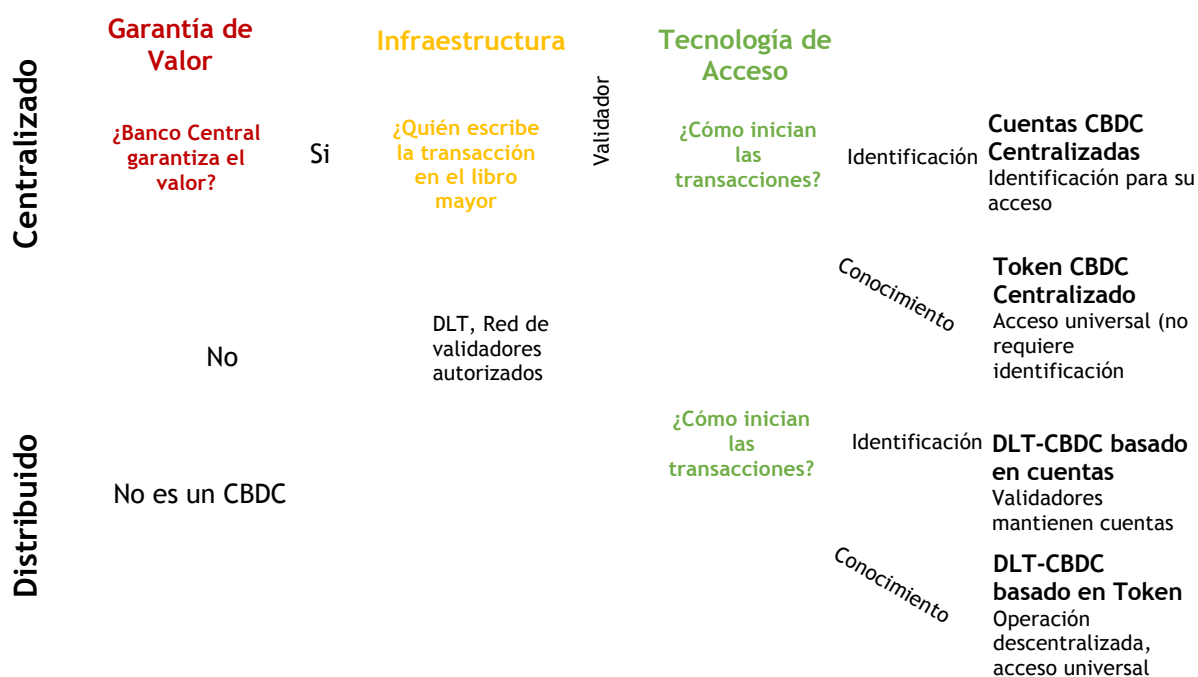
jurídicas, técnicas y operacionales. Por lo que su uso sería susceptible a actividades ilícitas, evasión de impuestos, blanqueo de capitales, financiación de terrorismo, etcétera (Comité de Pagos e Infraestructuras del Mercado, 2018) (Cerqueira, Dos Santos, Fernández de Lis, Neut, y Sebastián, 2017). Aunque, es posible aplicar reglas similares a las que aplica el Banco de Suecia, al limitar el monto de los pagos minoristas (Sveriges Riksbank, 2017).

- Cuentas (análogo a las tarjetas de débito): Los individuos y empresas mantendrían fondos electrónicos en cuentas CBDC en el Banco Central, por lo que la transacción del pago consistiría en debitar y acreditar cuentas. La identidad de la cuenta sería verificada, y sería posible monitorear los movimientos (Bordo y Levin, 2017). Este sistema se considera más costoso, ya que es necesario desarrollar una serie de funciones que no se tiene el día de hoy. Aunque también es posible externalizar operaciones hacia banca comercial o la participación de otros agentes para brindar una amplia gama de servicios de pago.
 - Alternativa (basado en cuentas): Consiste en el uso de cuentas mantenidas por los bancos comerciales, que mantendrían la cantidad correspondiente de fondos en cuentas de reserva segregadas en el Banco Central.
- Intereses: Una propiedad significativa es si una CBDC puede o no devengar intereses (ya sean positivos o negativos), esto tendría repercusiones en el control de la política monetaria, ya que podría configurarse una nueva herramienta monetaria que afectaría las operaciones tradicionales de la Banca Central. Por esta razón, existen dudas sobre si la adición de esta cualidad puede conducir a un aumento de riesgo de interferencia política por parte del Banco Central (Engert y Fung, 2017).
 - Política monetaria: Una CBDC podría diseñarse en un marco basado en reglas monetarias o discrecionalidad o a través del uso de un algoritmo:
 - Regla de precios: El Banco Central establece la tasa de interés en CBDC y permite que la cantidad varíe.
 - Regla de cantidad: El Banco Central establece la cantidad de CBDC suministrada y permite variar la tasa de interés.

- Discrecionalidad: Posibilita una mayor flexibilidad de responder efectivamente a los cambios coyunturales y estructurales de la economía.
- Algoritmo: Utiliza un sistema automatizado, similar a Bitcoin, el cual puede establecer un límite de emisión o por el contrario se puede diseñar para que sea elástico a la oferta y demanda.
- Sistema de registro: El sistema de registro P2P es relativamente nuevo en los medios digitales, ya que anteriormente solo se presentaba en los billetes y monedas. Aunque también existe la posibilidad de diseñar una CBDC de manera centralizada, donde el Banco Central continúe teniendo participación en el sistema de pagos (Underground, 2017). DLT se divide en los dos tipos:
 - DLT sin permiso: Como Bitcoin, cualquiera tiene la posibilidad de actuar como validador, sin establecer ninguna credencial. A través de la prueba de trabajo se incentiva a los validadores a competir para verificar bloques de transacciones a cambio de bitcoins recién acuñados, sin embargo, esto implica el uso de grandes cantidades de energía.
 - DLT autorizado: Se designan validadores autorizados, sustituyendo la prueba de trabajo por un sistema basado en votación, por lo que no existirían recompensas como en la minería tradicional. Aunque se ha mencionado que el cobro de tarifas de transacción como incentivo, el presente trabajo aboga por que esta función sea complementaria al trabajo de Banco Central, así como otras instituciones gubernamentales.

Asimismo, es posible dentro de la tecnología DTL, no incluir datos confidenciales en el libro mayor distribuido, es decir, solo las contrapartes de una transacción verán los detalles completos, aunque también pueden incluirse los datos en el libro mayor compartido, pero estar completamente encriptados. Estas características trabajan en conjunto con el medio de intercambio que se elija.

Esquema 8: Elementos de la descentralización: DLT y acceso basado en tokens



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (Auer y Böhme, 2020)

El Esquema 8 muestra las diferentes arquitecturas que pueden realizarse al elegir un sistema de registro distribuido o centralizado, la elección del sistema da como resultado los diferentes tipos de intercambio.

- Disponibilidad: La tecnología DLT permitiría plena disponibilidad los 365 días del año, 24 horas al día, 7 días a la semana, ya que el sistema puede funcionar sin interrupción. Aunque también es posible operar de manera limitada como el actual Sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real.

2.3.1.3 Funciones del dinero aplicadas a una CBDC

Esta moneda se consideraría como un pasivo del Banco Central, denominado en una unidad de cuenta real, sin embargo, las funciones del dinero de una CBDC serán otorgadas de acuerdo con los atributos y características designadas en el diseño de las monedas digitales.

Es posible deducir que para que una CBDC sea considerada como moneda digital de curso legal, debe ser considerada un medio de cambio ampliamente aceptado y accesible a los sistemas de pago ya existentes. En cuanto a la función como depósito o almacén de valor, debe brindar estabilidad, en este caso, al estar respaldada por el Banco Central debería

salvaguardar el acceso público general, es decir, no contar con riesgo financiero, con el fin de promover la confianza en la moneda. En el caso de la unidad de cuenta, estaría determinada por reglas predeterminadas de suministro de dinero (regla de precio o cantidades), aunque se podía optar por una discrecionalidad o un algoritmo controlado por el Banco Central.

2.3.1.3.1 Ventajas

Una ventaja primordial es que esta moneda digital permitirá al Banco Central preservar la emisión monetaria y los ingresos por señoreaje, además, tendría una notable disminución de costos relacionados con el dinero en efectivo, como la impresión y/o emisión, la seguridad y los riesgos de robo durante el transporte y almacenamiento. Cabe destacar que el uso de CBDC tiene potenciales beneficios en mermar la falsificación fiduciaria, y con ello tener mayor control en la aceptabilidad de la moneda, la inflación⁸³ y el impuesto regresivo que se encuentra adherido a ella, así como la reducción de pérdidas en las que incurren los participantes del sistema financiero, ante el no reembolso de dinero falsificado (bitt, s.f.) (Chakravorti, 2014).

El descenso del uso de efectivo,⁸⁴ acompañado por el acrecentamiento de la digitalización, así como la aparición de nuevos participantes en los mercados de servicios de pagos e intermediación. La Figura 9 muestra la tendencia creciente hacia el uso de instrumentos de pago sin efectivo, de igual modo la Figura 10 plasma el aumento de participación que han tenido los pagos con tarjeta y dinero electrónico en 11 países, cabe destacar que ambas figuras se enfocan a los servicios e instrumentos de pago minoristas. Esto ha permitido realizar pagos más rápidos, sencillos y eficientes. Sin embargo, esta metamorfosis es ambigua, por un lado, beneficia a diversos actores del sector financiero y bancario privado quienes, al promover métodos de pago electrónico basados en el dinero del banco comercial, limitan o mitigan los costos logísticos, siendo percibido por los usuarios finales. Mientras que el papel del Banco Central encargado de la regulación y supervisión del sistema financiero, así como de la emisión monetaria, se ha mantenido constante a lo

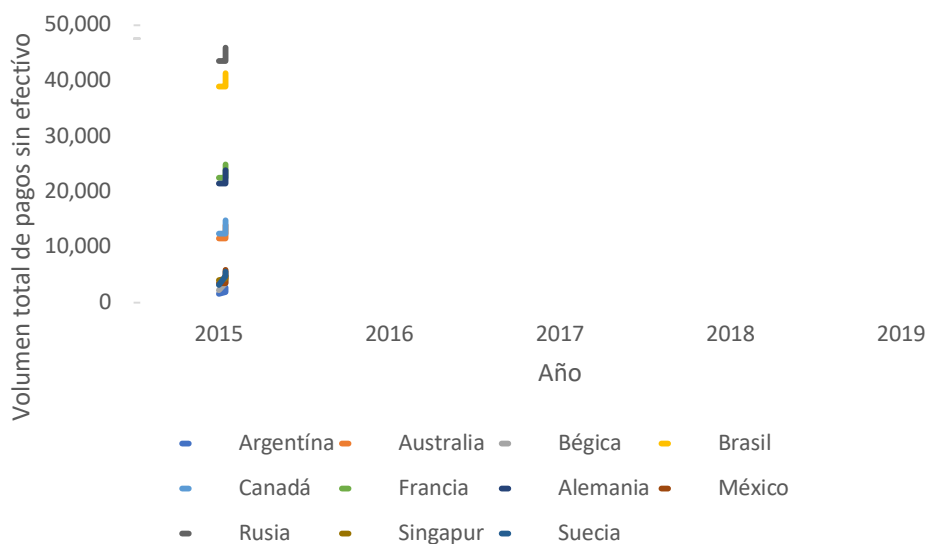
⁸³ Una reducción del valor real del dinero conlleva a un incremento de precios (inflación), debido a que hay más dinero en circulación en la economía.

⁸⁴ Para más información consultar (Ingves, 2017).

largo del tiempo ante las distintas disrupciones tecnológicas en los sistemas de pagos minoristas, los cuales se han vuelto más complejas de regular y supervisar, sobre todo si la entidad encargada de dicha tarea tiene limitaciones técnicas y de capital humano.

En el caso de los pagos minoristas, principalmente los hogares de bajos ingresos y Pymes quienes dependen en mayor medida del efectivo, incurren en costos al momento de utilizar los servicios bancarios, además de que su ejercicio cuenta con poca penetración de mercado, especialmente en poblaciones aledañas. Mediante la adopción de un CBDC, o algún otro medio de pago que sea disruptivo en el sistema financiero tradicional, puede generar externalidades positivas, reduciendo las barreras de entrada, y permitiendo una mayor competencia y desarrollo de instrumentos financieros complementarios (wallets, Apps, etcétera), por ende, el usuario final gozaría de una inclusión financiera superior, debido a que existen mayores opciones para acceder al sistema bancario.

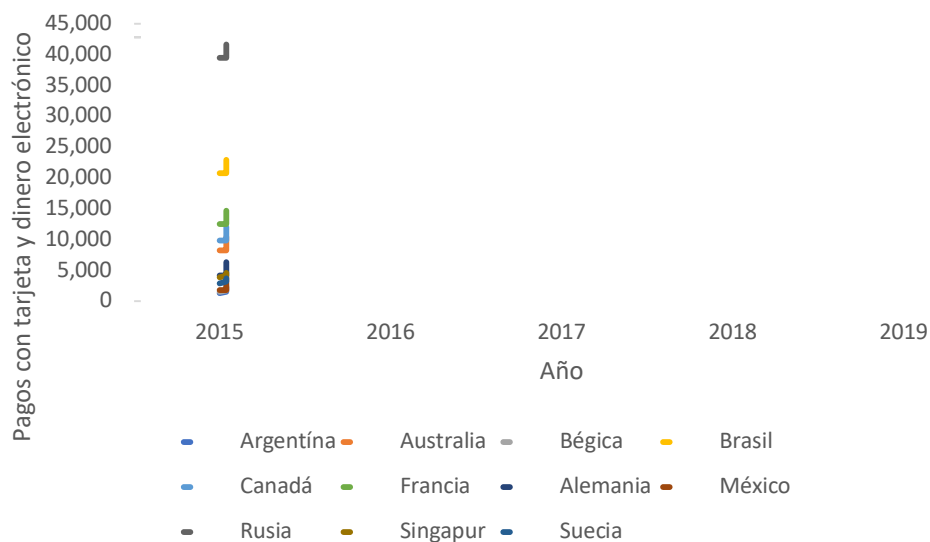
Figura 9: Volumen de pagos sin efectivo, en millones (2015-2019)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de BIS Statistics Explorer: Tabla CT5, (2019)

Nota: Para el cálculo se tomo como instrumentos las transferencias de crédito, domiciliaciones, cheques, pagos con tarjeta y dinero electrónico (emitidos dentro del país) y memos.

Figura 10: Pagos con tarjeta y dinero electrónico con tarjetas y dinero electrónico emitido dentro del país (2015-2019)



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de BIS Statistics Explorer: Tabla CT5, (2019)

Nota: Para el cálculo se tomo en cuenta el desglose de pagos con tarjeta y dinero electrónico por funcion, además del desglose parcial de pagos con tarjeta y dinero electrónico por presencia o ausencia del dispositivo y el desglose de pagos con tarjeta y dinero electrónico nacionales y transfronterizos.

Asimismo, se ha plasmado en múltiples investigaciones, que la adopción de CBDC posee amplios beneficios asociados a un sistema de pagos más robusto, debido a que la descentralización de operaciones permite reducir o eliminar las interrupciones tecnológicas, así como los desajustes financieros, principalmente durante las crisis financieras.⁸⁵ Por ende, esta tecnología es sumamente atractiva especialmente para los países emergentes, quienes cuentan con altos índices delictivos. Aunado a los sistemas financieros opacos ante la creciente demanda de los consumidores de obtener sistemas de pagos inmediatos y electrónicos.

A través de este medio de intercambio, también es posible optimizar de manera significativa la eficiencia en las transacciones transfronterizas,⁸⁶ las cuales suelen pagar una

⁸⁵ Es posible reducir la exposición de los usuarios finales, cuando una institución se declara insolvente e ilíquida al permitirles acceder a sus depósitos bancarios.

⁸⁶ A pesar de que los costos entre consumidores y empresas ha caído un 2%, en países del G7 las remesas no gozan de la reducción de costos de transacciones transfronterizas, este hecho se presenta principalmente en países emergentes. Recopilado de: (The Economist, 2019).

módica comisión.⁸⁷ En el caso de que se diseñe un CBDC con tecnología criptográfica, el suministro sería emitido y monitoreado exclusivamente por el Banco Central, esto representaría una fuerte herramienta para la política monetaria, en el mismo sentido, si se utiliza un sistema de pagos descentralizado, generaría una reducción del riesgo agregado, lo cual permitiría mejorar la estructura del mercado, es decir, tendría impacto directo en la seguridad de los pagos y estabilidad financiera.

Por otro lado, los ajustes de las tasas de interés ya no estarían acotados por ningún límite inferior efectivo en respuesta a shocks adversos severos (en el caso que se elimine el efectivo). A través de un CBDC se podría eliminar la necesidad de mantener ese amortiguador de la inflación o para desplegar herramientas alternativas de política monetaria como la flexibilización cuantitativa o los subsidios crediticios. De acuerdo con (bitt, s.f.) un CBDC que devenga intereses tendría la posibilidad proporcionar una reserva de valor, con una tasa de rendimiento en línea con otros activos libres de riesgo, como los valores gubernamentales a corto plazo.

Otras utilidades adicionales que puede brindar el uso de libros contables se encuentran relacionados con los servicios gubernamentales como: la recaudación de impuestos, entrega de beneficios, emisión de pasaportes, asegurar una cadena de suministro de bienes, lo que podría garantizar la integridad de los registros y servicios del gobierno, así como disminución de la carga administrativa sobre el Estado y el ciudadano (Government Office for Science, 2016). Por ende, el mensaje clave de este capítulo comprende la constitución de una base sólida para la creación de un modelo o modelos que se adapten mejor al propósito particular de cada país, equilibrando la seguridad y el control central con la conveniencia y la oportunidad de compartir datos entre instituciones e individuos.

2.2.1.3.2 Desventajas

Se ha hablado de la sustancial reducción de costos que generaría la incorporación de una moneda digital emitido por el Banco Central, sin embargo, si su diseño es apresurado los costos pueden superar los beneficios. La introducción de CBDC representa una inversión

⁸⁷ Para consultar lista de precios de transacciones internacionales:

<https://www.westernunion.com/content/dam/wu/EU/ES/feeTableRetailES-ES.PDF>

riesgosa, por el hecho de que la tecnología DLT y Blockchain en la que podría estar basada, aun se encuentra en etapa experimental. Aunque existen compañías como bitt que las emplea en su infraestructura de software para crear monedas digitales mantenidas por los Bancos Centrales (bitt, 2019).

Las desventajas difieren de acuerdo con su diseño, si se elige un modelo con un medio de cambio anónimo o casi anónimo, es decir, si se da demasiada libertad a los usuarios finales, principalmente frente a terceros, sin ningún marco regulatorio, se corre el riesgo de extender el uso de este instrumento monetario para actividades ilegales como lavado de dinero, financiamiento para el terrorismo, evasión de impuestos y corrupción. Aunque se ha argumentado que esta actuación se da mayormente dentro del sistema financiero, en pagos mayoristas, a través de transacciones financieras, en complicidad de bancos comerciales y otras entidades no bancarias. (Asociación de Especialistas Certificados en Antilavado de Dinero, 2011). No obstante, considero indispensable que la incorporación de una CBDC debe ir acompañada de una regulación gubernamental sólida que anteponga la prevención y protección del consumidor.

Otra desventaja se encuentra relacionada con el tipo de validación que se utilice, ya que puede generar costos sustanciales debido al consumo de energía requerido para procesar transacciones. Adicionalmente, no se cuenta actualmente con la infraestructura tecnológica y no existen regulaciones específicas para la incorporación de CBDC. Por otro lado, existe analfabetismo tecnológico por parte de los usuarios finales, principalmente en economías emergentes, por lo que se podría ocasionar riesgos inherentes de transición a un entorno monetario y financiero nuevo y no probado.

También podría representar un riesgo sustancial para la banca comercial, al reducir los depósitos bancarios por CBDC, teniendo posible impacto negativo en los créditos y finalmente en las inversiones, producción y el empleo. La interrupción sistemática del sistema financiero daría lugar a una corrida económica que dejaría al sistema bancario sin fondos o en caso extremo causaría una fragmentación de la intermediación financiera. Estos son algunos de los riesgos que se incurren al incorporar nuevas tecnologías o procesos, por lo que se debe continuar realizando un análisis exhaustivo con el fin de concretar un proyecto CBDC viable.

2.2.1.3 Introducción a los modelos CBDC

La eficacia de CBDC dependerá de cómo se diseñe y qué características tiene o podrá proporcionar en un futuro, en el punto anterior se ha establecido un marco general para la elaboración de distintos modelos tanto en una economía desarrollada como emergente.

A continuación, se analizan los distintos escenarios que han propuesto diversas instituciones tales como el Banco de Pagos Internacionales, Banco de Inglaterra, Banco de Noruega, Banco de Suecia, Banco de Canadá, Autoridad Monetaria de Singapur, así como BBVA y la Oficina de Investigación Económica, con el fin de determinar y homologar los esquemas adecuados para el presente trabajo y desarrollarlos durante el Capítulo 3.

Para la creación de los cuadros comparativos de los distintos modelos presentados por las instituciones se ha tomado como puntos principales:

1. Grado de Accesibilidad: Universal o Restringida.
2. Medio de Intercambio: Anónimo (tokens) o Identificada (cuenta).
3. Generación de intereses: Si o No.
4. Sistema de registro: Centralizado o Descentralizado P2P.

Los esquemas o modelos toman como base principal los escenarios plasmados por el Banco de Pagos Internacionales (Comité de Pagos e Infraestructuras del Mercado, 2018), los cuales se dividen en dos grandes rubros:

- Mayoristas: Destinado principalmente a los participantes del mercado interbancario, CBDC podría incrementar la eficiencia de liquidación en las operaciones y derivados.
- Minoristas: Destinada a Instituciones Financieras No Bancarias IFNB o Sector Privado no Bancario, hogares, empresas y bancos comerciales. Debe ser confiable y ampliamente utilizable, segura y accesible. Dentro del escenario minorista, se encuentra una la siguiente subclasificación: Similar al efectivo, similar a los depósitos del Banco Central (BC) y como herramienta política. A continuación, la Tabla 6 presenta una clasificación general de los escenarios CBDC.

Tabla 6: Modelos CBDC realizados por diversas instituciones

Mayorista				
Escenario A: Liquidación Interbancaria				
Escenario A		Características		
Institución	Esquema	Accesibilidad	Medio de Intercambio	Intereses
BBVA	Liquidación Interbancaria	Restringida	Identificada (Cuenta)	Con Intereses
BPI	Token Mayorista	Restringida	Anónima (Tokens)	Con Intereses
Banco de Inglaterra	Modelo FI	Restringida	Identificada (Cuenta)	Con Intereses

Minorista				
Escenario B: Similar al Efectivo				
Escenario B		Características		
Institución	Esquema	Accesibilidad	Medio de Intercambio	Intereses
BBVA	Similar al efectivo	Universal	Anónima (Tokens)	Sin Intereses
BPI	Uso General de Tokens	Universal	Anónima (Tokens)	SI/NO
Canadá	Modelo 1	Universal	Anónima (Tokens)	Sin Intereses
Noruega	Basado en Valor	Universal	Anónima (Tokens)	-
Suecia	Basada en Valores	Universal (Minorista)	Anónima (Tokens)	Sin Intereses

Minorista				
Escenario C: Similar a los Depósitos				
Escenario D		Características		
Institución	Esquema	Accesibilidad	Medio de Intercambio	Intereses
BBVA	Depósito del BC	Universal	Identificado (Cuentas)	Sin Intereses
Noruega	Basado en Cuentas	Universal	Identificado (Cuentas)	SI/NO
Banco de Inglaterra	Modelo 1	Universal	Identificado (Cuentas)	Con Intereses
Banco de Inglaterra	Modelo FI+ (Banca Estrecha)	Restringida	Identificada (Cuenta)	Con Intereses
Suecia	Basada en Registro	Universal (Minorista)	Identificada (Cuenta)	Sin Intereses

Minorista				
Escenario D: Herramienta Política				
Escenario C		Características		
Institución	Esquema	Accesibilidad	Medio de Intercambio	Intereses
BBVA	Herramienta Política	Universal	Anónima (Tokens)	Con Intereses
BPI	Uso General de Tokens	Universal	Anónima (Tokens)	SI/NO
Canadá	Modelo 2	Universal	Anónima (Tokens)	Con Intereses
Bordo y Lewin	Modelo 1	Universal	Anónima (Tokens)	Con Intereses
Banco de Inglaterra	Modelo EW	Universal	Identificada (Cuenta)	Con Intereses

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos por (Bech y Garratt, 2017), (Bjerg, 2017), (Engert y Fung, 2017), (BBVA, 2018) (Meaning, Dyson, Barker, y Clayton, 2018), (Ingves, 2017), (Norges Bank Papers, 2018)

En el Escenario A (Mayorista) podemos observar que todos se encuentran de acuerdo en que la accesibilidad debe ser restringida a ciertos participantes en el mercado, como bancos comerciales y en algunos casos instituciones financieras no bancarias. Este esquema se plantea como una sustitución en el Sistema de Liquidación Interbancario en Tiempo Real. En cuanto al medio de intercambio, gran parte de las instituciones aboga por una moneda

identificada, por lo que funcionaría como un reclamo en el dinero del Banco Central, que tendría la facultad de registrar las transacciones, por ende, mantendría un mayor acceso al control y supervisión de las cuentas.⁸⁸ En el caso de la generación de intereses, la mitad de las instituciones abogan porque se incorporen, debido a que podría proporcionar una reserva de valor segura, con una tasa de rendimiento en línea con otros activos libres de riesgo, como valores gubernamentales a corto plazo, por lo que los participantes del mercado interbancario valorarían más esta cualidad. Sin embargo, en los proyectos desarrollados por el Banco de Canadá y la Autoridad Monetaria de Singapur, omiten el uso de tasas de interés con el fin de conocer el desempeño tecnológico de DTL, esto se verá a detalle en el Capítulo 3.

El Escenario B (Minorista) plantea el uso de un CBDC similar al efectivo, por lo que todas las instituciones se encuentran de acuerdo en que su accesibilidad debe ser universal. Asimismo, coinciden en que el medio de intercambio debe ser anónimo, basado en tokens o valor, cómo el dinero en efectivo. En este punto, es posible ajustar distintos grados de escalabilidad entre el Banco Central y los usuarios finales, ya que las cuentas se pueden mantener en relación directa con el Banco Central o a través de bancos comerciales, por lo que se deja a consideración si la institución además de ser emisor también actúe como proveedor de los servicios de pago. O caso contrario, que externalice operaciones a través de proveedores designados, sin que el Banco tenga interacción con el usuario final. En la cuestión de generación de intereses, se considera que no es necesario, debido a que su diseño se apega totalmente al dinero en efectivo.⁸⁹

El Escenario C (Minorista), se plantea un CBDC similar a los depósitos, por lo que casi todas las instituciones se encuentran de acuerdo en la accesibilidad universal, así como su medio de intercambio debe ser identificado, es decir basado en cuentas. Esto brinda una mayor seguridad, ya que el Banco Central mantiene un registro de las transacciones, sin embargo, puede resultar menos atractiva que el escenario anterior ya que no existe discrecionalidad por parte de los usuarios finales, es decir que todos sus intercambios serán conocidos por el administrador. En cuanto a la generación de intereses, la mitad de las instituciones están interesadas por un CBDC que devengue intereses. Este esquema puede

⁸⁸ Se mantiene en relación directa con el Banco Central.

⁸⁹ Siempre que las tasas de política estén significativamente por encima de cero, las CBDC simplemente serían un factor autónomo para la política monetaria (Beniak, 2019).

ser comparable a un Narrow Banking, ya que el Banco Central puede aceptar depósitos de CBDC y mantener los en custodia en forma líquida y segura, en lugar de utilizarlos para crear crédito. El presente modelo ha sido descrito por numerosas investigaciones relacionadas a la política monetaria, y es el que se desarrollará en el capítulo siguiente.

El Escenario D (Minorista), es una combinación de los escenarios anteriormente descritos, ya que se plantea el uso de un CBDC como herramienta política, al dotarlo de una accesibilidad universal, donde la mayoría de las instituciones aboga por un medio de intercambio anónimo a excepción del Banco de Inglaterra. Es forzoso que esta moneda digital cuente con intereses, ya que es posible aplicar un control financiero ilimitado al responder de manera directa a las posibles amenazas de recesión, de lo contrario no sería considerado como una herramienta política. La tecnología que subyace en las CBDC permite al Banco Central alterar de manera unilateral, el valor nominal de la totalidad del CBDC. Sin embargo, se estima que este modelo podría presentar problemas de legitimidad debido a que la institución infiere directamente en la política monetaria y fiscal, además de que podría representar riesgos para los depósitos bancarios, por lo que no se tomará en cuenta para el presente trabajo.

Tabla 7: Taxonomía del dinero

Taxonomía del Dinero							
Institución	Física	Electrónica	Oferta	Sistema de Registro	Medio de Intercambio	Intereses	Acceso
Banco Central	Efectivo		No fija	P2P	Anónimo/ Identificado	No	Universal
		CBDC				Si / No	Universal/ Restringido
		Reservas				Si / No	Restringido
Banco Comercial	Cheques			Centralizado	Identificado	Si	Universal
		Depósitos Bancarios					
		Tarjetas de Débito					
		Tarjetas de Crédito					
		Transferencias Electrónicas					
Instituciones Financieras no Bancarias		Tarjetas de Prepago (Pay Pal, Amazon, etc.)		No			
		Crowdfunding (préstamos)		Si			
Otros		Criptomonedas	Fija	P2P	Anónimo	No	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Capítulo 3: Cambios de la Política Monetaria a razón de la adopción de CBDC

“It is with peculiar diffidence and even apprehension that one ventures to open one’s mouth on the subject of money”.

John Hicks, 1930

Introducción

El presente capítulo pretende conocer cuales serían las principales modificaciones en la política monetaria a raíz de la creación de una moneda digital emitida por el Banco Central. Dada la información recopilada, únicamente abordará el Modelo C, Similar a los depósitos en una economía doméstica, puesto que se contó con diversos materiales bibliográficos en materia de política monetaria, que permiten realizar comparaciones sobre los planteamientos propuestos por los autores. En las investigaciones realizadas, se encontró que existen posiciones opuestas acerca de, si la incorporación de CBDC al sistema financiero causaría o no desintermediación bancaria.

Continuando con el análisis de los esquemas, se presenta una descripción general del Modelo A, Para las liquidaciones interbancarias, debido a que el Banco de Canadá (BoC) y la Autoridad Monetaria de Singapur (MAS), desarrollaron a nivel práctico los proyectos denominados Jasper y Ubin. A pesar de que no se cuenta con información teórica sobre el comportamiento de los canales de transmisión de la política monetaria, es posible apreciar a nivel técnico, la aplicación de la tecnología DLT.

3.1 CBDC Similar a los depósitos bancarios

El presente escenario cuenta con una amplia gama de investigaciones, las cuales fueron elaboradas a partir de distintos modelos (modelo superpuesto, de equilibrio general, etcétera). A continuación, se presentan sus características generales, las cuales dotan a CBDC como un instrumento similar a los depósitos, debido a que simula las cuentas de mantienen los usuarios frente a los bancos comerciales. Cabe aclarar que el presente esquema no pretende sustituir actuales métodos de pago, sino que se plantea como un instrumento complementario.

- Emisor: Banco Central
- Oferta: Controlado por el Banco Central
- Denominación: Moneda Nacional
- Convertibilidad: 1:1 con pasivos del Banco Central y/o depósitos del banco comercial
- Accesibilidad: Universal
- Medio de Intercambio: Cuenta (Identificada)
- Intereses: Si
- Sistema de registro: Centralizado o Descentralizado
- Disponibilidad: 24 horas, 7 días a la semana
- Política monetaria: Reglas de precio, reglas de cantidades, discrecional o por logaritmo

Se faculta como emisor al Banco Central, donde el CBDC se encuentra controlado por la misma institución en moneda nacional del país en cuestión. En el caso de la convertibilidad, varios autores mantienen diferentes posturas. De acuerdo con Engert y Fung (2017), su modelo aboga por la convertibilidad entre las reservas (en algunos contextos) ya que, si CBDC es distinto de ellas, no será posible que exista una segunda herramienta política, debido a que se creará una condición de arbitraje, esto suponiendo que ambas tienen la misma utilidad con los usuarios finales. Paralelamente, Bordo y Levin (2019) consideran que la moneda digital debe generar la misma tasa de rendimientos de los valores gubernamentales para evitar el arbitraje. En consecuencia, protegería a los hogares y empresas de incurrir en tasas de interés negativas.

Meaning, Dyson, Barke y Clayton (2018) también adaptan en su modelo un CBDC comparable a los depósitos bancarios, siendo un sustituto cercano, pero no perfecto a ellos, y consideran fundamental sostener la paridad con el fin de mantener la confianza en los depósitos y no provocar una corrida bancaria. Por el contrario, Kumhof y Noone (2018) defienden la emisión de CBDC contra activos elegibles,⁹⁰ y desafían a Meaning al cuestionar la efectividad de mantener la paridad con el dinero que actualmente emite el Banco Central y los bancos comerciales, puesto que convertir CBDC a reservas o depósitos a pedido, puede ser problemático, es decir, tiene la posibilidad de reducir los pasivos bancarios ante una variación brusca de CBDC, dando espacio a las corridas bancarias. Kumhof y Noone, (2018) mencionan que la paridad entre CBDC y los depósitos puede mantenerse siempre que:

- 1) El Banco Central permita el ajuste de tasa de interés de CBDC, según la regla de cantidad de CBDC o mediante intercambio de activos frente a CBDC. Esto permitiría al Banco Central actuar de manera consistente entre los cambios de oferta y demanda (Kumhof y Noone, 2018).
- 2) Debe existir un mercado líquido y en funcionamiento para los valores elegibles de CBDC (Kumhof y Noone, 2018).
- 3) Existe al menos un agente del sector privado ya sea un banco o institución bancaria la cual puede aceptar o emitir pagos. Se debe encontrar activo tanto en el mercado de CBDC como el mercado de valores elegibles (Kumhof y Noone, 2018).

También es posible diseñar un CBDC como un tercer tipo de dinero del Banco Central, que no mantenga ninguna paridad, aunque por el momento no existen estudios al respecto, sería interesante analizar su viabilidad. Otro tipo de convertibilidad se refiere al respaldo de CBDC en reservas de oro, este acto puede ser factible, siempre y cuando la institución establezca reglas de emisión y de uso para los usuarios finales. Siguiendo las conclusiones de Scorer (2017) y Bordo y Levin (2019), es conveniente abordar un CBDC basado en cuentas, en el que se conoce la identidad de los titulares, simula las formas de dinero de los bancos comerciales y usuarios finales, así como las cuentas que mantienen los bancos privados frente

⁹⁰ Principalmente valores gubernamentales

al Banco Central.⁹¹ Se aboga por una accesibilidad universal bajo este esquema,⁹² y podría establecerse como un Banco Angosto (*Narrow Banking*,⁹³ en inglés), de acuerdo con el grado de participación que tendrán los usuarios y los nuevos participantes con el Banco Central. Esto podría representar una expansión de la competencia en el mercado de depósitos, y debería conducir a una adopción más rápida de tecnologías innovadoras de ofertas de cuentas (Barrdear y Kumhof, 2016).

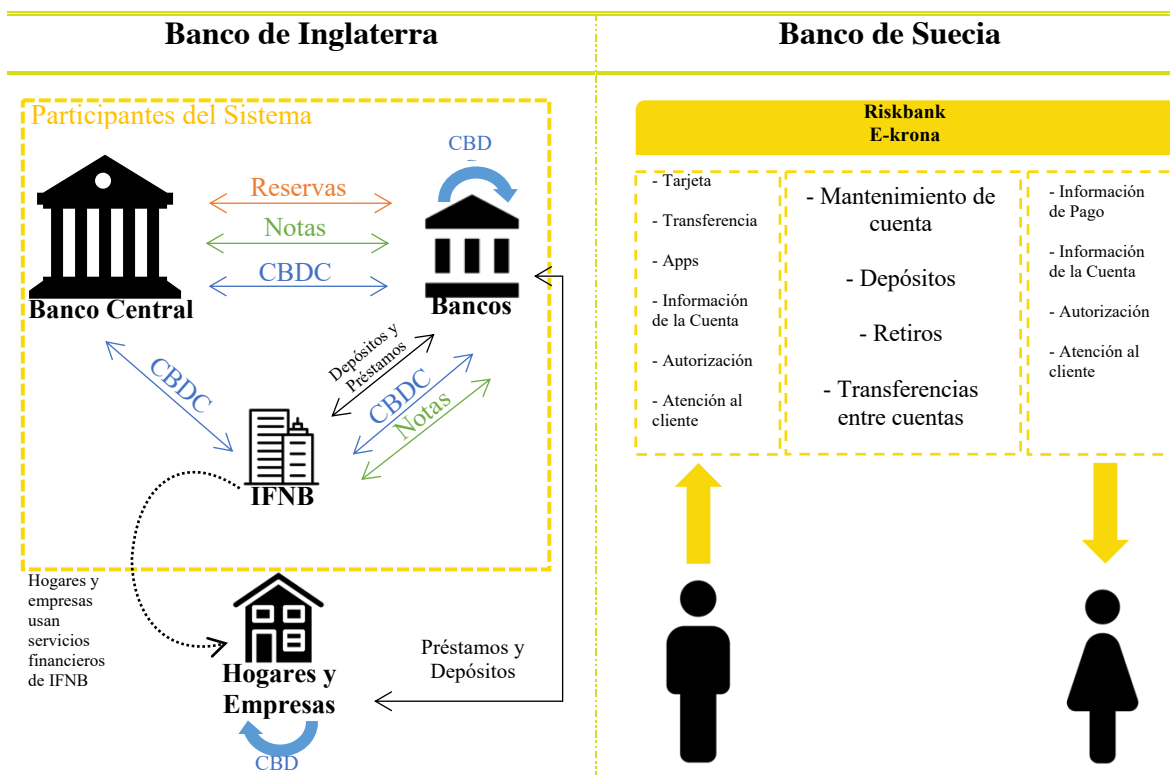
Para el presente enfoque se considera plausible que el Banco Central proporcione la plataforma de pagos subyacente, mientras las empresas del sector privado tendrían la función de identificar clientes, registrar cuentas en su nombre y proporcionar la interfaz y los servicios al cliente, pero no tomarían en custodia el CBDC, ya que seguiría siendo responsabilidad del Banco Central, es decir, solo existiría una externalización de operaciones (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018) (Bordo y Levin, 2019).

⁹¹ La teoría desarrollada por Tobin (1987), alude a este tipo de depósitos como cuentas de moneda depositada (DCA). “[...] *the government should make available to the public a medium with the convenience of deposits and the safety of currency, essentially currency on deposit, transferable in any amount by check or other order*” (Tobin, 1987, p.172).

⁹² Hacer que un CBDC sea universalmente accesible para los no residentes como para los residentes, podría tener implicaciones en el tipo de cambio en los flujos de capital.

⁹³ Las autoridades se encuentran obligadas a mantener los recursos públicos bajo custodia, en forma líquida y segura, como los bonos del Estado, en lugar de utilizarlas para mantener el crédito.

Esquema 9: Modelo Centralizado CBDC



Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de (Barrdear y Kumhof, 2016) y (Sveriges Riksbank, 2017)

Independientemente del sistema de registro que se utilice, se considera necesario incorporar los siguientes actores, los cuales se ha observado en diferentes investigaciones (European Central Bank, 2019) (Bank of England, 2020) (Sveriges Riskbank, 2017), que son participantes claves para la incorporación de un CBDC universal.

1. Banco Central o Libro Mayor: Será el centro del sistema de pagos minorista, tendrá la facultad de emitir y registrar el valor de CBDC, solo el Banco Central puede crear y destruir CBDC.
2. Institución supervisora:* Múltiples investigaciones mencionan la creación de una entidad paralela al Banco Central, que tenga la función de validar las transacciones,⁹⁴ donde su firma será la última que determine si la transacción es válida, rechazada o cancelada (Chapman, Garratt, Hendry, McCormack, y McMahon, 2017). Aunque es

* Opcional

⁹⁴ Esto sustituye el mecanismo de consenso conocido como minería en Bitcoin.

posible fragmentar la carga de trabajo a más de un nodo designado, para permitir un despliegue seguro de red (IBM y OMFIF, 2019).

3. Proveedores: Bancos comerciales e instituciones financieras no bancarias (IFNB), serán encargadas de gestionar toda la interacción con los usuarios de CBDC y proporcionar servicios de supervisión, lo cual puede ampliar su funcionalidad. Tienen la facultad para desarrollar:
 - a. Creación de interfaces (aplicaciones móviles) para acceder y administrar CBDC. Cabe mencionar, dentro de este esquema, existe la posibilidad de que los proveedores soliciten información de sus clientes, para la apertura de una wallet o acceso a alguna plataforma, esto con el fin de protegerlo contra el fraude y garantizar la resistencia cibernética.
4. Usuarios: Los beneficiarios del uso de un CBDC minorista serán los hogares y empresas.

Otra característica inherente que debe poseer CBDC se asocia a la generación de intereses, lo que configuraría un instrumento de política monetaria, esta idea tiene origen con Friedman, (1960) quien argumentó que los pasivos del Banco Central deberían pagar una tasa de interés equivalente a la tasa libre de riesgo (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018). Por último, debido a que plantea una accesibilidad universal, principalmente en el sistema de pagos minoristas, es necesario que la disponibilidad se encuentre las 24 horas los siete días a la semana. Otra particularidad se asocia a el tipo de política monetaria a aplicar, ya sea a través de las reglas de precio, reglas de cantidades, de manera discrecional, o por medio de un logaritmo, aunque esta última no garantiza la posibilidad de que no se presente una crisis, no importa cuán inteligente sea.

El presente escenario expone los diferentes modelos elaborados por los investigadores Jack Meaning, Waltel Engert, Kumhof, David Andolfatto, Tommaso Mancini-Griffoli y Michael D. Bordo. Resulta oportuno mencionar que gran parte de los modelos CBDC no consideran estrictamente el uso de tecnología DLT o Blockchain. Sin embargo, para el presente capítulo, este término no es completamente relevante, puesto que únicamente se pretende analizar las implicaciones de CBDC complementario al efectivo y depósitos en los

canales de política monetaria en una economía doméstica, independientemente de la tecnología a utilizar.

3.1.1 Canal de tasas de interés

Este canal es una aproximación del comportamiento general que pueden tener los participantes del mercado (Banco Central, bancos privados, Instituciones Financieras No Bancarias IFNB o Sector Privado no Bancario, Hogares y Empresas), sin embargo, la precisión de la actuación depende del grado configuración política, económica, demográfica y tecnológica del país a aplicar. Un elemento fundamental de la política monetaria es la capacidad que tiene el Banco Central para establecer la tasa a un día para la emisión monetaria, a través de las tasas de interés oficiales, inducen a los hogares y a las empresas a equilibrar la inversión y el consumo entre el futuro y el presente, especialmente si se encuentran expuestos a instrumentos de préstamo y ahorro, los cuales son sensibles a las tasas de interés.

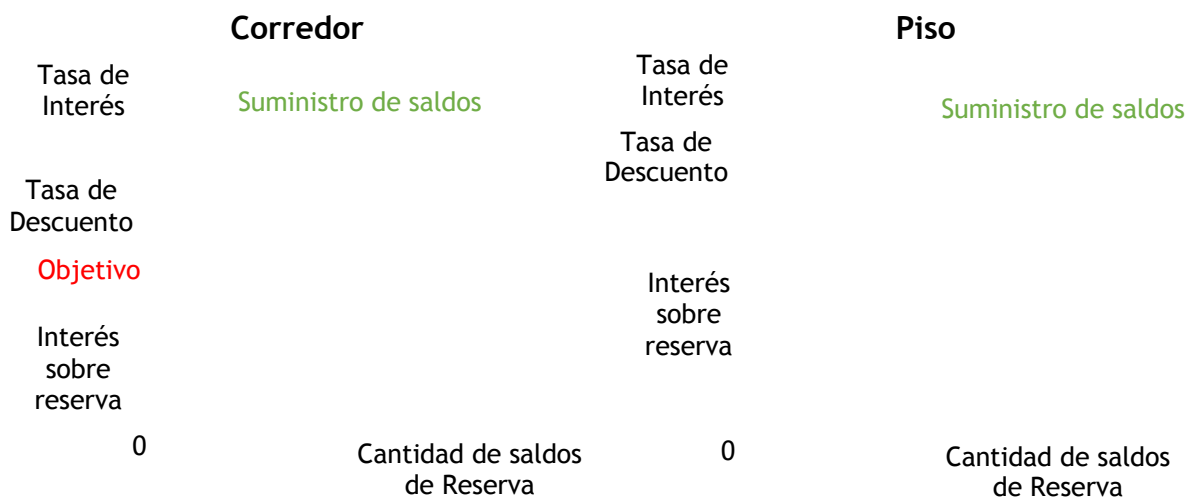
Antes de la crisis suscitada en 2009, entidades como la Reserva Federal y el Banco de Inglaterra, influían en las condiciones del mercado al orientar la tasa de interés hacia el objetivo elegido por medio de un sistema de corredor⁹⁵ o piso.⁹⁶ Ambos sistemas ofrecen beneficios, en la Figura 11, del lado izquierdo se encuentra el sistema de corredor, el cual muestra que es posible caer por debajo de la tasa de interés sobre reserva, por lo que los bancos tienen el incentivo para economizar la cantidad de saldos que tienen, al prestar fondos adicionales a otros bancos o comprando otros activos, mientras que el sistema de piso representado en la Figura 11, lado derecho, requiere que la tasa de interés sobre las reservas

⁹⁵ La tasa de descuento se establece por encima de la tasa de interés objetivo y la tasa de interés sobre las reservas se establece por debajo de ella, ambas tasas forman un corredor que contiene la tasa de interés en el mercado (Todd, 2012).

⁹⁶ La tasa de interés sobre las reservas se establece cerca o igual a la tasa objetivo, y por medio del mercado abierto, se proporcionan los saldos necesarios de reserva para dirigir la tasa de interés hacia el objetivo (Todd, 2012).

esté cerca de la tasa objetivo⁹⁷ esto le permite a los bancos ganar a través de la tasa de interés del mercado en todos sus saldos de reservas.

Figura 11: Sistema de Corredor y Sistema de Piso

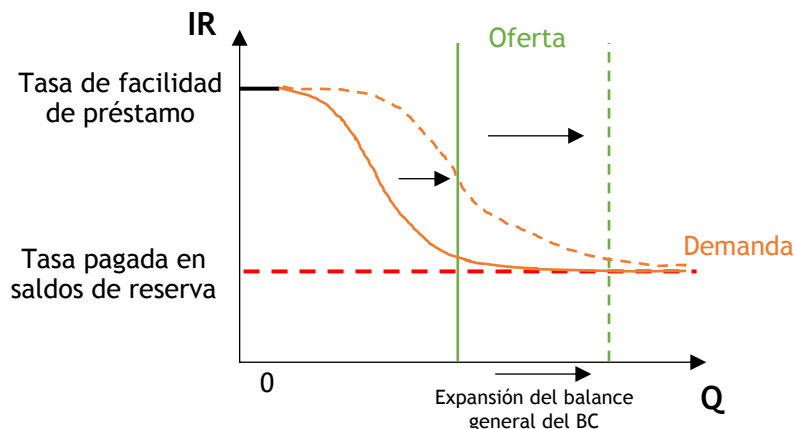


Fuente: Elaboración propia con datos de (Keister, 2012) y (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018)

Sin embargo, ambos términos no establecen límites firmes para la tasa de interés del mercado, es decir, es posible que la tasa objetivo sea superior a la tasa de descuento, por lo que no funciona como un tope máximo riguroso para fijar la tasa objetivo. En la práctica, se ha encontrado que el piso creado al pagar intereses sobre las reservas está lejos de ser completamente vinculante. Esto se atribuye en gran medida a la naturaleza escalonada del acceso al dinero electrónico del Banco Central. De acuerdo con Meaning, Dyson, Barke y Clayton (2018), al establecer un CBDC, la curva de demanda se desplazaría a la derecha debido a que aumentaría la demanda del sector no bancario que anteriormente no podía exceder a ella, este desplazamiento depende del atractivo del CBDC y su diseño, mientras que el impacto de las tasas de interés dependerá de la respuesta que ejerza la institución.

⁹⁷ El Comité Federal de Mercado abierto planifica las estrategias para la conducción de la política monetaria, esta institución establece la tasa objetivo en Estados Unidos.

Figura 12: Mercado secundario para dinero del Banco Central con CBDC



Fuente: Elaboración propia con datos de (Keister, 2012) y (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018)

La Figura 12 muestra que, si el Banco Central satisface un incremento de la demanda, al expandir la oferta de manera suficiente, entonces, podría mantener la tasa de interés prevaleciente en el piso.⁹⁸ Si no logra acomodar el aumento de la demanda, por consiguiente, la tasa de interés en el mercado secundario aumentaría de manera similar al sistema de corredor. Por otro lado, si mantiene fija la curva de oferta, tendría impacto en un aumento de la tasa de interés y en la redistribución de CBDC dentro de la economía.⁹⁹ Un aumento en la oferta conduciría a una expansión del balance general del Banco Central (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018).

En el caso de los participantes no bancarios ahora tendrían la opción de mantener fondos en el Banco Central, en forma de CBDC, y ganar con su tasa (si es superior a los depósitos). Esto aumentaría la eficiencia del piso y lo haría más vinculante, ya que la institución tiene la posibilidad de controlar la tasa en la primera etapa del mecanismo de la transmisión monetaria, al expandir la cantidad de CBDC de modo que el mercado se despeje en el piso. El Banco Central podría usar la tasa de interés pagada sobre los saldos de CBDC,

⁹⁸ Este análisis es similar al realizado por (Kumhof y Noone, 2018), en el que aplican una regla de precios en sus modelos, con el fin de ajustar la cantidad de CBDC de acuerdo con el cambio en la oferta y la demanda.

⁹⁹ Los bancos se despojarían del CBDC hasta el punto de inflexión en la curva, mientras que los actores no bancarios obtendrían los excedentes de CBDC de los bancos, para saciar de manera parcial su demanda.

y la expectativa de estos, para guiar las tasas en el resto de la economía, o podría variar la cantidad agregada como un instrumento independiente para estimular la economía (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018).

Cabe agregar que Meaning, Dyson, Barke y Clayton (2018) mencionan que es posible establecer un CBDC que pague tasas diferenciadas entre las entidades bancarias y no bancarias, esto permitiría que la política monetaria influyera en los bancos y por lo tanto en la creación de crédito y dinero.¹⁰⁰ Al fijar una tasa diferenciada, los bancos no tendrían pérdidas netas en todos los CBDC retenidos, por lo que podrían fortalecer el incentivo para mantener la cantidad mínima de dinero del Banco Central. Sin embargo, difiero de esta idea, debido a que los bancos comerciales continuarían con la ventaja competitiva de la emisión de depósitos, préstamos y la reciente retención de CBDC, mientras que la entrada de nuevos participantes tendría un atractivo menor, es decir, ya que no se estaría incentivando a la competencia a participar.

Por otro lado, Engert y Fung (2017) mencionan que se esperaría que la tasa de interés que paga la reserva sea la misma que CBDC (o I-CBDC como la denominan), debido a que cada una refleja la configuración de la política monetaria. Si se establecen dos tasas distintas, existe la posibilidad de crear condiciones de arbitraje entre los bancos compensadores, lo que afectaría el rendimiento de CBDC o las reservas. Por ejemplo, si la tasa de interés a un día sobre las reservas fuera menor que la tasa de interés de CBDC, los bancos compensadores tomarían prestadas las reservas de otros bancos (principalmente el Banco Central) e invertirían los ingresos en CBDC para obtener el diferencial, esto aumentaría la tasa de reservas, o disminuiría el rendimiento de CBDC hasta que desapareciera esta distinción, también existe esta condición en el caso de que la tasa de interés sobre las reservas fuera mayor que CBDC, con el tiempo el mercado se reestablecería y desaparecería dicho margen. Asimismo, plantean necesario que el Banco Central desaliente o suspenda de manera gradual el efectivo, con el fin de poder maniobrar la política monetaria para evitar la trampa de liquidez y afectar las tasas de préstamo y depósitos (en dado caso en que la convertibilidad entre CBDC y efectivo también sea posible). De la misma manera, Bordo y Levin (2019)

¹⁰⁰ Ya que los bancos privados o comerciales cuentan con restricciones, al mantener una fracción de su balance en forma de activos líquidos.

creen que un sistema bien diseñado de efectivo digital podría eliminar la existente desintermediación¹⁰¹ al tiempo que aísla a los hogares comunes y las pequeñas empresas de incurrir en tasas negativas en sus cuentas de efectivo digital o similar a los depósitos.

De igual manera, Engert y Fung (2017) retoman el trabajado realizado por Agarwal y Kimball (2015), quienes describen que es posible operar en un tipo de cambio flexible entre el efectivo y CBDC, para facilitar la tasa de interés negativa sobre el efectivo, y superar su límite inferior. Sin embargo, se corre el riesgo de operar con dos monedas fiduciarias distintas, las cuales obstaculizarían establecer una unidad de cuenta universal.

En el caso de Kumhof y Noone (2018), consideran viable que CBDC pague una tasa de interés ajustable, esto permitiría que el mercado de CBDC se liquide sin necesidad de grandes ajustes en el balance o en los movimientos en el nivel general de precios. Conforme a su investigación, esta es la clave para mantener la estabilidad financiera de precios y la paridad entre CBDC y los depósitos bancarios, generando un equilibrio de la oferta y la demanda.

Por último, David Andolfatto menciona que la introducción de una moneda digital emitida por un Banco Central tiende a elevar la tasa de interés de los depósitos bancarios, aunque este cambio no produce efectos sobre la tasa de interés de equilibrio en los préstamos bancarios. Es decir, las tasas de interés de los depósitos y los préstamos bancarios están desconectadas en su modelo, por lo que una CBDC no tiene repercusión en los préstamos o inversiones bancarias.

De todo esto, se desprende la idea de que la introducción de CBDC que devengue intereses no tiene un único método, sino que es posible personalizar las tasas de interés de acuerdo con las necesidades de cada entidad. Cabe destacar que independientemente del tipo de interés que se aplique, y si se encontraría o no anclado con algún interés ya establecido en un activo elegible, ya sea del Banco Central o del banco comercial, todas las investigaciones coinciden con los potenciales efectos positivos que tendría en los hogares y las empresas, ya que aumentaría la inclusión financiera, así como la demanda agregada e incluso se cree que

¹⁰¹ El sistema monetario actual muestra que, al reducir la tasa de interés de las reservas del Banco Central por debajo de cero, puede tener efectos perjudiciales sobre la oferta de crédito, ya que el ajuste a la baja de las tasas de depósito bancario se ve obstaculizado por la desintermediación del efectivo en papel (Bordo y Levin, 2019).

el cambio de ahorro o la inversión sería más profundo, porque el alcance de esta nueva herramienta de política monetaria es superior al efectivo y los depósitos bancarios.

3.1.2 Canal de crédito

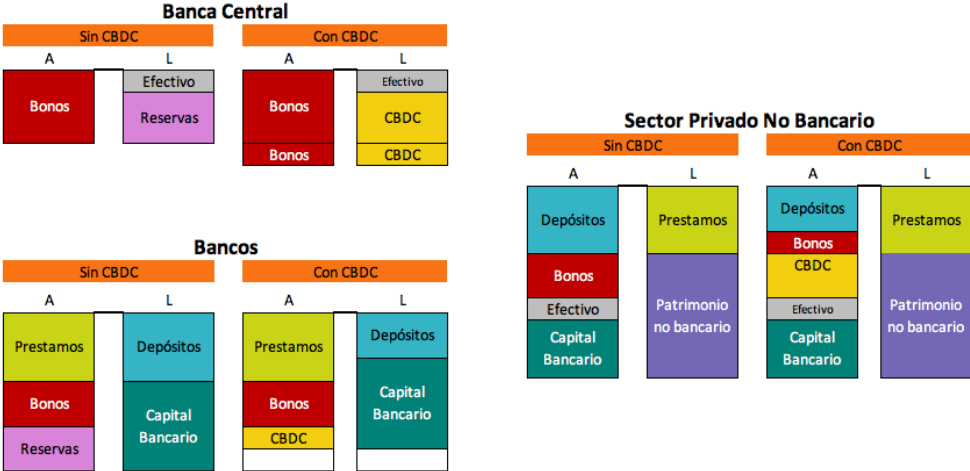
Antes de abordar el tema, es preciso diferenciar las características de CBDC que exponen Meaning y Kumhof. Por un lado, Meaning, Dyson, Barke y Clayton (2018), consideran necesario mantener la convertibilidad uno a uno con los depósitos bancarios. El Esquema 10, muestra un balance estilizado para tres sectores claves en la economía: Banco Central, banca comercial y el sector privado no bancario (SPNB o IFNB). Del lado izquierdo se tiene un mundo sin CBDC, mientras que el lado derecho se observa como se modifica el balance con la introducción de CBDC. La diferencia principal entre un balance tradicional y uno que proporciona una moneda digital, es que el SPNB ahora puede acceder al dinero del Banco Central. El proceso para introducir un CBDC es el siguiente: las entidades no bancarias venden bonos al Banco Central, estos se convierten en activos de la institución y de manera simultánea se emite nuevo CBDC, generando así una expansión del balance del Banco Central, tanto del lado de los pasivos como activos, e incurriendo en una disminución del efectivo. Ya que CBDC se puede intercambiar con los depósitos, el balance del sector bancario disminuye en cierto grado en las reservas, depósitos y capital bancario (pero no a nivel de una corrida bancaria), mientras el SPNB no modifica el tamaño del balance general, aunque si cambia la composición de los activos, al disminuir los bonos, depósitos y efectivo para dar paso a CBDC, mientras que los pasivos se mantienen constantes.

Por otro lado, Kumhof y Noone (2018) realizaron el modelo EW, donde CBDC paga una tasa de interés ajustable,¹⁰² solo es convertible contra valores elegibles, y es distinto a las reservas y los depósitos. De hecho, refuta la idea de convertibilidad de Meaning, ya que, argumenta que los depósitos actualmente cuentan con una fuerte supervisión prudencial, y mantenimiento de reservas adecuadas, así como altos índices de capital y liquidez, por lo que CBDC no necesita asegurar su confianza. Sin embargo, considero que es necesario analizar si la oferta de activos elegibles a largo plazo es suficiente y conveniente para mantener el

¹⁰² La tasa ajustable permite que el mercado de CBDC se liquide sin necesidad de generar arreglos en el balance o movimientos en el sistema general de precios.

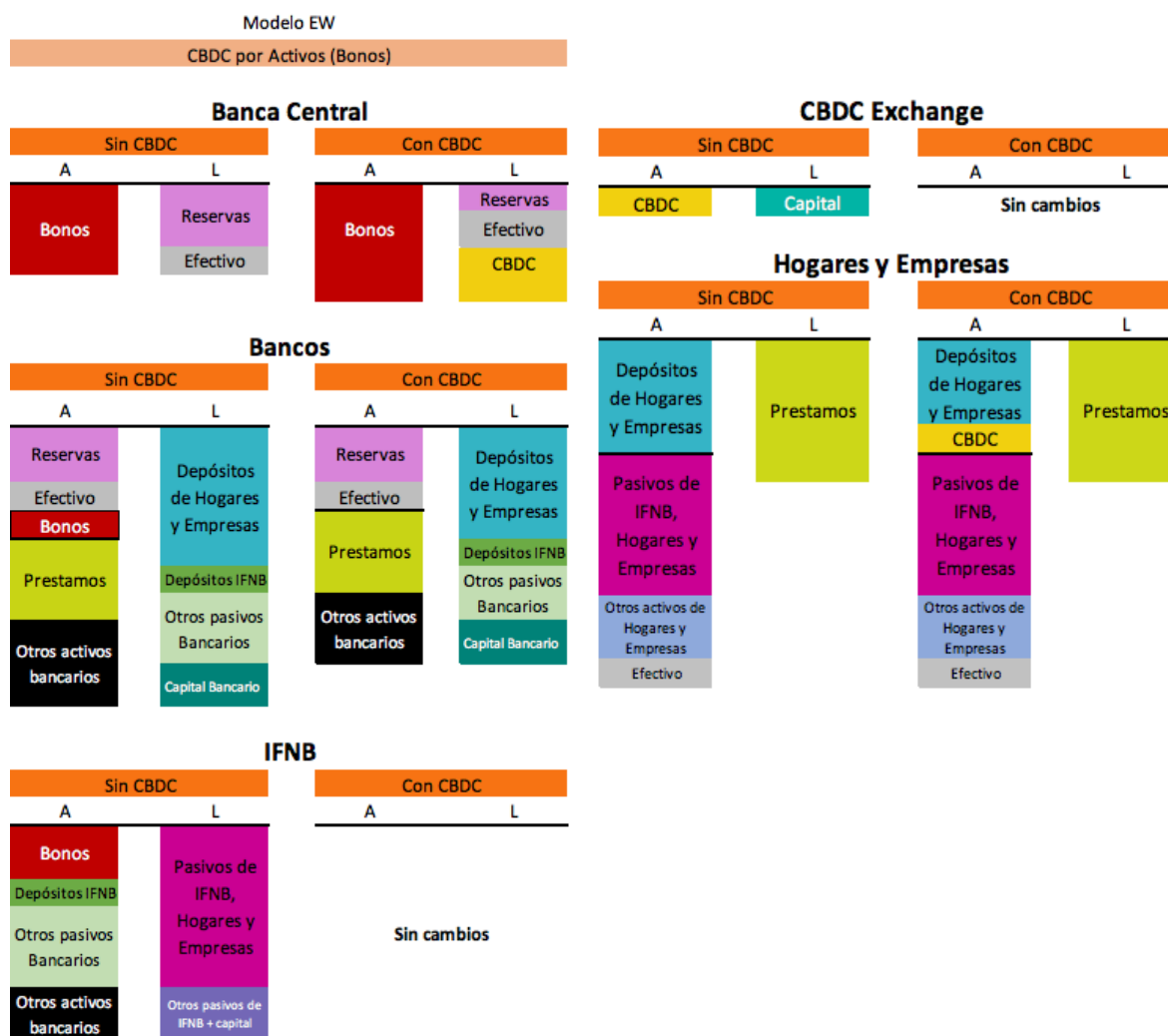
equilibrio en el balance bancario del Banco Central. Además de los actores ya conocidos, incorpora una nueva institución denominada CBDC Exchange, la cual se encarga de intercambiar los depósitos por CBDC, a través de la compra de bonos en el Banco Central. De acuerdo con el Esquema 11, independientemente de la introducción de un intermediario que provea CBDC (en este caso CBDC Exchange), el balance del Banco Central se expande de manera idéntica al Esquema 10, tanto del lado de los pasivos como activos. Del mismo modo, los bancos comerciales sufren una reducción mínima de participación en los depósitos de hogares y empresas, mientras que los bonos desaparecen, sin embargo, no necesariamente incurren en una corrida bancaria, como gran parte de los autores exponen. Las IFNB y CBDC Exchange no tienen ningún cambio sustancial en su balance. Al igual que el Esquema anterior, los hogares y las empresas modifican la composición de sus activos, al disminuir los depósitos por CBDC, mientras que el lado de los pasivos se mantiene constantes, por lo que no varían en el tamaño del balance a nivel general. Por ende, el total de crédito y liquidez en el sistema no cambian (Kumhof y Noone, 2018).

Esquema 10: Balance general con y sin CBDC



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por (Meaning, Dyson, Barke y Clayton, 2018)

Esquema 11: Balance general con y sin CBDC



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por (Kumhof y Noone, 2018)

Hasta ahora ambas posturas coinciden con la expansión del balance general y la reducción de depósitos que los bancos enfrentarían al momento de introducir CBDC. Sin embargo, mantienen posiciones distintas al abordar el impacto de CBDC en el canal de crédito. El Esquema 10 considera que la introducción de CBDC afectaría los préstamos bancarios, mientras el Esquema 11 estima que no existe una relación directa entre CBDC y el canal de crédito.

- CBDC afecta el canal de crédito

Meaning, Dyson, Barke y Clayton (2018) y Engert y Fung (2017) estiman que CBDC podría provocar una desintermediación bancaria,¹⁰³ principalmente en el canal de crédito debido a que los bancos privados o comerciales pueden sufrir un desplazamiento de la curva de oferta (ver Figura 13, a). Para contrarrestar este impacto, el banco elevaría las tasas de depósitos¹⁰⁴ con el fin de hacerlos más atractivos que CBDC,¹⁰⁵ (ver Figura 13, b). Dicho aumento tendría efecto en los márgenes de interés del banco (préstamos), disminuyendo su demanda. En el mismo orden de ideas, Bordo y Levin (2019) consideran que, durante épocas de crisis, es posible que el Banco Central pueda aumentar el stock de dinero digital y proporcionar liquidez o también, pueda disminuir la tasa de interés de la moneda digital por debajo de cero para evitar la conversión de otros activos a CBDC, esto mantendría el costo de crédito a corto plazo y estimularía la expansión y la prudencia en la toma de riesgos.

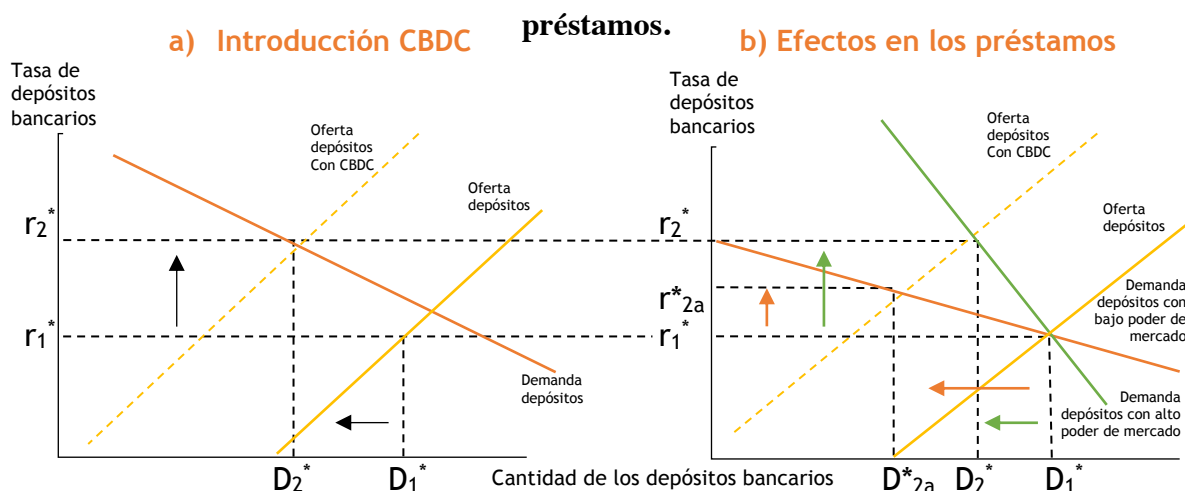
Mancini-Griffoli y otros (2018) consideran que el modo en como reaccionan los bancos depende de su poder de mercado, ya que si los tienen poder de mercado en los préstamos (el cual se refleja en la curva de demanda de depósitos), pueden aislar sus ganancias trasladando el aumento de las tasas de depósito a las tasas de préstamos. En cambio, los bancos con poco poder tienen a ajustarse de manera más agresiva en cantidad, afectando sus depósitos y préstamos.

¹⁰³ No obstante, las corridas bancarias también pueden suceder sin CBDC, debido a que las transacciones se realizan a través de plataformas digitales, las cuales facilitan los movimientos monetarios.

¹⁰⁴ También es posible aumentar el atractivo de los depósitos al ofrecer servicios financieros complementarios.

¹⁰⁵ Todos los autores concuerdan que CBDC no debería ofrecer servicios extra, como los que actualmente acompañan a los depósitos bancarios, ya que esto puede representar un diferenciador de selección relevante para los usuarios finales.

Figura 13: Introducción de CBDC y sus efectos en el poder de mercado en los



Fuente: Elaboración propia con datos (Mancini-Griffoli, y otros, 2018)

Otra posible acción que bancos comerciales o privados pueden realizar, para mantener su poder de mercado, es aumentar la curva de riesgo de activos con el fin de obtener rendimientos más altos, esto puede incrementar los costos de financiamiento, disminuyendo su capacidad la rentabilidad, lo que también podría conducir a una contracción de la cantidad de intermediación bancaria (Engert y Fung, 2017). En el mismo sentido, la financiación puede volverse menos estable al disminuir los depósitos minoristas (los cuales son más estables que los mayoristas) y dar lugar a una financiación con mayor volatilidad. Para contrarrestar este efecto, los bancos podrían retener más activos líquidos para cumplir con los requisitos regulatorios (Mancini-Griffoli, y otros, 2018).

No obstante, debido a que CBDC brinda espacio a nuevos actores, la competencia adicional en la provisión de crédito aumentaría la presión competitiva sobre los bancos y puede hacer que la transferencia a las tasas de crédito sea más completa.¹⁰⁶ Si bien ampliar el acceso a las instituciones no bancarias puede ayudar a reducir las concentraciones de actividad y riesgo, si se incrementa la disponibilidad al crédito intradía, también es posible que el Banco Central otorgue mayores cantidades de crédito a instituciones menos solventes,

¹⁰⁶ Depende de como se configuren las tasas de depósito, ya sea por encima o por debajo de las tasas políticas, podrían reducir los márgenes de interés neto del sector bancario, es decir, afectaría las ganancias y el capital bancario, o el canal de préstamos bancarios.

amenazando los fondos públicos, por ende, se volvería e incurrir en riesgos morales (Ketterer y Andrade, 2016).

De igual manera, es posible que CBDC pueda fungir como un pasivo que disciplina el mercado, limitando los riesgos en los que incurra el banco comercial, esto aunado a la apertura de nuevos participantes, podría brindar facilidades a los usuarios finales (ciudadanos y empresas, ya sean bancarizadas o no). Como medida de solución a los problemas que acarrearía CBDC en los depósitos, se ha sugerido limitar la desintermediación bancaria estableciendo topes de tenencias individuales de CBDC o desalentando la convertibilidad por medio de comisiones entre depósitos y CBDC. Asimismo, el Banco Central puede prestar fondos desviados de los depósitos a los bancos, con el fin de que continúen operando en el mercado de préstamos. Aunque este último punto puede dar lugar a un riesgo crediticio por parte del Banco Central (Mancini-Griffoli, y otros, 2018).

- CBDC no afecta el canal de crédito

Por otro lado, Andolfatto (2018) Kumhof y Noone (2018) y Mancini-Griffoli, y otros (2018) consideran que la emisión de CBDC por parte del Banco Central, no tendría que afectar el canal crediticio, ya que el suministro de crédito no se reduce a los préstamos, ni la provisión de liquidez, sino que únicamente se reduce a los demandantes. El modelo que desarrolla Andolfatto (2018), donde el sector bancario no es perfectamente competitivo, muestra que si la tasa de interés de los bonos (R^B) es mayor a la tasa de interés de CBDC (R^M), se produce una disciplina bancaria, sin consecuencias presupuestarias. Por el contrario, si la tasa de interés de los bonos (R^B) es menor a la tasa de interés de CBDC (R^M), no afecta a los préstamos bancarios, debido a que estos dependen de la tasa IOR.

Siguiendo con el modelo de EW de acceso amplio de Kumhof, donde CBDC paga una tasa de interés ajustable y es convertible solo con activos elegibles. Al separar las reservas, manteniendo únicamente a los bancos con acceso a ellas, la liquidación interbancaria se mantiene constante a lo largo del tiempo. Mientras que los pagos minoristas, realizados principalmente por los hogares y las empresas modificarían el balance bancario privado debido a la creciente demanda de CBDC. Sin embargo, a través de la regla de cantidad o de precios, es posible realizar ajustes sin la necesidad de comprometer a un desabastecimiento de reservas o depósitos. Aunque podría existir el caso de que la demanda

de CBDC sea tan grande que ningún actor (Banco Central, bancos comerciales, IFNB, CBDC Exchange, hogares y empresas) sea capaz de proveer cantidades suficientes de CBDC o activos elegibles para satisfacer la demanda. En este caso extremo, se corre el riesgo de una reducción de préstamos, por la destrucción masiva de depósitos, lo que impactaría fuertemente la provisión de crédito y liquidez de los bancos privados. No obstante, este es un caso que ha ocurrido de manera recurrente en el sistema bancario tradicional, y no esta exento de presentarse en un modelo totalmente digitalizado.

3.1.3 Precio de los activos y regla monetaria

Como vimos en los puntos anteriores, la paridad puede variar y depende de la configuración que se realice, no obstante, podría representar un cambio sustancial en el precio de los activos. El modelo más evidente para trabajar es el de Kumhof, debido a que considera apropiado intercambiar CBDC por activos elegibles.

De acuerdo con el punto anterior, CBDC ofrece ventajas superiores a los medios de cambios tradicionales. Ya que sería una moneda de curso legal, la cual contaría con una seguridad similar a los bonos gubernamentales que ofrece el Banco Central. Además, podría representar una transparencia importante en su balance, y limitaría o haría innecesaria ciertas herramientas de política monetaria, tales como la flexibilización cuantitativa (*Quantitative Easing*, en inglés) o la orientación hacia delante (*Forward Guidance*, en inglés) (Bordo y Levin, 2019). El libre intercambio de estos dos activos durante una época normal no implica ningún cambio sustancial en los precios. Sin embargo, ante una corrida bancaria, la situación sería diferente, ya que la demanda excesiva de CBDC, presionaría los precios al alza de los bonos gubernamentales, si la política monetaria es expansiva, se corre el riesgo de generar una inflación generalizada, afectando de manera más intensa a los participantes del mercado, no obstante, por medio de una regla de cantidad o precio es posible establecer si el mecanismo de ajuste será inmediato o gradual. Por ejemplo, a través de la regla de cantidad es posible ajustar las tasas de interés para que CBDC pueda despejarse continuamente en el mercado, aunque, se tiene que valorar la velocidad de los flujos, puesto que CBDC es considerada bajo este esquema como una nueva herramienta, por lo que sería válido estimar los tiempos de ajuste. Siguiendo el mismo ejemplo, la regla de precios permitiría cambios en la oferta o la demanda, mediante del ajuste en la cantidad. Adicionalmente, el Banco Central tiene la

posibilidad de actuar a discreción ante una corrida, aunque no se considera viable esta solución porque se debe de priorizar la transparencia para guiar favorablemente las expectativas de mercado.

Cabe señalar que, desde esta perspectiva, que mientras la tasa de reservas y depósitos sean independientes, existe mayor margen de maniobra, puesto que la tasa de CBDC se configuraría como una nueva herramienta política. Por lo contrario, si CBDC mantiene una paridad con los depósitos bancarios o las reservas, es posible que pueda afectar la flexibilización cuantitativa, ya que al realizar operaciones de mercado abierto (principalmente a corto plazo), el uso de CBDC y bonos tendrían la misma funcionalidad no pecuniaria, porque serían activos seguros y con un riesgo mínimo o nulo, es decir, podría tener un fuerte impacto en la tasa de fondos federales, con el fin incidir en el canal de préstamos bancarios. Un beneficio adicional es se refiere a la posibilidad de eliminar los requisitos de liquidez de ciertas operaciones, especialmente en el mercado interbancario, esto a su vez dejaría más bonos libres para adquirir CBDC en el mercado minorista (en dado caso que la única convertibilidad sea a bonos).

A mi juicio, este tema desencadena otra serie de futuras investigaciones, puesto que es necesario analizar grado de la tolerancia al riesgo, y si estos son complementarios a otros objetivos del balance general del Banco Central (como la expansión monetaria misma).

3.1.4 Canal de expectativas

Dado que CBDC es un nuevo tipo de dinero, y es al mismo tiempo una nueva herramienta política, el Banco Central tendría que centrar su atención en su conducción de política monetaria. Cuando la autoridad monetaria anuncia una política con el objetivo de resolver un problema a corto plazo, los individuos y las firmas ajustan sus expectativas y su comportamiento, tomando nuevas decisiones basándose en dicha información. Esas elecciones cambian el panorama económico, reduciendo los incentivos que en un principio tenía el gobierno para efectuar cambios de política económica. Dada determinada situación, el gobierno tiene capacidad para poner en marcha la política que desee, pero si no puede cumplir las promesas que hace, se tendrá que enfrentar a lo que Kydland y Prescott denominaron un “problema de credibilidad”. Para contrarrestar esto, es mucho más inteligente que el Banco Central se centre en objetivos de largo plazo, construya reputación,

y no interfiera en la economía de una manera demasiado agresiva intentando impulsar el empleo o estimulando la demanda en el corto plazo (Ravier, 2008).

Ante el problema que la expansión monetaria tradicional, la cual no se incorpora de forma generalizada y proporcional en los bolsillos de las personas, sino que se introduce de manera gradual, secuencial y desproporcionada generando una distorsión de los precios relativos y efectos redistributivos, así como una depreciación de la moneda, caída de los salarios reales, inestabilidad de los ciclos económicos, destrucción del empleo y trabas para un desarrollo económico sostenido (Ravier, 2008). CBDC ofrece la posibilidad de fomentar la inclusión financiera, estableciendo un efecto distributivo generalizado, y debido a que los costos de uso de CBDC serían sustancialmente menores a los actuales sistemas de pago, por lo que los usuarios bancarios estarían incentivados a cambiar la composición de sus activos, por otro lado, los usuarios que aun no pertenecen al sistema bancario, tendrían un estímulo mayor para acceder al sistema financiero, incentivando así la inclusión financiera (Andolfatto, 2018).

3.2 CBDC para liquidación interbancaria

Este escenario pretende reemplazar las actuales cuentas de liquidación, las cuales se encuentran restringidas a ciertos participantes en el mercado interbancario como bancos comerciales, gobiernos extranjeros o ciertas empresas que ya poseen cuentas de liquidación con el Banco Central, aunque también se podría dar apertura a las instituciones financieras no bancarias (IFNB). Dados los trabajos realizados por el Banco de Canadá en colaboración con la Autoridad Monetaria de Singapur, fue posible establecer las siguientes características que debe poseer un CBDC para este modelo.

- Emisor: Banco Central
- Oferta: Controlada por el Banco Central
- Denominación: Moneda Soberana
- Convertibilidad: Recibo de depósito digital (DDR en inglés) o SDG 1:1 con efectivo
- Accesibilidad: Mayorista
- Medio de Intercambio: Cuenta (Identificada)
- Intereses: No

- Sistema de registro: Centralizado o Descentralizado
- Disponibilidad: 24-7 o similar al SLBRT
- Política monetaria: Regla de precio, Regla de cantidad o Discrecional

El emisor por excelencia sería el Banco Central, y tendría la facultad de controlar la oferta monetaria, la cual estaría denominada como moneda soberana. La convertibilidad puede ser 1:1 con el efectivo (DDR)¹⁰⁷ o SDG,¹⁰⁸ o nula (Chapman, Garratt, Hendry, McCormack y McMahon, 2017).

Su accesibilidad es mayorista, ya que se encuentra pensado como un sustituto de SLBTR (LBRT en inglés). Por su parte, el medio de intercambio se establecería a través de cuentas,¹⁰⁹ es decir, las partes serían identificadas al momento de realizar las transacciones, debido a su importancia sistémica, por el volumen e instituciones clave que interactúan en los intercambios. Por el momento, el modelo no presenta una innovación importante en el actual SLBTR. Sin embargo, al anexas tecnología DLT, cambiaría de manera significativa la relación de los participantes con el Banco Central, al eliminar el modelo escalonado tradicional, el cual fue explicado en el Capítulo 1, Sistema de pagos (Ver Esquema 1), el cual necesita múltiples intermediarios, para poder acceder a las cuentas de liquidación y compensación del Banco Central, por un esquema centralizado, descentralizado o distribuido que tiene como base tecnológica el uso de DTL (Ver Esquema 12).

¹⁰⁷ Este término acuñado por el Banco de Canadá se refiere a una representación digital de moneda emitida por el Banco Central y se encuentran respaldados uno a uno con el efectivo prometido al banco por los participantes.

¹⁰⁸ Término acuñado por MAS (*Monetary Authority of Singapore*, en inglés), se refiere a un cupón de uso específico que se emite 1:1 con el dinero para la liquidación de deudas.

¹⁰⁹ El presente trabajo aboga que se mantenga total transparencia de transacciones ante el Banco Central debido a que algunos participantes en el sistema de pagos interbancarios como gobiernos o Bancos Centrales extranjeros establecen en sus respectivas constituciones la transparencia en el manejo de recursos.

El Banco de Canadá plasma un nivel centralizado, donde el mismo provee de manera directa CBDC, o en su caso DDR a cambio de dólares canadienses, a ciertos participantes del mercado. El mecanismo de consenso se da de dos maneras: a través de la función de validación, los agentes aseguran que los detalles de la transacción sean correctos y, por otro lado, la función de unicidad, que es validada por el notario,¹¹⁰ y asegura que no se cometa un doble gasto, es decir, se nombra a un intermediario para brindar mayor seguridad al momento de realizar una transacción,¹¹¹ esto difiere de la minería tradicional aplicada en las criptomonedas (Ver Esquema 12, lado izquierdo).

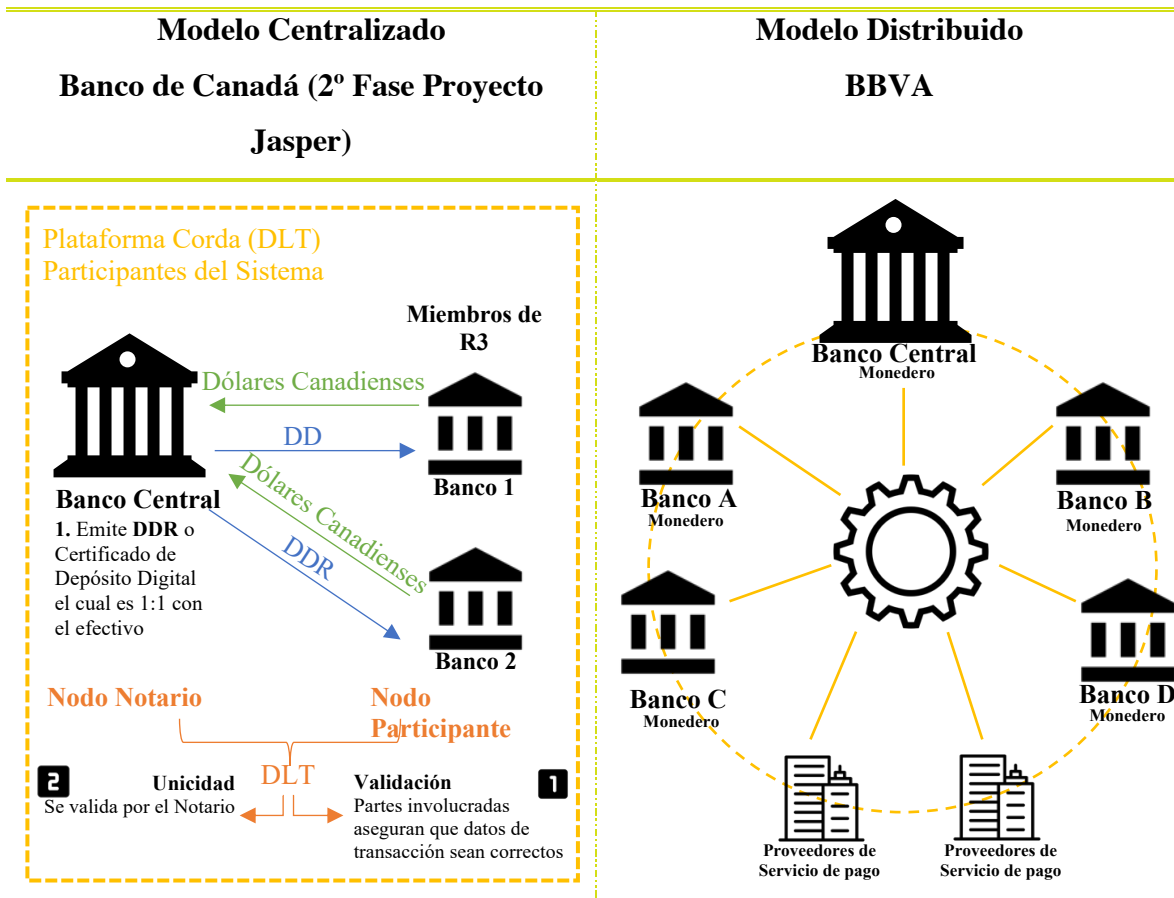
Otra institución que también se ha dado a la tarea de realizar bosquejos para la implementación de CBDC ha sido BBVA, quien propone un modelo descentralizado, donde ningún nodo es indispensable en la red, las cuentas de liquidación serían reemplazadas por monederos y se podría invitar a otros agentes a participar directamente en libro mayor de CBDC (Ver Esquema 12, lado derecho). Por último, la Autoridad Monetaria de Singapur, (Ver Esquema 12, inferior) muestra un modelo descentralizado donde es posible la interacción entre diferentes sistemas bancarios y usuarios por medio de DLT, para crear transacciones en libro distribuido, así como comprometer o canjear DR (certificados de depósito). En este caso, es necesario que el sistema del Banco A, este interconectado a la red DLT, a través de un conector, el cual le brindará accesibilidad para realizar transacciones con el Banco B y MAS. De igual forma, le dará ingreso al SLBTR (denominado MEPS+ en Singapur), para procesar transferencias interbancarias urgentes y de alto valor, las cuales están estratégicamente integrados en este entorno como hace que el flujo de dinero sea más sencillo. La conexión entre los sistemas antes mencionados se habilita mediante transferencias de dinero que se incorporan en DR. Como resultado, las transferencias de fondos en MEPS+ se convierten en transferencias de valor en la cadena de bloques Ethereum.¹¹²

¹¹⁰ Su firma es la última que se agrega antes de registrar DDR en el libro mayor.

¹¹¹ Es necesario todas las firmas de los nodos participantes para que la transacción sea efectuada.

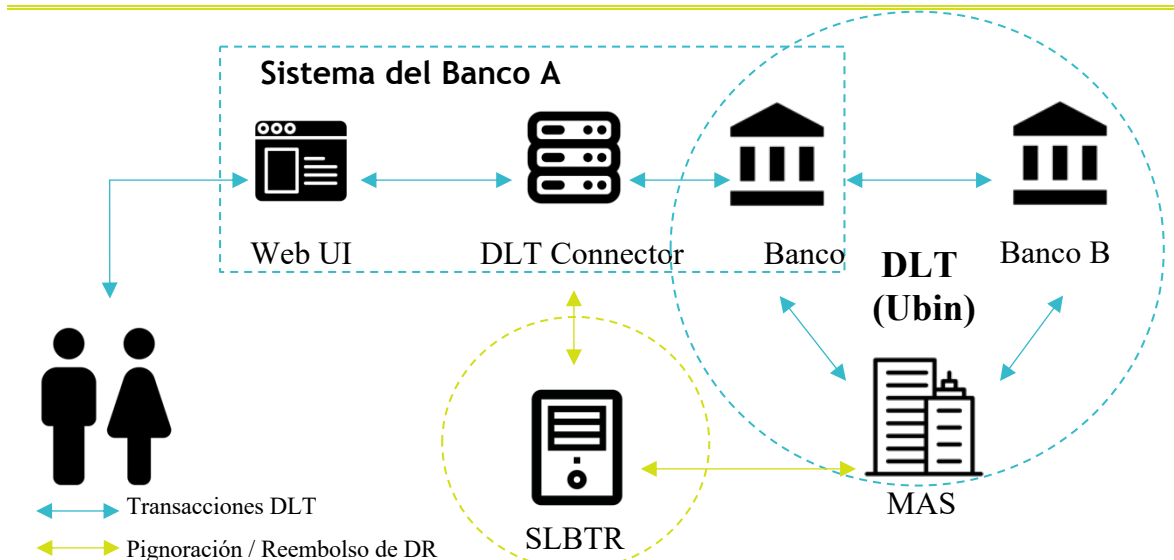
¹¹² Los bancos prometen efectivo como garantía solicitando una transferencia de saldo a sus cuentas de SLBTR, a sus cuentas de custodia en efectivo colateral de DR en MEPS+. Esto da como resultado la creación de un saldo equivalente en sus cuentas de DR en el sistema DLT.

Esquema 12: Modelos CBDC Centralizado y Distribuido



Banco de Singapur (1º Fase Proyecto Ubin)

Descentralizado



Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de (Payments Canada, Bank of Canada and R3, 2017), (Cerqueira, Dos Santos, Fernández de Lis, Neut y Sebastián, 2017) y (Deloitte and Monetary Authority of Singapore, 2017)

Los presentes esquemas plantean beneficios significativos en la reducción de costos de mantenimiento y registros de reconciliación a través de la eliminación del uso de garantías, asimismo, presentaría una disminución importante en los pagos transfronterizos. El sistema gozaría de mayor resistencia, porque no existe un nodo que sea esencial (en el caso del modelo distribuido). Por otro lado, el modelo centralizado y descentralizado puede brindarle al Banco Central un control y supervisión superior a los sistemas de pago actuales. Adicionalmente, ambos esquemas se brindan accesibilidad a nuevos participantes en el pago interbancario, lo que incentivaría el desarrollo tecnológico.

En cuanto a la aceptación de generación de intereses, es un aspecto clave en el diseño de la política monetaria, puesto que puede promover la estabilidad financiera y de precios, así como la paridad entre CBDC y otros pasivos del Banco Central. Para el presente trabajo se tomó como referencia los proyectos elaborados por el Banco de Canadá y la Autoridad Monetaria de Singapur, los cuales no aplican tasas de interés, con el fin de facilitar el análisis sobre la posible disrupción e innovación tecnológica que causaría en el sistema de pagos tradicional. En el caso de la disponibilidad esta sujeta a cambios, debido al alto grado de personalización que tienen DLT y Blockchain, son capaces mantener jornadas ininterrumpidas, es decir, 24 horas 7 días a la semana, tal y como lo plantea el proyecto Ubin. Por el contrario, existe la posibilidad de operar como lo realiza el sistema actual de liquidación, estableciendo horarios específicos (consultar Proyecto Jasper).

Dada las consideraciones anteriores, este modelo se basó en las investigaciones y pruebas realizadas por el Banco de Canadá, en colaboración con la institución encargada de los Pagos en Canadá. Posteriormente se desarrolló un proyecto paralelo con la Autoridad Monetaria de Singapur (MAS), R3, HSBC, Bank of America, etcétera. Con el fin de probar la transferencia transfronteriza de alto valor. A continuación, se presentan las características principales de cada proyecto:

- **Proyecto Jasper**

Fase 1

El Proyecto Jasper¹¹³ lanzado con éxito en 2016, experimentó el uso de la tecnología DLT, a través de la plataforma Ethereum, con el fin de respaldar la liquidación en los libros del Banco de Canadá, y promover la innovación en el ecosistema de pagos. Este fue un trabajo en conjunto con R3 Lab y otras instituciones financieras. Dicho proyecto consta de dos fases, la primera se refiere a la experimentación de DLT dentro de la plataforma Ethereum, donde el protocolo de consenso se mantiene como PoW, es decir, todos los participantes tienen derecho a validar las transacciones en el libro mayor, preservando la privacidad entre ellos. Además, se estudió el uso de recibos de depósitos digitales (DDR en inglés), contienen información sobre el remitente, el destinatario y el valor de la transferencia. Dichos DDR son emitidos por el Banco Central,¹¹⁴ y reflejan un reclamo sobre depósitos en dólares canadienses que son mantenidos en cuentas de la misma institución.¹¹⁵ Sin embargo, el mecanismo de consenso de prueba generó preocupaciones en torno a la eficiencia operativa, ya que se demostró que el método de consenso no podía proporcionar el rendimiento requerido a medida que aumentaba el volumen de las operaciones. Por último, se llegó a la conclusión de que la cuenta prefinanciada con la que se basó el proyecto en la fase uno es ineficiente debido a que aumentaría sustancialmente los costos de liquidación para los agentes de las instituciones financieras.

¹¹³ El proyecto fue desarrollado de acuerdo con los Principios para las Infraestructuras del Mercado Financiero, las cuales representan una guía global para la gestión y control de riesgos clave, incluidos riesgos de crédito, liquidez, operativos y comerciales generales. (Payments Canada, Bank of Canada and R3, 2017)

¹¹⁴ La Fase 1 se implementó como SLBTR puro, donde cada pago individual en el libro mayor fue financiado previamente por DDR en la billetera del participante y no contó con la provisión de crédito intradía.

¹¹⁵ No existe un aumento en el dinero que circula en el sistema bancario.

Fase 2

En la segunda fase, se asignó la función notario en la plataforma Corda, con el fin de validar las operaciones y brindarles unicidad.¹¹⁶ También se incluyó la opción atómica¹¹⁷ y un mecanismo de ahorro de liquidez¹¹⁸ (*Liquidity-Saving Mechanism LSM*, en inglés) el cual funciona como un mecanismo de cola centralizado que emplea un algoritmo para realizar el emparejamiento de pagos a intervalos establecidos a lo largo del día. Esto permite economizar la liquidez y promover un flujo intradiario continuo de transacciones de pago en toda la plataforma (Payments Canada, Bank of Canada y R3, 2017). La Tabla 8 muestra el proceso automatizado de la inhalación y exhalación dentro del LSM:

Tabla 8: Proceso de inhalación y exhalación en el Mecanismo de Ahorro para la Liquidez (LSM)

Mecanismo de Ahorro para la Liquidez

Inhalación	<i>El Banco Central debe pagar el saldo combinado de DDR que acumuló durante en lapso de la inhalación de cada participante.</i>
	<ol style="list-style-type: none">1. El saldo acumulado de DDR se paga en su totalidad mediante la redistribución de los participantes, en función del resultado del ciclo de emparejamiento2. El participante crea un Objeto DDR el cual es firmado por el por el Banco Central, los factores que determinaran el rendimiento y eficacia de la compensación de liquidación son: valor y numero de transacciones en cola, frecuencia del algoritmo de emparejamiento, y los límites de liquidez establecidos por los participantes.
Exhalación	<i>Ejecución del algoritmo de igualación de pagos que realiza la compensación multilateral de los pagos en cola.</i>
	<ol style="list-style-type: none">1. Los participantes establecen su límite de asignación de liquidez denominado “Objeto Límite”.2. El Banco Central (en este caso el Banco de Canadá) libera la cantidad de DDR que se carga en el saldo del participante y se acredita al saldo del Banco Central, al canjear el objeto límite de los participantes, el Banco Central acumula DDR agrupado que se puede distribuir en el proceso de exhalación.

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de (Payments Canada, Bank of Canada y R3, 2017)

Nota: Al final del periodo de inhalación y exhalación, los participantes pueden canjear DDR por dólares canadienses, a través de las firmas del participante, pasando por el Banco Central para su aprobación, una vez validada y verificada se registra en el libro mayor y los DDR pasan a ser archivados por el Banco Central.

¹¹⁶ Cada nodo participante tiene acceso a los datos necesarios, brindándole cierto grado de privacidad a los participantes (Chapman, Garratt, Hendry, McCormack, y McMahon, 2017).

¹¹⁷ Es similar a la base bruta en tiempo real.

¹¹⁸ LSM es una cola central que se basa en un algoritmo de igualación de pagos para liquidar de forma rutinaria lotes de pagos en cola sobre una base neta (Payments Canada, Bank of Canada y R3, 2017).

Tanto la primera y como segunda fase del proyecto tuvieron los siguientes resultados positivos:

- El protocolo DLT evita el doble gasto, ya que todas las partes deben llegar a un consenso sobre la legitimidad de una transacción antes de que pueda publicarse en el repositorio en la primera fase, mientras que en la segunda fase tiene la posibilidad de limitar el punto de falla de los nodos supervisor y notario al permitir la incorporación de clústers.
- La base de datos se actualiza en tiempo real, a medida que se validan las transacciones, esto permite un intercambio oportuno de valor y acceso a información comercial, además de tener una fuente confiable y transparencia.¹¹⁹
- La probabilidad de disputas se reduce considerablemente, gracias al procesamiento y reconciliación de pagos administrativos mejorados dentro y entre las instituciones financieras, así como los requisitos de cumplimiento normativo.
- Permite operaciones eficientes, y puede extenderse a otras áreas como la regulación prudencial, lucha contra el blanqueo de capitales, y financiación del terrorismo.
- Mejora potencial para abordar los falsos positivos vinculados a la selección de sanciones y proporcionar una pista de auditoría clara y coherente para las transacciones financieras.
- Automatización mejorada mediante el uso de contratos inteligentes.

Por otro lado, es importante tomar en cuenta los riesgos operacionales, referente a la cancelación de la transferencia, mientras se ejecuta el logaritmo, el pago registrado en el libro mayor nunca se liquida con certeza, es decir, siempre existe una posibilidad distinta de cero de que no pueda permanecer en una cadena de bloques y registrarse. Por lo que es necesario la estandarización, y el desarrollo de protocolos que permitan la interoperabilidad entre libros, redes, y la reducción de intensidad de los costos computacionales. Tanto la fase uno como la fase dos del Proyecto Jasper se enfocaron en una economía doméstica. No obstante,

¹¹⁹ Cabe destacar, que existe una conservación continua de la privacidad de la información entre las instituciones financieras, el único participante que puede ver todas las transacciones es el Banco de Canadá.

se trabajó en una tercera fase del proyecto, en conjunto con la Autoridad Monetaria de Singapur, quien ya contaba con experiencia previa gracias al desarrollo del Proyecto Ubin.

- **Proyecto Ubin**

Fase 1: SGD tokenizado

El proyecto Ubin tuvo lugar meses después de haber concluido la primera parte del proyecto Jasper, durante la primera etapa se estableció utilizar una Prueba de Concepto (PoC), con un modelo de recibo de depósito continuo para realizar pagos interbancarios, a través de una forma tokenizada de SGD¹²⁰ emitida por la Autoridad Monetaria de Singapur. Las diferencias principales ambos proyectos (Jasper y Ubin) son:

- En MEPS+¹²¹ las cuentas de custodia en efectivo colateral de DR son individuales y son mantenidas por los bancos. Dichas cuentas pueden actuar como garantía bajo un contrato de participación.
- Los bancos pueden comprometer y canjear individualmente a voluntad durante el horario de funcionamiento MEPS+. Y también pueden mantener los saldos de recibos de depósito en el libro distribuidos durante en la noche.¹²²
- Los saldos Recibo de Depósito (DR) se crean de manera directa en las cuentas DR bancarias, y no se crean a través del Banco Central, como el Proyecto Jasper. En este caso, la autoridad monetaria es un participante en el mercado, no un supervisor como lo establece el Banco de Canadá.

Esta fase se centró en el uso de DLT en los pagos domésticos (Domestic vs Payment) por medio de la vinculación a MEPS+ y SLBTR, permitió la gestión automatizada de garantías que respaldan la flotación excepcional de SGD en el libro mayor. Asimismo, se creó una nueva cuenta de custodia en efectivo de Recibos de Depósito (DR), la cual permite

¹²⁰ Cupón en forma de recibos de depósito que se emite 1:1 a cambio de dinero, los cupones permiten la liquidación de deudas interbancarias. Cada token se encuentra respaldado por una cantidad equivalente de SGD en custodia (no afecta la oferta monetaria).

¹²¹ Es un Sistema de Liquidación Bruta en Tiempo Real que admite transferencias de fondos interbancarios en moneda local de gran valor, así como la liquidación de títulos (menos valores gubernamentales) (Deloitte and Monetary Authority of Singapore, 2017).

¹²² 24 horas, 7 días a la semana.

a los bancos intercambiar garantías de efectivo por certificados de depósito en el libro, además posibilita la conexión entre los sistemas ya mencionados y a través de una red privada en Ethereum (Deloitte and Monetary Authority of Singapore, 2017). La primera fase cerró de manera favorable, al priorizar la prevención de riesgos crediticios durante las transferencias, donde los participantes prometen dinero en efectivo¹²³ en una cuenta de custodia en el Banco Central, mientras MAS crea un valor igual en SGD en el libro distribuido. Una vez que los bancos reciben sus transferencias digitales en SGD pueden realizar operaciones entre si o de regreso a la institución. Por otro lado, el riesgo de liquidez es mínimo ya que los bancos financian sus pagos esperados de forma bruta (Deloitte and Monetary Authority of Singapore, 2017).

Fase 2: Reimaginando RTGS

La segunda fase del proyecto se centró en la transferencia interbancaria nacional, por medio de la descentralización de los Mecanismos de Ahorro de Liquidez¹²⁴ (*Liquidity Saving Mechanism*, en inglés), manteniendo la privacidad de las transacciones bancarias dentro de tres plataformas diferentes:

- Corda: Es una plataforma de tecnología de contabilidad distribuida diseñada para su uso con instituciones financieras reguladas, a través del Blockchain, es posible registrar, administrar y sincronizar acuerdos comerciales entre partes conocidas e identificadas a escala sin comprometer la privacidad. La transferencia de fondos se ejecuta P2P, entre el remitente y receptor, por lo que sus identidades se mantienen confidenciales. Sin embargo, utilizan claves públicas para generar los estados de salida, comandos y la firma de la transacción, este proceso es validado al final por el notario y las partes involucradas. No obstante, en caso de que no se cuenten con suficientes fondos para efectuar el pago, se crea una obligación de flujo alternativo el

¹²³ El Proyecto utiliza cuentas de custodia en efectivo, por lo que permanece sujeta a un riesgo crediticio ya que las cuentas permanecen con el titular, y no son remotas para quiebra.

¹²⁴ Permite que las instrucciones de pago puedan liquidarse de inmediato, así como aplazarse para su procesamiento futuro o cancelarse. Depende de los fondos con los que cuentan los participantes para realizar transacciones, si estos son insuficientes se agregan a la cola de espera (Monetary Authority of Singapore and The Association of Banks in, 2017).

cual es registrado en la cola hasta que se modifique su estatus¹²⁵ (Monetary Authority of Singapur and The Association of Banks in, 2017).

- Hyperledger Fabric: Es una plataforma para soluciones de contabilidad distribuida, respaldada por una arquitectura modular destinada a ofrecer altos grados de confidencialidad, resistencia, flexibilidad y escalabilidad. Está destinado a permitir ejecuciones conectables de varias partes y se adapta a la naturaleza multifacética dadas las complejidades que existen en todo el ecosistema económico. Las transferencias de fondos se ejecutan en el canal bilateral entre el remitente y el receptor, si existen fondos disponibles, no se generan instrucciones de pago salientes en cola. Caso contrario, si el participante no cuenta con la liquidez suficiente, el banco del remitente intentará realizar una compensación bilateral contra las intrucciones de pago en su cola de entrada. Asimismo, cuenta con una política de respaldo la cual se define por código de cadena para determinar el número de respaldos y firmas (de los pares que respaldan) que se requieren por transacción (Monetary Authority of Singapur and The Association of Banks in, 2017).
- Quorum: Se crea para la industria de servicios financieros como un libro mayor distribuido basado en Ethereum que respalda la privacidad de transacciones y contratos. Quorum comparte información privada de punto a punto según sea necesario. Además, agrega más funciones, como la finalidad de la transacción, los beneficios de rendimiento y los permisos de la red. Así como una selección de mecanismos de consenso basados en votaciones entre los que los usuarios pueden elegir. Las transacciones se realizan a través de la validación de saldo, mediante el uso de pruebas de conocimiento cero¹²⁶ (ZKP), esto permite la preservación de la privacidad en ausencia de una institución central (Monetary Authority of Singapur and The Association of Banks in, 2017).

Dados los flujos de trabajo anteriormente descritos, se demostró con éxito que el mecanismo de cola y la resolución de atascos se puede solucionar con más de una técnica diferente, esto

¹²⁵ Las transacciones se pueden cancelar, priorizar o emitir una resolución de bloqueo.

¹²⁶ Se generan con base los saldos de las partes y el monto transferido, es necesario el uso de contratos inteligentes públicos y privados.

a la vez, genera un ahorro sustancial en los costos de bloqueo de pagos, de igual modo, la descentralización elimina un único punto de falla, y brinda seguridad criptográfica e inmutabilidad, sin la necesidad de comprometer la privacidad de las operaciones. Por ende, se demostró la viabilidad de eliminar un operador de infraestructura central en un SLBTR basado en DLT para regular las transacciones.

Fase 3: Entrega vs Pago (DvP)¹²⁷

La tercera fase del proyecto se enfocó en brindar liquidación de activos tokenizados, comenzando con los valores del gobierno de Singapur y los Recibos de Depósito en Efectivo, a través de libros distribuidos separados. La transacción se realiza de la siguiente manera: el vendedor y el comprador acuerdan el tipo y monto del activo, así como el tiempo de bloqueo¹²⁸ y la contraseña hash que intercambiarán. Por lo que se realizan dos tipos de transferencias de activos,¹²⁹ los cuales serán liquidados en los libros (Monetary Authority of Singapore, SGX, Anquan Capital, Deloitte y Nasdaq, 2018). Cabe mencionar que esta etapa se enfoca en protección al inversionista, mediante la garantía contra el compromiso de la cuenta, y la existencia de un arbitro, con el fin de garantizar la integridad de la transacción y la protección de los participantes del mercado. De igual forma, el uso de Smart Contracts, permite programar las condiciones de transferencia, reforzando la protección de los integrantes. (Monetary Authority of Singapore, SGX, Anquan Capital, Deloitte y Nasdaq, 2018).

Fase 4: Pago transfronterizo vs Pago (PvP)

Durante esta fase, el Banco de Canadá (BoC) y la Autoridad Monetaria de Singapur (MAS) trabajaron de manera conjunta para generar un proyecto técnico y experimental para la habilitación de transferencias transfronterizas de alto valor mediante DLT, por medio de la

¹²⁷ La liquidación de valores se da a través del proceso DvP, dónde el pago en efectivo de un valor comprado se produce antes o después de su entrega. Esta actividad genera riesgos de contraparte.

¹²⁸ Permite que la cantidad de efectivo y valores de las partes sean intocables en los libros respectivos de contabilidad.

¹²⁹ Los valores del vendedor al comprador se dan dentro de un tiempo de 48 horas, mientras que el efectivo del comprador al vendedor tiene un periodo de 24 horas.

red basa en Quorum en Singapur y la red Corda en Canadá, se demostró con éxito la capacidad de liquidación de las monedas digitales tokenizadas en diferentes plataformas Blockchain, a través de la transacción atómica de dólares Canadienses a dólares de Singapur (Monetary Authority of Singapore and Bank of Canada, 2019).

Por medio del uso de contratos de bloqueo de tiempo Hash¹³⁰ (HTLC) fue posible realizar operaciones con éxito entre mult divisas y multiplataformas, sin la necesidad de que un tercero (institución) confíe ambas jurisdicciones. Sin embargo, existen algunas restricciones en cuanto al diseño, debido a que las partes solo pueden ejecutar transacciones directamente con otras que están en el mismo libro mayor, como sucede con los actuales sistemas de pagos transfronterizos. Por lo que el uso de un intermediario técnico continuaria siendo necesario en esta etapa del proyecto, ya que facilitaría la finalización de la transacción, sin requerir que las partes que la realizan retengan fondos con el intermediario,¹³¹ además, se incorpora el uso de las transacciones atómicas para evitar los riesgos crediticios y de liquidez (Monetary Authority of Singapore and Bank of Canada, 2019). Dadas las siguientes consideraciones, a pesar de que el proyecto fue exitoso, aún es necesario emprender investigaciones más profundas así como fomentar una mayor exploración por parte de la comunidad DLT.

Fase 5: Habilitación de una amplia colaboración en el ecosistema

A rasgos generales, la quinta fase pretende proporcionar interfaces para que otras redes Blockchain se conecten e integren, principalmente en los intercambios privados, pagos condicionales y depósitos en garantía para el comercio, así como los compromisos de pago para la financiación. Esta red se encuentra en pruebas para determinar su capacidad de integrarse con las aplicaciones comerciales de Blockchain, su informe será publicado durante el 2020 (Monetary Authority of Singapore, 2020).

¹³⁰ Es una forma confiable de pasar mensajes entre los dos sistemas. Utiliza contratos inteligentes para sincronizar todas las acciones que componen una transacción, para que sucedan todas o ninguna.

¹³¹ Esto difiere del modelo tradicional de banca corresponsal en el que los fondos se mantienen en dicha banca, lo que reduce su exposición al riesgo crediticio.

Esquema 13: Fases del Proyecto Ubin



Fase 1:
Digitalización
de SGD



Fase 2:
Transferencia
interbancaria
nacional



Fase 3:
Transferencia
interbancaria
nacional



Fase 4:
Pago vs Pago
por liquidación
transfronteriza



Fase 5:
Modelo
operativo
objetivo



Fase 6:
Transfronterizo
DvP y Pagos
vs Pago

Fuente: Elaboración propia con datos recopilados de (Monetary Authority of Singapur and The Association of Banks in, 2017)

CONCLUSIÓN

A lo largo del presente trabajo, se ha demostrado que los medios de pago tradicionales, que son emitidos tanto por el Banco Central como por los bancos comerciales han cumplido cabalmente con el objetivo de brindar liquidez y estabilidad a la economía. Sin embargo, es inevitable pensar que el cambio de oferta monetaria, ya sea que lo veamos desde el punto de vista monetarista o keynesiano, distorsiona la estructura de una economía, creando una distribución monetaria desigual a lo largo de la población, donde solo se genera una transferencia de riqueza, de acuerdo al Efecto Cantillon. Dada la creciente popularidad de los mercados financieros; los actos especulativos, condiciones de arbitraje e incluso la corrupción se han tornado conductas habituales. Considerando estos hechos, es posible aplicar lo que Adam Smith denominó el interés propio como el motivador principal de la conducta humana, pues el resultado de la maximización de beneficios a nivel individual y empresarial, ha provocado recesiones financieras, rescates bancarios, y a su vez, a causado fuertes estragos en el ámbito social, al reducir el potencial productivo de la población activa, limitando la esfera productiva.

A pesar de la creciente digitalización en los medios de pago tradicionales, impulsado principalmente por entidades privadas, los costos sociales no han cesado. Ante este escenario pesimista, diversos actores comenzaron a emprender acciones encaminadas a buscar alternativas monetarias, con el fin de brindar autonomía a gran parte de los ciudadanos que no pertenecen a la plutocracia. Tal es el caso de las criptomonedas, las cuales poseen características extraordinarias, tales como su naturaleza global y de fácil acceso para los usuarios potenciales, no se encuentran respaldadas por un gobierno, por lo que las protege de la influencia política y la amenaza de manipulación. También cuentan con algoritmo predefinido, el cual, permite un aumento decreciente y predecible de la masa monetaria, mejorando el poder adquisitivo de los usuarios, y al mismo tiempo, posibilitando una administración completamente automática en la creación monetaria. Pese a que por ahora no cumplen con todas las funciones del dinero, debido a que es considerado como un activo de alto riesgo, más que como un medio de intercambio a causa de su volatilidad inherente, que es el subproducto de su oferta inelástica, aunado al hecho de que son utilizadas con fines especulativos e ilícitos, como financiamiento al terrorismo, blanqueo de capitales, compra de

estupefacientes, etcétera. No se descarta el hecho de que en un futuro cercano, el mercado pueda evolucionar para adoptarlas como un medio de cambio global.

En vista de que las criptomonedas han tenido una aceptación importante dentro de las innovaciones financieras, algunas instituciones globales como el Fondo Monetario Internacional, han plasmado en diversos artículos e investigaciones, tales como Finance and Development (2018), la intervención de la Banca Central como respuesta a la presión competitiva de las criptomonedas. A continuación, se presenta las acciones que puede emprender:

- Esforzarse por mejorar las monedas fiduciarias por unidades de cuenta más estables: Uso de la tecnología para mejorar los pronosticos economicos.
- Regulación del uso de activos criptográficos: Con el fin de prevenir el lavado de dinero, financiamiento del terrorismo, fortalecer la protección del consumidor y agravar las transacciones criptográficas.
- Hacer que el dinero del Banco Central sea atractivo para continuar utilizándolo como vehículo de liquidación: En este punto, se abre el debate a la emisión de tokens o cuentas digitales emitidas por el Banco Central, para complementar el efectivo físico y las reservas bancarias.

De acuerdo con (BBVA, 2017), algunos países como, México, Singapur y Reino Unido se han inclinado a regular el uso de las criptomonedas, mientras que otros se han enfocado a desarrollar el tercer punto. Los Bancos Centrales tanto de economías desarrolladas como emergentes, se han aventurado en la investigación y en algunos casos la implementación de pruebas piloto, con el fin de permitir a esta institución defenderse de las posibles presiones competitivas de los activos de cifrado que han aparecido durante los últimos años, así como disminuir los costos logísticos en lo que incurren las autoridades durante la creación y distribución monetaria, mejorar la eficiencia en las transacciones nacionales y transfronterizas, etc. Las monedas digitales o criptomonedas emitida por los Bancos Centrales (CBDC) ofrecerían una seguridad y estabilidad financiera superior a los instrumentos de pago tradicionales, lo que configuraría a CBDC como una nueva herramienta de política monetaria. No obstante, considero que la tecnología debe ser complementaria al trabajo intelectual humano, es decir, no debe conceptuarse como un sustituto del quehacer de las autoridades monetarias, al menos en el corto y mediano plazo.

Conclusión

Como vimos a lo largo del Capítulo 3, a pesar de qué la literatura sobre el impacto de la introducción de CBDC en la economía real y la inflación es, por el momento escasa, heterogénea e inconclusa, debido a que es un tema relativamente nuevo. El modelo estudiado (CBDC similar a los depósitos) nos permite aproximarnos a las posibles configuraciones de tasas de interés que podrían implementarse, y como afectarían el canal de crédito de los Bancos Centrales y comerciales, al modificar la expansión de balances de la institución emisora y/o reducir el tamaño de los depósitos de la banca privada. En este punto, se generó disyuntiva de análisis entre los autores, al considerar que CBDC podría afectar el canal de préstamos, y provocar una desintermediación bancaria, o caso contrario, solo tendría un cambio en la composición de los activos de los hogares y empresas, al sustituir los depósitos por CBDC, sin perturbar la actividad de los bancos comerciales. Sin embargo, ambas partes establecen beneficios superiores a los instrumentos de política monetaria tradicional, al promover la inclusión financiera, incidir en tiempo real en el manejo de las tasas de interés ante alteraciones económicas, la trazabilidad de las operaciones reduciría considerablemente las actividades delictivas y al mismo tiempo tendría la capacidad de relegar los instrumentos directos e indirectos que utiliza la Banca, ya que la velocidad y tiempos de ajuste serían inmediatos o casi.

El siguiente modelo consultado (CBDC para la liquidación interbancaria), nos permitió conocer el desempeño tecnológico de DLT en los proyectos Jasper y Ubin, dentro de un ambiente controlado y limitado a ciertos participantes. Gracias a las publicaciones detalladas que han realizado el Banco de Canadá y la Autoridad Monetaria de Singapur, fue posible validar la teoría, respecto a la eficiencia tecnológica, reducción de costos y garantías requeridas para compensación y liquidación de pagos y valores. Otro beneficio percibido por los participantes fue la disminución de disputas, a causa de la trazabilidad añadida a las cuentas o tokens, así como el uso de smart contracts, los cuales permitieron la automatización de operaciones.

A lo largo de los planteamientos hechos en la presente tesis, notamos que las características de diseño para CBDC son infinitas, ya que las monedas digitales o en dado caso, las criptomonedas, permiten un alto grado de personalización, superior a cualquier instrumento que maneje la política monetaria. Por ello, es conveniente enfatizar, que la elección de sus atributos implica un estudio meticuloso y continuo, ya que el desarrollo de

un nuevo medio de pago debe ir acompañado por una política monetaria sólida, congruente, transparente e incluyente, de lo contrario, solo crearía fricciones en el sistema de pagos tradicional.

De igual modo, dado que siempre existirán externalidades negativas que alteren las expectativas del mercado, considero adecuado la interacción íntima entre la tecnología y el conocimiento que poseen los responsables políticos, ya que, existen acontecimientos aleatorios que difícilmente pueden ser abordados mediante reglas monetarias, como argumentaron (Kydland y Prescott, 1977). Por ello, su introducción y manejo no solo les concierne a las autoridades monetarias, sino que debe de ir acompañada de otras estructuras gubernamentales que elaboren un marco legal definido.

En conclusión, el presente trabajo es un pequeño acercamiento hacia la revolución financiera tecnológica, por lo que considero pertinente continuar desarrollando este trabajo durante mis siguientes etapas académicas, con el fin contribuir a generar un marco sólido para su implementación en el sistema financiero y enfocarlo en torno a las necesidades sociales, así como el contrato social implícito acordado mediante procedimientos democráticos. Debido a esto, también estimo oportuno la participación del Estado, tal y como lo ha hecho el Gobierno de Reino Unido (Government Office for Science, 2016), para la creación de una política pública enfocada en este tema.

Referencias

- Claeys, G., Demertzis, M., & Efstathiou, K. (2018). *Cryptocurrencies and monetary policy*. Committee on Economic and Monetary Affairs of the European Parliament .
- La Jornada. (07 de 05 de 2019). Banorte lanza teclado para transferencias. 1. Ciudad de México, Ciudad de México, México.
- Chakravorti, B. (26 de 06 de 2014). *The Hidden Costs of Cash*. Obtenido de Harvard Business Review: <https://hbr.org/2014/06/the-hidden-costs-of-cash>
- Champagne, P. (2014). *El Libro de Satoshi*. España: Blockchain España.
- Chapman, J., Garratt, R., Hendry, S., McCormack, A., & McMahon, W. (2017). *Proyec Jasper: Are Distributed Wholesale Payment Systems Feasible Yet?* Ottawa: Financial System Review.
- Cerqueira, O., Dos Santos, E., Fernández de Lis, S., Neut, A., & Sebastián, J. (2017). *Monedas digitales emitidas por los bancos centrales: adopción y repercusiones*. Madrid: BBVA.
- Cirasino, M. (2002). *EL BANCO CENTRAL Y LA VIGILANCIA DEL SISTEMA DE PAGOS*. España: ICE.
- Coinmap. (30 de 09 de 2020). *Coinmap*. Obtenido de Coinmap: <https://coinmap.org/view/#/world/-0.70310735/162.59765625/2>
- Comité de Pagos e Infraestructuras del Mercado. (2018). *Monedas digitales emitidas por bancos centrales*. Banco de Pagos Internacionales.
- Comité de Sistemas de Pago y Liquidación. (2003). *Glosario de términos utilizados en los sistemas de pago y liquidación*. Basilea: Banco de Pagos Internacionales.
- Comité Técnico de la Organización Internacional de Comisiones de Valores. (2012). *Principios aplicables a las infraestructuras del mercado financiero*. Basilea: Banco de Pagos Internacionales.
- Committee on Payment and Settlement Systems. (2003). *The role of central bank money in payment system*. Switzerland: Bank for International Settlements.
- Croce, E., & S. Khan, M. (2000). Regímenes monetarios y metas inflacionarias explícitas. *Finanzas & Desarrollo*, 48-51.
- Ali, R., Barrdear, J., Clews , R., & Southgate, J. (2014). *The economics of digital currencies*. United Kingdom: Bank of England.
- A. Kyriazis, N., Daskalou, K., Arampatzis, M., Prassa, P., & Papaioannou, E. (2019). *Estimating the volatility of cryptocurrencies during bearish markets by employing GARCH models*. Volos: Heliyon.
- Ammous, S. (2018). *El patrón Bitcoin: La alternativa descentralizada a los bancos centrales*. DEUSTO S.A.
- Andolfatto, D. (2018). *Assessing the Impact of Central Bank Digital Currency on Private Banks*. St. Louis : Federal Reserve Bank of St. Louis .
- Asociación de Especialistas Certificados en Antilavado de Dinero. (2011). *Guía de Estudio para el Examen de Certificación CAMS*. Miami: Asociación de Especialistas Certificados en Antilavado de Dinero.

- Assenmacher, K., & Krogstrup, S. (2018). *Monetary Policy with Negative Interest Rates: Decoupling Cash from Electronic Money*. Washington: IMF.
- Auer, R., & Böhme, R. (2020). *The technology of retail central bank digital currency*. Basilea: Bank of International Settlements.
- Blinder, A. (1999). *Central Banking in Theory and Practice*. Massachusetts: MIT.
- B. Taylor, J. (25 de 11 de 2019). Perspectives on policy. *Monetary Policy: Rules vs. Discretion*. Washington, D.C., United States.
- Bank of England. (2020). *Central Bank Digital Currency Opportunities, challenges and design*. London: Bank of England.
- Barontini, C., & Holden, H. (2019). *Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency*. Basilea: Bank for International Settlements.
- Barrdear, J., & Kumhof, M. (2016). *Staff Working Paper No. 605: The macroeconomics of central bank issued digital currencies*. London: Bank of England.
- BBVA. (26 de Abril de 2018). *¿Cuál es la diferencia entre una DLT y "blockchain"*. Obtenido de BBVA : <https://www.bbva.com/es/diferencia-dlt-blockchain/>
- Bech, M., & Garratt, R. (2017). *Criptomonedas de bancos centrales*. Bank for International Settlements. Basilea: Bank for International Settlements.
- Bech, M., & Shimizu, Y. (2017). *The quest for speed in payments*. Basilea: Bank for International Settlements.
- Beniak, P. (2019). *Central bank digital currency and monetary policy: a literature review*. Polski: Narodowy Bank Polski.
- bitcoin. (2020). *Algunas cosas que debes saber*. Obtenido de bitcoin: <https://bitcoin.org/es/debes-saber>
- bitcoin. (s.f.). *Preguntas más frecuentes*. Obtenido de bitcoin: <https://bitcoin.org/es/faq#ques-bitcoin>
- bit2me. (2020). *bit2me*. Obtenido de Unidades de medida de Bitcoin : <https://support.bit2me.com/es/support/solutions/articles/35000048416-unidades-de-medida-de-bitcoin>
- bitt. (2019). *Central Bank Brochure*. Barbados: bitt.
- Bjerg, O. (2017). *Designing New Money. The Policy Trilemma of Central Bank Digital Currency*. Denmark: KR-Foundation.
- Bordo, M., & Levin, A. (2019). *Digital Cash: Principles and Practical Steps*. Massachusetts: NBER.
- D. Bordo, M., & T. Levin, A. (2017). *Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy*. STANFORD: Hoover Institution.
- Davoodalhosseini, M., Rivadeneyra, F., & Zhu, Y. (02 de 2020). *Bank of Canada*. Obtenido de CBDC and Monetary Policy: <http://www.bankofcanada.ca/2020/02/staff-analytical-note-2020-4/>
- Deloitte and Monetary Authority of Singapore. (2017). *Project Ubin: SGD on Distributed Ledger*. Southeast Asia: Deloitte .
- Díaz, G. (31 de Julio de 2019). *Financiamiento colectivo en bitcoins del proyecto Tor culmina con recaudación de 189%*. Obtenido de Criptonoticias: <https://www.criptonoticias.com/comunidad/financiamiento-colectivo-bitcoins-proyecto-tor-recaudacion-189/>
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2009). *Macroeconomía*. México: McGraw-Hill.

- Ekpu, V. (2016). *Microprudential vs. Macroprudential Approaches to Regulation and Supervision*. Nigeria.
- Engert, W., & Fung, B. (2017). *Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications*. Ottawa: Bank of Canada.
- European Central Bank. (2012). *Virtual Currency Schemes*. Germany: European Central Bank.
- European Central Bank. (2019). *Exploring anonymity in central bank digital currencies*. Frankfurt : European Central Bank.
- European Central Bank. (s.f.). *Revised Oversight Framework for Retail Payment Systems*. European Central Bank.
- Faria, J. (04 de 06 de 2019). *Conoce algunas actividades ilícitas que se han relacionado con el uso de criptoactivos*. Obtenido de Bitcoin.es:
<https://bitcoin.es/actualidad/conoce-algunas-actividades-ilicitas-que-se-han-relacionado-con-el-uso-de-criptomonedas/>
- Fontana, G., & Venturino, E. (2003). *Endogenous money: An analytical approach*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Frankenfield, J. (03 de Noviembre de 2019). *Investopedia*. Obtenido de Criptomoneda:
<https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>
- Friedman, M. (1970). *The Counter-Revolution in Monetary Theory*. London: Institute of Economic Affairs.
- Government Office for Science. (2016). *Government UK*. London: Crown .
- Hayek, F. (1974). *La pretensión del conocimiento*. Estocolmo: Conferencia pronunciada con ocasión de la recepción del premio Nobel.
- Hendry, S., Lee, J., McCormack, A., Velissarios, J., Webster, S., Shah, D., . . . Rooi, D. (2018). *Jasper Phase III Securities Settlement Using Distributed Ledger Technology*. Ottawa: Bank of Canada.
- Hirsch , F. (1977). *The Bagehot Problem*. The Manchester School of Economics and Social Studies.
- IBM y OMFIF. (2019). *Retail CBDCs The next payments frontier*. IBM Blockchain.
- Ingves, Stefan. (2017). *Do we need an e-krona?* Stockholm: Sveriges Riksbank.
- International Monetary Fund. (2000). *MONETARY AND FINANCIAL STATISTICS MANUAL*. Washington: International Monetary Fund.
- J. T., T., & M. Zamalloa, L. (1997). *Instruments of Monetary Management Issues and Country Experiences*. Washington: International Monetary Fund.
- Joshua, D. (03 de 10 de 2011). *The New Yorker*. Obtenido de The Crypto-Currency:
<https://www.newyorker.com/magazine/2011/10/10/the-crypto-currency>
- Katsiampa, P. (2017). *Volatility estimation for Bitcoin: A comparison of GARCH models*. Sheffield: Sheffield Business School,.
- Keister, T. (04 de 04 de 2012). *Federal Reserve Bank of New York*. Obtenido de Liberty Street Economics: <https://libertystreeteconomics.newyorkfed.org/2012/04/corridors-and-floors-in-monetary-policy.html>
- Ketterer, J., & Andrade, G. (2016). *Digital Central Bank Money and the Unbundling of the Banking Function*. Washington: Inter-American Development Bank.
- Kumhof, M., & Noone, C. (2018). *Central bank digital currencies — design principles and balance sheet implications*. London: Bank of England.

- Kydland, F., & Prescott, E. (1977). *Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans*. Chicago: Journal of Political Economy.
- McLeay, M., Radia, A., & Thomas, R. (2014). *Money creation in the modern economy*. London: Bank of England.
- Mancini-Griffoli, T., Martinez Peria, M. S., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., & Rochon, C. (2018). *Casting Light on Central Bank Digital Currency*. Washington: IMF.
- Maynard Keynes, J. (1930). *A Treatise on Money*. London: Macmillan and Co.
- Meaning, J., Dyson, B., Barke, J., & Clayton, E. (2018). *Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency*. London: Bank of England.
- Menger, K. (01 de 06 de 1985). El origen del dinero. *The Economic Journal*, págs. 239-255.
- Mishkin, F. S. (2008). *Moneda, banca y mercados financieros*. México: Pearson Educación.
- Monetary Authority of Singapore. (20 de 11 de 2020). *Project Ubin: Central Bank Digital Money using Distributed Ledger Technology*. Obtenido de Monetary Authority of Singapore: <https://www.mas.gov.sg/schemes-and-initiatives/project-ubin>
- Monetary Authority of Singapore and Bank of Canada. (2019). *Jasper-Ubin Paper: Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies*. Singapore: Monetary Authority of Singapore.
- Monetary Authority of Singapore, SGX, Anquan Capital, Deloitte and Nasdaq. (2018). *Project Ubin: Delivery versus Payment on Distributed Ledger Technologies*. Singapore: Deloitte.
- Monetary Authority of Singapur and The Association of Banks in. (2017). *Project Ubin Phase 2: Re-imagining Interbank Real-Time Gross Settlement System Using Distributed Ledger Technologies*. Singapur: Monetary Authority of Singapore and accenture.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin P2P e-cash paper*. bitcoin.
- Norges Bank Papers. (2018). *Central Bank Digital Currencies*. Oslo: Norges Bank.
- Payments Canada, Bank of Canada and R3. (2017). *Project Jasper: A Canadian Experiment with Distributed Ledger Technology for Domestic Interbank Payments Settlement*. Ottawa: Payments Canada, Bank of Canada and R3.
- Provident Metals*. (23 de 05 de 2017). Obtenido de How Much Does it Cost to Produce an Ounce of Gold?: <https://blog.providentmetals.com/how-much-does-it-cost-to-produce-an-ounce-of-gold#.XrC32hNKhuU>
- Rankia. (2017). Tu primera Guía de Criptomonedas. *Rankia*, 17.
- Ravier, A. (2008). *Regla monetaria vs Discrecionalidad: Una ampliación del debate*. Rimm.
- Rugoff, K. (2017). *How Large-Denomination Bills Aid Crime and Tax Evasion and Constrain Monetary Policy*. New Jersey: Princeton University.
- Smith, A. (1996). *La riqueza de las Naciones*. España: Alianza.
- Stevens, A. (2017). *Digital currencies : Threats and opportunities for monetary policy*. Belgium: NBB Economic Review.
- Sveriges Riksbank. (2017). *The Riksbank's e-krona project*. Stockholm: Sveriges Riksbank.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasi. (2018). *Central Bank Digital Currencies Changes and Opportunities*. Bodrum: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasi.

- The Economist. (2019). The Economist: El costo de los envíos transfronterizos de dinero debe caer. *The Economist*.
- Thornton, H. (1802). *An Enquiry into the Nature and Effects of the Paper Credit of Great Britain*. London.
- Tucker, P. (2014). *The lender of last resort and modern central banking: principles and reconstruction*. Switzerland: Bank International Settlements.
- Ugolini, S. (2017). *The Evolution of Central Banking: Theory and History*. France: Palgrave macmillan.
- Underground, B. (05 de 06 de 2017). *Central Bank Digital Currency: DLT, or not DLT? That is the question*. Obtenido de Bank Underground:
<https://bankunderground.co.uk/2017/06/05/central-bank-digital-currency-dlt-or-not-dlt-that-is-the-question/>
- V-Lab. (2020). *V-Lab*. Obtenido de Volatility Analysis:
<https://vlab.stern.nyu.edu/welcome/volatility>
- Wicab, O. (2018). Las criptomonedas, ¿son realmente dinero? *Ciencia Económica*, 17.

Anexos

Anexo 1: Pilares Macropprudencial y Microprudencial

Existen organismos internacionales tales como el Fondo Monetario internacional, el cual promueve marcos efectivos del banco central a través de la vigilancia multilateral, documentos de política e investigación, el diálogo bilateral con sus países miembros y la recopilación de datos para el análisis y la investigación de políticas.

En sus consultas del Artículo IV, el FMI brinda asesoramiento sobre medidas de política monetaria para lograr una inflación baja y estable, así como sobre el establecimiento de marcos de política monetaria y macropprudencial efectivos. El Programa de Evaluación del Sector Financiero (FSAP) proporciona a los países miembros una evaluación de sus sistemas financieros y un asesoramiento en profundidad sobre los marcos de políticas para contener y gestionar los riesgos de estabilidad financiera, incluido el marco de políticas macropprudenciales, que ahora a menudo se cubre en notas técnicas específicas. El FMI ha mantenido un seguimiento de los arreglos de política monetaria de los países (AREAER), así como de los marcos legales de los bancos centrales (CBLD) y sus operaciones e instrumentos monetarios (MOID). Asimismo, los Acuerdos de Basilea planteados por el Comité de supervisión Bancaria de Basilea han implementado propuestas de regulación y supervisión bancaria, en respuesta a las crisis financieras que se han desarrollado, especialmente en 2007. Dichas propuestas se han consolidado en dos grupos:

Macropprudencial

La regulación macropprudencial considera la estabilidad general del sistema financiero en su conjunto y su vínculo con la macroeconomía. Su objetivo es limitar el riesgo sistémico. Desde la perspectiva macropprudencial, el riesgo es endógeno con respecto al comportamiento del sistema financiero, esto se debe a que las instituciones financieras pueden determinar colectivamente el precio de los activos financieros, el volumen de las transacciones (Mishkin, 2008). A continuación, se presentan las herramientas macropprudenciales:

1. **Monitorear las Vulnerabilidades Financieras:** Existen diversos factores que son la antesala de una crisis financiera tales como la acumulación de desequilibrios macroeconómicos, innovación financiera, baja liquidez de financiación y aumento de los

precios de los activos impulsados por la rápida expansión crediticia, por tal motivo la regulación macroprudencial tiene la responsabilidad de medir, monitorear y mitigar la vulnerabilidad de riesgo sistémico. (Ekpu, 2016)

- Construcción de sistemas de alerta temprana utilizando indicadores macroprudenciales: Se encuentran dentro del mercado privado, y permiten saber en una etapa temprana cuando un país se acerca una crisis. Para la construcción de los sistemas de alerta temprana se deben seguir tres pasos:
 - I. Identificación de los principales indicadores macroprudenciales:
 - Indicadores macroeconómicos: Desalineaciones de precios de activos, brecha de crédito a PIB, crecimiento crediticio, entradas de capital a corto plazo/ PIB.
 - Indicadores de desempeño bancario: Algunos indicadores son los préstamos no redituables, depósitos como parte de los agregados monetarios o tasas de interés sobre depósitos.
 - II. Definir un episodio o escenario de crisis: Se toman en cuenta los puntos clave de una crisis bancaria sistémica, la cual va acompañada de incumplimientos de instituciones financieras, una disminución del capital total del sistema bancario, caída de los precios de los activos y aumentos de tasas de interés.
 - Analizar los indicadores antes de la crisis: Una señal de crisis indica una desviación del comportamiento normal de la variable en consideración, mientras una alarma se define como una probabilidad pronosticada de crisis por encima de cierto nivel de umbral¹³².
 - III. Uso de pruebas de macro estrés: Permiten evaluar la vulnerabilidad del sistema financiero, a los shocks adversos utilizando circunstancias razonables, pero difíciles, y evalúa la fortaleza financiera de las instituciones para resistir los shocks
- 2. Calibrar las herramientas de políticas para mitigar los riesgos sistémicos: Una vez identificadas las fuentes e indicadores de las vulnerabilidades del sistema financiero, se procede a mitigar dichos riesgos.

¹³² Un umbral se define como un determinado percentil de distribución de la frecuencia de la variable indicadora.

- Dimensión de la sección transversal (para minimizar los derrames de riesgo por el fracaso de instituciones financieras individuales): Permite desalentar las exposiciones directas excesivas entre las instituciones bancarias a través de la supervisión de los acuerdos del pago, liquidación y compensación, así como los límites en el tamaño de las exposiciones y una mayor ponderación de riesgo en exposiciones a otros intermediarios financieros.
- Evaluación de bancos sistemáticamente importantes: Limitar la probabilidad de falla individual mediante la aplicación de medidas prudenciales, principalmente a las instituciones sistemáticamente importantes¹³³.
- Dimensión del tiempo (para minimizar los costos económicos de la debilidad agregada): Se relaciona con la reducción de la amplitud o el tamaño del ciclo financiero, lo que limita el riesgo de falla en todo el sistema, las principales herramientas que permiten abordar las fuentes de riesgos agregados son:
 - Amortiguadores de capital dinámicos: Requieren que los bancos mantengan índices más alto de capital a activos durante los auges de crédito y los usen durante las recesiones. Permite generar coberturas más tempranas de las pérdidas crediticias en las carteras de préstamos de los bancos.
 - Capital de mayor calidad: Es necesario que los bancos mantengan formas más altas de capital de calidad (mayor número de acciones comunes sobre las acciones preferidas)
- Requisitos de préstamo a valor: Los supervisores bancarios deben calibrar los estándares prudenciales que restringen los préstamos de los bancos a los inversores con márgenes más pequeños a los que el mercado está dispuesto a ofrecer para valores de riesgos similares, es decir, permiten minimizar los incentivos de riesgos.
- Gestión de riesgos de flujos de capital: Los efectos de las grandes entradas de capital incluyen el sobrecalentamiento de la economía, y la apreciación de la moneda, lo cual tiene repercusión en la competitividad, por tal motivo se utilizan herramientas

¹³³ El Comité de Supervisión Bancaria de Basilea toma 5 aspectos que determinan si un banco es crítico para la estabilidad del sistema financiero: 1. Tamaño de los bancos; 2. Su interconexión; 3. La sustituibilidad de los servicios que brindan; 4. Su actividad global; 5. Su complejidad.

como el amortiguador anticíclico o se pueden imponer gravámenes para desalentar a los bancos a la dependencia excesiva de la financiación mayorista vulnerable.

- Capital contingente: Es una política de acción correctiva, que intenta obligar a los bancos en problemas a recapitalizarse con un instrumento contingente. Existen dos tipos de instrumentos de capital contingente:
 - Convertibles contingentes o convertibles inversos: El banco emite un título de deuda que se convierte de manera automática en un patrimonio si la medida del capital regulatorio del banco o el valor del mercado de valores cae por debajo del umbral.
 - Seguro de capital: Implica que un banco compre una póliza de seguro que valga la pena en los tiempos difíciles

Microprudencial

La regulación microprudencial se refiere a la seguridad y solidez de las instituciones bancarias individuales, debido a esto, examina las respuestas de un banco individual a los riesgos exógenos, pero no incorpora el riesgo endógeno. El enfoque microprudencial tiene el objetivo de reducir la probabilidad de fracaso de las instituciones individuales, independientemente de su impacto en la economía esto se refiere al riesgo idiosincrático por lo que su objetivo final puede racionalizarse en términos de protección de los consumidores (inversores y depositantes) que tienen derechos sobre las instituciones financieras. Tomados de forma aislada, las instituciones individuales generalmente tendrán poco impacto en los precios del mercado o en la economía en general. (J. T. y M. Zamalloa, 1997) A continuación, se presentan los instrumentos que utiliza la regulación microprudencial:

1. Supervisión Basada en Riesgo (SBR) y Calificación CAMELS: Anteriormente la supervisión efectiva se basaba en la Supervisión Basada en el Cumplimiento¹³⁴, no obstante, la SBR permite a los supervisores examinar el modelo de negocio de la entidad supervisada para determinar los posibles riesgos inherentes a la estrategia. El principio fundamental es la relación entre los riesgos y el capital: cuanto mayor es el perfil de riesgo de una institución financiera, mayor es el capital que debe tener.

¹³⁴ Bancos debían cumplir con un conjunto de reglas prudenciales, bajo el código regulatorio

- Calificación CAMELS: Evaluar la condición financiera o la salud de las instituciones financieras individuales y calificar la fortaleza financiera de la organización de acuerdo con la capacidad de la institución para soportar el nivel de riesgo asociado con sus actividades. Su resultado demuestra si el banco es financieramente sólido o no. Se compone de los siguientes aspectos:
 - Adecuación de capital (C): Refleja la idoneidad de la posición de capital de la organización financiera, desde una perspectiva de capital regulatorio y de capital económico, es decir, considera la capacidad para absorber las pérdidas no anticipadas, derivadas de las actividades de la organización.
 - Calidad del Activo (A): Se debe tomar en cuenta la idoneidad de los estándares de suscripción, el nivel de riesgo de concentración, la idoneidad de las políticas y procedimientos de administración de crédito
 - Ganancias (E): Refleja la calidad de los ingresos de la organización. Considera el nivel, la tendencia y las fuentes de ingreso, así como la capacidad que tiene la organización para aumentar el capital.
 - Liquidez (L): Refleja la capacidad de la organización para atraer y mantener las fuentes de fondos necesarios para respaldar sus operaciones y cumplir con sus obligaciones.
 - Sensibilidad al Riesgo de Mercado (S): Grado en que los cambios en las tasas de interés, las tasas de cambio, los precios de los productos básicos o los precios de las acciones pueden afectar negativamente a las ganancias y / o al capital.

De acuerdo con el análisis previo que realiza la evaluación CAMELS, se asignan calificaciones a los componentes individuales:

Tabla 9: Calificación CAMELS

Calificación	Definición
Rating 1 (Fuerte)	Organización financieramente solida
Rating 2 (Satisfactoria)	Organización fundamentalmente solida financieramente, cuenta con debilidades moderadas
Rating 3 (Regular)	Organización exhibe una combinación de debilidades que van desde regular, moderada o severa
Rating 4 (Marginal)	Organización tiene un capital inadecuado, y un volumen excesivo de activos problemáticos, ganancias débiles y problemas graves de liquidez.
Rating 5 (Insatisfactoria)	Cuenta con incapacidad para cumplir obligaciones, por tal motivo, requiere ayuda de accionistas u otras fuentes para evitar la insolvencia.

Elaboración propia con datos de (Ekpu, 2016)

- Restricciones sobre las tenencias de activos y requerimientos de capital bancario:
Las regulaciones bancarias que restringen a los bancos de mantener activos riesgosos, como las acciones comunes, son un medio directo de hacer que los bancos eviten demasiados riesgos. También promueven la diversificación. El requerimiento de que los bancos tengan un capital bancario suficiente es otra forma de reducir los incentivos de los bancos para correr riesgos. A continuación, se presentan las dos formas de requerimientos de capitales bancarios:
 - Razón de apalancamiento: Para clasificarse como bien capitalizado, la razón de apalancamiento de un banco debe exceder del 5%; una razón de apalancamiento más baja, especialmente por debajo del 3%, desencadena un incremento en las restricciones reguladoras sobre el banco.

- Requerimientos de capital basados en riesgo: Fue implantado por el Acuerdo de Basilea, el cual estipula que es necesario que los bancos mantengan como capital por lo menos el 8% de sus activos ponderados por el riesgo. Los activos y las actividades externas al balance general se clasificaron en cuatro categorías:
 - 1º Categoría: Tiene un peso de 0% incluye aspectos que tiene un poco riesgo de incumplimiento como las reservas y valores gubernamentales.
 - 2º Categoría: Tiene un peso de 20% incluye los derechos sobre los bancos en los países de la OCDE.
 - 3º Categoría: Tiene un peso de 50% e incluyen los bonos municipales y las hipotecas residenciales.
 - 4º Categoría: Tiene un peso máximo de 100% e incluyen los préstamos a los consumidores y corporaciones.
2. Seguro de depósito: El gobierno brinda una red de seguridad para los depositantes en caso de que existan corridas contra los bancos o pánico bancario, esto permite brindar protección a los clientes y superar la renuencia de estos a depositar en fondos del sistema bancario. Una forma de red de seguridad son los depósitos bancarios los cuales fungen como una garantía que ofrece en el caso de Estados Unidos Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC) en la cual los depositantes se les paga un monto (de hasta \$100,000 en Estados Unidos) que hayan depositado en el banco, independientemente de lo que le suceda este. La FDIC utiliza dos métodos para lidiar con bancos que han fracasado:
- Método de liquidación: La FDIC permite al banco quebrar y liquida los depósitos hasta el límite del seguro de \$100,000 (adquiriendo los fondos de las primas de seguros pagados por los bancos que han comprado el seguro de la FDIC). Después de que el banco es liquidado, la FDIC se alinea con otros acreedores del banco y se le paga su participación de los fondos adquiridos a partir de los activos liquidados.¹³⁵

¹³⁵ Por lo común, cuando se usa el método de liquidación, los tenedores de cuentas con depósitos mayores al límite de \$100,000 recuperan más de 90 centavos por dólar, aunque el proceso en ocasiones requiere de varios años para completarse.

- Método de compra y de adquisición: La FDIC reorganiza al banco, generalmente encontrando un socio de fusión interesado y dispuesto a asumir (o hacerse cargo de) todos los depósitos incumplidos por el banco de tal manera que ningún depositante pierda un solo centavo. La FDIC puede ayudar al socio de la fusión otorgándole préstamos subsidiados o comprando algunos de los préstamos más débiles de los bancos fracasados.¹³⁶ El método de compra y adquisición era el procedimiento más común de la FDIC para tratar con un banco fracasado antes de la nueva legislación bancaria de 1991.

En otros países, con ausencia de seguros explícitos sobre depósitos, se han otorgados préstamos del Banco Central a instituciones con problemas, esta práctica se denomina “Prestamista de última instancia”. En otros casos, las instituciones son absorbidas por el gobierno, lo que garantiza a los depositantes que recibirán la totalidad de su dinero.

No obstante, es importante recalcar de acuerdo con el Banco Mundial, la adopción de seguros explícitos del gobierno sobre depósitos está asociada con una menor estabilidad del sector bancario y una incidencia más alta a las crisis bancarias y en teoría parece retardar el desarrollo financiero y se presenta en países con ambientes institucionales débiles: en ausencia de leyes, una regulación y supervisión ineficiente del sector financiero y en presencia de altos niveles de corrupción.

Debido al crecimiento bancario, como resultado de la consolidación financiera, financiera hace más significativo el problema de “demasiado grande para fracasar”, porque ahora habrá instituciones más grandes cuyos fracasos expondrán al sistema financiero a un riesgo sistémico (extensivo a todo el sistema). De esta forma, es probable que un mayor número de instituciones bancarias sean tratadas como demasiado grandes para fracasar, y el incremento en los incentivos del riesgo moral para que estas instituciones asuman mayores riesgos puede hacer más frágil al sistema financiero.

3. Protección al consumidor financiero: Las regulaciones de protección al consumidor han adoptado varias formas. En Estados Unidos se tiene el principio de la “fidelidad en la

¹³⁶ El efecto neto del método de compra y de adquisición es que la FDIC garantiza todos los depósitos, y no solo aquellos inferiores al límite de \$100,000.

concesión de préstamos” postulado en la ley de Protección al Consumidor de 1969¹³⁷, así como la ley de Facturación Justa del Crédito de 1974¹³⁸. Estas dos leyes son administradas por el Sistema de la Reserva Federal bajo la Regulación Z. También cuenta con la ley de Iguales Oportunidades en los Créditos¹³⁹ de 1974-1976, la ley de Reinversión de la Comunidad¹⁴⁰ (CRA) de 1977 y la ley de Reinversión de la Comunidad¹⁴¹.

Al igual que sucede con el seguro de depósitos, tratar de crear garantías regulatorias para los consumidores crea un riesgo moral y puede cambiar el comportamiento del consumidor.

4. Contención de crisis y mecanismos de resolución: Se dividen en dos:

- Políticas de contención de crisis: Es un conjunto de medidas a corto plazo que se utilizan para restringir las dificultades financieras. Son acciones correctivas inmediatas como:
 - Congelación de Depósitos: Suspensión de la convertibilidad de los depósitos en efectivo, a menudo se utiliza como defensa contra las corridas bancarias.
 - Tolerancia de Capital Regulatorio: Permite a los bancos evitar el costo del cumplimiento regulatorio.¹⁴²

¹³⁷Menciona que todos prestamistas, brinden información a los consumidores acerca del costo de la solicitud de préstamos, incluyendo una tasa de interés estandarizada, así como los cargos financieros totales sobre el préstamo.

¹³⁸ Requiere que los acreedores, sobre todo los emisores de tarjetas de crédito den información acerca del método para evaluar los cargos financieros y requiere que las quejas de facturación sean atendidas con rapidez.

¹³⁹ Prohibió la discriminación por parte de los prestatarios con base en la raza, el género, el estado marital, la edad o el origen nacional, esta es administrada por la Reserva Federal bajo la Regulación B.

¹⁴⁰ Fue promulgada para prevenir la “demarcación de zonas rojas”, es decir, la renuencia de los prestamistas a hacer préstamos en una zona en particular (descartada y marcada por una línea roja hipotética sobre un mapa).

¹⁴¹ Requiere que los bancos emitan préstamos en todas las áreas de las cuales toman depósitos.

¹⁴² Permiten los bancos expandir su capital social con el fin de evitar los costos de contracción en la oferta de préstamos.

- Apoyo de Liquidez de Emergencia: El Banco Central actúa como prestamista de última instancia, proporcionando préstamos para financiar los retiros de depósitos que se generan en los bancos comerciales.
- Garantía Gubernamental: el gobierno también puede ofrecer una garantía global a los depositantes y acreedores de bancos que cubran una duración específica.
- Políticas de resolución de crisis: Son las medidas de política largo plazo, adaptadas para resolver una crisis de forma permanente, se establecen mediante un esfuerzo coordinado del gobierno y las partes interesadas después de que se hayan establecido medidas de emergencia, con el objetivo de la recuperación económica, las principales políticas empleadas son:
 - Nacionalización: Involucra la disolución de la junta o administración de los bancos por parte del gobierno, por ello, el gobierno asume el control y la propiedad de los bancos en problemas.¹⁴³
 - Recapitalización: los bancos comerciales son recapitalizados por el gobierno y puede que sean vendidos a manos privadas también pueden tener una inyección de fondos de capital del gobierno, compra de préstamos en dificultades, acceso a línea de crédito externo, emisión de acciones ordinarias, etc.
 - Nueva propiedad o gestión: Posterior a la capitalización, pasa a manos de nuevos propietarios privados, habitualmente a compradores extranjeros.
 - Seguro de depósito: Garantías enfocadas a compensar a los depositantes en el caso de una quiebra bancaria.

¹⁴³ Se puede nombrar a un funcionario regulador para asumir la gestión de poderes en forma temporal o se puede retirar la licencia de bancos en quiebra para que dejen de operar.

Anexo 2: Países con mayor aceptación en el uso de criptomonedas en transacciones minoristas

A continuación, se presenta en la Tabla 10 con los principales países que permiten el uso de criptomonedas como medio de cambio:

Tabla 10: Países con mayor aceptación de criptomonedas como medio de cambio

País	Estado	Número de lugares
Estados Unidos	Nueva York	159
	Filadelfia	54
	Washington D.C.	51
	Los Ángeles	227
México	Ciudad de México	45
	Guadalajara	21
Costa Rica	San José	18
Colombia	Bogotá	190
	Medellín	70
Venezuela	Caracas	192
Brasil	Sao Pablo	260
	Rio de Janeiro	42
	Porto Alegre	43
Argentina	Buenos Aires	240
Reino Unido	Londres	161
España	Madrid	146
	Barcelona	73
Bélgica	Bruselas	13
	Ghent	31
Francia	París	101
Suiza	Zurich	70
Italia	Milán	109

	Verona	36
	Venecia	27
	Roma	97
Grecia	Atenas	90
República Checa	Praga	214
Eslovenia	Liubliana	642
Croacia	Zagreb	66
Alemania	Berlín	88
Corea del Sur	Seúl	74
Japón	Tokio	104
	Osaka	23
Taiwán	Taipéi	71
Tailandia	Bangkok	51
Australia	Brisbane	45
	Sídney	65
	Melbourne	72

Elaboración propia con datos de (Coinmap, 2020).

Anexo 3: Características de diseño de CBDC

En virtud de la información recopilada por el Banco de Pagos Internacionales, así como otras fuentes, las cuales se analizan más adelante, fue posible construir el siguiente esquema el cual muestra las características vitales o esenciales para el diseño de una CBDC.

Esquema 14: Atributos y/o características de CBDC

Emisor	Banco Central Otro
Oferta	Controlada por el BC Algoritmo
Denominación	Moneda Soberana Otro
Convertibilidad	Billetes, Depósitos, Reservas Sin convertibilidad
Accesibilidad	Universal o Minorista Restringido o Mayorista
Sistema de Registro	Centralizado Descentralizado P2P
Medio de intercambio	Cuenta (Identificada) Token (Pseudo anónimo)
Intereses	Si No
Política Monetaria	Regla Monetaria Discrecionalidad Algoritmo
Disponibilidad	24 horas, 7 días a la semana Duración limitada

Fuente: Elaboración propia, 2020