



Universidad de  
**San Andrés**

**Universidad de San Andrés**

**Magister en Gestión de Servicios Tecnológicos y de  
Telecomunicaciones**

**Adopción de las criptomonedas y los servicios  
financieros basados en Blockchain como driver para la  
inclusión financiera**

**Autor: Nicolás Guillén**

**DNI: 38612420**

**Director de la tesis: Martin Wessel**

**Lugar y fecha: Buenos Aires, Argentina / 27.04.23**

<b>Capítulo 1: Introducción.....</b>	<b>2</b>
1.1 Tema.....	2
1.2 Problema.....	2
1.3 Preguntas de investigación.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.a Objetivo general:.....	6
1.4.b Objetivos específicos:.....	6
1.5 Justificación de las razones del estudio.....	6
1.6 Estrategia metodológica.....	7
<b>Capítulo 2: Marco conceptual.....</b>	<b>8</b>
2.1 Presentación de la inclusión financiera.....	8
2.2 Presentación de las criptomonedas.....	11
2.2.a Tipos y usos.....	11
2.3 Presentación de Blockchain y sus soluciones financieras.....	17
2.3.a Definición de Blockchain.....	17
2.3.a.i Tipos de Blockchain.....	18
2.3.a.ii Usos.....	21
2.3.a.iii Ventajas/Desventajas.....	22
<b>Capítulo 3: Contexto de adopción crypto.....</b>	<b>25</b>
3.1 Contexto actual en el mundo.....	25
3.2 Contexto actual en Latam.....	30
<b>Capítulo 4: Contexto regulatorio.....</b>	<b>37</b>
4.1 Contexto regulatorio en el mundo.....	37
4.2 Contexto regulatorio en Latam.....	43
4.2.a Regulaciones positivas.....	43
4.2.b Regulaciones negativas.....	45
<b>Capítulo 5: Servicios financieros en Blockchain y sus principales Stakeholders.....</b>	<b>47</b>
5.1 Servicios financieros tradicionales.....	47
5.1.a Ventajas y desventajas.....	47
5.2 Servicios financieros en Blockchain.....	48
5.2.a La transformación del modelo tradicional a Blockchain.....	48
5.2.b Ventajas y desventajas.....	52
5.2.c Desafíos.....	57
5.3 Ecosistema.....	62
5.3.a Empresas.....	63
5.3.b Organizaciones.....	65
5.3.c Gobiernos.....	66
<b>Capítulo 6: Conclusiones.....</b>	<b>69</b>
<b>Capítulo 7: Anexo.....</b>	<b>74</b>
<b>Capítulo 8: Bibliografía.....</b>	<b>76</b>

# Capítulo 1: Introducción

## 1.1 Tema

El tema a tratar en este trabajo de investigación es la adopción de las criptomonedas y los servicios financieros basados en Blockchain cómo driver para la inclusión financiera en América Latina.

## 1.2 Problema

Se plantea el problema de la falta de inclusión financiera en América Latina teniendo en cuenta el ecosistema global. El driver que se asocia a una posible solución de dicho problema es la adopción de las criptomonedas y los instrumentos financieros derivados de las mismas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el marco regulatorio actual de América Latina y las tendencias globales que puedan influir en dicho marco.

En esta tesis se deberá comentar que es la tecnología subyacente a las criptomonedas (Blockchain). Tomaremos como partida el contexto actual en Latinoamérica y luego el contexto global de adopción de las criptomonedas para entender las tendencias. Como tema transversal a todo el trabajo se analizará el marco regulatorio del ecosistema. El puntapié inicial para el análisis de este trabajo es que según Aggarwal, R (2017) existen en el mundo aproximadamente 2.000 millones de personas que actualmente no pueden acceder a los servicios financieros y en consecuencia no pueden desarrollarse económicamente/socialmente. Adicionalmente, en el desarrollo del trabajo comentaremos las diferentes causas y las posibles soluciones.

Cabe aclarar que el mercado financiero tradicional ha impuesto un sistema de intercambio de activos financieros complejo, lento y costoso para todos los participantes del ecosistema. La evolución de los servicios y productos ofrecidos por las instituciones financieras ha sido mínima en comparación con la evolución de las necesidades de los consumidores. Existe un segmento que no se encuentra bancarizado por sus condiciones sociales, de locación, económicas y educativas, el cual necesita poder acceder al sistema financiero y/o poder acceder a todos los instrumentos financieros. Aggarwal, R (2017) comenta que estos grupos de personas tienen que pagar costos significativamente más altos (por ejemplo, el costo de oportunidad, el costo de desplazamiento y los monetarios) para poder utilizar los servicios financieros básicos del mercado tradicional.

El porcentaje de personas no bancarizadas informadas por The World Bank en el año 2020 para Latinoamérica es del 35%. Esta cantidad es alarmante y también es una gran posibilidad para el mercado financiero. La expansión de la adopción de las criptomonedas propone a priori un escenario disruptivo que conlleva a cambios significativos en la industria y una rápida adaptación.

La inclusión financiera también significa ampliar la confianza. Aggarwal, R (2017) comenta que a medida que la población no bancarizada entra en el sistema financiero, amplía sus opciones y posibilidades como enviar y recibir remesas con facilidad, utilizar monedas complementarias para comprar bienes cotidianos, acceder al crédito DeFi (Finanzas descentralizadas), acceder a las plataformas UBI (plataforma de verificación humana descentralizada), y muchos otros servicios asociados a las finanzas descentralizadas.

Según Verra,P (2021) la población es excluida del sistema bancario por las siguientes razones: Falta de historial crediticio, educación inadecuada, falta de identificación, productos financieros demasiado caros, dificultades geográficas y falta de adaptación de los productos financieros a las nuevas demandas de los consumidores.

Según Verra,P (2021) de los factores de exclusión son importante destacar las dificultades geográficas y los productos financieros caros que pueden ser resueltos por la adopción de las criptomonedas ya que el ingreso a las mismas es menos costoso y accesibles mediante una conexión a internet.

Verra,P (2021) comenta que muchas personas no se dan cuenta de que abrir una cuenta bancaria, enviar dinero a sus amigos, solicitar una hipoteca y otros servicios financieros básicos que damos por sentados son lujos en el mundo en desarrollo y mercados emergentes. Todas las tendencias positivas hacia una mayor inclusión financiera pueden acelerarse ahora con la tecnología blockchain, las criptomonedas y los servicios financieros asociados.

La falta de productos y servicios financieros enfocados para ciertos sectores de la población, son parte de la exclusión financiera como comenta Mahendra,S (2006). Esto conlleva a grandes costos de oportunidad.

En relación con la educación y capacitación, es necesario que se trabaje en políticas públicas para la inclusión tecnológica de las personas. Aunque ya se haya avanzado con temas de alcance de internet, celulares, ancho de banda y acceso a una PC, se sigue detectando grandes brechas de acceso para un porcentaje alto de la población sobre en temas educativos.

Para enfatizar sobre este punto la UNESCO informó que en el 2020 el 43% de los alumnos a nivel mundial no poseen acceso a internet para poder capacitarse. Desde los entes globales y nacionales deben crear programas de inclusión a internet y capacitación financiera/tecnológica. Por ejemplo, en Latinoamérica existen 244 millones de personas que no tienen acceso a internet (38% de la población) lo cual conlleva a una brecha social en materia de conocimiento y oportunidades para ingresar en el mercado financiero. Sólo el 45% de los latinoamericanos había realizado una transacción digital antes de la pandemia.

Según Fredman, A (2022) la inclusión financiera se define como el acceso a productos y servicios financieros, como pagos, ahorro y crédito, que "se suministran de forma responsable y sostenible". La inclusión financiera suele medirse por el porcentaje de la población de una comunidad que tiene acceso a una cuenta bancaria. Las personas que carecen de acceso a cualquier servicio financiero se consideran "no bancarizadas". Por su parte, las personas que tienen una cuenta bancaria pero recurren a servicios financieros alternativos, como los préstamos de día de pago, se consideran "infrabancarizadas".

El principal obstáculo para estas personas son los costos asociados: las comisiones de las cuentas bancarias, en particular las comisiones por descubierto, pueden resultar prohibitivas para las personas con bajos ingresos. Además, la naturaleza engorrosa del sistema de pagos en la mayoría de los países, en el que las transacciones suelen tardar un par de días en liquidarse y los cheques pueden tardar hasta seis días, es un obstáculo importante para las personas que viven de cheque en cheque y necesitan acceder rápidamente a dinero en efectivo para cubrir los gastos básicos del día a día.

### 1.3 Preguntas de investigación

- ¿Constituirá la adopción de las criptomonedas y las soluciones financieras basadas en Blockchain una forma de mejorar la inclusión financiera en América Latina?
  - ¿Qué iniciativas/servicios existen para este problema en América Latina?
  - ¿Existe un marco regulatorio que promueva o restrinja estas soluciones?
  - ¿Qué escenarios deberían darse para que esta adopción mejore la inclusión financiera?

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.a Objetivo general:**

Analizar la adopción de las criptomonedas y las soluciones financieras basadas en Blockchain cómo facilitador para la inclusión financiera.

### **1.4.b Objetivos específicos:**

- Identificar las iniciativas actuales y su grado de madurez.
- Analizar y describir el entorno regulatorio actual de América Latina.
- Explorar los desafíos culturales, tecnológicos, regulatorios y de conocimiento que esta solución puede enfrentar.

## **1.5 Justificación de las razones del estudio**

La justificación se basa en poder presentar un análisis que agrupe y relacione las diferentes fuentes bibliográficas con el objetivo de visualizar las diferentes variables que definan: si la adopción de las criptomonedas y las soluciones financieras basadas en Blockchain pueden generar productos y servicios que influyan en la inclusión financiera en América Latina. Dicha inclusión financiera se refiere a las personas que se encuentran fuera del sistema financiero y/o que no tienen acceso a todos los servicios financieros existentes.

## **1.6 Estrategia metodológica**

### **Tipo de estudio**

La investigación se basará en un paradigma cualitativo y exploratorio. La tesis apuntará a dar una perspectiva de la adopción de las criptomonedas y los servicios financiero basados en Blockchain como un posible driver para la inclusión financiera en América Latina, en donde se visualizará las distintas variables que hoy en día afectan a dicha inclusión para entender si dicha adopción puede resolverlas o ayudar a mejorarlas. Esto deberá ser acompañado del análisis del marco regulatorio que pueda fomentar o restringir dicha adopción. Cabe aclarar que dicha tecnología y sus soluciones son relativamente nuevas teniendo en cuenta las implementaciones y sus difusiones. Es información que se encuentra actualizando en tiempo real y transformándose mientras se encuentran nuevos factores que afecten la investigación.

### **Casos de estudio**

Se analizarán casos de estudio en formato estudio en conjunto de los distintos países en América Latina para entender el grado de adopción de las criptomonedas y las soluciones basadas en Blockchain que se encuentran implementadas. Se relacionarán los diferentes países, poblaciones, actores, empresas principales crypto (cantidad de usuarios) y entes reguladores para entender el mapeo completo de América Latina y sus interrelaciones positivas y negativas.



## **Técnicas de recolección de datos**

Se tomarán fuentes de información tanto de papers como de otras investigaciones de referentes de la industria. Se tomarán en cuenta los desafíos que tiene la inclusión financiera en países de América Latina. Se realizará revisión documental, registros, encuestas de la industria, entrevistas semiestructuradas a líderes del ecosistema crypto y emprendedores, estadísticas publicadas, investigaciones, artículos de prensa e infografías.

## **Capítulo 2: Marco conceptual**

### **2.1 Presentación de la inclusión financiera**

Podemos comenzar definiendo qué es la inclusión financiera según Aggarwal, R (2017): la misma se refiere a la provisión de acceso financiero asequible y utilizable para personas no bancarizadas. Según el Informe sobre el Desarrollo Financiero Mundial la inclusión financiera se define como "la proporción de individuos y empresas que utilizan servicios financieros".

Según Stonberg, S (22 de enero de 2021) la cadena de bloques es un libro de contabilidad descentralizado en el que los participantes pueden confirmar las transacciones sin necesidad de una autoridad central según el tipo de blockchain a utilizar. Tiene el potencial de crear nuevas y eficientes bases para las economías en base al supuesto del "Internet de los activos". Las criptomonedas son un medio de intercambio digital que tiene la cadena de bloques como tecnología subyacente; dos de las más populares son Bitcoin y Ethereum.

Blockchain puede desempeñar un papel importante en acelerar la inclusión financiera y así transformar la vida de miles de millones de personas. Verra, P

(2021) plantea que el uso de blockchain puede disminuir los costes, reducir el riesgo y mejorar la innovación financiera. Blockchain puede permitir a los innovadores financieros proporcionar soluciones específicas a los problemas regionales a los que se enfrentan los no bancarizados, permitiéndoles desarrollar soluciones a medida para un problema global, masivo y complejo.

Cuando escribimos sobre cripto (o criptodivisas) nos referimos a los activos digitales que existen hoy en día y que funcionan con la tecnología blockchain. Están controlados por una clave criptográfica privada, de ahí lo de cripto según Verra,P (2021). A menos que se especifique lo contrario, utilizamos este término para describir las criptomonedas y las stablecoins.

El 2021 fue un año histórico para las criptomonedas en América Latina. A nivel global, según la firma de investigación Chainalysis (2021), la adopción de criptodivisas aumentó 880% entre junio de 2020 y julio de 2021, y la región en su conjunto ocupó el quinto lugar en el mundo.

Respecto a lo que dice Tornaghi, C (2022) podemos decir que la mayoría de los no bancarizados tienen acceso a un teléfono móvil. Esto explica por qué, a pesar de la preocupación por su volatilidad y la falta de respaldo gubernamental, muchos creen que las monedas basadas en la cadena de bloques presentan una vía para bancarizar finalmente al público en general. A su vez, Stonberg, S (2021) comenta que cualquier persona que tenga un teléfono móvil puede pagar sus facturas o reservar una pequeña cantidad cada mes para ahorrar.

Uno de los ejemplos que podemos plantear sobre la dificultad que existe para la inclusión financiera en el modelo tradicional, es el problema ante la situación de abrir y utilizar una cuenta en un banco tradicional. Aggarwal, R (2017) comenta que abrir una cuenta bancaria es costoso y difícil para quienes no la tienen. Los desplazamientos y los costes de oportunidad que supone ir a una sucursal bancaria son altos en lugares con poco desarrollo de la infraestructura. Los

particulares también tienen que presentar documentos de identificación y un depósito inicial. En este ejemplo hay que tener en cuenta que los bancos que hoy proveen una apertura y operatoria mínima totalmente digital no cubren la totalidad de bancarizados de América Latina.

Al utilizar blockchain, los particulares no necesitan desplazarse a una entidad financiera para abrir una cuenta o depositar dinero en efectivo. Pueden abrir una cuenta en su teléfono, evitando así los costes de desplazamiento para abrirla. También pueden depositar dinero en la cuenta a través de una serie de agentes externos. Esto facilita el ingreso de dinero en el sistema. La usabilidad de la cuenta tiene sus obstáculos relacionados a los elevados costes de transacción para realizar pagos, el tamaño mínimo de los pagos y los tiempos de liquidación. Realizar pagos a través del sistema tradicional de pagos suele llevar varios días y conlleva comisiones. Es probable que el receptor de un pago no libere los servicios hasta que esté satisfecho de haber recibido los fondos. Para que los métodos de pago digitales (es decir, no en efectivo) se adopten más ampliamente, el valor tiene que transferirse en tiempo real o casi real. Aggarwal, R (2017) plantea que una de las diferencias entre la infraestructura de pago actual y blockchain es que esta última puede transferir valor de forma casi instantánea. Las tasas de transferencia se aplican como un porcentaje del valor de la transferencia en lugar de una tasa fija, y la transferencia no requiere cantidades mínimas de pago. Las tarifas bajas, la ausencia de mínimos y la rapidez de las transferencias de valor hacen que la cadena de bloques sea útil para que las personas sin acceso a los bancos puedan realizar transacciones de pago.

Por otro lado, Aggarwal, R (2017) trae a la discusión la oportunidad de realizar asociaciones con todos los actores del ecosistema, para aumentar el acceso a los servicios financieros y llegar a una amplia base de clientes, todos los actores deben colaborar. Los actores que utilizan blockchain no ven a los bancos como competidores. Por el contrario, buscan colaborar con los mismos para servir a los clientes. Crear confianza y cooperación con los bancos y los operadores de redes

móviles es una parte esencial de este proceso de adopción e inclusión financiera. Se posicionan como un canal financiero adicional para llegar a los clientes, no como un negocio que pretende perturbar el sistema financiero tradicional. Los bancos pueden beneficiarse de estas asociaciones porque pueden aumentar su base de clientes y generar ingresos en su infraestructura existente.

## **2.2 Presentación de las criptomonedas**

### **2.2.a Tipos y usos**

Según CFI (2022), una criptomoneda es un tipo de activo digital que permite transferir valor de una parte a otra a través de Internet sin recurrir a una entidad centralizada, como un banco.

CFI (2022) comenta que por ello, las criptomonedas utilizan una cadena de bloques distribuida que permite a cualquiera verificar que el token pertenece realmente a la persona que lo envía. La cadena de bloques actúa como un libro de contabilidad escrito de cada transacción realizada y es muy difícil de cambiar una vez que se ha escrito algo en ella por las medidas de seguridad establecidas como el uso de la criptografía. Para preservar la integridad de este libro, las criptomonedas requieren el consenso, o acuerdo, de la mayoría de los usuarios de la criptomoneda en cuestión antes de que pueda añadirse. Las distintas criptomonedas tienen diferentes formas de lograr este consenso, así como recompensas por ser la parte elegida para añadir una entrada al libro de contabilidad (Blockchain).

Hoy en día existen miles de criptomonedas creadas y aunque la mayoría sigue la regla del consenso en la blockchain de manera descentralizada, existen algunas diferencias y tipos de cryptos. Algunos de los ejemplos según CFI (2022) son:

1. Criptomoneda de pago
2. Tokens de utilidad
3. Monedas estables
4. Monedas digitales de bancos centrales (CBDC)

Ampliando sobre el punto 1, las criptomonedas de pago pueden ser casi cualquier token en donde un oferente y un comprador (de un servicio o producto) acepten ese token como medio de pago. Generalmente las más utilizadas son las monedas estables ya que su volatilidad es menor.

Sobre el punto 2 podemos comentar el ejemplo de Tornaghi, C (2022) que en relación con las herramientas y los servicios de creación de riqueza que actualmente están reservados a quienes tienen una gran cantidad de activos invertibles, con la implementación de blockchain y las criptomonedas, como las acciones tokenizadas, que son versiones tokenizadas de las acciones tradicionales, permiten a las personas poder invertir en acciones como Apple, Amazon y Tesla sin necesidad de acceder al mercado financiero tradicional.

Al ser tokenizadas, los usuarios pueden empezar a invertir en acciones tokenizadas con tan solo 5 dólares. Esto es posible porque pueden comprar porciones fraccionarias de un token, que inherentemente representa porciones fraccionarias de una acción, generando así una nueva alternativa de inversión. Cabe aclarar que un token es una unidad de valor que está respaldada por criptografía y es emitida en alguna Blockchain por ejemplo (Bitcoin).

Tal como comenta Hileman, G (2017), hay que tener en cuenta que la introducción de datos externos en la cadena exige que los participantes confíen en la parte que proporciona la información de que la entrada de los datos es exacta y se

corresponde con los datos que se supone que representa. Por lo general, los ledgers distribuidos (libro mayor donde se registran las transacciones ) no pueden verificar la veracidad de los datos externos que se añaden al ledger; sólo pueden proporcionar una prueba auditable del registro de propiedad o control (es decir, el movimiento) de esos datos específicos una vez que se han registrado en el ledger distribuido. En consecuencia, la conexión de los libros de contabilidad distribuidos con el mundo real (acciones tokenizadas) suele requerir la presencia de partes de confianza en los extremos en los que las redes interactúan con sistemas externos (por ejemplo: el mercado financiero tradicional). Es probable que esta tarea se delegue en una serie de proveedores de servicios que surjan en el futuro, que actuarán como terceros de confianza garantizando la exactitud de las entradas de datos externas.

Ampliando sobre el tipo de monedas estables según Stonberg, S (2022) dichas cryptos están vinculadas a otro tipo de activos como el dólar de EEUU y pueden actuar como un activo más confiable para mantener el valor de los ahorros.

Por ejemplo, si vivieras en Argentina, habrías visto caer tu patrimonio neto en los últimos años. Sin embargo, si esos activos se hubieran mantenido en una stablecoin cómo Tether (USDT), una stablecoin vinculada al dólar estadounidense, habrían estado a salvo de cualquier devaluación drástica.

Según el informe del Banco Central de Chile (2022) existen diversos tipos de monedas virtuales, cuyas características pueden diferir significativamente. Por ejemplo, existen monedas virtuales que solo funcionan dentro de ambientes cerrados, como las que se usan en algunos videojuegos, mientras que otras pueden ser intercambiadas por otras formas de dinero. Esta conversión puede ser a una tasa fija o a una tasa flotante. Algunas monedas virtuales tienen un administrador conocido que es responsable del sistema que las gobierna, mientras que otras tienen un funcionamiento completamente descentralizado. Por ejemplo,

criptoactivos como Bitcoin, son monedas virtuales convertibles a dinero fiduciario a una tasa flotante y totalmente descentralizada, mientras que algunas de las llamadas stablecoins, tienen la promesa de mantener un valor estable respecto de algún dinero fiduciario (por ejemplo, el dólar) y su administración depende de una institución específica. Las dos principales de este último tipo, según su capitalización de mercado, son Tether y USD Coin.

Banco central de Chile (2022) explica que para que estas stablecoins mantengan su peg (paridad con el dólar), es necesario que estén respaldadas por una garantía. A su vez, existen distintos tipos de garantías que plantea Banco Central de Chile (2022):

- Fiat: se puede mantener efectivo o un equivalente en la reserva. Esta reserva es a menudo un banco comercial, pero también puede ser una bóveda privada. Estos activos están fuera de la cadena. Esto trae ventajas por la confianza asociadas a un activo como el efectivo pero también trae consigo las desventajas del sistema tradicional, por ejemplo: una corrida bancaria en la cual el banco asociado no tenga la solvencia para poder cubrir los retiros en un momento de pánico financiero.
- Mercancía: también se pueden guardar en bancos o bóvedas. Estos activos están fuera de la cadena.
- Criptomonedas: estos activos también pueden ser digitales en lugar de físicos. En este caso no hay necesidad de una caja de seguridad o de un banco. Se trata de un bloqueo de criptomonedas en un contrato inteligente (que actúa como una caja fuerte digital). Sin embargo, las criptomonedas son volátiles y también presentan riesgos. Estos activos están en la blockchain.
- Combinaciones: una mezcla de los anteriores.

- Ninguno: una moneda estable puede no estar garantizada. Este es el caso de las monedas estables algorítmicas. Se deben utilizar otros mecanismos para garantizar que el precio de un token no pueda caer por debajo de cierto límite.

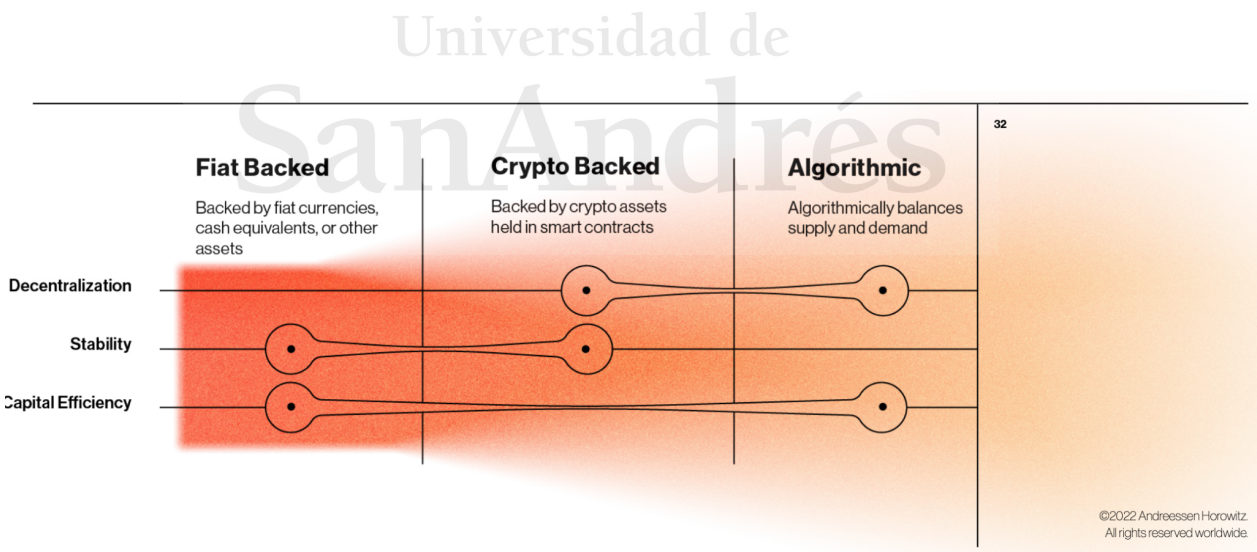
A su vez se explica que las monedas estables juegan un papel crucial en el mercado de las criptomonedas dotando al ecosistema de liquidez y permitiendo generar estrategias de inversión refugiándose en activos “no volátiles” en momentos de toma de ganancias. No obstante, estos activos no están exentos de riesgos. Hay que tener en cuenta el tipo de garantía o cantidad de ella ya que pueden ser afectadas por una posible falta de liquidez para su respaldo al estar esa garantía depositada en un banco comercial que ha seguido prestando ese dinero y aprovechando su efecto multiplicador. O por una posible falta de incentivos en los arbitrajes de sus algoritmos, en el caso de monedas estables algorítmicas. Esto se lo conoce como “depeg” o pérdida de la referencia que mantiene la stable. Una vez perdido el depeg puede darse un efecto espiral en la pérdida de la confianza, venta del activo y aumento del depeg.

Banco central de Chile (2022) plantea que dentro de las innovaciones en el mundo de los pagos, la aparición de las llamadas monedas virtuales es uno de los cambios que podría generar más transformaciones en el sistema. Se plantea una nueva clase de activo que podría competir con los depósitos y el efectivo como instrumento de pago. Las monedas virtuales están todavía en una etapa inicial de su desarrollo y su uso como medio de pago minorista es muy limitado, pero su potencial pareciera ser alto y están acopladas de una mejor manera ante la posibilidad de que se masifiquen los contratos inteligentes y el sistema de pagos en Blockchain.



Se analizó que la creación de una MDBC en Chile podría promover la innovación en los medios de pagos. El Banco central de Chile (2022) plantea que si bien es cierto que la elección de la moneda en que se transa depende de varios elementos, siendo el control de la inflación uno central, es importante considerar que un sistema de pagos tiene éxito en la medida que se adecúa a las necesidades de las personas. De ahí la importancia de fomentar un sistema de pagos que cumpla con los más altos estándares de seguridad y servicio para la mayor cantidad de personas posible. Esta necesidad toma mayor relevancia en un contexto donde grandes empresas tecnológicas han decidido entrar al mercado de pagos, con el potencial riesgo de usar activos denominados en otras unidades de cuenta. En relación al punto 4 (CBDC), serán explicadas en detalle más adelante en este documento.

Profundizando un poco más en las stablecoins, Horowitz, A (2022) detalla que existen tres categorías principales:



Cada categoría tiene sus características y ventajas/desventajas, como puede verse en esta clasificación las stables con mayor estabilidad y eficiencia son las

“Fiat Backed” pero poseen la desventaja de no cumplir con la descentralización que se espera en el uso de las criptomonedas ya que se encuentra atado a una moneda del mercado financiero tradicional con sus problemas asociados.

## **2.3 Presentación de Blockchain y sus soluciones financieras**

### **2.3.a Definición de Blockchain**

Segun Hileman, G (2017), la principal diferencia entre una cadena de bloques y otras bases de datos distribuidas es que una cadena de bloques está diseñada para lograr un acuerdo coherente y fiable sobre un registro de eventos (por ejemplo, "a quién pertenece qué") entre participantes independientes que pueden tener diferentes motivaciones y objetivos. Es decir que cada participante en la blockchain debe llegar a un consenso sobre los cambios en la base de datos (por cada movimiento) y no tiene la necesidad de confiar sobre la integridad de cada usuario.

Horowitz, A (2022) explica que las cadenas de bloques se componen de nodos: ordenadores físicos, como los PC, unidos entre sí mediante un mecanismo de consenso que garantiza que la visión de cada participante de la base de datos compartida coincide con la visión de todos los demás participantes. La combinación del mecanismo de consenso con una estructura de datos específica permite a las cadenas de bloques resolver el llamado problema del "doble gasto" -el mismo archivo digital que se "copia y pega" y se transfiere varias veces- sin necesidad de un libro de contabilidad centralizado o de una parte que impida a los usuarios duplicar/gastar dos veces el mismo archivo digital. De este modo, las cadenas de bloques pueden facilitar la transferencia de activos y otros datos sin necesidad de una autoridad central de confianza.

Horowitz, A (2022) comenta que las cadenas de bloques permiten a las entidades tener un control compartido sobre el acceso a los datos y su evolución. Las cadenas de bloques pueden aportar claridad en torno a la propiedad de activos y datos al crear un registro completo y a priori a prueba de manipulaciones de los cambios de propiedad. Los participantes en la red pueden considerar la cadena de bloques como la fuente de datos autorizada.

### **2.3.a.i Tipos de Blockchain**

Según Hileman, G (2017) podemos establecer diferentes clasificaciones. Por ejemplo podemos tener Blockchains autorizadas/"privadas" para referirnos a las que tienen accesos restringidos sólo a los usuarios autorizados de participar y transaccionar. Profundizando en los tipos de permisos tenemos tres tipos principales de permisos que pueden establecerse al configurar una red blockchain: Lectura (quién puede acceder al libro mayor y ver las transacciones), Escritura (quién puede generar transacciones y enviarlas a la red), y "Commit" (quién puede actualizar el estado).

A continuación, podemos visualizar la combinación entre tipo de blockchain y los modelos de permisos:

Table 1: Main types of blockchains segmented by permission model

		Read	Write	Commit	Example	
Blockchain types	Open	<i>Public permissionless</i>	Open to anyone	Anyone	Anyone*	Bitcoin, Ethereum
		<i>Public permissioned</i>	Open to anyone	Authorised participants	All or subset of authorised participants	Sovrin
	Closed	<i>Consortium</i>	Restricted to an authorised set of participants	Authorised participants	All or subset of authorised participants	Multiple banks operating a shared ledger
		<i>Private permissioned ('enterprise')</i>	Fully private or restricted to a limited set of authorised nodes	Network operator only	Network operator only	Internal bank ledger shared between parent company and subsidiaries

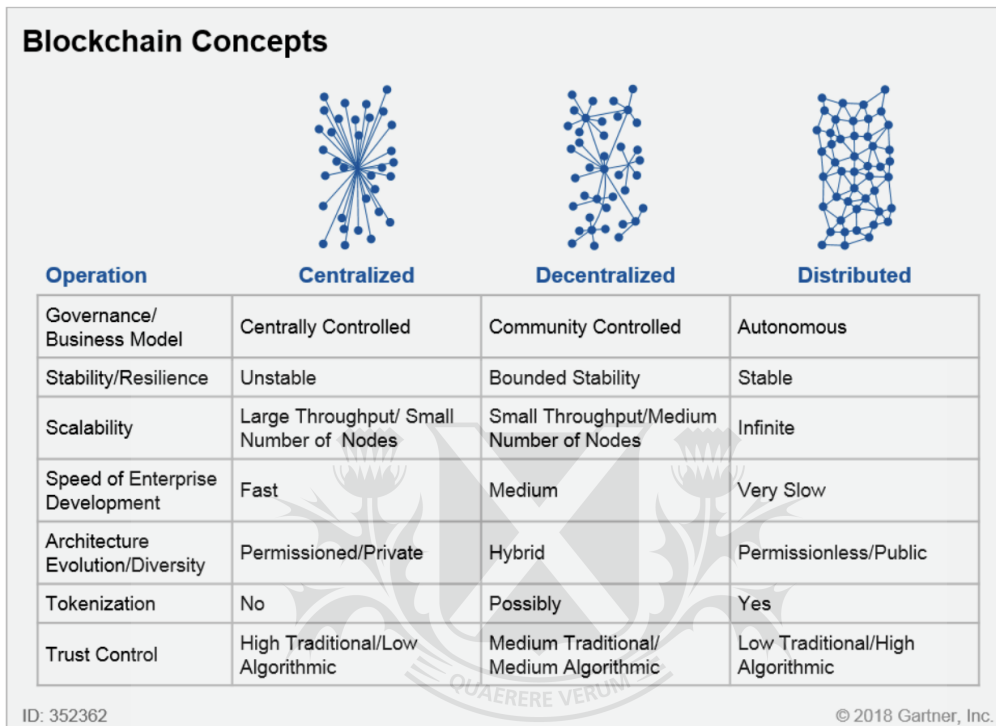
\* Requires significant investment either in mining hardware (proof-of-work model) or cryptocurrency itself (proof-of-stake model).

Cada tipo de Blockchain se selecciona dependiendo del uso y objetivo que se le quiere dar a esa Blockchain. Cada una tiene sus características, ventajas y desventajas.



Kandaswamy,R (2018) nos muestra en una tabla resumen una clasificación de los tipos de blockchain con sus características asociadas.

Figure 1. Clarifying Blockchain Concepts



Por otro lado, tenemos distintos layers/rollups de la blockchain, específicamente en Ethereum como explica Horowitz, A (2022) en donde una capa 2 es una cadena de bloques independiente que amplía la capa base y hereda sus garantías de seguridad.

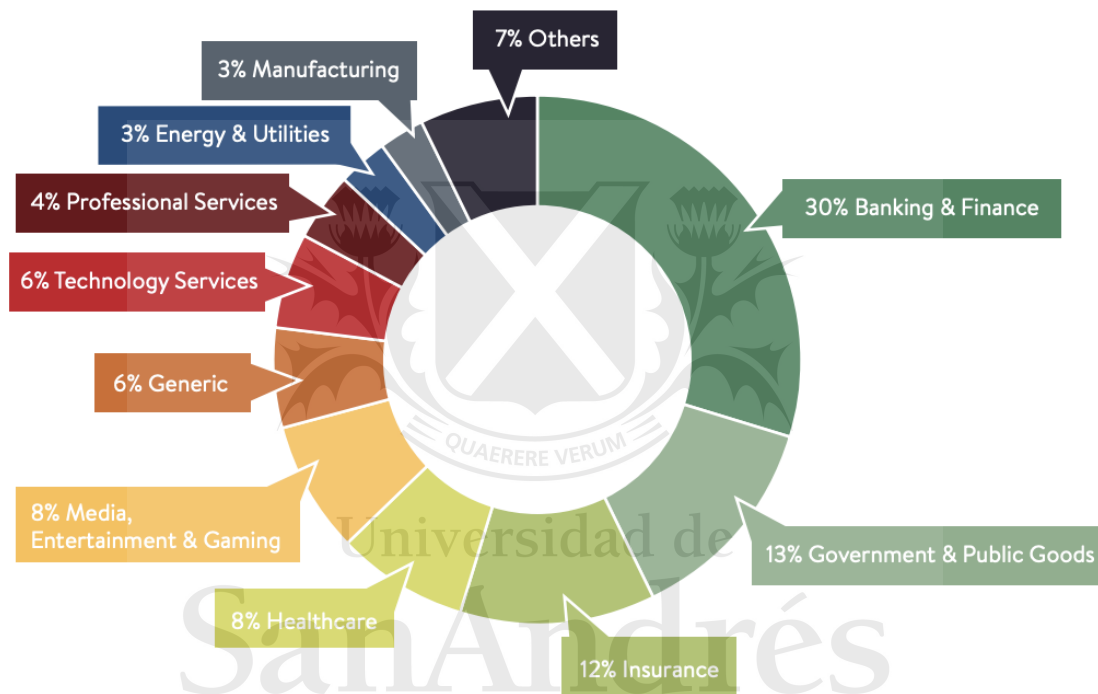
Adicionalmente, Horowitz, A (2022) comenta que existen diferentes Rollups:

- **Optimistic:** Se da por hecho que las transacciones son válidas, pero se pueden impugnar si es necesario. Son más fáciles de programar y muy baratas para los usuarios. Ejemplo: Arbitrum
- **Zero-Knowledge:** Las transiciones de estado se verifican computacionalmente fuera de la cadena utilizando pruebas de validez. La corrección está garantizada matemáticamente. Son más difíciles de

programar y las pruebas pueden ser costosas computacionalmente, aunque esto está mejorando rápidamente. Ejemplo: zkSync

### 2.3.a.ii Usos

Figure 12: The banking and finance industry has the largest number of identified DLT use cases



Note: This figure is based on a list of 132 use cases, grouped into industry segments, that have been frequently mentioned in public discussions, reports, and press releases.<sup>33</sup>

Hileman, G (2017) presenta en el gráfico anterior como se encuentra distribuido un estudio de 132 casos de uso de DLT (Distributed ledger Technology) segmentado por sectores. Los resultados indican que casi un tercio de todos los casos de uso incluidos en la lista son aplicables al sector bancario y financiero. Esto puede ser un indicio de que la DLT sigue centrándose principalmente en casos de uso monetario, lo que puede ser simplemente una consecuencia de que las primeras

Blockchains (públicas) impulsen aplicaciones relacionadas con la moneda. Los datos de la encuesta confirman la estimación de casos de uso antes mencionada: los servicios financieros, los pagos y los servicios bancarios son los sectores más frecuentemente señalados por los participantes en el estudio. Los mercados de capitales dominan claramente, seguidos de los seguros y la financiación del comercio. Esto recalca la importancia de Blockchain y las estructuras de DLT en el mercado financiero.

### **2.3.a.iii Ventajas/Desventajas**

Hileman, G (2017) plantea que las cadenas de bloques pueden ser útiles en situaciones en las que se desee minimizar el grado de confianza necesario entre los participantes, o cuando éstos deseen reducir su dependencia de un proveedor de servicios intermediario (por ejemplo, una cámara central de compensación de valores). Los problemas derivados del abuso de confianza, como el fraude, tienen importantes repercusiones negativas en los negocios y el comercio: se calcula que el coste financiero mundial del fraude fue de más de 4 billones de dólares solo en 2016.

A su vez comenta que las entidades independientes que utilizan una red blockchain pueden aprovechar esa infraestructura compartida para agilizar eficazmente los procesos empresariales interorganizativos, con sólidas garantías de verificabilidad para tener una visión coherente de los datos. Esto también permite evitar procesos de conciliación costosos y propensos a errores entre "silos" de datos aislados. Además, la blockchain ofrece a los participantes la garantía de que todos almacenan, ven, utilizan y procesan los mismos datos que los demás.

Por otro lado, las cadenas de bloques también pueden ir mucho más allá de ofrecer simplemente una mejor auditoría o rendición de cuentas. Parafraseando a Muneeb Ali, cofundador de Blockstack, las cadenas de bloques pueden ayudarnos a pasar de un mundo en el que hoy confiamos en los "chicos buenos" y en lemas como "no seas malo" a un mundo en el que los sistemas de cadenas de bloques nos ayuden a garantizar que "no podemos ser malos". En otras palabras, las normas que rigen una cadena de bloques pueden eliminar eficazmente los tipos de transferencias no autorizadas o actividades fraudulentas que se han convertido en habituales en muchos ámbitos del mundo corporativo y la sociedad.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que la inmutabilidad absoluta no existe. Se tiene una ilusión según Hileman, G (2017) de que las transacciones de la cadena de bloques son inmutables se deriva de su estructura de datos de sólo inclusión, que sugiere que los datos sólo pueden añadirse a la base de datos, pero no eliminarse de ella. Sin embargo, los bloques que comprenden transacciones pueden, en teoría, revertirse si suficientes nodos deciden asociarse. Revertir transacciones puede ser incluso más fácil con blockchains autorizadas que con blockchains públicas, donde los mineros necesitarían al menos gastar potencia computacional y/o fondos de una criptomoneda para hacerlo. Sin embargo, los actores de las cadenas de bloques autorizadas están sujetos a contratos y acuerdos legales diseñados para desincentivar la asociación u otros comportamientos indebidos. Si la "minería" en una cadena de bloques autorizada está suficientemente descentralizada entre entidades separadas con diferentes motivaciones, se puede considerar que la cadena de bloques es resistente a la manipulación. Este sería el caso que se podría plantear para los servicios financieros.



Por otro lado explica que en la Blockchain se emplea la criptografía para la autenticación, la aplicación de permisos y la verificación de la integridad. La mera aplicación de la criptografía, sin embargo, no hace automáticamente que el sistema sea más seguro per se. El sistema puede ser más resistente, ya que el almacenamiento de datos y los permisos están distribuidos, pero comprometer las claves privadas de algunos participantes de la red podría dar a los atacantes acceso completo a la base de datos compartida, incluida la capacidad de revertir el historial de transacciones. En consecuencia, la gestión de las claves privadas constituye un reto crucial y el usuario sigue siendo el eslabón más débil de las capas de seguridad. También comenta que está el ampliamente debatido "ataque del 51%", por el que nodos maliciosos pueden duplicar el gasto o causar otros estragos en una blockchain contando con el 51% de los nodos de la red.

Adicionalmente, Hileman, G (2017) plantea que la blockchain también puede ayudar a mejorar la identificación financiera de los individuos y a reducir la discriminación financiera en la región. Muchas personas en América Latina, especialmente aquellas en zonas rurales o marginadas, tienen dificultades para obtener documentos y registros financieros, lo que dificulta su acceso a servicios financieros tradicionales.

En relación con las desventajas Hileman, G (2017) comenta que la tecnología blockchain todavía está enfrentando desafíos en términos de capacidad y velocidad para manejar un gran número de transacciones simultáneas. Esto puede ser un obstáculo para su adopción a gran escala y su uso en sistemas financieros masivos. Hoy en día igualmente en la red Ethereum se encuentran lanzamientos de rollups cada vez más eficientes en velocidad y costos. Además, la falta de estándares y regulaciones claras puede ser un obstáculo para la adopción a nivel empresarial y gubernamental. Las empresas pueden tener dificultades para integrar la tecnología en sus sistemas existentes y para garantizar la seguridad y la privacidad de los datos.

Hileman, G (2017) argumenta que las cadenas de bloques son especialmente adecuadas para la transferencia de activos o datos nativos de la cadena de bloques correspondiente (por ejemplo, bitcoin). Sin embargo, una cadena de bloques no puede evaluar si una información del "mundo exterior" es exacta o verdadera. Si la entrada es inexacta o errónea, la cadena de bloques la tratará como cualquier otra entrada y considerará válidas todas las transferencias en las que intervenga, siempre que se cumplan determinadas condiciones. Esto nos remite al primer mito de la cadena de bloques: si los activos o las fuentes de datos "fuera de la cadena" se representan digitalmente en la cadena de bloques, es necesario que un tercero de confianza verifique y garantice la exactitud de la entrada al insertarla en una cadena de bloques. En este escenario hay que entender y determinar cómo serán los roles de los diferentes stakeholders del mercado financiero y sus instituciones.

## **Capítulo 3: Contexto de adopción crypto**

### **3.1 Contexto actual en el mundo**

Chainalysis (2021) demuestra que los residentes de cada vez más países de todo el mundo se lanzan a la criptomoneda o ven aumentar su adopción para poder afrontar los desafíos del mercado tradicional financiero. Las razones de dicha adopción son diferentes en cada región del mundo que pueden resumirse en: preservación de los ahorros frente a la devaluación de los mercados emergentes, enviar y recibir remesas y transacciones comerciales. Específicamente en América del Norte, Europa Occidental y Asia Oriental, la adopción fue impulsada por la inversión institucional que genera una sinergia positiva en el ecosistema.

Chainalysis (2021) indica que varios países de los mercados emergentes, como Kenia, Nigeria, Vietnam y Venezuela ocupan un lugar destacado en el índice, en gran parte porque tienen un enorme volumen de transacciones en las plataformas

peer-to-peer (P2P) cuando se ajustan a la PPA per cápita y a la población usuaria de Internet.

Las entrevistas con expertos de estos países revelaron que muchos residentes de estos países utilizan los intercambios de criptomonedas P2P como su principal rampa de acceso a la criptomoneda, a menudo porque no tienen acceso a los intercambios centralizados. Muchos mercados emergentes representados aquí limitan la cantidad de la moneda nacional que los residentes pueden mover fuera del país.

Esto contribuye a una interesante dinámica en la que las plataformas P2P tienen una mayor proporción del volumen total de transacciones compuesto por pagos más pequeños, de tamaño minorista, por debajo de los 10.000 dólares.

Esto tiene sentido teniendo en cuenta los casos de uso que hemos descrito, como los pagos de remesas y las transacciones personales y comerciales realizadas por los comerciantes.

Houlgrave, J (2022) investigó cómo las empresas y consumidores utilizan las criptomonedas y entender el nivel de conocimiento y confianza sobre las mismas y sobre la tecnología blockchain. Algunos resultados invitan a una reflexión ya que el 40% de los jóvenes de entre 18 y 35 años afirma que le gustaría pagar en bienes y servicios con crypto en 2022 y los mismos se encuentran con oferta limitada para poder implementar esta alternativa.

Según Houlgrave, J (2022), el 23% de los negocios en internet están planeando ofrecer pago con crypto como método de pago para el 2024. El 77% de los negocios que soportan pago con crypto dicen que aumentaron las ventas transversales. Por otro lado, cabe comentar que el 40% de los encuestados planea pagar por servicios con crypto para el 2022, 62% de los comercios planean introducir tokens o monedas digitales como parte de los programas de loyalty. Ha

habido un aumento repentino en el uso de criptomonedas para la compra de bienes y servicios debido tanto al apetito de los consumidores como al de los consumidores y de la respuesta de los comerciantes. La durabilidad de este crecimiento del apetito dependerá de la capacidad de la industria de las criptomonedas para crear una confianza en toda la población. La mayoría de la gente sigue pensando que la confianza y la experiencia del consumidor son mejor entregadas por las marcas centralizadas. Por lo tanto, una revolución de la Web3 parece muy poco probable a corto plazo. En su lugar, los beneficios de la nueva tecnología blockchain serán entregados por aquellos que puedan tender un puente eficaz entre Web2 y Web3, ofreciendo a los consumidores lo mejor de ambos mundos.

Un ejemplo contundente de la adopción en las empresas es el caso de Visa que está asociada con 65 criptowallets que permiten a los consumidores gastar de diversas maneras en transacciones que se convierten en fiat para su liquidación. La moneda fiat hace referencia a las monedas tradicionales (ARS, USD, Euro). Otro ejemplo destacable es el caso de PayPal que comenzó a ofrecer como método de pago las criptomonedas e introdujo la criptofinanciación, en mi opinión un instrumento financiero que puede traccionar muy fuerte para la adopción de las criptomonedas.

Banco central de Chile (2022) comenta que Canadá y Singapur destacan entre los países que han realizado pilotos para explorar los beneficios de una MDBC (CBDC - Las monedas digitales de los bancos centrales). En el primero, los proyectos Jasper y Jura han explorado los alcances para el sistema de pagos de alto valor y el uso transfronterizo de una MDBC, respectivamente. En el segundo, los proyectos Ubin y Dunbar han realizado similar análisis.

A nivel global, este interés se ha materializado hasta ahora sobre todo en discusiones teóricas. La emisión de MDBC y los pilotos son más bien excepcionales. Para diciembre de 2021, solo algunos países en el Caribe y Nigeria habían emitido MDBC para transacciones reales. Por otro lado, los países que habían emprendido pilotos con MDBC son más numerosos, e incluyen economías de mayor tamaño como China y Corea del Sur y en la región a Uruguay.

Kumar, A (2023) del Central Bank Digital Currency Tracker comenta que una moneda digital del banco central (CBDC, por sus siglas en inglés) es la forma digital de la moneda fiduciaria de un país que también es un derecho sobre el banco central. En lugar de imprimir dinero, el banco central emite monedas electrónicas o cuentas respaldadas por la plena fe y crédito del gobierno. A su vez, comenta que hay muchas razones para explorar las monedas digitales, y la motivación de los distintos países para emitir CBDC depende de su situación económica. Algunas motivaciones comunes son: promover la inclusión financiera proporcionando un acceso fácil y seguro al dinero a las poblaciones no bancarizadas o infrabancarizadas; introducir competencia y resistencia en el mercado nacional de pagos, que podría necesitar incentivos para ofrecer un acceso más barato y mejor al dinero; aumentar la eficiencia de los pagos y reducir los costes de transacción; crear dinero programable y mejorar la transparencia de los flujos monetarios; y facilitar la fluidez de la política monetaria y fiscal.

Adicionalmente, Kumar, A (2023) plantea que 114 países, que representan más del 95% del PIB mundial, están estudiando un CBDC. En mayo de 2020, sólo 35 países estudiaban la posibilidad de crear un CBDC. Un nuevo máximo de 60 países se encuentran en una fase avanzada de exploración (desarrollo, piloto o lanzamiento).

Kumar, A (2023) presenta la información sobre que en diciembre de 2022, todas las economías del G7 han pasado a la fase de desarrollo de un CBDC. El experimento de CBDC de la Reserva Federal de Nueva York, el Proyecto Cedar, ha hecho que Estados Unidos pase de la fase de investigación a la de desarrollo.

Bedi, S (2022) comenta que aunque los CBDC siguen siendo la tendencia predominante en la facilitación gubernamental de las criptomonedas, es interesante observar que el Gobierno de Filipinas está adoptando un enfoque diferente. Según las directrices emitidas por el banco central de Filipinas (BSP), todas las entidades que utilicen o permitan servicios financieros basados en blockchain estarán sujetas a los requisitos de concesión de licencias del banco. Con la introducción de este marco, el BSP pretende afirmar el control regulador sobre las criptomonedas para evitar su uso con fines ilícitos, como el blanqueo de capitales o el terrorismo, al tiempo que fomenta la innovación financiera.

Por otro lado, surgen algunos interrogantes sobre la emisión de una CBDC. Por ejemplo, cómo van a aplicar las leyes de los bancos centrales en relación con la creación de pasivos ya que al emitir una CBDC vamos a estar creando pasivos pero a través de una moneda digital que hoy en día no tiene una base jurídica firme. A su vez, las leyes monetarias deberían reconocer a la CBDC como una moneda con las características que de ella derivan.

Otro aspecto a tener en cuenta es la forma en que se implemente la CBDC. Algunos actores piensan tener una CBDC basada en cuentas en donde los saldos en cuentas corrientes de efectivo se digitalicen y otros piensan basarlo en un token digital sin relación a una cuenta en el banco. A su vez, hay que tener en cuenta si el banco central emitirá y administrará la circulación de esta moneda de manera directa o si participarían los bancos comerciales como intermediarios

emitiendo pasivo respaldado por el banco central. En relación a estos puntos siempre hay que tener en cuenta la vista jurídica y que cambios habría que realizar en las leyes bancarias. También se debate si las transferencias ocurrirían de manera centralizada o a través de un esquema de DLT con el manejo de los permisos adecuados donde el banco central siga manteniendo el control de la oferta monetaria.

### **3.2 Contexto actual en Latam**

Acorde a lo planteado por Hadad, L. E. (2022) podemos confirmar que el Salvador está liderando el camino haciendo que la criptomoneda Bitcoin sea de curso legal, emitiendo bonos respaldados por Bitcoin y creando regulaciones acordes para los constructores de la web3. Por otro lado, Panamá, Costa Rica, Brasil, Paraguay y otros países también están discutiendo regulaciones que mejoren y aceleren la adopción hacia el mundo cripto. La web3 es la idea de la Internet basada en la tecnología Blockchain donde se centra en el concepto de la descentralización y tokenización de activos.

Hay que destacar que existen más de 250 millones de adultos no bancarizados en América Latina. Se trata de una enorme oportunidad para que puedan comenzar a operar instrumentos financieros basados en Blockchain. Muchas organizaciones se proponen incluir a la población no bancarizada de América Latina utilizando aplicaciones web3.

Uno de los puntos que plantea Hadad, L. E. (2022) son los juegos de blockchain y los NFT (Non-fungible token) que ya están incluyendo a miles de latinoamericanos en el ecosistema de web3. Ser pagado por crear arte o jugar juegos son formas de obtener ingresos y satisfacer las necesidades básicas de las personas. Los modelos económicos de tokens que recompensan a los usuarios por su

compromiso pueden ayudar a las familias a reconstruir sus vidas, especialmente en las comunidades vulnerables, más alejadas y con menos acceso al mercado tradicional financiero.

Verra, P (2021) comenta que una primera barrera en términos de inclusión financiera radica en el hecho de que, al día de hoy, los ciudadanos latinoamericanos evidencian falta de habilidades para comprender y aplicar conceptos básicos de las finanzas personales. Los mismos tienen que ver con el ahorro, el adecuado uso del crédito, la jubilación o el valor del dinero.

Un segundo factor que explica Verra, P (2021) es la situación de la informalidad económica. Se trata de un problema que requerirá principalmente de cambios en el sistema regulatorio y tributario actual, sumado a un conjunto de medidas y políticas que alienten al empleo registrado.

Un tercer obstáculo tiene que ver con la ausencia de incentivos de política pública que generan barreras al comercio electrónico, políticas no articuladas, tales como fragmentación, y entornos legales poco amigables, que generan un atraso en esta materia.



Chainalysis (2021) realiza un análisis sobre la situación actual en los países de América Latina:

### Argentina

- Utilización: En Mendoza se introdujeron trabajos que pueden ser pagados con crypto. El país se encuentra rankeado según Chain Analysis en el puesto 10 del mundo en adopción de crypto por las variables económicas desfavorables para el peso argentino. Otros de los factores es el bajo costo de la energía que incentiva el minado de crypto. Según un informe de Sherlock Communications el 66% de la población considera utilizar crypto para el 2022.
- Key players: Mercado Libre, Bitfarms, Moneda par, Buenbit, Lemon Cash, Ripio, Attix Labs.

### Brasil

- Utilización: La adopción de criptomonedas en Brasil está creciendo rápidamente. Aumentó de 2 millones de personas en 2021 a unos 10 millones en 2022. Se estima que el 4,9% de la población de Brasil posee criptodivisas, y estas cifras siguen prosperando a medida que la crypto gana finalmente la aceptación del público en general. El primer ETF (Exchange-traded fund) de criptomonedas, HASH 11, lanzado por Hashdex se sitúa como el segundo futuro más comprado en la bolsa brasileña con más de 130.000 inversores. En total, los brasileños invirtieron BRL 5.629 millones en productos de inversión relacionados con las criptomonedas. Varias iniciativas de blockchain están ganando terreno en el sector público. Podemos mencionar PIER, del Banco Central de Brasil y bCONNECT, una red para aduanas desarrollada por el IRS (Receita Federal) de Brasil. Además, el Gobierno brasileño decidió utilizar blockchain para sellar el tiempo de los documentos oficiales. Según la Encuesta Global de Consumidores publicada por Statista en febrero de 2021 el 12,5% de los encuestados en Brasil admitió poseer o utilizar activos digitales. Según el Índice de Adopción Global de Criptomonedas de 2021 de Chainalysis,

Brasil ocupa el 14º lugar del Índice de Adopción de Criptomonedas de 2021 y es el mayor mercado de América Latina por volumen de transacciones.

- Key players: Mercado Libre, Moeda Seeds, Blockforce, Block4, Moss, QR capital, Bit Capital.

### Ecuador

- Utilización: A pesar de las advertencias gubernamentales y la prohibición del uso de criptodivisas, su mercado es importante, especialmente como opción de inversión. Según la base de datos de Kruger Corporation, Ecuador mueve bitcoins por el equivalente a unos 400 millones de dólares. Además, la tecnología blockchain está siendo aplicada por varios proyectos y empresas ecuatorianas. Ha ayudado a aumentar las exportaciones de camarones en un 25,5%; ahora puede usarse legalmente para el mantenimiento de registros corporativos; permitió la creación de un token que busca la democratización de la riqueza a través de la financiación de proyectos comunitarios; la inclusión financiera es un tema declarado de Ecuador. Como describe Guillermo Avellán, gerente del Banco Central "el 50% de la población no tiene acceso a una cuenta en una institución financiera". Sin embargo, 8 de cada 10 personas tienen un smartphone, lo que indica el escenario potencial para el auge de fintechs y las criptodivisas. Según el 2021 Global Crypto Adoption Index, el valor total recibido por el mercado de criptodivisas en Ecuador fue de aproximadamente 8 mil millones de dólares, y casi 100 millones de dólares fueron recibidos por las plataformas P2P. En el ranking, fue el sexto país de América Latina con mayor adopción de criptomonedas y obtuvo un índice general de 35.
- Key players: Criptoasesores, Libertex, Kruger.

### México:

Según Verra, P (2021), México es cuna de una de las industrias financieras más diversas y robustas de Latinoamérica, con cientos de participantes que van desde grandes bancos internacionales y locales, hasta una elevada presencia de fintech. No obstante, los avances en captación de los últimos años han sido limitados. La mitad de la población adulta no tiene una cuenta bancaria y la penetración del crédito sobre el PIB alcanzó 36.9% en 2019, sustancialmente menor que sus pares de la región. De esta manera, si bien el panorama de inclusión se robusteció, en parte por los nuevos jugadores digitales que entraron con soluciones innovadoras para hacer frente a las consecuencias de la pandemia, aún hay mucho por hacer. Las principales barreras del país en términos de inclusión tienen que ver con la escasa infraestructura de conectividad, informalidad económica y altos costos en los servicios, contrarrestando los esfuerzos adelantados por la normativa local y las iniciativas tecnológicas y bancarias. En este sentido, la elevada informalidad de la economía promueve el uso de efectivo. Cerca de la mitad de la población ocupada tiene un empleo informal.

En marzo de 2018, tras un esfuerzo conjunto de autoridades como el Banco de México, la Comisión Nacional bancaria y de Valores, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y comisiones supervisoras como la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros; se emitió la Ley para regular las instituciones de tecnología financiera. La ley bajo la cual están sujetas las criptomonedas como también las casas de intercambio de estas, es la Ley para regular las instituciones en tecnología financiera, dentro de la cual define a las criptomonedas como un activo virtual, también esta misma da facultades al Banco de México para ser la autoridad competente de aprobar que activos virtuales son permitidos.

Verra, P (2021) comenta que existen plataformas que son usadas en negocios donde se pueden realizar transacciones en criptomonedas. El exchange mexicano Bitso, ofrece el servicio de Bitso para negocios en donde se pueden realizar pagos

con criptomonedas, especialmente con Bitcoin, Litecoin, Ethereum, así como con Ripple. Este servicio es sustentado bajo el sistema de Bitso Transfer, con el cual hace posible que se puedan realizar pagos con criptomonedas con el uso del código QR a través de un móvil o teléfono inteligente. Cabe destacar que este servicio ofrece enfatiza el uso de la plataforma de Bitso, ya que, si se realizan pagos con esta vía, no se cobra comisión y se reciben los pagos en cuestión de segundos o minutos según sea el caso.

#### Colombia:

Verra, P (2021) explica que la evolución de la industria fintech en Colombia crece a pasos agigantados brindando un abanico diversificado de productos y servicios únicos. Éstos se apalancan en distintos modelos de negocios innovadores y una marcada necesidad de la población para acceder a ofertas de forma digital y con una mejor experiencia del usuario. El alza en los últimos años ha sido satisfactoria para este negocio que hoy le sigue abriendo las posibilidades a millones de personas que no tienen acceso al sistema financiero tradicional. Por su parte, la pandemia del Covid-19 aceleró la digitalización y puso en el mercado más productos y adelantos tecnológicos, impulsando el crecimiento en el indicador de acceso de los adultos al sistema financiero. Por otro lado, aunque las políticas de inclusión financiera han logrado conseguir avances notorios, siguen pendientes algunos retos que deben resolverse. Entre ellos se destacan, promover la llegada de más servicios a zonas rurales, mejorar los niveles de cultura financiera, cerrar brechas entre hombres y mujeres, y seguir promoviendo el desarrollo de alternativas de pagos digitales en pequeños comercios.

Por otro lado, Superintendencia Financiera (2021) comenta que el Comité evaluador y de seguimiento de los pilotos gubernamentales seleccionó 9 iniciativas para comenzar a realizar pruebas. Estas iniciativas se encuentran vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia.

A su vez, se comenzaron a realizar alianzas entre instituciones financieras tradicionales y exchanges. A continuación se muestran algunos ejemplos:

- Banco de Bogotá – Bitso
- Banco de Bogotá – Buda
- Bancolombia – Gemini
- Coltefinanciera – Obsidiam
- Davivienda – Binance
- Powwi – Binance
- Coink – Banexcoin
- Movii - Panda
- Movii – Bitpoint

Superintendencia Financiera (2021) explica que el proyecto piloto no tiene incidencia en el marco regulatorio vigente aplicable a los criptoactivos, es decir, no cambia la asignación de responsabilidades en la información y manejo de riesgos de este tipo de transacciones ni puede entenderse como una autorización para que el sistema financiero utilice el ahorro del público para realizar este tipo de operaciones o que las plataformas exchange queden bajo la supervisión de la SFC.

Superintendencia Financiera (2021) aclara que el proyecto piloto fue estructurado por la SFC con el fin de propiciar un espacio de prueba conjunto entre el ecosistema digital y el Gobierno Nacional en materia de criptoactivos a través de la Arenera (Sandbox) de la Superintendencia y se adelanta en coordinación con la Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y de Transformación Digital, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, el Banco de la República, la Unidad de Regulación Financiera –URF–, la Superintendencia de Sociedades, la Superintendencia de Industria y Comercio, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales –DIAN– y la UIAF.

El principal objetivo es que todas las autoridades participantes puedan medir la efectividad de los recientes desarrollos tecnológicos en la verificación de la identidad digital y de trazabilidad en las transacciones dentro del ámbito de sus competencias asignadas en el marco vigente.

## Capítulo 4: Contexto regulatorio

### 4.1 Contexto regulatorio en el mundo

A continuación se muestra un paneo general del estado de los marcos regulatorios de los principales países según PwC Global Crypto Regulation Report (2023)

Jurisdiction	Regulatory framework	AML / CTF*	Travel rule	Stablecoins (used for payments)
United States				
United Kingdom				
Australia				
Austria				
Bahamas				
Bahrain				
Canada				
Cayman Islands				
China (Mainland)				
Denmark				
Estonia				
France				

Germany	✓	✓	✓	⚠
Gibraltar	✓	✓	✓	✓
Hong Kong	✓	✓	⚠	🔄
Hungary	🔄	✓	⚠	⚠
India	⚠	🔄	⚠	⚠
Italy	🔄	✓	🔄	🔄
Japan	✓	✓	✓	✓

✓ Legislation / Regulation in place    ✎ Pending final legislation    🔄 Process initiated or plans communicated  
 ⚠ Regulatory process not initiated    ✗ The country prohibits cryptocurrencies

Kuwait	⚠	⚠	⚠	⚠
Luxembourg	🔄	✓	🔄	🔄
Malaysia	✓	✓	✓	⚠
Mauritius	✓	✓	✓	✓
New Zealand	🔄	🔄	⚠	🔄
Oman	⚠	⚠	⚠	⚠
Panama	🔄	🔄	⚠	⚠
Qatar	✗	✗	✗	✗
Saudi Arabia	✗	✗	✗	✗
Singapore	✓	✓	✓	🔄
South Africa	🔄	✓	🔄	🔄
Switzerland	✓	✓	✓	✓
Taiwan	⚠	✓	✓	⚠

De esta tabla se pueden resaltar algunos aspectos. EEUU y UK ya están en una etapa final para la legislación de stables como método de pago y ya con un plan iniciado para el armado del framework regulatorio. Japón y Suiza ya cuentan con



un framework armado y avanzado que da pie a que otros países empiecen a realizar las primeras charlas en materias regulatorias.

PwC (PricewaterhouseCoopers) Global Crypto Regulation Report (2023) comenta que el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB) publicó su segunda consulta sobre el tratamiento prudencial de las exposiciones a criptoactivos en junio de 2022, basándose en su primera consulta de 2021. El informe final se espera para principios de 2023. La norma prudencial define dos grupos:

- Activos del Grupo 1, que cumplen plenamente una serie de condiciones de clasificación (por ejemplo, stablecoins).
- Activos del Grupo 2 (por ejemplo, criptomonedas sin respaldo), que no cumplen ninguna de las condiciones y presentan mayores riesgos prudenciales.

El CSBB estipula cuatro condiciones para determinar si las exposiciones de un banco se asignarían al grupo 1 o 2:

- El criptoactivo es un activo tradicional tokenizado o tiene un mecanismo de estabilización que vincule su valor a un activo tradicional.
- Todos los derechos y obligaciones vinculados al criptoactivo están claramente definidos y son legalmente exigibles, incluyendo la firmeza de la liquidación.
- Las funciones del criptoactivo (incluidas las de su red operativa) operan para mitigar suficientemente los riesgos materiales.
- Las entidades que participan en la organización y procesamiento de criptoactivos deben estar reguladas y supervisadas o sujetas a normas adecuadas de gestión de riesgos.

Adicionalmente, comenta que el tratamiento de capital propuesto para los activos del Grupo 1 se basaría en el actual marco de Basilea para el riesgo de crédito y de mercado de Basilea, con la adición de complementos de capital para los riesgos de infraestructura.



Los activos del Grupo 2 que no cumplan los criterios de reconocimiento de coberturas se tratarían con una ponderación de riesgo del 1250% lo que implicaría una completa capitalización de la exposición, sobre la base de un capital mínimo del 8%.

GBBC (2021) comenta que los enfoques de la regulación de los activos digitales se dividen entre los que han incluido estos activos a la legislación existente, algunos con regímenes de inclusión, y los que han creado nuevos marcos diseñados específicamente para los proveedores de servicios de activos virtuales (VASP). Una de las consecuencias del resultado de la fragmentación y la falta de claridad, es la indecisión de la normativa que conlleva un gran reto y riesgo para las diferentes empresas.

El aumento de la atención normativa y política no ha ido necesariamente seguido de acciones concretas. En 2021 se han emitido numerosas consultas públicas, entre ellas las del GAFI, el Ministerio de Hacienda del Reino Unido, el Tesoro del Reino Unido (HMT), el Banco de Pagos Internacionales (BPI), y la Autoridad de Servicios Financieros de Dubai. GBBC (2021) plantea que un área de interés claro para estas consultas han sido las stablecoins, con especial atención a la protección del consumidor y a la estabilidad monetaria para ayudar a la adopción de las criptomonedas y la inclusión financiera.

PwC Global Crypto Regulation Report (2023) explica que el Reglamento sobre Mercados de Criptoactivos (MiCA) es el primer marco transjurisdiccional de regulación y supervisión para los criptoactivos. Se introdujo originalmente en 2020 como respuesta a una iniciativa global de stablecoin.

Los objetivos clave de MiCA incluyen garantizar la claridad jurídica, protección del consumidor y del inversor, integridad del mercado y la estabilidad financiera.

A su vez, presenta un estado sobre la regulación en los principales países de los cuales se seleccionaron los siguientes:

- EEUU: El Consejo de Supervisión de la Estabilidad Financiera, FSOC (un órgano consultivo interinstitucional compuesto por autoridades federales de banca, materias primas, valores y protección del consumidor) publicó un informe final que concluye que no existe un marco normativo de los activos digitales en EE.UU., a pesar de los claros requisitos de registro y las reclamaciones jurisdiccionales. En ausencia de un marco global, la regulación de los activos digitales depende de su clasificación reglamentaria de los activos. En concreto, los criptoactivos pueden clasificarse en varias categorías:
  - Instrumento de pago o valor que sustituye a la moneda.
  - Instrumento sobre materias primas, si constituye un servicio, derecho o interés sobre el que se negocian actualmente o en el futuro contratos. La clasificación como materia prima supervisa los instrumentos derivados relacionados con ellas, que puede incluir un registro estatal.
  - Instrumento de valor, si constituye una inversión de dinero en una empresa común con una expectativa razonable de beneficios derivados del esfuerzo de otros. Puede estar sujeto a requisitos de registro y la prestación de servicios puede obligar al proveedor a registrarse ante los reguladores de valores.
  
- Gibraltar: El Reglamento sobre DLT ha sido sustituido por el Reglamento de Servicios Financieros Providers) de 2020. Cualquier entidad que, como negocio, almacena o transmite valor perteneciente a otros utilizando tecnología de libro mayor distribuido está obligada a estar regulada en Gibraltar por la GFSC. Los fundamentos de la normativa están tomados de los servicios financieros tradicionales y se basan en diez principios fundamentales: honradez e integridad atención al cliente, requisitos de

capital financiero, gestión de riesgos, protección de los activos de los clientes, gobierno corporativo, sistemas y acceso a los valores, prevención del crimen financiero, resiliencia e integridad del mercado. Hay al menos 15 proveedores de DLT regulados que operan en Gibraltar. Los solicitantes deben presentar políticas e informes a la GFSC, para demostrar cómo cumplen los diez principios reguladores, antes de una serie de entrevistas y revisiones in situ. Todos los proveedores de DLT también son supervisados periódicamente por la GFSC, incluyendo reuniones periódicas, informes financieros y revisiones in situ. La GFSC ha publicado notas orientativas detalladas para cada principio regulador que exige a los proveedores que cumplan una serie de requisitos prudenciales. Estos incluyen, entre otros, requisitos para almacenar los criptoactivos de los clientes, garantizar que estén segregados de los activos de la empresa y salvaguardados, así como exigir a los proveedores de DLT que realicen conciliaciones diarias. En cuanto a los requisitos de capital financiero, los proveedores de DLT deben disponer de suficiente capital reglamentario para garantizar que la empresa pueda funcionar de manera segura. De acuerdo con el enfoque de principios no existe un cálculo único de los requisitos de capital sino que el capital reglamentario se calcula en función del tamaño, la complejidad y los riesgos de la actividad de cada proveedor. Se espera que cada proveedor de DLT posea suficiente capital reglamentario para garantizar una liquidación ordenada y solvente de sus actividades, y al mismo tiempo tener un capital basado en el riesgo para poder absorber la cristalización de riesgos importantes y disponer aún de capital suficiente para desencadenar una liquidación ordenada en caso de ser necesario.

## 4.2 Contexto regulatorio en Latam

### 4.2.a Regulaciones positivas

#### Argentina

- Regulación: La situación con el FMI indica que se realizará una regulación fiscal asociada a los gastos en crypto. Las regulaciones están bajo análisis y construcción liderado por Ignacio Torres (Senador Argentino).

#### Brasil

- Regulación: El PL 3825/19 intenta crear normas sobre el uso cotidiano de las criptomonedas en las financieras y como activos de inversión. La propuesta también crea incentivos fiscales para la industria de la criptominería así la organización utiliza energía renovable y compensa sus emisiones de carbono. El gobierno está más centrado en el desarrollo de su Moneda Banco Digital (CBDC), el Real digital. La Comisión de Valores Mobiliarios de Brasil (CVM) publicó su instrucción 626, en la que se adopta una sandbox de tres años. Esto significa que a partir de junio de 2020 los proyectos de blockchain pueden trabajar estrechamente con la CVM sin temor a represalias regulatorias. Esta instrucción ayudó a que el ecosistema blockchain floreciera en Brasil.

Tornaghi, C (2022), comenta que el uso generalizado a nivel minorista llevó a la Superintendencia Financiera de Colombia a lanzar un programa piloto que empareja a los mayores bancos del país con actores como Buda.com y la mexicana Bitso. Tornaghi, C (2022) cita que "Es un entorno muy restrictivo, pero es un avance, ya que hace tres años intentaban prohibir las criptomonedas", dijo Torrealba. México anunció que tendrá un CBDC para 2024, y Brasil lanzó un

concurso para que los proveedores ofrezcan soluciones. Brasil también está participando en discusiones relacionadas con sus pares globales. "Sólo ver el apetito por los activos virtuales y los tokens nos justificaría desarrollar una moneda virtual segura", dijo Fabio Araújo, jefe del proyecto Real Digital del Banco Central. Pero dijo que el principal reto es desarrollar estándares globales. "Una moneda virtual no ve fronteras. Necesitamos un nivel de coordinación que nunca se ha dado antes", dijo.

Banco central de Chile (2022) comenta que ha aplazado sus planes para una moneda digital del banco central (CBDC) afirmando que la emisión de un peso chileno digital requiere un análisis más profundo de los beneficios y riesgos, prometiendo un nuevo informe hacia finales de año. La Comisión Europea publicó un informe con una evaluación preliminar de una CBDC chilena. Exploraba el actual sistema de pagos del país, junto con los beneficios, riesgos y principios de la emisión de un peso digital. El banco afirmó que, si bien el actual sistema de pagos "funciona adecuadamente" y ha sido capaz de "adaptarse bien a los desafíos recientes", un CBDC mejoraría y mitigaría los riesgos de la transformación digital.

Sartori, J (2021) presenta un proyecto de ley que permitiría a las empresas aceptar criptomonedas como forma de pago y regular su uso. El proyecto de ley fue presentado al Congreso uruguayo y busca regular la producción y comercialización de activos virtuales. Esto se aplicaría a todas las personas físicas y jurídicas ubicadas en Uruguay, tanto públicas como privadas. El proyecto de ley busca validar y legalizar la industria de los activos virtuales mediante la creación de un marco jurídico que proteja a los consumidores y a los proveedores de activos virtuales.

BCU (2021) comenta que las monedas virtuales no están reguladas, pero que ha estado desarrollando un marco regulatorio y trabajará con las partes interesadas de la industria, con el objetivo de introducir regulaciones y/o legislación en 2022.

Reconoce que las criptomonedas no se consideran moneda de curso legal, a diferencia del peso uruguayo, ya que no son emitidas ni están respaldadas por ningún banco central. En cuanto a la emisión y comercialización de activos virtuales, el comunicado confirma que no se trata de actividades comprendidas en el ámbito de aplicación de la normativa del BCU y no están sujetas a regulaciones específicas. Por lo tanto, quienes realicen dichas actividades no están alcanzados por las medidas de protección al usuario financiero que el BCU brinda a las entidades reguladas y supervisadas por el mismo.

Tornaghi, C (2022) comenta que en Perú el Congreso peruano presentó una nueva ley de criptomonedas N° 1042/2021-CR que busca definir los criptoactivos y regular las criptotransacciones. La ley propuesta, "Marco de comercialización de criptoactivos", establece disposiciones para operar servicios y realizar intercambios de criptodivisas.

Tornaghi, C (2022) explica que en Colombia todavía no existe una regulación definida pero existe un piloto promovido por el banco de la república de Colombia y principales bancos en blockchain lo que indicaría una posición positiva.

#### **4.2.b Regulaciones negativas**

Tornaghi, C (2022) comenta que en Ecuador los criptoactivos siguen estando prohibidos por el gobierno como medio de pago, tal y como recuerdan por último estas declaraciones de 2018 sobre las criptodivisas y el Bitcoin. El Banco Central de Ecuador está preparando regulaciones relacionadas con las criptodivisas para el año 2022 anunciado por Guillermo Avellán, gerente del Banco Central. Sin embargo, Avellán reconoció su importancia como activo de inversión e indicó que la normativa tendrá como objetivo clarificar el uso de las criptodivisas en Ecuador y evitar el posible uso ilegal de criptoactivos, como el lavado de dinero.

GBBC (2021) explica que el Banco Central del Paraguay (BCP) advirtió el 31 de mayo de 2019 a los inversores y al público en general que las criptomonedas, al no ser emitidas por un Banco Central, no son consideradas de curso legal en Paraguay y por lo tanto no gozan de la garantía del Estado. Su efectividad o uso como medio de pago en el país no está garantizado y ninguna persona puede ser obligada a aceptarlas como medio de pago en transacciones de bienes, servicios o activos físicos o financieros. Las transacciones financieras que se realicen a través de criptomonedas no están controladas, supervisadas ni reguladas por ninguna entidad en Paraguay.

GBBC (2021) comenta que en Bolivia el Banco Central de Bolivia (BCB) comunica a la opinión pública que, en el marco de la Constitución Política del Estado, la Ley 1670 y a objeto de evitar riesgos y fraudes a la población en general, resolvió a través de Resolución de Directorio N° 144/2020 de 15 de diciembre de 2020, prohibir el uso de criptoactivos (monedas digitales o virtuales), al no constituirse en monedas de curso legal.



Universidad de  
San Andrés

# Capítulo 5: Servicios financieros en Blockchain y sus principales Stakeholders

## 5.1 Servicios financieros tradicionales

### 5.1.a Ventajas y desventajas

Borrega Langa, R. (2021) comenta que los bancos tienen una importancia muy clara en el sistema financiero y su función ha sido aceptada desde hace tiempo por todos los países. Resultan fundamentales para que la economía evolucione, siendo su misión realizar una buena gestión de los recursos económicos, alcanzar una estabilidad monetaria y bancaria y proporcionar seguridad en los sistemas de flujo de capital. Los bancos son entidades centralizadas, que desempeñan un papel central en el sistema financiero, de esto deriva su alta participación e influencia en la actividad económica de los países. Actúan como intermediarios financieros de la mano de la ley de la oferta y la demanda, además de tener la capacidad de estimular, recibir el ahorro de una sociedad, y, por otro lado, distribuirlo entre los diferentes factores que componen la base del capitalismo para que completen sus acciones de consumo e inversión.

Borrega Langa, R. (2021) explica que las personas que han intentado enviar dinero a alguien o a alguna empresa en otro país, saben que es un proceso muy complejo en donde las remesas que involucran a bancos de todo el mundo suelen tardar varios días laborables en completarse e implican todo tipo de tarifas. Adicionalmente, puede haber problemas con la documentación, el cumplimiento de las leyes contra el lavado de dinero, problemas de privacidad y más.



Por ejemplo, si se vive en España, y se desea enviar 2.000 € desde su cuenta bancaria en España a la cuenta bancaria de un amigo en China, generalmente hay tres tarifas involucradas: el tipo de cambio de su banco, la transferencia internacional saliente de la tarifa y la tarifa de entrada de transferencia internacional. Además, el destinatario tardará unos días hábiles en recibir el dinero, según la ubicación del banco destinatario. En el caso que utilizara intermediarios como Western Union, las comisiones siguen siendo más altas que utilizando Blockchain.

Zemlianskaia,A (2017) comenta que los bancos tradicionales disponen de las siguientes características: 1) Son altamente centralizados y teóricamente pueden sufrir un ataque a los servidores donde se almacena la información de sus clientes. 2) Excluyen una gran parte de la población. Según el informe del Banco Mundial, el 74% de la población del mundo no tiene acceso a los servicios financieros básicos (Demirgüç-Kunt, Klapper, Singer, & Van Oudheusden, 2015). 3) Ralentizan los procesos – las transacciones incluso dentro de la misma ciudad pueden tardar días o semanas en ser operadas. 4) Altas comisiones (10 o 20% solo por el hecho de enviar dinero a otro país). 5) No aseguran la privacidad de los usuarios por completo.

## **5.2 Servicios financieros en Blockchain**

### **5.2.a La transformación del modelo tradicional a Blockchain**

Zemlianskaia,A (2017) explica que una amplia variedad de instituciones financieras ya ha puesto en marcha esfuerzos para explorar el potencial de las oportunidades que blockchain puede ofrecer a su negocio. Algunos como USAA Bank y BBVA han invertido millones de dólares en proveedores de servicios como Coinbase y Circle para estudiar aplicaciones en la blockchain. Otros, como

Barclays y Sabadell, han creado aceleradoras o han patrocinado hackatones para proporcionar espacio para los startups y también para aprender de ellos. Otros, como Citi o Nasdaq, todavía están en la fase de pruebas beta de los sistemas contruidos sobre la base de tecnología blockchain y analizar posibles enfoques prácticos. Goldman Sachs, aparte de participar en varios consorcios y financiar distintas startups del sector, a finales del 2015 también ha presentado una solicitud de patente para un sistema de liquidación de valores con criptomonedas basado en una nueva criptomoneda llamada SETLcoin.

Adicionalmente, existen diferentes alianzas que van surgiendo por ejemplo Linq con una startup llamada Chain, la cual fue financiada por Visa, Orange, Nasdaq y Citi. La idea es comenzar a ofrecer soluciones Blockchain para empresas del sistema financiero tradicional.

Sumando más casos, podemos ver que el grupo ING se encuentra desde el 2015 desarrollando su estrategia en base a blockchain. Ha llevado a cabo 27 pruebas de concepto en seis áreas de negocio donde podemos ver casos relacionados a los pagos, los mercados financieros, tesorería, préstamos, protección y verificación de identidad. Mostraron resultados que llevaron a reducir los tiempos y los costos del proceso de recolección de datos de los clientes entre un 10 y un 15%.

Zemlianskaia,A (2017) comenta que otra línea de investigación que está llamando la atención de los bancos es la de la creación de sus propias criptomonedas basadas en la blockchain. Por ejemplo, los bancos Santander, Deutsche Bank, UBS y BNY Mellon están intentando promover el uso del dinero digital con el objetivo de hacer posible la transaccionalidad de activos reales como euros o dólares entre bancos centrales e instituciones financieras. La moneda se llamará

“Utility Settlement Coin” (USC), y su objetivo principal será el de facilitar pagos y liquidaciones de manera rápida, segura y eficiente. Será una moneda que funcionará en un registro distribuido compartido entre varias entidades financieras, por lo que es convertible en paralelo a un depósito de su correspondiente divisa, lo que permite su intercambio eficiente entre entidades. A diferencia de otras criptodivisas, USC cumple con todos los requisitos regulatorios, lo que podría facilitar su implementación masiva en un futuro siguiendo las tendencias regulatorias que se analizaron.

Un ejemplo que comenta Aggarwal, R (2017) de asociación exitosa es la de Coins.ph con un importante banco filipino para ofrecer un servicio de retirada de dinero en cajeros sin tarjeta. Coins.ph creó una opción en su aplicación para permitir a los usuarios retirar dinero de un cajero automático aunque no tengan una tarjeta de cajero o una cuenta bancaria. La aplicación genera un código que el usuario introduce en el cajero para obtener el dinero. Según el director general de Coins.ph, Ron Hose, "los usuarios pueden sacar dinero de inmediato. Está disponible las 24 horas del día; es la remesa más cómoda que se puede encontrar. Esto es así, llueva o haga sol".

Banco central de Chile (2022) comenta que actualmente, los bancos centrales tienen cierto consenso que cualquier tipo de diseño de una MDBC debería ser considerado bajo una óptica de dos niveles, ya que preserva las funciones de las instituciones financieras en los mecanismos de transmisión de la política monetaria, utiliza los recursos y la infraestructura existente, apoya la innovación y promueve la competencia a través del desarrollo impulsado por el mercado. Además, dado que el público está acostumbrado a interactuar con las instituciones financieras, un sistema de dos niveles también podría ayudar a impulsar la adopción pública de una MDBC. Es importante notar que en estos sistemas la MDBC es siempre un pasivo del banco central, pero existen otros modelos intermediados en las que el activo es una MDBC sintética la que corresponde a un pasivo de los bancos comerciales, y cuyas cuentas serían liquidadas usando una

MDBC en el banco central. Un sistema de este tipo no tendría diferencias significativas respecto de la situación actual y podría adoptar las ventajas de Blockchain.

Berg,C (2017) comenta que una posible aplicación del blockchain permitiría a los depositantes y accionistas supervisar continuamente las reservas y préstamos del banco, eliminando sustancialmente las asimetrías de información entre ellos y la dirección del banco. El papel del regulador podría limitarse a certificar que la cadena de bloques está estructurada de forma correcta y segura y que los participantes operen de manera correcta.

Por otro lado, Berg,C (2017) explica que una aplicación de mayor alcance sería un criptobanco, una aplicación autónoma de cadena de bloques que prestara a corto plazo y prestara a largo plazo, poniendo en contacto directo a prestatarios con prestamistas. Un criptobanco estructurado algorítmicamente mediante contratos inteligentes tendría las mismas propiedades de transparencia que el banco con un libro mayor de blockchain público, pero con otras características que podrían prescindir por completo de la necesidad de reguladores. Por ejemplo, un criptobanco podría autoliquidarse. En el momento en que el criptobanco comenzará a cotizar siendo insolvente, los activos subyacentes se desembolsarían automáticamente a los accionistas y depositantes.

Según Borrega Langa, R. (2021) pedir préstamos a los bancos lleva consigo muchas restricciones, como tener una buena calificación crediticia y tener una garantía suficiente que te respalde. Los préstamos descentralizados disipan esta barrera, permitiendo a cualquiera utilizar como garantía sus activos digitales y usarlos para obtener préstamos, eso sí, se deben de tener los activos suficientes para que puedan respaldar a lo que quiera pedir prestado. Por otra parte, un

individuo puede obtener rentabilidad de sus activos participando en las lending pools. Estos son ejemplos de servicios que podrían adaptarse para transformar el mercado tradicional financiero a uno basado en soluciones blockchain.

Por último hay que entender que según Frette, M (2022) poseer una cuenta bancaria no es lo mismo que tener acceso a los servicios financieros. El sistema bancario tradicional puede ser muy caro. Las comisiones bancarias y las multas por descubierto impiden a miles de millones de personas pedir un préstamo o tener una cuenta de ahorro. En total, hay casi 4.000 millones de personas infrabancarizadas que no se benefician de toda la gama de servicios financieros a pesar de tener una cuenta bancaria.

### **5.2.b Ventajas y desventajas**

Zemlianskaia,A (2017) comenta que existen beneficios inherentes para las entidades financieras y sus clientes en el uso de los contratos inteligentes, sobre todo para la banca de inversión, la banca minorista y el sector de los seguros. En el caso de la Banca de inversión: En trading y liquidación de préstamos sindicados, los clientes corporativos podrían beneficiarse de ciclos de liquidación más cortos. Los bancos de inversión en Estados Unidos y Europa también tendrían menores costos operativos. En relación a la Banca minorista: gracias al uso de contratos inteligentes, en operaciones como, por ejemplo, la solicitud de una hipoteca, se eliminarían los procesos tradicionales de tasación y documentación, lo que llevaría a la reducción de tiempo invertido en contactar con las entidades para verificar la situación del solicitante y los datos del inmueble. Todo eso supone una reducción significativa de costos de la operación. Por otro lado en los seguros: tan solo en el segmento automovilístico, el potencial de ahorro para las aseguradoras es aproximadamente de 21 mil millones de dólares anuales, debido a la reducción de costos de tramitación. Además, la implantación

de smart contracts significaría una mayor agilidad administrativa y la reducción de contactos entre reclamantes y aseguradoras.

Zemlianskaia,A (2017) explica que se podría establecer controles de carteras en criptodivisas ya que con los contratos inteligentes sería posible incluir diferentes tipos de controles de los monederos electrónicos, por ejemplo, control de límites de reintegro diario o incluso tan complejos como permitir o restringir acceso a algunas entidades concretas. De esta forma, podrían convertirse en una especie de dinero programable, cuyo poseedor podría definir previamente mediante la programación prácticamente todo acerca del gasto: desde el tipo de activo que se quiere gastar, hasta la zona geográfica donde el gasto podría proceder o las fechas concretas.

Hileman, G (2017) explica que la ventaja más citada de la DLT por los bancos centrales es el potencial de reducción de costos en términos de transacciones, liquidación y conciliación. Otra ventaja citada con frecuencia es el uso de la DLT como columna vertebral de sistemas de pago más resistentes. Una infraestructura compartida basada en la DLT podría aumentar la resistencia al distribuir el control, el acceso y el mantenimiento del sistema entre múltiples operadores.

A su vez, Hileman, G (2017) argumenta que el registro de auditoría global que proporciona el uso de un libro mayor distribuido permite una mayor transparencia y trazabilidad, lo que, según un número considerable de bancos centrales, podría ser útil para ayudarles en su función de supervisión. Aunque esto se refiere sobre todo a los sistemas de pago gestionados actualmente por los bancos centrales, en teoría podría extenderse a cualquier sistema basado en DLT al que se concediera acceso a los bancos centrales (es decir, los libros de contabilidad internos de los bancos, entre otros). Algunos comentan también cómo la DLT puede facilitar la aparición de nuevos servicios, procesos y modelos de negocio basados en

monedas digitales y dinero electrónico. Por ejemplo, los contratos inteligentes podrían aumentar la liquidez determinando la "prioridad" de una transacción o pago. Un banco central cita como ventaja la desintermediación de los servicios de liquidación de terceros, lo que permitiría reducir costos y disminuir el riesgo de contraparte. También se cita como ventaja una colaboración más fluida entre los distintos agentes que intervienen en una transacción, junto con la posible mitigación de la volatilidad de las divisas. Algunos mencionan que la introducción de un tipo de moneda digital emitida por el banco central podría eliminar la necesidad de que los bancos centrales intervengan en cada transacción.

Otra ventaja de los servicios basados en Blockchain es la posibilidad de la tokenización. Todos sabemos que para invertir existe una barrera por el monto mínimo que se necesita en la mayoría de las inversiones, la cual deja afuera del sistema a gran parte de la población. Con la tokenización de activos se reduce ese monto mínimo y uno puede comprar partes más chicas del activo, generando así mayor inclusión financiera. A su vez, se puede acceder a activos ilíquidos generando así negocios en mercados secundarios que antes no eran posibles acceder. A su vez, utilizando Blockchain las transacciones serían más rápidas mediante contratos inteligentes, bajando así los costos de los procesos de compensación y liquidación. Adicionalmente, se mejoraría la trazabilidad y transparencia de las inversiones, donde sea visible para todos el historial de actividades. A su vez, con la tokenización podríamos lograr mayor interoperabilidad entre los mercados financieros del mundo.

Se pueden tokenizar muchos tipos de activos, desde inmuebles, materias primas, valores, arte, etc. Dichos artículos pueden ser trazados desde el productor, los distribuidores y el consumidor final.

Un ejemplo es que IBM en 2019 llevó a cabo un piloto donde se rastrearon un envío de 28 toneladas de fruta a través de su blockchain.



Otro ejemplo fue la tokenización de un jugador de basket (Spencer Dinwiddie) donde su contrato se tokenizó y podía realizar las transacciones en blockchain.

Zemlianskaia,A (2017) comenta que los servicios financieros en los que la tecnología blockchain puede tener el mayor impacto son los siguientes:

1) Seguridad y autenticación: la tecnología de cadena de bloques permite verificar la identidad de forma segura en el proceso de transacción sin necesidad de intermediarios – algo que hoy en día hacen las instituciones supervisoras y los bancos.

2) Ahorros: también gestionados por bancos de inversión y los brokers, los bonos, las acciones y las letras del Tesoro podrían ser gestionados a través de la blockchain y en concreto gracias a la utilización de la red P2P.

3) Inversión y capital de riesgo: este tipo de inversiones son muy frecuentes en el mundo del emprendimiento, aunque el proceso es bastante complejo ya que la inversión puede provenir de diferentes actores. El uso de la tecnología y la red P2P en este caso podría hacer este proceso más seguro y transparente.

4) Innovación en contabilidad: el registro financiero puede llevarse a cabo de una forma más fiable y sistemática. Eso ayudaría a las auditorías a ser más transparentes, ya que la contabilidad es una de las áreas de los negocios que menos ha abrazado la transformación digital. Además, las auditorías tendrían acceso fácil y rápido a los movimientos y datos de distintas empresas.

5) Contratos inteligentes: la implementación de contratos informatizados y automatizados podrían acelerar procesos que hasta el día de hoy han sido lentos y costosos, y muchas veces necesitan participación de intermediarios.

6) Las operaciones bursátiles: reduciendo los tiempos de liquidación, la tecnología blockchain podría generar oportunidades más grandes para el acceso a servicios



financieros, sobre todo en las operaciones bursátiles que consisten en el intercambio de diferentes instrumentos para la inversión o especulación. Dentro de este ámbito, la tecnología permitirá cambios principalmente en los servicios de compensación y liquidación de valores.

7) La seguridad de los préstamos: utilizando un nuevo tipo de derivados que se basan en la reputación, definidas por el capital económico y social y por el comportamiento digital de particulares y empresas, la blockchain permite reducir el “riesgo de contraparte”, que es el riesgo de que la otra parte con la que se negocia se pueda declarar insolvente antes de la finalización del acuerdo. Es decir, se podría garantizar la solvencia de los sujetos financieros.

8) Servicios y sistemas de pago: la blockchain, gracias a sus algoritmos criptográficos, es capaz de solucionar el “problema de doble gasto”, es decir, que el dinero que se está transfiriendo no se puede duplicar y ser gastado más veces de lo debido. Además la tecnología ayudaría a la democratización del crecimiento económico, pudiendo transferir no solo el dinero a través de las redes de pago, sino también cualquier bien financiero, como los bonos, por ejemplo.

Adicionalmente, gracias a la tecnología Blockchain se podría reducir e incluso eliminar varias formas de riesgo financiero. Aparte del riesgo de contraparte, que hemos mencionado anteriormente, se reduciría el riesgo de liquidación (que por algún fallo técnico la transacción sea devuelta al remitente) y el riesgo del agente. Aunque lo más importante sería reducir de esta manera el riesgo sistemático, disminuyendo las interdependencias de las entidades financieras. La gestión de riesgos en los mercados financieros ha causado la aparición de distintos productos derivados y otras herramientas financieras.

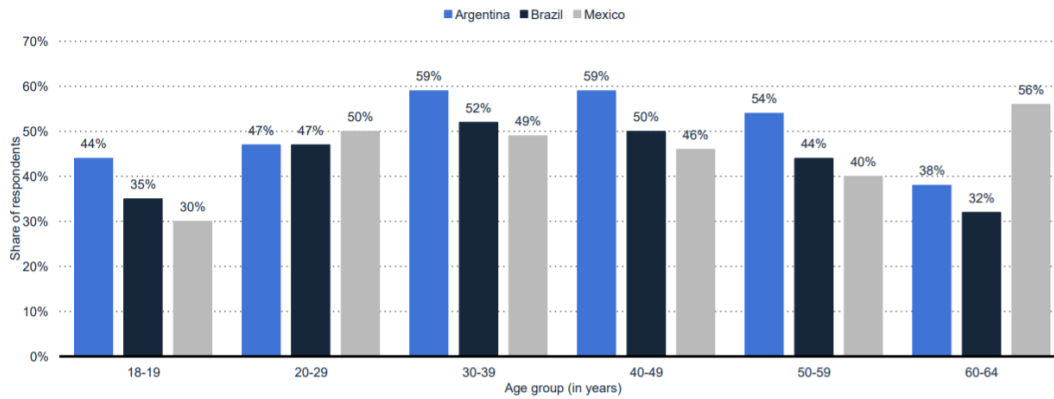
Por otro lado, en relación a las inversiones de capital, Tapscott, D (2017) comenta que tradicionalmente, las empresas se dirigen a ángeles inversores en las primeras etapas de un nuevo negocio, y más tarde buscan inversores de capital riesgo, culminando finalmente en una oferta pública inicial (OPI) en una bolsa de valores. Esta industria cuenta con una serie de intermediarios, como banqueros de inversión, operadores bursátiles, auditores, abogados y plataformas de financiación colectiva (como Kickstarter e Indiegogo). Tapscott (2017) plantea que Blockchain cambia la ecuación al permitir a empresas de cualquier tamaño recaudar dinero de igual a igual, a través de ofertas globales de acciones distribuidas. Este nuevo mecanismo de financiación ya está transformando la industria blockchain. En 2016, las empresas de blockchain recaudaron 400 millones de dólares de inversores de riesgo tradicionales y casi 200 millones de dólares a través de lo que llamamos ofertas iniciales de monedas (OIC en lugar de OPI). Dichas OIC representan plataformas de gestión de contenidos y derechos digitales (como SingularDTV), fondos de riesgo distribuidos (como DAO, organización autónoma descentralizada) e incluso nuevas plataformas para facilitar la inversión en ICO y la gestión de activos digitales (como ICONOMI).

### **5.2.c Desafíos**

En América Latina existen 244 millones de personas que no tienen acceso a internet (38% de la población) lo cual conlleva a una brecha social en materia de conocimiento y oportunidades para ingresar en el mercado financiero. Sólo el 45% de los latinoamericanos había realizado una transacción digital antes de la pandemia.

## Share of online payment users in selected countries in Latin America as of April 2021, by age group

Latin America: share of online payment users 2021, by country and age



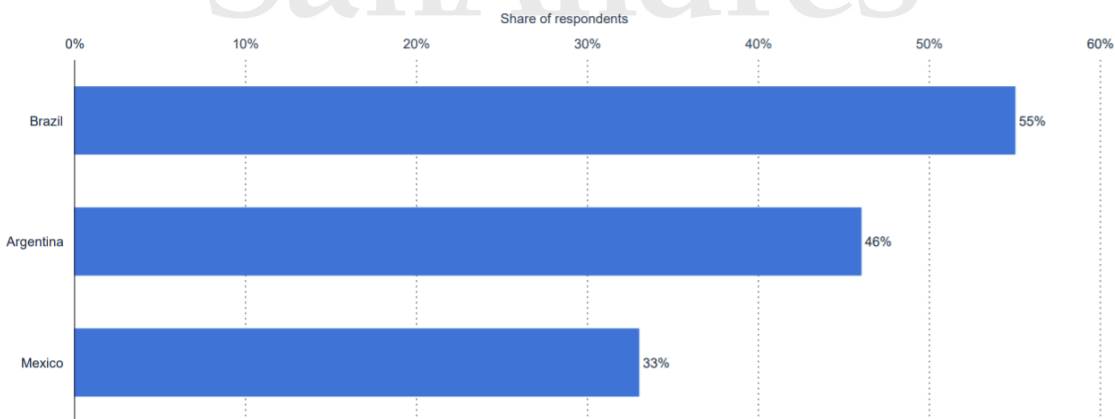
Note(s): Argentina, Brazil, Mexico; January to March 2021\*; 18-64 years; 2,096 in Argentina, 12,563 in Brazil, and 12,553 in Mexico; residential online population  
Further information regarding this statistic can be found on [page 68](#)

Consumer behavior **statista**

Cómo puede observarse del gráfico, los pagos online en algunos países de Latinoamérica no superan el 60% aún en las edades con más adopción tecnológica, esto indica que todavía existe un gran camino para recorrer en la adopción de pagos online.

## Share of population that could imagine dealing with financial transactions exclusively online in Latin America in 2021, by country

Latin America: perceptions on online payment 2021, by country



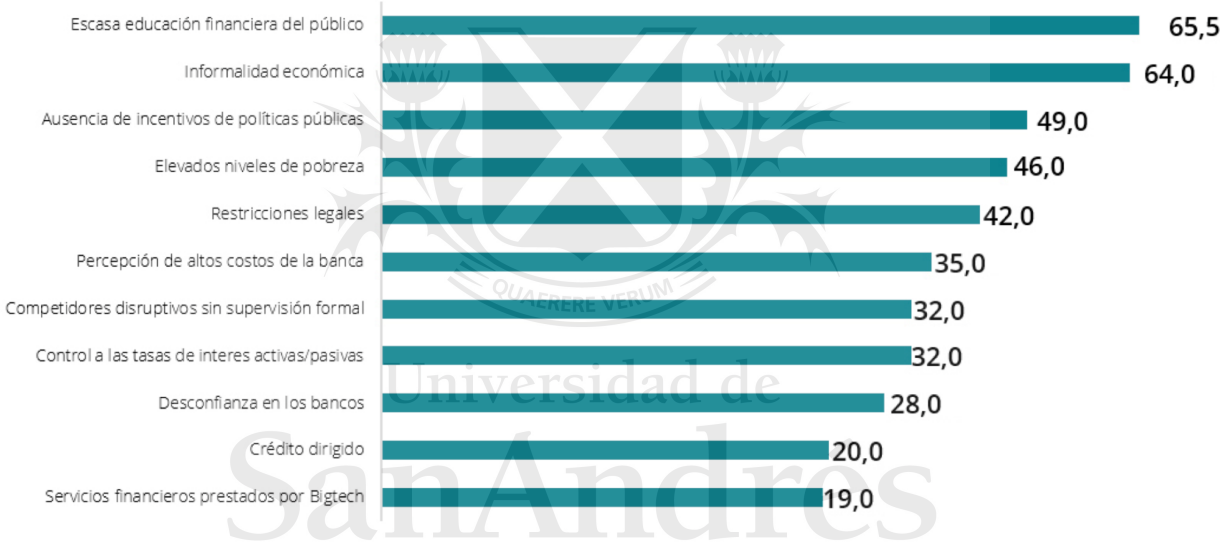
Note(s): Argentina, Brazil, Mexico; January to March 2021\*; 18-64 years; 2,096 in Argentina, 12,563 in Brazil, and 12,553 in Mexico; residential online population  
Further information regarding this statistic can be found on [page 69](#)

Consumer behavior **statista**

En relación con el punto anterior, podemos observar un porcentaje también bajo en la población que piensa poder manejar transacciones financieras de manera online. Esto enfatiza lo comentado anteriormente en relación con la capacitación y educación financiera necesaria para poder implementar pagos con criptomonedas.

De acuerdo con un sondeo realizado entre los afiliados de la Federación Latinoamericana de Bancos (FELABAN), las mayores barreras que impiden una mejor y mayor inclusión financiera son los siguientes:

Figura 7  
Calificación de obstáculos a la inclusión financiera en América Latina<sup>12</sup>



<sup>12</sup> Felaban.

Por lo cual se debe destacar que la adopción de las criptomonedas y las soluciones basadas en Blockchain puede realizar un onboarding de las personas en informalidad económica pero debe ser acompañada de educación financiera.

Hoy en día, existen diferentes plataformas blockchain, según tipos y usos. Esta gran variedad de plataformas conlleva el problema de la interoperabilidad, la cual tiene problemas de costos y complejidad de uso. Esto es un problema a resolver para poder encontrar en Blockchain una solución realmente masiva.

Fredman, A (2022) comenta que los particulares quieren adquirir activos en instituciones centralizadas como un exchange siguen necesitando una cuenta bancaria. Para comprar cripto en una bolsa de renombre, los clientes deben depositar fondos en una cuenta en línea desde una tarjeta de débito o una cuenta bancaria. Del mismo modo, dado que los criptoactivos no pueden utilizarse de forma generalizada para realizar pagos, cuando los titulares necesitan vender sus criptoactivos a cambio de efectivo, normalmente necesitan una cuenta bancaria para depositar el efectivo que han recibido de la venta. Si bien es cierto que el comercio de criptoactivos técnicamente sólo requiere acceso a Internet y un dispositivo, lo mismo puede decirse de tener una cuenta bancaria, y la investigación ha demostrado que la falta de acceso a Internet en sí aumenta la probabilidad de no estar bancarizado y fuera del sistema financiero.

Banco central de Chile (2022) comenta que una MDBC debería coexistir con los medios de pago actuales, complementando su oferta e incentivando la innovación y la competencia. Para esto, un factor clave es la interoperabilidad de los proveedores de servicios que usen la MDBC entre sí y con los proveedores de medios de pagos tradicionales. Como hemos comentado anteriormente hoy en día esa interoperabilidad no se encuentra solucionado al 100%.

Hileman, G (2017) nombra diferentes problemas a solucionar para poder implementar Blockchain en el sistema financiero de manera masiva:

- Riesgos jurídicos/marco reglamentario
- Reticencia a cambiar los procesos empresariales establecidos
- Tecnología inmadura
- Dificultad para crear una red empresarial
- Posibles problemas con las leyes de protección de datos
- Problemas de escalabilidad/rendimiento
- Reticencia a ceder parte del control
- Interoperabilidad

Por otro lado plantea que el uso de llamadas API y capas de middleware constituye actualmente la forma más habitual de conectar plataformas y redes distintas. Sin embargo, esto implica la traducción entre diferentes estructuras de datos y técnicas de validación criptográfica, lo que requiere la presencia de terceros de confianza como validadores y guardianes. En este sentido, las llamadas a las API y las capas de middleware no hacen que las redes sean verdaderamente interoperables con un mínimo de confianza. Hileman, G (2017) explica que en la mayoría de los casos, las aplicaciones y redes basadas en DLT no son sistemas autónomos que suplantán a los sistemas empresariales existentes, sino que complementan la infraestructura existente integrándose plenamente con los sistemas heredados. Las redes y aplicaciones DLT se conectan directamente a los sistemas heredados o requieren API para comunicarse con diversas interfaces bancarias. Así pues, los puntos de integración con los entornos y sistemas heredados existentes son cruciales.

Zemlianskaia,A (2017) comenta que si la blockchain compartida funcionara como una herramienta interoperable de la industria, los bancos deberían compartir costos de la construcción de esta infraestructura. Sin embargo, eso puede ser desafiante, teniendo en cuenta una amplia variación de los tamaños de los bancos y su necesidad de adaptación. A su vez, una blockchain debe escalar eficazmente de la prueba de concepto para tener éxito, y es una razón clave por qué la mayoría de propuestas nuevas de la blockchain está mirando hacia un amplio rango de reglas, incluido las que restringen usuarios o los centralizan, total o parcialmente. Sin ellos, los gastos de energía más altos podrían eliminar los beneficios de los costes de personal más bajos. También es clave destacar que va a hacer falta un órgano directivo para tomar la decisión sobre a quién permitir acceso a la blockchain y quién gestiona su mantenimiento.

### 5.3 Ecosistema

Hileman, G (2017) comenta en el siguiente cuadro una visión general de los cuatro tipos principales de participantes en el ecosistema DLT empresarial:

- Proveedores de software y servicios: entidades que desarrollan y distribuyen el software que alimenta las redes y aplicaciones
- Usuarios: participantes en la red que ejecutan un nodo en una red de libro mayor distribuido concreta, usuarios de aplicaciones que se conectan a una aplicación específica
- Operadores: entidades que administran y gestionan una red de libro mayor distribuido o una aplicación
- Actores periféricos: todos los demás actores que no participan directamente en la creación y explotación de una red o aplicación, pero que contribuyen de otras formas al ecosistema.

CATEGORY	ACTOR	DESCRIPTION
Software services	Core infrastructure providers	Protocol development Primary focus: develop the core protocol layer (specification of the core building blocks) upon which distributed ledger networks can be built
	Network development	Primary focus: build custom distributed ledger networks for customers. They can be built on an existing core protocol layer or a combination of different protocols via software development frameworks
	Application development	Develop applications that run on top of existing distributed ledger networks
Operators	Network operators	One or several entities operating an enterprise distributed ledger network
	Application operators	One or several entities operating a permissioned application running on top of an existing distributed ledger network
Users	Network participants	Individuals or entities that participate in a network by running a node
	Application users	Individuals or entities that use a DLT-based application
Peripheral actors	Consortia/industry initiatives	Group of separate entities that collaborate on DLT (can be technology-specific, use case-specific, industry-specific or cross-industry), and promote the technology (advocacy groups)
	Researchers	Seeking advances and improvements in consensus protocols, distributed networking, game theory, cryptography, etc.
	Other	Key management services, legal consulting, education, and training, custodians, VC firms/investors, volunteer coders, etc.

### 5.3.a Empresas

CFI (2022) comenta sobre las 10 principales bolsas de criptomonedas, clasificadas por volumen (a noviembre de 2022).

Principales bolsas centralizadas:

1. Binance
2. Coinbase Exchange
3. Kraken
4. KuCoin
5. Binance.US
6. Bitfinex
7. Gemini
8. Coincheck
9. Bitstamp
10. Bybit



Universidad de

San Andrés

Principales bolsas descentralizadas:

1. Uniswap (v3)
2. dYdX
3. Curve Finance
4. Kine Protocol
5. PancakeSwap (v2)
6. DODO (Ethereum)
7. Sun.io
8. ApolloX DEX
9. Uniswap (V2)
10. Perpetual Protocol



A su vez, como se mencionó anteriormente las siguientes empresas se encuentran operando dentro del ecosistema de América Latina:

- Mercado Libre
- Bitfarms
- Moneda par
- Buenbit
- Lemon Cash
- Ripio
- Attix Labs
- Moeda Seeds
- Blockforce
- Block4
- Moss
- QR capital
- Bit Capital
- Criptoasesores
- Libertex
- Kruger
- Bitso
- Belo
- Let's bit
- Ualá



Universidad de  
San Andrés

Lehr,L (2023) comenta que en Brasil el 31 % de las transacciones electrónicas fueron instantáneas, pero todas estas fueron transacciones en Pix. De hecho, antes de que se lanzará Pix, prácticamente el 0 % de todas las transacciones electrónicas en Brasil eran instantáneas, lo que demuestra el poderoso impacto de esta plataforma. Otros países están empezando a prestar atención a los pagos rápidos: los gobiernos de Colombia y Perú ya están haciendo planes específicos para replicar Pix y en toda la región se están desarrollando más de 30 sistemas de pago instantáneo (tanto públicos como privados). Cabe aclarar que Pix ha realizado una alianza clave con Coinbase en pos de permitir que cada vez más usuarios operar en su plataforma. Esta plataforma fue promovida por el gobierno

de Brasil lo cual denota un claro ejemplo de cómo los incentivos gubernamentales aumentan la inclusión financiera de manera más masiva.

### **5.3.b Organizaciones**

Zemlianskaia,A (2017) comenta que existen más de 100 consorcios y colaboraciones en el sector blockchain (de los que al menos 25 son a nivel internacional), y el número sigue creciendo no solo a escala global, sino también en algunas regiones particulares. Han aparecido consorcios en Canadá (Proyecto Jasper), Rusia (Consortio Bancario Ruso de la Blockchain, julio del 2016), China (China Ledger Alliance, abril del 2016 y Consortio de Blockchain financiero Chenzen, mayo 2016) y Japón (Consortio Bancario Japonés Ripple, agosto 2016). También surgen colaboraciones basados en la investigación de la blockchain en otros sectores, como seguros o atención médica. Sin embargo, la mayoría de consorcios se encuentran en la industria financiera. Los más conocidos son R3CEV, the Hyperledger Project, Enterprise Ethereum Alliance y the Post Trade Distributed Ledger Group (PTDL).

Entre los participantes del proyecto Hyperledger están tanto las organizaciones especializadas en la protección de la propiedad intelectual, medios de comunicación, empresas informáticas, como las compañías especializadas en las soluciones blockchain que se dedican a la creación y el intercambio de criptodivisas. La lista de los miembros incluye más de 122 organizaciones, entre ellos conocidos como J.P. Morgan, Intel, CISCO, Panasonic, SAP, Thompson Reuters, Accenture, SWIFT o IBM.

### 5.3.c Gobiernos

Hileman, G (2017) comenta que podemos clasificar las instituciones del sector público en bancos centrales y otras instituciones del sector público (no bancos centrales) o OPSis. Dentro de las actividades actuales de los bancos centrales hay más personal trabajando a tiempo completo en DLT que las OPSis (40% más de empleados). Se estima que al menos más de 500 empleados del sector público trabajan actualmente a tiempo completo en DLT.

El caso de uso de DLT más popular investigado por los bancos centrales, después de la moneda digital emitida por el banco central (82%), es el de los pagos, que está investigando el 55%. La mayoría de las instituciones del sector público que sí llevan a cabo experimentos están probando protocolos autorizados (p. ej., los protocolos DLT). g., Hyperledger Fabric) - El 57% de los bancos centrales está experimentando con Ethereum: el 19% está probando una versión autorizada de Ethereum; otro 19% está experimentando con la red pública Ethereum, y otro 19% está utilizando ambas - Los agentes del sector privado participan en el 78% y el 95% de los proyectos de DLT dirigidos por bancos centrales y OPSI, respectivamente.

Universidad de  
San Andrés

A continuación se muestra un resumen de los casos de usos:

## USE CASES

### CENTRAL BANKS

Figure 43: Central banks are investigating a wide range of DLT uses beyond digital currency and payments



Zemlianskaia, A (2017) explica que el gobierno de Singapur ha decidido utilizar la blockchain para prevenir las prácticas financieras engañosas. Los estafadores utilizaban duplicados de las facturas para la misma mercancía para recibir dinero de los bancos, por eso el gobierno de Singapur junto a los bancos locales ha desarrollado un código criptográfico único para cada factura. Así, los bancos traspasan este código único, y no los datos primarios. Si otro banco intenta registrar una factura con los mismos datos, salta una alerta. Se puede ver como un caso de uso práctico y aplicable por un gobierno.

BBVA Spark (2023) comenta que los 'sandboxes' financieros en España y Latinoamérica ya comienzan a dar sus frutos. Numerosas soluciones 'fintech' gestadas en estos espacios de pruebas regulados ya abandonan el nido para

lanzarse al mercado y llevar a la práctica algunas de las innovaciones del ámbito crypto. A comienzos de año, el Banco de España daba luz verde al primer proyecto de euro digital de Europa, es decir, una moneda digital del banco central (CBDC, por sus siglas en inglés). El éxito de estos espacios de experimentación se extiende a través de los países y los sectores: en Latinoamérica, Colombia fue pionera en la creación de un 'sandbox' financiero, seguida de otros países como México y Brasil.

La tecnología Blockchain está en la base de muchos de los proyectos innovadores del 'sandbox', como la apuesta por la identidad digital autogestionada del consorcio Dalion, el primer piloto en finalizar exitosamente el 'sandbox' financiero y al que recientemente se ha sumado BBVA. La posibilidad de generar una identidad digital que puedan utilizar las instituciones financieras trae consigo una reducción en los costos y fricciones que hoy en día tienen los procesos de onboarding de las mismas. Dicha adopción podrá ampliar la inclusión financiera en la región. Otro proyecto sustentado en el 'blockchain' es el de Vottun, una startup autodefinida como «el WordPress de la Web3» y dedicada a desarrollar soluciones e infraestructura en tecnología Blockchain.

Universidad de  
San Andrés

## Capítulo 6: Conclusiones

Si pensamos en el momento en que por primera vez se habló de Bitcoin y Blockchain allá por el 2008, los entusiastas lo veían como un cambio de paradigma y una nueva forma de transaccionar donde los intermediarios dejarían de tener influencia y los bancos dejarían de tener sentido. Esto hoy en día no ha pasado y a mi entender estamos lejos de que exista esta situación un poco utópica. Esta tecnología todavía tiene mucho que madurar y perfeccionarse. En la mayoría de las monedas existe una gran volatilidad y a su vez hay una gran falta de conocimiento financiero y técnico en América Latina.

Por otro lado, hay que entender que esta es una tecnología muy joven que tiene un potencial enorme para modificar el sistema financiero tradicional. Desde poder realizar transacciones transfronterizas casi instantáneas, tener una mayor transparencia, aumentar la posibilidad de financiación para pymes, disminuir costos y reducir las barreras de entradas para los usuarios.

La pregunta clave a realizarnos es si esta tecnología con sus ventajas y desventajas puede realmente realizar un cambio positivo y masivo en la sociedad y el sistema financiero tradicional. El factor determinante a mi entender será como los gobiernos, entidades regulatorias e instituciones del mundo financiero tradicional acompañan este cambio junto con su adopción. Estos serán los responsables de controlar las actividades ilícitas, cuidar la privacidad de los usuarios y dejar espacio para la innovación y la mejora de los servicios ofrecidos.

El equilibrio en las regulaciones deberá situarse entre la protección y el espacio a innovación sobre los servicios para los usuarios. Adicionalmente, dichas regulaciones tienen que encontrar la forma de permitir la interoperabilidad, controlar las actividades ilícitas y mantener una estructura tributaria eficiente.

Tenemos casos como el de Brasil donde el gobierno, las instituciones controladoras y el Banco Central están promoviendo un ecosistema donde se pueda desarrollar las crypto y eso se refleja en el índice de adopción que muestra Chainalysis (2021) en el cual se encuentra dentro de los 20 países con mayor uso de criptomonedas del mundo.

Por otro lado, la inversión institucional en Asia Oriental también ha aumentado el índice de adopción crypto. A su vez, ejemplos como el de Nigeria que ha sacado su propia CBDC y ha escalado hasta el 6to lugar en adopción en el mundo. Acá podemos ver como el respaldo del gobierno y del Banco Central realiza una sinergia positiva en el ecosistema.

También es importante tener en cuenta como hemos mencionado anteriormente en una investigación de Houlgrave, J (2022) que ya el 40% de los jóvenes de entre 18 y 35 años afirma que le gustaría pagar en bienes y servicios con crypto en 2022 y los mismos se encuentran con oferta limitada para poder implementar esta alternativa. A su vez, el 23% de los negocios en internet están planeando ofrecer pago con crypto como método de pago para el 2024. El 77% de los negocios que soportan pago con crypto dicen que aumentaron las ventas transversales.

Cada vez existen más pruebas de concepto realizadas por las organizaciones que mencionamos en la sección de *Ecosistema* pero todavía no se encuentran dentro de un marco regulatorio claro y favorable en la mayoría de los países. Estas

organizaciones que no son nativas crypto están intentando cada vez más entender y adoptar esta tecnología. Hay que tener en cuenta que el volumen operacional de blockchain y sus criptomonedas es cada vez mayor en todo el mundo según las estadísticas que pudimos observar en el desarrollo de esta tesis. Este crecimiento se dió en pocos años si lo comparamos con la historia que tiene el sistema financiero tradicional. Dicho crecimiento está siendo totalmente exponencial y eso denota como la adopción es cada vez mayor tanto en los mercados p2p y b2b.

Si las nuevas regulaciones crypto acompañan la adopción, nos encontraremos ante una situación en la cual las crypto podría ser una commodity que las instituciones financieras ofrezcan y compitan en la mejor experiencia para los usuarios.

En paralelo, la adopción masiva podría darse cuando los gobiernos y bancos centrales decidan lanzar sus cbdc o stables regionales y permitir las operaciones entre empresas y personas físicas. Cabe aclarar que es importante el tipo de blockchain que generen los entes gubernamentales ya que deben permitir la interoperabilidad dentro y fuera del país. Una opción que veo favorable es la creación sobre una blockchain pública (Ej: Ethereum) permitiendo construir sobre esta blockchain “estatal”. Como hemos mencionado en la sección de *Tipos de Blockchain*, tenemos estas blockchain públicas (Ethereum) pero a su vez tenemos distintos layers/rollups de la blockchain, donde se amplía la capa base y hereda sus garantías de seguridad y cuentan con distintas características que podrían aplicarse al sistema financiero. Por ejemplo: Arbitrum, que se encuentra en una fase de expansión y adopción que está demostrando sus beneficios en el mundo Defi.



Es importante que se sigan las mejores prácticas donde exista el equilibrio entre control, seguridad y operabilidad. Podría surgir por ejemplo una stable de América Latina o el Mercosur que esté respaldada por todas las monedas locales para poder mitigar riesgos y aumentar su adopción. Esta stable podría tomar en cuenta cada moneda local y los IPC de cada país del Mercosur o América Latina, a su vez, estaría respaldada por cada Banco Central. Esto podría mejorar las relaciones comerciales y financieras de la región.

Cabe aclarar que los dos tipos de inclusión financiera en América Latina que podrían ocurrir son: 1) las personas que ya se encuentran utilizando servicios financieros tradicionales pero restringidos a toda la oferta que existe, por los costos y/o barreras regulatorias que hoy en día hay. Por otro lado, 2) las personas que no se encuentran operando en el sistema financiero por los altos costos, la desconfianza y/o las barreras regulatorias impuestas.

Seguirán quedando fuera de las finanzas las personas que no tengan acceso a internet, carezcan de conocimiento básico financiero y tecnológico y/o quieran permanecer totalmente fuera del sistema.

Todo parecería indicar que la Blockchain y las crypto no van a desaparecer aunque comiencen a surgir regulaciones negativas o restrictivas, solo que quedarían como un nicho por fuera del sistema que no ayudaría a la inclusión financiera en la región, así como sucedió con otras tecnologías que quisieron, infructuosamente, ser reguladas negativamente. Acá podemos comentar los casos de Uber en su momento y ahora con la Inteligencia Artificial.

En los próximos años el ecosistema va a ir acomodándose entre los gobiernos/bancos centrales, las instituciones financieras tradicionales y las nativas blockchain/crypto en donde es clave que puedan generar sinergia e interoperabilidad y generar una competencia para mejorar la experiencia y seguridad de los usuarios. Los beneficios de la transparencia, rapidez y eficiencia serán adoptados por el ecosistema y pasará a ser la línea base para poder operar.

En resumen, la sinergia entre reguladores, gobiernos e instituciones financieras darán forma a la inclusión financiera en América Latina basada en servicios montados en blockchain. La verdadera inclusión se dará si se permite su uso cotidiano para cada stakeholder del ecosistema, desde la realización de pagos hasta el otorgamiento de préstamos pasando por todos los servicios financieros. Cabe aclarar que damos por respondidas las preguntas de investigación planteadas y los objetivos que esta tesis quiso abordar teniendo en cuenta que es un tema todavía en pleno desarrollo al cual definitivamente hay que seguirlo en el día a día para entender cómo van cambiando las distintas tendencias.

Algunas métricas que podríamos seguir de cerca para entender si la adopción crypto y su relación con la inclusión financiera aumenta son:

- Cantidad de transacciones en las diferentes blockchains
- Cantidad de empresas ofreciendo servicios mixtos entre sistema financiero tradicional y crypto
- Cantidad de CBDC y/o stables regionales lanzadas
- Cantidad de consorcios creados donde participen gobiernos, entidades regulatorias y empresas
- Cantidad de regulaciones positivas/negativas de la región y el mundo

## Capítulo 7: Anexo

### Entrevista a Fede Ogue (CEO de Buenbit)

#### Preguntas:

- ¿Cómo crees que los servicios financieros basados en blockchain pueden ayudar a la inclusión financiera en América latina?
- ¿Qué desafíos de implementación masiva tenes en cuenta?
- ¿Cómo crees que se va a conformar el ecosistema en los próximos 5 años entre gobiernos, instituciones financieras tradicionales y nativas blockchain?

Respuesta: Yo creo que uno de los principales beneficios de Blockchain es la reducción de los costos de los procesos internos de las instituciones financieras, en donde es posible incluir esta tecnología desde el primer contacto con el usuario, como puede ser la construcción de una identidad digital autosoberana que baje las barreras de entrada. Otro proceso clave dentro de estas instituciones que dicha tecnología podría ayudar es la realización de auditorías en tiempo real con una base de datos inmutable.

Por otro lado, es importante destacar la influencia positiva que podría tener que los gobiernos de América Latina creen sus propias CBDC basándose en una Blockchain pública. A su vez, otro beneficio sería la mejora de la eficiencia de las remesas y pagos internacionales.

Por último, yo creo que el ecosistema adoptará las criptomonedas como una commodity (regulada) en donde los operadores quedarán en función de custodio y brindarán la mejor experiencia posible.

## Entrevista a Matías Caricato (CTO de Buenbit)

### Preguntas:

- ¿Cómo crees que los servicios financieros basados en blockchain pueden ayudar a la inclusión financiera en América latina?
- ¿Qué desafíos de implementación masiva tenes en cuenta?
- ¿Cómo crees que se va a conformar el ecosistema en los próximos 5 años entre gobiernos, instituciones financieras tradicionales y nativas blockchain?

Respuesta: Yo creo que la puerta de entrada a la adopción masiva son las stablecoins, en donde si uno analiza el ratio de crecimiento es de 500% anual y ya hay billions de dichas cryptos en circulación. El primer beneficio que se me viene a la cabeza es el de los pagos y remesas. Luego, la inclusión a diferentes tipos de inversiones como pueden ser los ETFs.

El primer desafío es la falta de educación tanto tecnológica como financiera que existe. El segundo es la falta de casos de usos reales para resolver problemas que tenemos hoy en día en las finanzas, hay muchos proyectos intentando atacar problemas de los próximos 5 y/o 10 años y no intentando resolver los que tenemos ahora, hay una falta de foco importante en las empresas (startups) y en la comunidad crypto. Estos casos de usos también son la puerta de entrada para la inclusión financiera en la región. El desafío obvio es la regulación y lo que ella permita o restrinja en el ecosistema.

Yo creo que el ecosistema va a crecer tanto en madurez regulatoria como en la mejora de la experiencia del usuario con cada player ubicándose en un segmento específico del mercado.

## Capítulo 8: Bibliografía

Aggarwal, R (2017). Blockchain and Financial Inclusion. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://digitalchamber.org/assets/blockchain-and-financial-inclusion.pdf>

Chainalysis (2021). The 2021 Geography of Cryptocurrency Report. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://go.chainalysis.com/2021-geography-of-crypto.html>

GBBC (2021) .Global Standards Mapping Initiative. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://gbbcouncil.org/gsmi/>

Hadad, L. E. (2022). Blockchain Latam report 2022. Recuperado el 16 de Mayo de 2022 de <https://www.sherlockcomms.com/blockchain-report-2022/>

Houlgrave, J (2022). Demystifying Crypto. Recuperado el 16 de Mayo de 2022 de <https://www.checkout.com/blog/post/announcing-checkouts-new-demystifying-crypto-report>

Stonberg, S (22 de enero de 2021). Cryptocurrencies are democratizing the financial world. We forum. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://www.weforum.org/agenda/2021/01/cryptocurrencies-are-democratising-the-financial-world-here-s-how>

Tornaghi, C (21 de marzo de 2022). Is crypto the path to financial inclusion in latin america?. Americasquarterly.org. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://www.americasquarterly.org/article/is-crypto-the-path-to-financial-inclusion-in-latin-america>

Verra, P (2021). Disrupción para la inclusión. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uy/Documents/finance/Disrupcion-para-inclusion-Ago21.pdf>

Weber, M & Weidele, D. K & Domeniconi, G & Bellei, C (2019). Anti-Money Laundering in Bitcoin: Experimenting with Graph Convolutional Networks for Financial Forensics. Recuperado el 16 de mayo de 2022 de <https://arxiv.org/pdf/1908.02591.pdf>

Weforum (2022). Global Financial and monetary system in 2030. Recuperado el 24 de mayo de 2022 de <https://www.weforum.org/reports/the-global-financial-and-monetary-system-in-2030>

Weforum (2021). Cryptocurrencies are democratising the financial world. Recuperado el 15 de marzo de 2023 de <https://www.weforum.org/agenda/2021/01/cryptocurrencies-are-democratising-the-financial-world-heres-how>

Fredman, A (2022). Claims that crypto bolsters financial inclusion are dubious. Recuperado el 25 de marzo de 2022 de <https://www.americanprogress.org/article/claims-that-crypto-bolsters-financial-inclusion-are-dubious/>

Hileman, G (2017). GLOBAL BLOCKCHAIN BENCHMARKING STUDY. Recuperado el 27 de marzo de 2023 de <https://j2-capital.com/wp-content/uploads/2017/11/GLOBAL-BLOCKCHAIN.pdf>

CFI (2022). Cryptocurrencies are digital tokens that built upon a decentralized ledger that allows for peer-to-peer transfer of value over the internet. Recuperado

el 27 de marzo de 2023 de <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/cryptocurrency/cryptocurrency/>.

Banco central de Chile (2022). EMISIÓN DE UNA MONEDA DIGITAL DE BANCO CENTRAL EN CHILE .Recuperado el 27 de marzo de 2023 de [https://www.bcentral.cl/documents/33528/130503/Primer\\_Informe\\_MDBC.pdf/46608531-566b-0703-03ea-bcd0f088d014?t=1652282545260](https://www.bcentral.cl/documents/33528/130503/Primer_Informe_MDBC.pdf/46608531-566b-0703-03ea-bcd0f088d014?t=1652282545260)

Horowitz, A (2022). State of Crypto. Recuperado el 27 de marzo de 2023 de [https://a16zcrypto.com/wp-content/uploads/2022/05/state-of-crypto-2022\\_a16z-crypto.pdf](https://a16zcrypto.com/wp-content/uploads/2022/05/state-of-crypto-2022_a16z-crypto.pdf):

ZEMLIANSKAIA, A (2017). TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN COMO PALANCA DE CAMBIO EN EL SECTOR FINANCIERO Y BANCARIO. Recuperado el 27 de marzo de 2023 de [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/71904/Tecnolog%c3%ada\\_Blockchain\\_como\\_palanca\\_de\\_cambio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/71904/Tecnolog%c3%ada_Blockchain_como_palanca_de_cambio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Kandaswamy, R (2018). Blockchain-Based Transformation: A Gartner Trend Insight Report. Recuperado el 28 de marzo de 2023 de <https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/doc/documents/3869696-blockchain-based-transformation-a-gartner-trend-insight-report.pdf>

Kumar, A (2023). Central Bank Digital Currency Tracker. Recuperado el 28 de marzo de 2023 de <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/>

Bedi, S (2022). Preparing for an inclusive, digitally financed future. Recuperado el 28 de marzo de 2023 de <https://www.unicef.org/innovation/stories/preparing-inclusive-digitally-financed-future>

Superintendencia Financiera (2021). Innovación financiera. Recuperado el 30 de marzo de 2023 de <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/innovasfc/laarenera-10099575#piloto>.

PwC Global Crypto Regulation Report (2023). Recuperado el 30 de marzo de 2023 de <https://www.pwc.com/gx/en/new-ventures/cryptocurrency-assets/pwc-global-crypto-regulation-report-2023.pdf>

Sartori, J (2021). Proyecto de criptomonedas en Uruguay. Recuperado el 30 de marzo de 2023 de <https://juansartori.uy/wp-content/uploads/2021/08/Proyecto-Criptomonedas-Uruguay03-07.pdf>:

BCU (2021). Comunicado del BCU sobre activos virtuales. Recuperado el 30 de marzo de 2023 de [https://www.bcu.gub.uy/Paginas/Detalle-Noticia.aspx?noticia=72&vista=Home&mc\\_cid=01212bb0db&mc\\_eid=6d3707fb82](https://www.bcu.gub.uy/Paginas/Detalle-Noticia.aspx?noticia=72&vista=Home&mc_cid=01212bb0db&mc_eid=6d3707fb82):

Borrega Langa, R. (2021). Finanzas Descentralizadas. Universitat Politècnica de València. Recuperado el 30 de marzo de 2023 de <http://hdl.handle.net/10251/172618>



Berg,C (2017).The Blockchain Economy: A beginner's guide to institutional cryptoeconomics.Recuperado el 3 de abril de 2023 de <https://medium.com/cryptoeconomics-australia/the-blockchain-economy-a-beginners-guide-to-institutional-cryptoeconomics-64bf2f2beec4>

Tapscott, D (2017). How Blockchain Is Changing Finance.Recuperado el 3 de abril del 2023 de <https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-is-changing-finance>:

Lehr,L (2023). Pagos en America Latina 2023: cinco razones para mantenerse optimista.Recuperado el 13 de abril de 2023 de <https://americasmi.com/insights/tecnologia-financiera-pagos-america-latina/>

BBVA Spark (2023).‘Sandbox’, el laboratorio ‘fintech’: así impulsan la innovación en España y Latinoamérica.Recuperado el 13 de abril de 2023 de <https://www.bbvaspark.com/contenido/es/noticias/sandbox-el-laboratorio-fintech-asi-impulsan-la-innovacion-en-espana-y-latinoamerica/>

Frette, M (2022).Fintech: Análisis de la presencia en Latinoamérica y el Mundo.Recuperado el 13 de abril de <https://blog.n5now.com/fintech-tendencias-2022/>