

**MBA Vespertino 2017**

**TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*, GENERADORA DE CONFIANZA  
PARA LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION EN BANCOS**

**por MARTIN ALEJANDRO PINO**

**TUTOR: JAVIER EPSTEIN**

**Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

**2019**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a mi familia, amigos y compañeros del MBA por el acompañamiento durante la maestría. Asimismo, a las personas que me incentivan a seguir creciendo y formándome profesionalmente, Franciane Ramos Tristao y Lucia Viola.

En segundo lugar, a mi tutor Javier Epstein, por su apoyo en el transcurso de creación de mi tesis y su predisposición a ayudarme siempre que fue necesario.

Finalmente, quiero dedicar mi tesis a mi ex-líder Luciano Morad, quien fue el impulsor de mi ingreso en este mundo y de quién entendí que la única forma de obtener resultados diferentes es haciendo algo que no hayas hecho.

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es conocer la cadena de bloques para entender si es la tecnología que puede permitir a las instituciones bancarias lograr recuperar la confianza de las personas e instituciones.

El Sistema Bancario Argentino sufrió en los últimos veinte años una baja de credibilidad por parte de los clientes. La confianza en el sistema bancario argentino que se generó a lo largo décadas, desde la aparición del primer banco en 1822, fue disminuyendo a lo largo de la historia por diversos hechos de inseguridad de la información bancaria.

Los sistemas de seguridad de los bancos han sido atacados en diferentes ocasiones desde que decidieron estar en línea para sus clientes.

En 2008, apareció una nueva tecnología, llamada *Blockchain*, que busca cambiar las formas de hacer las cosas y trabaja sobre uno de los grandes desafíos: proveer confianza a las partes en las transacciones y disminuir el costo de operar.

El sistema posee determinadas cualidades que permiten mayor velocidad, más seguridad y menores costos para transaccionar, lo cual hace que sea muy atrayente para la industria bancaria. Con dicha tecnología nacen los *Smart Contracts*, otra herramienta que brindan seguridad en las operaciones y permiten reducir costos de transacción.

En los últimos 10 años aparecieron las monedas virtuales y los bancos digitales, y así como la *web* fue una revolución, se espera lo mismo de la cadena de bloques en el sistema financiero.

Según un estudio de 2015 realizado por la empresa de relaciones públicas Edelman, la confianza en las instituciones, sobre todo en las empresas, ha caído a niveles como los existentes en el peor momento de la gran recesión de 2008.

En el presente trabajo se llevó a cabo un estudio de la industria, los conceptos y propiedades de la cadena de bloque y su aplicación en el mundo de los negocios en general y en los bancos en forma particular. Se utilizaron diversas fuentes bibliográficas para conocer sobre el tema y diversos casos reales como ejemplos para entender cuál es el desafío que hoy tiene la industria para generar confianza. Asimismo, se exploró hacia dónde vamos para entender cuál es el futuro de la industria y como están recibiendo hoy en día esta tecnología.

Finalmente, este autor concluye que *Blockchain* es la tecnología que revolucionará el mercado financiero y permitirá a los bancos ofrecer a personas e instituciones una

transaccionalidad más segura, generando confianza en la protección de datos personales. Los grandes problemas que hoy tienen los bancos para cuidar de la información de sus clientes serán resueltos a través de la descentralización de la información.

## **PALABRAS CLAVES**

*Blockchain*, Monedas Virtuales, Sistema Bancario Argentino, Confianza en el sistema bancario, Seguridad de la Información, *Smart contracts*

## Índice

INTRODUCCION .....	4
<b>Justificación del tema elegido</b> .....	4
<b>Objetivos</b> .....	5
<b>Metodología de la investigación</b> .....	5
CAPITULO 1. SISTEMA BANCARIO ARGENTINO.....	7
<b>1.1 Los primeros bancos en Argentina</b> .....	7
<b>1.2 El banco que regula a los bancos</b> .....	12
<b>1.3 Bancarización</b> .....	15
CAPITULO 2. EL MUNDO <i>BLOCKCHAIN</i> .....	22
<b>2.1 Historia y antecedentes</b> .....	22
<b>2.2 Definiendo <i>Blockchain</i></b> .....	25
<b>2.3 Propiedades de la cadena de bloques</b> .....	28
<b>2.4 Beneficios y ventajas del uso de la tecnología</b> .....	30
<b>2.5 Obstáculos y desafíos</b> .....	35
CAPITULO 3. SEGURIDAD DE LA INFORMACION BANCARIA .....	43
<b>3.1 La confianza de la cadena de bloques</b> .....	43
<b>3.2 Seguridad en las transacciones <i>blockchain</i></b> .....	46
<b>3.3 Casos de violación a la seguridad de la información</b> .....	48
<b>3.4 Situación Argentina y mundial de Seguridad de la Información</b> .....	52
CAPITULO 4. <i>BLOCKCHAIN</i> EN BANCOS.....	58
<b>4.1 Cadena de bloques en Servicios Financieros</b> .....	58
<b>4.2 Smart Contracts</b> .....	62
<b>4.3 Criptomonedas</b> .....	64
CAPITULO 5. REGULACION LOCAL ARGENTINA .....	66
CAPITULO 6. EL FUTURO DEL SISTEMA BANCARIO .....	70
CAPITULO 7. INVESTIGACION DE CAMPO EN BANCO "X" .....	77
CAPITULO 8. CONCLUSIONES .....	82
BIBLIOGRAFIA.....	85
ANEXO .....	89

## INTRODUCCION

### Justificación del tema elegido

El mundo está cambiando, la tecnología avanza y las formas de hacer las cosas también. Los bancos, enfrentan un gran reto en el corto plazo y si no logran entender cómo funciona la cadena de bloques, es posible que sean el nuevo “*blockbuster*”<sup>1</sup> de la industria financiera.

La cadena de bloques ha llegado para quedarse y cambiar la forma de hacer negocios, ha venido con el principio de cambiar el paradigma y ofrecer a las personas e instituciones una confianza que se creía utópica.

Las últimas décadas han socavado la confianza que las instituciones bancarias lograron generar desde su primera aparición, las crisis y el avance del cibercrimen incrementaron el descontento de la sociedad para con estas viejas administradoras, es por eso por lo que se requiere avanzar hacia otro camino: la descentralización de la información.

Este trabajo explicará como la cadena de bloques será fundamental en ofrecer un mejor servicio a los usuarios del sistema bancario, generándoles confianza y seguridad en la información que transita a través de ella. Asimismo, esto nos permitirá responder a las siguientes preguntas:

- ¿pueden los bancos generar confianza a través de la cadena de bloques? ¿es posible disminuir el cibercrimen?
- ¿es *blockchain* la tecnología que resolverá los problemas de inseguridad de la información? ¿la descentralización de información genera más confianza en los usuarios?
- ¿la cadena de bloques es el medio adecuado para lograr una mayor bancarización?
- ¿cuáles son los desafíos que tienen en su implementación?
- ¿es posible eliminar los intermediarios financieros? ¿deben los bancos reconvertirse?

---

<sup>1</sup> Se trata de Blockbuster LLC, conocida como Blockbuster Video, franquicia estadounidense de videoclubes, especializada en alquiler de cine y videojuegos a través de tiendas físicas, servicios por correo y video bajo demanda. Blockbuster se vio lastrada en la década del 2000 por nuevas formas de consumo electrónico como el alquiler por correo de Netflix, la guerra de precios en el DVD, la infracción de derechos de autor y finalmente los servicios de video bajo demanda en internet. En 2010 declaró la bancarrota con una deuda superior a los 1.000 millones de dólares.

- ¿la regulación local permite la utilización de la tecnología *blockchain*?
- ¿cuál es el futuro de la industria financiera?

Este autor considera que se tratará de una ventaja competitiva para el Banco que logre adaptarse a esta nueva tecnología.

## Objetivos

Los objetivos previos de este trabajo son los siguientes:

- Conocer como surgen los bancos, su evolución en la captación de clientes, y las violaciones a la seguridad de la información que han sufrido repercutiendo en su confiabilidad.
- Explicar cómo nace la tecnología *blockchain*, su definición, sus propiedades, ventajas y desafíos en los negocios en general, para entender de qué se trata.
- Informar cual es la situación de la seguridad de la información en Argentina para comprender la vulnerabilidad de los sistemas actuales
- Describir la implementación de la tecnología específicamente en el sistema financiero
- Saber cuál es la posición del Estado Argentino, a través de la regulación actual
- ¿Hacia dónde vamos?

El objetivo principal para este trabajo es entender si la cadena de bloques es realmente el vehículo que tienen las instituciones bancarias para lograr recuperar la confianza de las personas e instituciones, y ofrecerles así mismo un mejor servicio a más bajo costo. Se busca establecer si la cadena de bloques puede ofrecer mayor seguridad al hacer operaciones con las instituciones financieras.

## Metodología de la investigación

La metodología de trabajo utilizada es en su mayoría exploratoria, debido a que es un tema muy reciente que se encuentra en fase de desarrollo tanto en el mundo de los negocios como en las regulaciones de los países, incluido Argentina.

La investigación busca conocer la tecnología y como se aplicará en el mundo financiero, para entender si se trata de la herramienta que puede brindar confianza a los usuarios.

Se iniciará con la historia de los primeros bancos en Argentina y como fueron generando confianza para ir logrando mayor bancarización.

Se definirá la cadena de bloques, en el mundo de los negocios en general, explorando su nacimiento, propiedades, beneficios y desafíos.

Luego se cubrirá el concepto de confianza y como *Blockchain* ofrecerá una seguridad de los datos. Se utilizarán diferentes casos reales como ejemplos concretos de violación a la seguridad de la información que han sufrido las instituciones bancarias en los últimos años.

Una vez entendida la tecnología, se explorará como es aplicada en forma particular al mundo financiero y se describirán nuevas herramientas, como ser Smart contracts y criptomonedas. Asimismo, se desarrollará como es recibida la tecnología por la regulación local para comprender si es viable su utilización en Argentina.

Por último, se describirá cual es el futuro que espera a los bancos y que se está llevando a cabo hoy en día en materia de cadena de bloques en el Banco X, incluyendo la opinión de un referente seleccionado en el área de Comercio Exterior de un prestigioso banco multinacional.

Para la realización de este trabajo de investigación se han llevado a cabo las siguientes consultas:

- libros recientes sobre la tecnología que permiten entender de qué se trata y cómo afectará los negocios, y en especial la industria financiera
- páginas *web* donde se exponen diversos casos reales de falla en la seguridad de la información de los Bancos
- revistas científicas internacionales dedicadas al tema
- información estadística para comprender le evolución/caída de diferentes factores
- entrevista a especialista de comercio exterior de un banco internacional



## **CAPITULO 1. SISTEMA BANCARIO ARGENTINO**

Este capítulo da a conocer como aparecen los primeros bancos en Argentina y quién es el organismo que los regula. Asimismo, describe el grado de bancarización a nivel local y mundial. Se desarrolla la industria elegida para el trabajo.

### **1.1 Los primeros bancos en Argentina**

Si nos remontamos en la historia, sabremos que el primer banco en Argentina fue el llamado Banco de Buenos Ayres.

Tratando de concretar un proyecto de Bernardino Rivadavia, el 15 de enero de 1822, un grupo de vecinos, entre los que se contaban comerciantes y hacendados, se reunió para acordar la fundación del primer Banco argentino y a partir de allí se potenciaron las acciones que culminaron el 20 de junio de 1822, con la creación del Banco de Descuentos, también conocido como “Banco de Buenos Ayres”, entidad que emitió el primer billete nacional que circuló en el país.

El “Banco de Descuentos” fue el primer Banco que funcionó en el país y el más antiguo de Hispanoamérica. Con el paso del tiempo se transformó en el actual “Banco de la Provincia de Buenos Aires”, uno de los más importantes de la República Argentina y de Sudamérica (El arcón de la historia Argentina, s.f.).

Ya en 1821, durante la administración del ministro de Gobierno, Bernardino Rivadavia, el ministro de Hacienda, Manuel José García, propuso crear un banco emisor con dos propósitos ostensibles. Por una parte, la elite gobernante pensaba que sería beneficiosa la introducción de papel moneda en una provincia como Buenos Aires con escasez de metálico; el contraste era manifiesto con las provincias del interior como Córdoba, Mendoza, La Rioja, Salta y Jujuy, donde circulaban de manera preponderante los pesos de plata boliviano. En segundo lugar, se consideraba que el nuevo banco podría ayudar a darle soporte a un mercado para los títulos de deuda pública y para el descuento de letras comerciales.

El Banco de Buenos Aires operó entre 1822 y 1825 como un banco comercial pero también como banco para el gobierno. Recibió buena parte de los depósitos procedentes del primer préstamo externo argentino, el famoso empréstito Baring de 1824. Con cuantiosas reservas metálicas, pudo emitir papel moneda convertible con éxito durante cuatro años, y contribuyó a un auge mercantil breve pero importante, en la ciudad de

Buenos Aires y su hinterland. Ostensiblemente, el dinero del empréstito inglés debía ser empleado para financiar trabajos portuarios en Buenos Aires, pero en la práctica fue dedicado en su mayor parte a cubrir gastos de la guerra naval con Brasil entre 1826 y 1828 (Historia Bancaria de América Latina y España, s.f.).

Aunque el Banco estaba organizado como una institución particular, tenía ciertos privilegios, entre ellos el de poder emitir billetes como correspondía a un Banco del Estado. Estaba autorizada a emitir monedas de 1, 2, 5, 17 pesos plata (equivalentes a una onza oro) y 20 pesos. Un peso plata se canjeaba por un peso papel. Además, estaba autorizado a recibir depósitos (incluso a interés) y atendía cobranzas de particulares. Su principal objetivo era suplir la escasez de moneda circulante, aumentar el comercio y aportar recursos al tesoro.

En abril de 1822, el Gobierno encargó a Londres la impresión de billetes y la acuñación de monedas de cobre, y las operaciones de la entidad comenzaron el 20 de junio de 1822 en una de las casas ubicadas en la Manzana de las Luces. La emisión de papel moneda, produjo inmediatos beneficios, pues facilitó el comercio y agilizó las transacciones. Sin embargo, esta prosperidad fue ilusoria porque se abusó del recurso y al imprimirse mayor cantidad de dinero, que el fondo metálico respaldaba, se originó un marcado desequilibrio económico.

El “Banco de Buenos Ayres” rápidamente quedó en manos de comerciantes británicos y capitalistas locales asociados a éstos y aunque una parte importante de las acciones (alrededor del 60%), quedó en manos del Estado provincial, su influencia resultó nula, ya que éste tenía expresamente prohibido participar en su Directorio. El Banco privilegió el otorgamiento de créditos a corto plazo, pensados para el comercio, no para fomentar ninguna actividad productiva y ese fue su fin.

Finalmente, el Banco de Descuentos cesó en sus actividades en 1826, cuando fue absorbido por el Banco Nacional de las Provincias Unidas del Río de la Plata, que conservó el monopolio de la emisión de billetes y su capital se fijó en la suma de 10 millones de pesos, de los cuales 3 millones debían provenir del empréstito en libras esterlinas que la provincia de Buenos Aires obtuvo de la firma Baring Brothers y Cía., de Londres., operación que estuvo rodeada de una turbia negociación y las remesas de dinero llegaron reducidas y atrasadas y recién en 1904, el gobierno argentino pudo cancelarlo pagando una cantidad ocho veces mayor que el importe recibido (El arcón de la historia Argentina, s.f.).

En 1826 fue nacionalizado, ya que el gobierno requería la institución para financiar la guerra, y se rebautizó como Banco Nacional; continuó emitiendo billetes, pero ya no eran convertibles. De esta forma comenzaba un experimento original que duraría casi treinta años con circulación de papel moneda que no contaba con respaldo de metálico. Sin embargo, el Banco Nacional era cada vez más dependiente del gobierno: en 1827 sobre el haber en las cuentas, valorado en 15 millones de pesos papel, figuraban 11 millones pesos en préstamos realizados al gobierno. Para 1831 el banco tenía en circulación 15 millones de pesos en billetes en circulación, pero las deudas del gobierno con la institución ascendían ya a más de 19 millones de pesos papel.

Finalmente, en mayo de 1836, la administración de Juan Manuel de Rosas, gobernador de la provincia y Estado de Buenos Aires, disolvió el Banco Nacional. Se declaró entonces que la moneda emitida estaría garantizada en adelante exclusivamente por el gobierno y que la instancia responsable por emisión y/o retiro de billetes sería la Casa de Moneda, la cual tuvo la singularidad de imprimir papel moneda, pero no metálico.

Durante casi veinte años -de 1835 a 1852- el gobierno encabezado por el caudillo Rosas, utilizó la Casa de Moneda para cubrir los déficits del gobierno y procedió a la emisión de billetes en gran escala, aunque debe reconocerse que estos instrumentos monetarios también sirvieron para todo tipo de operaciones comerciales en el puerto y la provincia.

A mediados del siglo XIX el brasileño Barón Mauá extendió su imperio financiero hacia el sur, estableciendo sucursales en Montevideo, Buenos Aires y Rosario. En Rosario se dedicó a las clásicas actividades de prestamista de gobierno, sirviendo como banquero del general y gran terrateniente, José de Urquiza quien fuera máximo dirigente político del gobierno de la Confederación Argentina (1853-1862), alianza política que se conformó a partir de la unión de las provincias argentinas en contra de Juan Manuel de Rosas, gobernador de Buenos Aires. Cuando Rosas fue derrotado en 1852 por las tropas de las provincias confederadas, el banquero brasileño pudo ampliar sus negocios en la zona del Río de la Plata.

Curiosamente, Mauá no apoyó la conformación del Banco Nacional de la Confederación (1854), auspiciado por la Confederación Argentina con base a un proyecto del comerciante banquero, Mariano Fraguero, quien fue brevemente ministro de Hacienda del gobierno de Urquiza. Este temprano banco oficial naufragó debido a la falta de un fondo de garantía que respaldara su emisión, a pesar de contar con el derecho formal de emitir papel moneda de curso forzoso. Los billetes del Banco Nacional no fueron

aceptados generalmente por los comerciantes y agricultores de las provincias del interior argentino y tampoco logró un nivel de depósitos satisfactorios. Seis meses después de ser establecido, el 26 de septiembre de 1854, el Banco Nacional de la Confederación y sus sucursales se mandaron liquidar. Poco después, varias de las funciones de la institución desaparecida fueron asumidas por una casa bancaria instalada en Rosario por el financista José de Buschental, la cual, después de una serie de contratiempos con el gobierno de la Confederación, sería transferida a manos del banquero brasileño.

No sería hasta después de la ruptura entre el gobierno de la Confederación Argentina y la refundación del Estado de Buenos Aires en 1854 que se pudo establecer el Banco de la Provincia de Buenos Aires, (BPBA) siendo declarado banco de depósitos de carácter público (Historia Bancaria de América Latina y España, s.f.).

En 1856 el Banco comenzó a otorgar los primeros créditos hipotecarios del país. Conformando un instrumento poderoso no solo para solucionar cuestiones afines a la vivienda familiar y a la industrial, sino como elemento de desarrollo del aparato productivo de Buenos Aires.

A partir del año 1863, con la apertura de sucursales, el Banco llevó al interior de la Provincia la posibilidad de crecimiento económico y progreso, constituyéndose en una presencia fundamental y excluyente en la vida de los pobladores y de sus localidades.

Durante los siglos XX y XXI la presencia del Banco fue incrementándose notoriamente, llegando a poblaciones donde, al día de hoy, es la única institución bancaria existente (Museo Banco Provincia).

En lo que se refiere a los créditos, un elemento original, comentado por todos los autores de la época, consistía en el hecho de que gran parte de los préstamos de esta institución eran de “habilitación”, los cuales -a pesar de ser otorgados inicialmente por 90 días- podían ser renovados con cierta facilidad, permitiendo a los clientes una fuente importante de capital a mediano plazo. Todavía más ventajoso era el hecho de que el banco oficial otorgaba créditos a tasas de interés que variaban entre 8 y 10% por año, sustancialmente más bajas que las habituales en el mercado de préstamos privados.

Por otra parte, los atributos del Banco de la Provincia con respecto a las finanzas gubernamentales eran vastos. No sólo supervisaba la recaudación de una parte de las aduanas estatales, recibía depósitos gubernamentales, compraba bonos estatales y otorgaba préstamos directos a los gobiernos provincial y nacional, sino que ejercía un monopolio sobre la emisión de papel moneda, al menos hasta 1872. Tan inmenso poder

lo convertía en interlocutor indispensable para la administración estatal en las esferas monetaria y financiera. De allí que, después de 1862, cuando Buenos Aires se incorporó al gobierno nacional, se diera una relación simbiótica pero contradictoria entre la nación y la provincia, convirtiendo al banco en un elemento decisivo en la evolución de la dinámica política y financiera argentina.

No es de extrañarse que comenzaran a discutirse alternativas financieras para contrarrestar el poderío del banco provincial. Durante la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento (1868-1874), se estableció el Banco Nacional, que eventualmente abrió más de 20 sucursales, la mayoría en las capitales de las diferentes provincias de la extensa nación. Fue constituido por ley del 5 de noviembre de 1872, y recibió el derecho de realizar operaciones de descuentos de letras, depósitos en cuenta corriente, y a plazos, así como préstamos al gobierno nacional y a los provinciales. Disfrutaba del privilegio de emitir billetes al portador, convertibles a la vista y admitidos en todas las oficinas públicas; en principio, dicha emisión debía estar respaldada por una reserva en metálico y no podía exceder el doble del capital realizado, aunque pronto se dejaron de respetar estas reglas. Además, como agente del Estado en todas sus operaciones financieras, tenía privilegios especiales, siendo la institución preferida para los depósitos fiscales y judiciales y para el descuento de letras del gobierno.

El Banco Nacional era una institución mixta: el gobierno nacional poseía aproximadamente 10% de capital original (20 millones de pesos moneda nacional), y tenía derecho a nombrar tres de sus doce directores. Su desarrollo en sus primeros años fue limitado por la crisis económica de los años 1873-76 pero posteriormente se convirtió en rival del Banco de la Provincia de Buenos Aires ya que llegó a controlar las cuentas del gobierno federal y a manejar una gran cantidad y variedad de cuentas privadas en todo el país.

El Banco Nacional que tendría un azaroso desempeño durante casi dos décadas hasta su estrepitoso colapso en la crisis financiera de 1890, y su reemplazo por el Banco de la Nación, institución más sólida, que ha durado hasta nuestros días (Historia Bancaria de América Latina y España, s.f.).

El nuevo banco oficial iba a sustituir al Banco Nacional preexistente, que estaba quebrado. El dictamen de la Comisión del Senado había determinado esperar mientras se hacía una gestión para que inversiones extranjeras lo capitalizaran, salvando su existencia. Pero las condiciones que se exigían eran inadmisibles.

Entonces avanzó el proyecto del Banco de la Nación Argentina. Para ponerlo en marcha con rapidez en estas circunstancias, el gobierno proveyó el capital a través de la emisión de un empréstito a cargo de la Caja de Conversión contra un bono del Estado. Pero como el público no llegó a cubrir el capital necesario, por falta de accionistas privados, se convirtió en banco estatal.

Una particularidad era que tenía expresamente prohibido atender requerimientos del gobierno, y para lograr que fuera utilizado al servicio del comercio y la producción, se lo inhibió de hacer operaciones con gobiernos provinciales y municipalidades, con excepción del gobierno nacional, al que no podría aportar más de dos millones de pesos. Desde un principio, el Banco tuvo dos políticas respecto de sus sucursales: una expansión por todo el territorio nacional y, dentro de las posibilidades, la construcción de edificios propios para los diferentes locales existentes (estrategia que recibirá su principal impulso en 1906, bajo la presidencia de Ramón Santamarina) (Berensztein & Secco, 2016).

## **1.2 El banco que regula a los bancos**

La aparición de diversas instituciones bancarias generó en el Estado la necesidad de regular la actividad, para así poder tener injerencia sobre la moneda y establecerles límites a los bancos. Es así, como nace el Banco Central, el banco que regula a los bancos.

Remontándonos en la historia, hasta 1881 el sistema monetario y financiero argentino estaba caracterizado por la convivencia de una multiplicidad de monedas emitidas por distintos bancos en el país o extranjeras. En 1881 se instauró una moneda nacional y se la vinculó al patrón oro pero la convertibilidad fue efímera y continuaron circulando lo que contemporáneamente llamaríamos cuasi-monedas, distintas al signo monetario nacional. Sólo después de renovadas crisis asociadas en muchos casos al endeudamiento externo, a principios del siglo XX, el país pudo volver al patrón oro y establecer un vínculo rígido entre el saldo del balance de pagos y la cantidad de dinero (suspendido entre 1914 y 1927 y, finalmente abandonado en diciembre de 1929).

Este rasgo combinado con la ausencia de una autoridad centralizada que controlara la esfera monetaria generaba una alta inestabilidad en el sistema. El estallido de la crisis bancaria de 1890-91 motivó la creación de instituciones como la Caja de Conversión y el Banco de la Nación que hasta la década de 1930 centralizan instrumentos y funciones que luego le serían propias al Banco Central.

Se sucedieron desde 1900 varios proyectos de Ley de creación de un ente rector responsable del ordenamiento y control del sistema monetario y bancario del país, destacándose el presentado por el presidente Hipólito Yrigoyen en 1917 que incluía una política monetaria activa, de avanzada para la época.

Producto de la reforma monetaria y bancaria de 1935 nace el Banco Central de la República Argentina (BCRA) como una entidad mixta con participación estatal y privada, que tenía entre sus funciones la exclusividad en la emisión de billetes y monedas, y la regulación de la cantidad de crédito y dinero, así como la acumulación de las reservas internacionales, el control del sistema bancario y actuar como agente financiero del Estado. Se dota así a la autoridad monetaria de instrumentos que posibilitan ejercer el papel de “prestamista de última instancia” y la adopción de políticas anticíclicas a fin de moderar las fluctuaciones económicas.

En 1946, se dispuso la nacionalización del BCRA y su función prioritaria pasó a ser la de promover el desarrollo económico. De este modo, buscó reducir la proporción de préstamos hacia actividades especulativas, y en contraposición, enfocar los recursos hacia las actividades productivas.

En 1949, el BCRA pasó a depender del Ministerio de Finanzas de la Nación profundizando la política de orientación del crédito hacia la producción en actividades de importancia para el desarrollo del país.

Desde entonces y hasta 1976, con las alternancias político-económicas (y marcado por los sucesivos golpes militares) que caracterizan al período, el Banco Central jugó un papel muy importante en la regulación de las tasas de interés y en el otorgamiento de créditos selectivos para desplegar una estrategia de sustitución de importaciones, así como de promoción de exportaciones, con el objetivo de diversificar la matriz productiva y superar la etapa agroexportadora.

En esta alternancia de políticas se inscribe la reforma de 1957 cuyo objetivo era liberalizar el sistema financiero, eliminar la nacionalización de los depósitos y la asignación por el Banco Central del crédito. Al Banco se le otorga un mayor grado de autonomía, pero se prescribe que en el ejercicio de sus funciones se debía seguir las “directivas fundamentales del gobierno nacional en materia de política económica”. Asimismo, se limita el monto que el Banco puede prestarle al gobierno, pero no se abandona del todo el rol de la autoridad monetaria en el direccionamiento del crédito productivo, a través

del control de la tasa de interés y el otorgamiento de redescuentos que permitían bajar sustancialmente el costo financiero los proyectos de inversión.

Con un nuevo quiebre del orden constitucional en 1976 la economía argentina sufrió un brusco cambio de rumbo. El golpe cívico-militar entendió que el proceso de sustitución de importaciones se había agotado e impulsó medidas de liberalización comercial y financiera, en particular de la tasa de interés y de los movimientos de capitales con el exterior.

El Banco -cuya carta orgánica no es modificada- se encuentra con nuevas tareas que emergen de esa liberalización de las tasas de interés, así como del ingreso masivo de nuevas entidades al sistema bancario bajo una nueva Ley de Entidades Financieras (aprobada en 1977). En conjunto, el cambio de rumbo configura una temprana y poco cuidadosa inserción de la Argentina en el proceso de globalización financiera que termina con una masiva crisis bancaria en el año 1980, una de balance de pagos en 1981 y la de la deuda externa a partir de 1982.

Con el restablecimiento de los gobiernos democráticos en 1983, y luego de un breve período hasta 1987 de políticas monetarias activas bajo algunas restricciones a los movimientos especulativos de capitales, en 1992 el plan de convertibilidad radicaliza aún más la política de liberalización iniciada en 1976.

Con el establecimiento de la convertibilidad, la oferta monetaria quedaba determinada por el flujo neto de divisas con el exterior y al Banco Central se le otorga el mandato unívoco de “preservar el valor de la moneda” para pasar a tener un papel muy similar al de la Caja de Conversión de 1899, aunque dotado de la atribución de supervisión del sistema bancario bajo una cierta descentralización en la Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias (SEFyC). En 1992 se modifica la Carta Orgánica para acompañar la misión y funciones del Banco Central a los lineamientos de la política económica y en particular a la convertibilidad del peso con el dólar estadounidense.

Este período se caracterizó por una marcada baja en la tasa de inflación respecto a la que había prevalecido en las décadas previas. Inicialmente el régimen permitió una fuerte recuperación de la economía, pero resultó demasiado rígido, para acomodar shocks externos. Así la crisis rusa de 1998 precipitó una salida generalizada de fondos de mercados emergentes, que en el contexto del tipo de cambio fijo propuesto por la Convertibilidad, precipitó a la Argentina en una profunda recesión, que finalmente derivó en la Ley de Emergencia Económica de 2002, donde se abandona la Convertibilidad hacia



un esquema más flexible en el que el BCRA recupera la capacidad de efectuar políticas monetarias y cambiarias activas.

Vale rescatar de esa época una mejora sustancial en la calidad de la regulación prudencial del Banco Central, que permitió a la postre una mayor solvencia de las entidades financieras que operan en el país.

Una década más tarde, en marzo de 2012, se reestablece el mandato múltiple al Banco Central, devolviéndolo al servicio del desarrollo económico y la contribución a una mayor equidad social, pero preservando el objetivo de la estabilidad monetaria y la del sistema financiero como objetivos primarios de la institución.

Esta Carta Orgánica del BCRA también reestableció un vínculo más estrecho entre las decisiones de la SEFyC, el Directorio y la Presidencia del Banco Central, dado que la experiencia mundial durante la crisis financiera internacional que se iniciara en 2007 ha demostrado que la supervisión de las entidades debe mantenerse dentro de los bancos centrales (Banco Central de la República Argentina, s.f.)

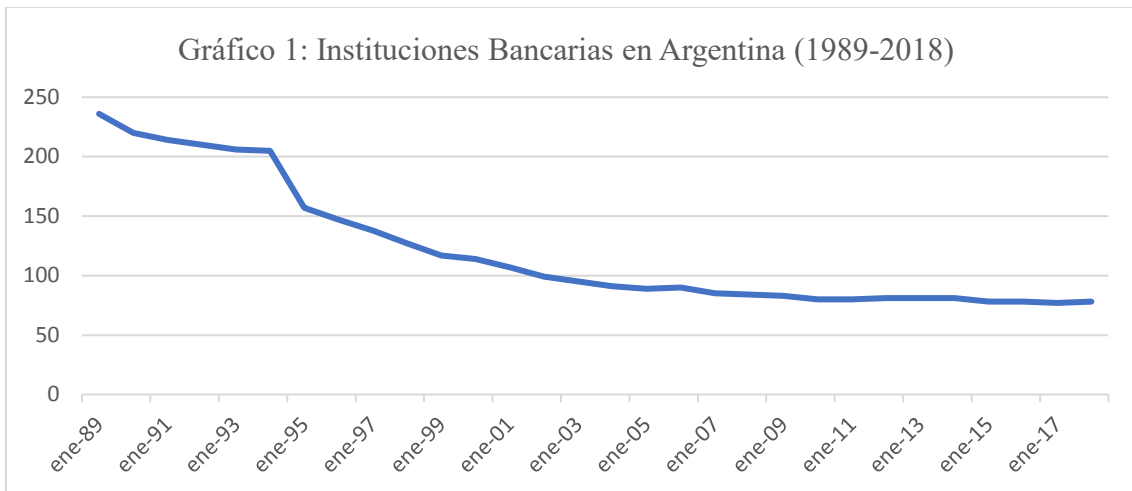
### **1.3 Bancarización**

Es el objetivo de los bancos lograr un crecimiento sostenible de clientes para obtener mayores ganancias, por eso es importante comprender qué nivel de bancarización tiene la Argentina y su evolución en el tiempo, ya que las instituciones deben competir para lograr insertar a las personas que no poseen cuentas o captar a los que ya poseen en otros bancos. Ahora bien, existen diversos motivos por lo cuales el día de hoy no podemos decir que todas las personas poseen una cuenta bancaria o utilizan medios de pagos electrónicos para realizar sus operaciones cotidianas.

El bajo nivel de acceso y uso, y las altas barreras explican el escaso nivel de inclusión financiera en Argentina. En el primer caso, se perdieron 57 entidades del sistema desde los años 90, en tanto la banca móvil aún tiene poca penetración por falta de acceso a la banda ancha. Entre los usos, solo el 33,1% de la población tiene una cuenta bancaria. Y son la falta de ingresos, edad, confianza y documentación las mayores trabas para bancarizarse según indica un informe del BBVA.

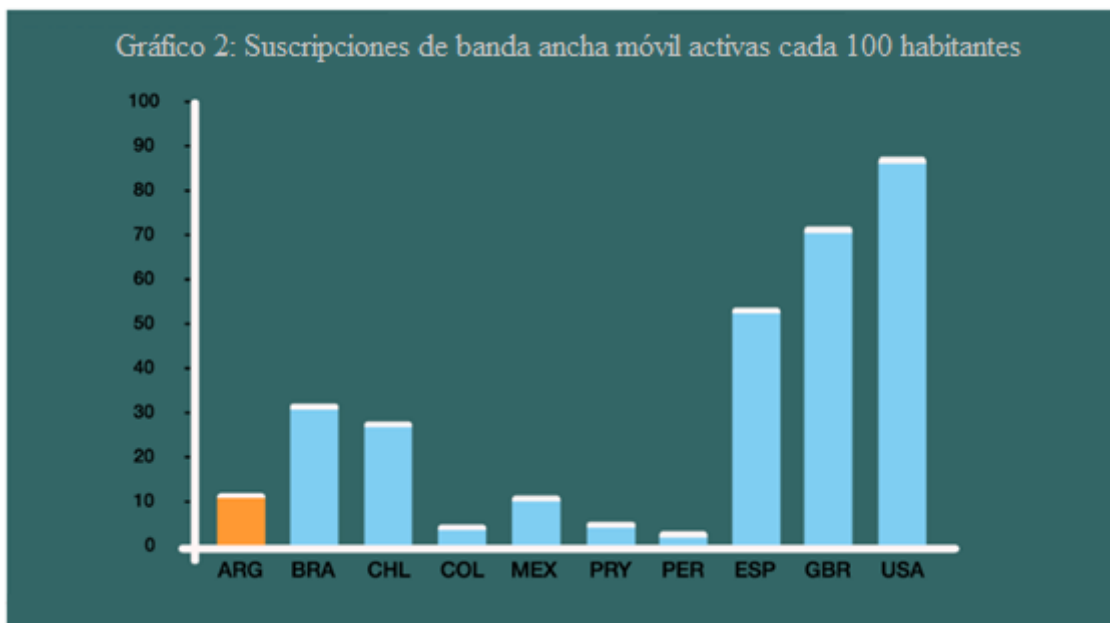
El sistema se transformó en los últimos casi 20 años, ya que de las 139 entidades financieras que existían en 1997 (19 bancos públicos, 95 privados, 17 compañías

financieras y 8 cajas de crédito), hoy sobreviven 82 (12 públicos, 54 privados, 15 financieras y una caja - Ver gráfico 1).



Fuente: Elaboración propia

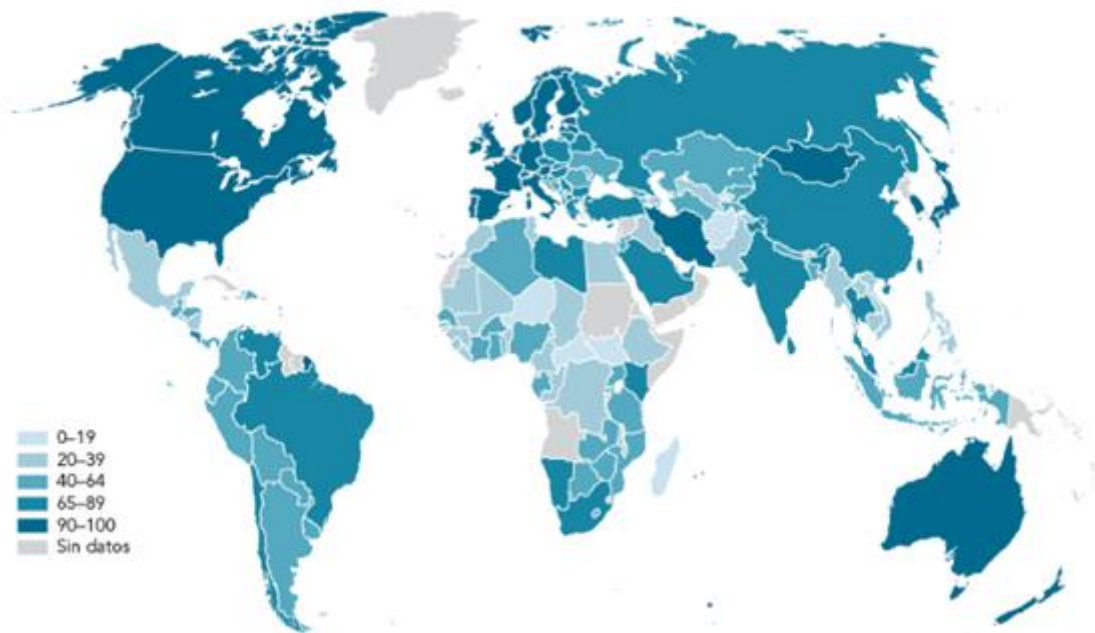
Por otro lado, la conexión a internet móvil es sustancialmente baja en comparación con las potencias mundiales. Podemos notar que con poco más de diez suscripciones activas de banda ancha móvil por cada 100 habitantes, queda lejos de los países más avanzados de la región, como Brasil y Chile, con unos 30 (Ver gráfico 2).



Fuente: BBVA Research

En base a un trabajo del Banco Mundial de 2012, el BBVA indica que el 33,1% de la población adulta tiene una cuenta bancaria (Ver gráfico 3).

Gráfico 3: Adultos con una cuenta (%) 2017



Fuente: Base de datos Global Findex.

Sólo el 18,9% de los individuos en el quintil más pobre está bancarizado y asciende al 55,5% en el más rico.

Son el nivel de ingreso (62%) y de edad (35,8%) los factores individuales que implican barreras a los productos financieros. También la falta de confianza (26,6%) y de documentación (19,9%) de los no bancarizados.

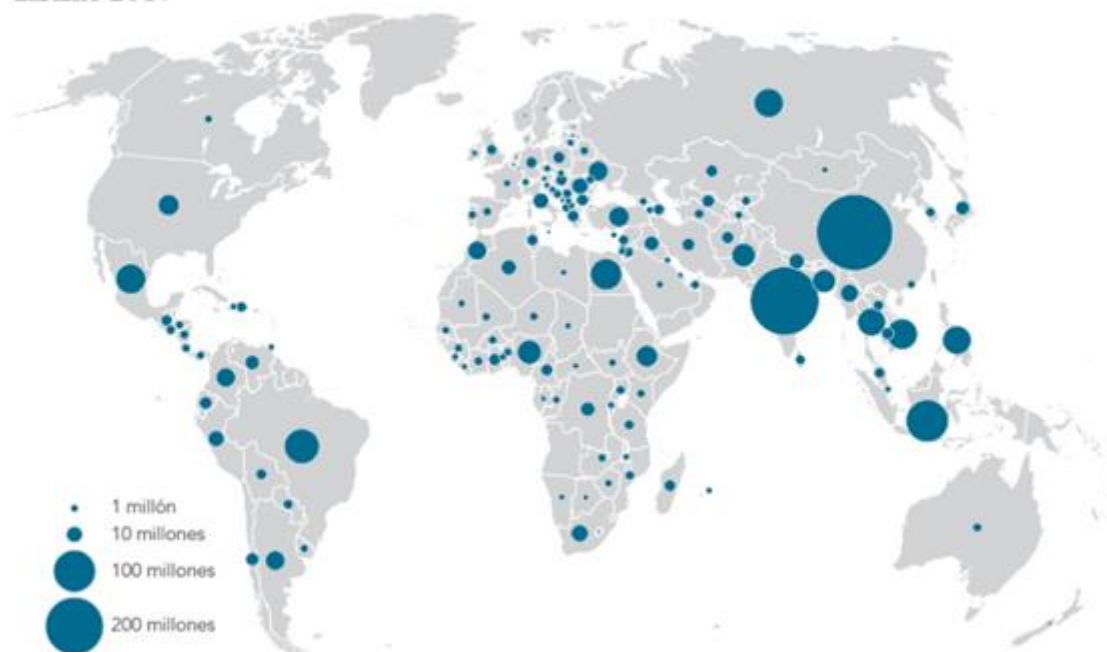
Entre quienes tienen cuenta, 84,4% la utiliza para transacciones personales: 2,9%, para negocios, y 9,8%, para ambos fines.

En tanto, el 29,8% de la población adulta tiene tarjeta de débito y el 21,9%, de crédito. Entre los movimientos, el 60% hace uno o dos depósitos al mes; menos del 10%, más de dos depósitos, y el 25% ninguno (el 20% de los depósitos es por cajero y el 62,3% no es en efectivo).

Asimismo, el 60% hace uno o dos retiros al mes y el 20%, tres a cinco (el 80% se realiza por ATM). Para pagar, 2,7% lo hizo con cheque en los últimos 12 meses, se estima por el impuesto al cheque, y sólo el 17,1%, en forma electrónica.

A continuación, podemos ver gráficamente la cantidad de personas adultas que poseen cuenta en Argentina pero que aún no hacen los pagos de servicios públicos a través de medios digitales, sino de la forma convencional, es decir en efectivo (Ver gráfico 4).

Gráfico 4: Adultos que tienen cuenta y pagaron las facturas de servicios públicos en efectivo durante 2017



Fuente: Base de datos Global Findex.

Tras la crisis de 2001, los ratios de depósitos y créditos sobre PBI acompañaron el crecimiento económico. Sin embargo, en 2013 las tasas de interés reales negativas y las elevadas expectativas de devaluación provocaron una caída del ratio depósitos/PBI, que llegó a situarse por debajo del ratio créditos/PBI por primera vez en años. Con indicadores por debajo del 20%, Argentina estaba prácticamente en el último puesto de la región, con niveles del 30-40% (Dalto, 2015).

En América Latina y el Caribe, el acceso amplio a la tecnología digital podría permitir el crecimiento acelerado del uso de tecnología financiera: el 55 % de los adultos tiene teléfono celular y acceso a Internet, es decir, 15 puntos porcentuales más que el promedio del mundo en desarrollo. Desde 2014, la proporción de adultos que realiza o recibe pagos digitales ha aumentado unos 8 puntos porcentuales o más en economías como las de Bolivia, Brasil, Colombia, Haití y Perú. En Argentina, Brasil y Costa Rica, alrededor del 20 % de los adultos que tienen cuenta usa el celular o Internet para operar a través de una cuenta. Digitalizando los pagos de sueldos en efectivo, las empresas podrían contribuir a que hasta 30 millones de adultos no bancarizados —de los cuales casi el 90 % tiene teléfono celular (Ver Gráfico 5) — sean titulares de una cuenta (Banco Mundial, 2018).

Gráfico 5: Adultos sin cuenta que tienen teléfono celular, 2017



Fuentes: Base de datos Global Findex; Encuesta mundial de Gallup 2017.

Nota: No se muestra datos referentes a economías en las que la proporción de adultos sin cuenta es el 5 % o menos.

Argentina, sin embargo, es aún más extremo que el promedio ya que, de acuerdo con datos obtenidos por la firma Demirguc-Kunt and Klapper en 2012, y citados por el Banco Mundial en su índice de inclusión financiera, apenas el 33,15% de la población adulta en el país registra una cuenta bancaria a su nombre.

Por tal motivo, podemos inferir que el 66.85% de la población adulta en el país no registra una cuenta a su nombre (Ver gráfico 6).

Gráfico 6: Adultos sin cuenta, 2017



Fuente: Base de datos Global Findex.

Nota: No se muestra datos referentes a economías en las que la proporción de adultos sin cuenta es el 5 % o menos.

Esta proporción de registración de cuenta bancaria es similar a la de países como Argelia (33,28%), India (35,23%), Botswana (30,23%), y Somalia (31,01%). Sin embargo, a nivel regional la Argentina no se encuentra aislada, ya que países cercanos como Uruguay, Perú, Paraguay, Bolivia, y México, se encuentran en situaciones similares.

En nuestro país la falta de acceso a los servicios financieros no se limita a las cuentas bancarias, sino que se extiende a otras herramientas, como las tarjetas de débito, a las cuales accede solamente el 30% de la población mayor de quince años, y a las tarjetas de crédito, cuya adopción alcanza al 22% entre la población adulta. Al mismo tiempo, hacia 2011 apenas el 16% de las personas contaban con una cuenta sueldo para la percepción de sus remuneraciones. Uno de los datos más interesantes a tener en cuenta acerca de nuestro país, es que apenas el 4% de las personas mantienen sus ahorros en instituciones financieras, una cifra notablemente menor a la que se observa en los Estados Unidos (50%), pero también a la media regional en América Latina (10%).

En cuanto al uso de la cuenta bancaria, de acuerdo con un estudio realizado por BBVA Research, en base a datos del Global Findex del Banco Mundial, los argentinos que poseen cuentas bancarias, las usan poco. En más del 60% de los casos, las cuentas reciben entre uno y dos ingresos de dinero por mes, una cifra esperable. Pero lo que resulta realmente sorprendente, es que en casi la misma proporción (un 58%), estas cuentas registran una o dos salidas de dinero mensuales. Apenas el 13% de los usuarios utilizan sus cuentas de manera regular, realizando más de 6 movimientos al mes.

A nivel macroeconómico, de acuerdo con el BCRA, la bancarización favorece el pasaje de ahorros al sistema financiero, con lo que maximiza la inversión, reduce los riesgos, y permite el mayor crecimiento de industrias y empresas en la economía local (Franceschin, 2015).

Desde hace años, el Banco Central tiene entre sus prioridades impulsar la bancarización de la mayor parte de la población. El proceso comenzó en 2001, imponiendo a las empresas la obligación de pagar los salarios mediante cuentas bancarias y continuó en 2002, con la devolución del 5% del IVA en compras con tarjetas de débito. Pero adquirió mayor impulso en los últimos tiempos con la implementación de cajas de ahorro y transferencias inmediatas gratuitas. El uso de servicios financieros formales permite ahorrar y financiarse con herramientas seguras, así como también canalizar ahorros improductivos en capital productivo.

Pero el desarrollo no se alcanza solamente con presencia de filiales y cajeros automáticos. La desconfianza en el sistema bancario generada por los vaivenes económicos, hizo que los argentinos direccionen sus ahorros a la compra de dólares o de inmuebles, sin considerar la posibilidad de volcarlos al sistema financiero a través de inversiones. En consecuencia, los bancos, al tener menos depósitos tienen menor capacidad para prestar dinero, lo que restringe el acceso al crédito de proyectos productivos. En el país hay millones de pesos y dólares durmiendo improductivamente, pero la demanda de cajas de seguridad se sigue incrementando.

La desconfianza está impregnada de otro obstáculo: la escasa comprensión de conceptos, herramientas y productos financieros. Por eso, la alfabetización financiera se convirtió en un desafío y una prioridad, tanto para el sector público como para el privado.

En 2015, la autoridad monetaria nacional creó el programa El Banco Central va a la escuela, diseñado para chicos de los últimos grados de la educación primaria. El taller llegó a más de 100 escuelas primarias y 7.000 alumnos. El objetivo fue acercar contenidos de educación financiera, enfocados en el conocimiento de los medios de pago electrónicos y el funcionamiento de los bancos. Además, trabajan con el portal *web* Banco Central Educa, donde vuelcan contenido para niños y jóvenes.

El Banco Mundial trazó como objetivo primordial el acceso universal a los servicios financieros formales en 2020. Para acercarse a la meta, que dudosamente se alcanzará para esa fecha, tendrán que articularse políticas que impulsen una fuerte educación financiera. Los canales tradicionales (sucursales y cajeros automáticos) no son suficientes. Será necesaria una recuperación constante y paulatina de la confianza, que los bancos deberían impulsar con estímulos e incentivos. De este modo, lograrán incrementar sus carteras e ingresos, además de potenciar la economía formal (Novelle, 2019).

## CAPITULO 2. EL MUNDO *BLOCKCHAIN*

En este capítulo se cuenta cómo nace esta nueva tecnología. Se explica la cadena de bloques aplicada a los negocios en general, es decir cómo funciona en algunas industrias. Se desarrolla su nacimiento, distintas definiciones, propiedades que posee y algunas de las ventajas/beneficios que hacen que sea considerada una tecnología disruptiva. Asimismo, se identifican algunos de los desafíos que enfrenta y los obstáculos que debe superar para tener éxito.

### 2.1 Historia y antecedentes

Así como nació Internet y comenzamos a utilizar la *web* para diferentes actividades de nuestra vida, apareció la cadena de bloques, que, si bien aún no ha logrado repetir el mismo éxito, va en busca de ello.

A partir de mediados de los años 50, a medida que evolucionaba la tecnología de la información, nos acostumbramos a un nuevo lenguaje: *mainframes*, base de datos, redes, servidores, *software*, sistemas operativos y lenguajes de programación. Desde principios de la década de 1990, Internet introdujo otro léxico: navegación, sitio *web*, *java*, *blogs*, TCP/IP, SMTP, HTTP, *URL* y HTML. Hoy en día, la tecnología *blockchain* trae consigo otro nuevo repertorio: algoritmos de consenso, contratos inteligentes, libros contables distribuidos, oráculos, monederos o billeteras virtuales, y bloques de transacciones (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

Las primeras cuatro décadas de internet nos han traído el correo electrónico, la red informática global (*world wide web*), las empresas electrónicas, los medios sociales, la red móvil, el almacenamiento en la nube y los primeros días del «internet de las cosas (*IoT*)».

Internet ha servido para reducir los costes de investigar, colaborar e intercambiar información. Ha permitido la aparición de nuevos medios de comunicación y entretenimiento, de nuevas formas de comerciar y de organizar el trabajo, y de empresas digitales como nunca las ha habido.

En general, internet ha posibilitado muchos cambios positivos —para los que pueden acceder a la red—, pero tiene serias limitaciones para los negocios y la actividad económica. Seguimos sin poder establecer de una manera fiable la identidad del otro ni



confiar en él para intercambiar dinero sin el aval de un tercero, que suele ser un banco o el gobierno.

Los mismos intermediarios almacenan nuestros datos e invaden nuestra intimidad por motivos de lucro o de seguridad nacional. Incluso con internet, los costes estructurales de dichos intermediarios excluyen a 2,5 millones de personas del sistema financiero global. En una fecha tan temprana como 1981 ya había expertos tratando de resolver con criptografía los problemas de privacidad, seguridad e inclusión que internet planteaba. Reformaran como reformasen el proceso, siempre se producían filtraciones, porque había terceras partes implicadas. Pagar con tarjeta de crédito en internet no era seguro porque los usuarios tenían que proporcionar mucha información personal, y las comisiones por pagos pequeños eran muy altas.

En 1993, un brillante matemático llamado David Chaum creó *eCash*, un sistema de pago digital que era «un producto técnicamente perfecto que permitía pagar por internet de manera segura y anónima». Era un sistema tan perfecto que Microsoft y otros pensaron en incluirlo en su *software*. El problema fue que a los compradores en línea no les preocupaba entonces la privacidad y seguridad en la red. La compañía neerlandesa de Chaum quebró en 1998.

Por la misma época, uno de los socios de Chaum, Nick Szabo, escribió un artículo titulado «El protocolo de Dios», parafraseando la expresión «la partícula de Dios» con la que el premio Nobel Leon Lederman se refería a la importancia del bosón de Higgs en la física moderna. En su artículo, Szabo reflexionaba sobre la creación de un protocolo tecnológico ideal en el que Dios fuera el mediador fiable de todas las operaciones: «Todas las partes enviarían la información a Dios. Dios manejaría esa información y devolvería el resultado. Como Dios es la suma de la discreción y la confidencialidad, ninguna de las partes sabría de las demás más de lo que sabe de sí misma».

Una década después, en 2008, el sistema financiero global se hundió.

En 2009, quizás aprovechando el momento, una persona o serie de personas, con el pseudónimo de Satoshi Nakamoto, esbozaron el protocolo de un nuevo sistema de pago electrónico directo y entre iguales (*peer-to-peer* o P2P) que usaba una criptomoneda llamada «*bitcoin*». Las criptomonedas (monedas digitales) se diferencian de la moneda tradicional en que no las crean ni las controlan los países. Este protocolo establece una serie de normas —en forma de computación distribuida— que garantiza la integridad de

la información intercambiada entre esos miles de millones de ordenadores sin pasar por terceros (Tapscott & Tapscott, La revolución blockchain, 2017).

Desde sus inicios la palabra *blockchain* ha ido asociada a *Bitcoin*, ya que *Bitcoin* fue la primera aplicación a la que dio soporte *blockchain*.

Satoshi Nakamoto permaneció en el proyecto de desarrollo durante 2 años, pasados los cuáles entregó el control del repositorio de código fuente y la clave de alerta de la red a Gavin Andresen, transfirió los dominios relacionados a miembros de la comunidad *Bitcoin* y abandonó el proyecto para siempre. Andresen gobernó el desarrollo del proyecto hasta abril de 2014 donde cedió al holandés Wladimir van der Laan para centrarse en otros aspectos del proyecto *Bitcoin* (López Lérída & Mora Pérez, 2016).

Entre 2011 y 2013, la escena de tecnología *blockchain* era “cripto-anárquica”. En 2016, los anuncios más importantes tienen que ver con alguna colaboración anunciada con IBM o Microsoft, un trabajo de investigación del Banco de Inglaterra, o un consorcio bancario. En la realidad, las instituciones tampoco confían unas en otras plenamente, y las instituciones centralizadas están tan preocupadas por la centralización en otras industrias como pueden estarlo las personas normales.

Con el advenimiento de las bases de datos descentralizados que pueden replicar tecnológicamente los logros del efecto de red de un solo monopolio, todo el mundo puede unirse y alinearse con quien quiera para su propio beneficio, sin crear realmente un monopolio con todas sus consecuencias negativas.

Esta es la historia que impulsa el interés de los consorcios de finanzas, de las aplicaciones *blockchain* en las industrias de las cadenas de suministro y en los sistemas de identidad basados en tecnología *blockchain*. Todos ellos usan base datos descentralizadas que les permiten multiplicar sus ganancias, en una plataforma donde no es necesario que nadie asuma el control y, por tanto, nadie podrá abusar de su posición de monopolio.

En los primeros cuatro años después del lanzamiento de *Bitcoin* por Satoshi en enero de 2009, la atención se centró en la moneda, incluyendo sus aspectos de pago y su función como una reserva alternativa de valor. En 2013, la atención comenzó a cambiar a las aplicaciones «*Blockchain 2.0*»: comenzó a utilizarse la tecnología que subyace en la descentralización y seguridad de *Bitcoin* en otras aplicaciones, que van desde el registro de nombres de dominio y contratos financieros, hasta el *crowdfunding* e incluso los juegos.

La combinación de un sistema Turing-completo, redes descentralizadas *no-blockchain* que utilizan tecnologías criptográficas similares y la integración de la tecnología *blockchain* con criptografía avanzada fue lo que se conoció como «Cripto 2.0».

Luego apareció Cripto 3.0, continuadora de algunas de las tendencias de cripto 2.0, amplificado con protocolos particularmente generalizados para proporcionar tanto abstracción informática como privacidad. Otro elemento importante es el «elefante tecnológico» actual: la escalabilidad. Actualmente cada ordenador de la red debe procesar cada una de las transacciones, a costa de asegurar que la potencia de procesamiento de la red esta limitada por la potencia de procesamiento de un único nodo.

Cripto 3.0 permite crear sistemas que rompen esta condición y alcanzan la escala necesaria para soportar la adopción del sistema convencional,

En su núcleo la tecnología *Blockchain* es una tecnología que registra de manera permanente las transacciones de una manera que no puede borrarse o alterarse posteriormente y que solo puede actualizarse secuencialmente, manteniendo esencialmente la trazabilidad de la información.

Las cadenas de bloques son enormes catalizadores para el cambio, que afectan la gobernabilidad, a los modos de vida, a los modelos corporativos tradicionales, a la sociedad y a las instituciones globales (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

## 2.2 Definiendo *Blockchain*

Existen diversas formas de definir la cadena de bloques, pero nos centraremos en las más importantes.

La *blockchain* es esa invención de la tecnología que se encuentra detrás de *Bitcoin* y que además lo hace posible. Técnicamente, la cadena de bloques es una base de datos de *back-end*, que mantiene un libro mayor distribuido de modo que se pueda inspeccionar abiertamente.

Desde el punto de vista empresarial, es una red de intercambio para mover transacciones valores y activos entre iguales, sin ayuda de intermediarios.

En términos legales, valida las transacciones, reemplazando a las antiguas entidades de confianza.

Se trata de un protocolo que descansa sobre Internet, al igual que lo hace la *World Wide Web*. Es en parte base datos, en parte plataforma de desarrollo y en parte facilitadora de la red.

Puede considerarse como una capa de confianza, como un medio de intercambio, como un canal seguro, como un conjunto de funciones descentralizadas y como muchas otras cosas más.

Las aplicaciones *blockchain* necesitan Internet, pero pueden eludir la *Web*, y darnos una versión más descentralizada, y quizás más equitativa.

Hay más de una forma de construir aplicaciones de *blockchain*. Puedes crearlas originalmente en *blockchain* o combinarlas con una aplicación *Web* existente y obtendrás «aplicaciones *blockchain* híbridas».

Dado que Internet se compone de una versión pública y varias privadas, *blockchain* también seguirá ese camino.

La tecnología *blockchain* es una meta- tecnología porque afecta a otras tecnologías, y está compuesta por varias de ellas. Es como una superposición de ordenadores y redes que se sitúa en la parte superior de Internet.

Está compuesta de varias piezas: una base de datos, una aplicación de *software*, una serie de equipos conectados entre sí, los clientes que acceden al *blockchain*, un entorno de *software* para desarrollarlo, las herramientas necesarias para monitorearlo y otras piezas.

La tecnología *blockchain* está cambiando la forma de escribir aplicaciones a través de una nueva forma de lenguaje de scripts para programar la lógica comercial en forma de contratos inteligentes aplicados en la cadena de bloques.

Otra manera de entender esta tecnología es verla como una triada de tres campos conocidos: 1) la teoría de juegos, 2) la ciencia criptográfica y 3) la ingeniería de *software*. Por primera vez, estos campos se cruzan en armonía.

La teoría de juegos es el estudio de modelos matemáticos de conflicto y cooperación entre responsables racionales inteligentes. Y esto está relacionado con la tecnología *blockchain* porque *Bitcoin* tuvo que resolver un conocido enigma de la teoría de juegos llamado el Problema de los Generales Bizantinos. Resolver ese problema consiste en mitigar cualquier intento de un pequeño número de Generales poco éticos que de otro modo se convertirían en traidores y mentir acerca de cómo coordinar su ataque para garantizar la victoria. Esto se logra implementando un proceso para verificar el trabajo de elaboración de estos mensajes y limitando el tiempo necesario para visualizar mensajes inalterados

con el fin de garantizar su validez. La implementación de una «tolerancia a los fallos bizantinos» es importante porque parte de la suposición de que no se puede confiar en nadie y, sin embargo, garantiza que tanto el recorrido como la entrega de la transacción se realizan de forma segura basándose en la confidencialidad de la red durante su viaje, mientras sobrevive a posibles ataques.

Hay implicaciones fundamentales en este nuevo método de alcanzar la seguridad en la finalidad de una transacción, ya que cuestiona la existencia y los roles de los actuales intermediarios de confianza, que han tenido autoridad tradicionalmente en la validación de las transacciones. ¿Por qué necesitamos una autoridad central para garantizar la «confianza central», si podemos lograr la misma confiabilidad al viajar la transacción de un igual a otro, a través de una red confiable?

En muchos lugares, se utiliza la ciencia criptográfica para proporcionar seguridad a una red de *blockchains*, esta seguridad se basa en tres conceptos fundamentales: *hashing*, claves y firmas digitales.

Un «*hash*» es una huella digital única que permite verificar si una cierta información ha sido alterada, sin necesidad de visualizarla.

Las claves se utilizan en combinaciones de al menos dos: una pública y una privada.

Una firma digital es un cálculo matemático que se utiliza para probar la autenticidad de un mensaje o documento (digital).

La criptografía se basa en la hegemonía público/privado, que es el *yin-yang* de la tecnología *blockchain*: visibilidad pública, pero control privado.

Aunque los conceptos de criptografía han existido desde hace tiempo, los ingenieros de *software* se deleitan en combinarlos con la innovación de la teoría de juegos, para construir la estructura general de las cadenas de bloques, donde la incertidumbre aparente se mitiga con la abrumadora certeza matemática (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

Su sistema permite escribir los movimientos de *tokens* (por ejemplo, *bitcoins*) en un gran libro virtual que funciona a modo de gran fichero de contabilidad para una moneda. Ese libro ha demostrado ser inatacable, y se basa en estar completamente distribuido y ser actualizado constantemente con las nuevas entradas contables que se van produciendo. Esas entradas contables se agrupan por bloques antes de escribirse en el gran libro de contabilidad que es el *blockchain*. Es decir, *blockchain* es una especie de gran libro de contabilidad que puede ser escrito por cualquier entidad, pero que una vez escrito no hay

forma de modificarlo, aunque cualquiera puede leerlo (López Lérica & Mora Pérez, 2016).

El libro mayor es ese registro irrefutable que contiene el registro de las transacciones que han sido validadas por toda la red de *blockchains*. Cuando abres una cuenta bancaria cedés la autoridad de esa «cuenta» al banco. En realidad, el banco crea la ilusión que puedes acceder y manipularla. Pero es realmente el banco quien tiene la autoridad superior porque es el propietario de la base de datos que apunta esa entrada que dice que tienes el dinero.

En su forma básica, ese mismo escenario puede ocurrir sin las complejidades descritas. Un usuario puede enviar dinero a otro, a través de un monedero digital y la red de *blockchains* realiza la autenticación, validación y transferencia, normalmente en 10 minutos, con o sin intercambio de criptodivisas en el ínterin.

La tecnología *blockchain* son muchas piezas a la vez, algunas trabajando juntas y otras de forma independiente (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

Más que un internet de la información es un internet del valor o del dinero. También es una plataforma que permite a todo el mundo saber lo que es verdad, al menos con respecto a la información que se registre de manera estructurada. En su forma más básica, es un código fuente libre: todo el mundo puede descargárselo gratuitamente, ejecutarlo y usarlo para desarrollar nuevas herramientas de gestión de transacciones en línea. Como tal, nos da la posibilidad de crear infinidad de aplicaciones nuevas y de cambiar muchas cosas (Tapscott & Tapscott, La revolución blockchain, 2017).

### **2.3 Propiedades de la cadena de bloques**

Las cadenas de bloques poseen diferentes propiedades que cabe destacar:

- Criptomoneda digital: Es generalmente un proxy económico para las operaciones viables y la seguridad de una cadena de bloques. A veces es representada por un *token*, que es la otra forma de representación de una criptomoneda subyacente. Uno de los problemas más desafiante es su volatilidad de precios. A medida que gane más aceptación y comprensión, su futuro será menos incierto. Se puede utilizar en cambio de divisas y para comprar o vender bienes y servicios

- Infraestructura Informática Descentralizada: Diseño de *software* para unir varios ordenadores que comúnmente obedecen al mismo proceso de «consenso» para liberar o registrar la información que contienen y donde todas las interacciones relacionadas son verificadas por criptografía.
- Plataforma de transacciones: Puede validar una variedad de transacciones de valores vinculadas al dinero digital o a activos que han sido digitalizados. Cada vez que se alcanza un consenso, la transacción se registra en un «bloque» que es un espacio de almacenamiento.

La cadena de bloques realiza un seguimiento de estas transacciones que pueden verificarse.

- Base de datos descentralizada: Un *blockchain* es como un lugar donde se almacenan los datos de forma «semi pública» en un contenedor lineal (el bloque). Cualquier persona puede verificar que has colocado esa información, ya que el contenedor lleva tu firma, pero solo tu (o un programa) puede desbloquear lo que hay dentro del contenedor, ya que solo tú tienes las claves privadas para acceder a esos datos de forma segura.

Se comporta casi de la misma forma que una base de datos, excepto porque una parte de la información almacenada es pública, su «encabezado».

- Libro mayor distribuido: Es un libro de registros de activos distribuido y público, que registra la hora de cada transacción procesada en su red, permitiendo que el ordenador de un usuario verifique la validez de cada transacción de manera que nunca pueda haber ninguna cuenta doble. Puede compartirse entre múltiples partes, y puede ser privado, público o semiprivado.
- Plataforma de Desarrollo de *Software*: Es ante todo un conjunto de tecnologías de *software*. Incluye tecnologías para construir una nueva generación de aplicaciones, las cuales serán descentralizadas y criptográficamente seguras. Es una nueva forma de crear aplicaciones
- *Software* de Código Abierto: No solo significa que la fuente del *software* es pública, sino que se puede innovar de manera colaborativa. Cuanto más abierto sea el núcleo de una *blockchain*, más fuerte será el ecosistema que lo rodea.
- Mercado de Servicios Financieros: El dinero está en el corazón de las tecnologías *blockchain* basadas en la criptomoneda. Si se utiliza la criptomoneda como

cualquier divisa, puede convertirse en parte de un instrumento financiero, lo que lleva al desarrollo de una variedad de nuevos productos financieros.

Los productos derivados, las opciones, los canjes, los instrumentos sintéticos, las inversiones, los préstamos y muchos otros instrumentos tradicionales tendrán su versión en criptomoneda, creando, por tanto, nuevos mercados de servicios financieros.

- Red *Peer-to-Peer*: No existe nada centralizado, la capa base de *blockchain* es una red *peer-to-peer*. Una *blockchain* impulsa la descentralización a través del procesamiento de pares en sus ubicaciones de nodos. El ordenador es la red. Cada transacción se verifica en el nivel *peer-to-peer*.

Cualquier usuario puede llegar y realizar transacciones con otro usuario al instante, sin importar en qué lugar del universo se encuentren, e independientemente de los horarios de oficina. No es necesario ningún intermediario que pueda filtrar, bloquear o retrasar una transacción entre dos o más usuarios o entre nodos.

Además de crear una red técnica P2P, crea un mercado de usuarios.

- Capa de Servicios de Confianza: La confianza no se aplica solo a transacciones, sino que se extiende también a los datos, servicios, procesos, identidad, lógica empresarial, términos de acuerdos y objetos físicos. Se aplica a casi cualquier cosa que pueda ser digitalizada como un activo (inteligente) con un valor inherente o relacionado (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

## 2.4 Beneficios y ventajas del uso de la tecnología

Como toda tecnología, ofrece beneficios importantes, y podemos identificar principalmente:

- Protección: La *Blockchain* representa una tecnología de alta seguridad precisamente gracias a su sistema descentralizado. Es decir, para conseguir piratearla, sería necesario atacar una multitud de bases de datos diferentes, lo que hace imposible el robo de información o la modificación no autorizada de datos.
- Versatilidad: Esta tecnología tiene aplicaciones que van más allá de la seguridad de criptomonedas. Por ejemplo, la protección de datos a través de la combinación *Blockchain* y *Big data*.



- Descentralización: Los usuarios que realizan transacciones a través de la *Blockchain* pueden disfrutar de un sistema *Peer to peer* en el que no dependen de ninguna entidad, como un banco, para centralizar los datos y validar la legitimidad de sus operaciones (Rivas, 2018).

La principal ventaja de un modelo descentralizado es que tiene un mayor grado de resiliencia, ya que se reducen los puntos de falla única. Tenemos que pensar en los modelos descentralizados como un conjunto de bailarines que ejecutan una coreografía de manera coordinada, si alguno de los bailarines comete una falla o se cae, el resto puede continuar el baile, aunque la falla afecte por proximidad a aquellos bailarines que estén cerca, el resultado es que la mayor parte del conjunto sigue bailando.

Otra ventaja es que, al no existir un nodo central, nadie gestiona las autorizaciones para participar en la red y, por lo tanto, cualquiera puede crear un nodo para participar en la red *blockchain*. Este es el caso de las redes *Bitcoin* o *Ethereum*, solo hay que instalar el *software* necesario para convertir un PC o un servidor en un nodo *Bitcoin* o un nodo *Ethereum*.

Otra ventaja de las redes descentralizadas es que es más fácil detectar problemas de manipulación no autorizada de los datos, ya que es fácil comparar los datos almacenados en distintos nodos para identificar aquellos que han podido ser manipulados. Supongamos que alguien entra de manera ilícita en uno de los nodos y modifica un dato, por ejemplo, el email de un usuario. Como esta información está almacenada en el resto de los nodos, es fácil detectar en qué nodo ha sido manipulada y podría ponerse dicho nodo en cuarentena y volver a sincronizar con los datos de la red. De hecho, un atacante tendría que modificar el 51% de los nodos de la red para hacer que el 49% restante se viera obligado a resincronizar sus datos con los datos modificados por el atacante.

Rediseñar y automatizar procesos en redes igualitarias en vez de hacerlo a través de personas o aplicaciones intermediarias centralizadas podría tener numerosas ventajas, como:

- Rapidez (automatización de extremo a extremo).
- Costos reducidos (los costos que supondría enviar cantidades prácticamente infinitas de datos a centrales de procesamiento; eliminación de intermediarios onerosos).

- Mayores ingresos, mayor eficiencia y mayor productividad (liberando capacidad sobrante que puede volver a usarse).
- Eficacia mejorada (incorporar listas de control y otros protocolos reduce los efectos de los errores humanos).
- Mayor seguridad y mayor integridad (no es preciso que las personas confíen unas en otras porque la fiabilidad forma parte de la estructura de la red).
- Menor riesgo de fallas sistémicas (eliminación de embudos, resistencia integrada).
- Menor consumo de energía (la energía que la red necesita se ve compensada por la mayor eficiencia, el menor desperdicio, el sistema de precios dinámico y circuitos de retroalimentación).
- Mayor protección de la privacidad (los intermediarios no pueden anular o saltarse las normas definidas en la *blockchain*).
- Mejor comprensión de las pautas y procesos subyacentes y posibilidad de mejorarlos gracias a la recogida y análisis de «datos infinitos».
- Mayor capacidad de predicción de acontecimientos negativos (mal tiempo, terremotos, deterioro de la salud) y positivos (mejor época para sembrar, patrones de compra).

Las ventajas concretas, y las oportunidades de negocio, serán específicas de cada aplicación. Por tal motivo, es posible mencionar algunas de las que afectarán servicios conocidos que tienen impacto en nuestra vida diaria.

- Transporte: En el futuro, llamaremos por teléfono a un vehículo autónomo para que nos lleve a donde queramos. El vehículo escogerá automáticamente la ruta más rápida, evitará obras, pagará peajes y aparcará, y todo lo hará por sí solo. Y cuando haya atascos de tráfico, nuestro vehículo negociará una tarifa de paso para que lleguemos a tiempo a nuestro destino, y las compañías de transporte usarán el *IoT* con *blockchain* para pasar la aduana o cualquier otra inspección necesaria. No habrá papeleo.
- Gestión de infraestructuras: Muchos profesionales usarán dispositivos inteligentes para conocer la ubicación, estado de conservación, edad, calidad y cualquier otro factor relevante de pavimentos, vías férreas, postes y cables eléctricos, tuberías, pistas de aterrizaje, puertos y demás infraestructuras públicas y privadas, con el fin de controlar las condiciones en las que se encuentran, detectar problemas (por

- ejemplo, de roturas o manipulación) y obrar en consecuencia de una manera a la vez rápida y rentable.
- Gestión de energía, residuos y agua: Las empresas de servicios tradicionales tanto de los países desarrollados, como de aquellos en vías de desarrollo, pueden usar el *IoT* con *blockchain* para controlar la producción, la distribución, el consumo y la recogida de bienes y residuos.
  - Extracción de recursos, agricultura y ganadería: Las vacas pueden convertirse en dispositivos *blockchain* que permitan a los ganaderos saber lo que comen, con qué se medican y todo su historial sanitario. Esta tecnología también puede ayudar a controlar maquinaria cara y muy especializada y hacer que esté más disponible para un uso puntual y sea más amortizable; a mejorar la seguridad de mineros, agricultores y ganaderos mediante el etiquetado de los equipos de seguridad y listas de control automatizadas (para cerciorarse de que el equipo se usa debidamente); a controlar las condiciones meteorológicas, del suelo y de los cultivos para saber cuándo conviene regar, cosechar y hacer otras cosas; a compilar y analizar «datos infinitos» para descubrir nuevos recursos o recomendar las mejores prácticas agrícolas según patrones y resultados anteriores. Poner sensores en el suelo y en los árboles podría ayudar a las agencias de protección medioambientales a vigilar a agricultores y ganaderos y el uso que hagan de la tierra.
  - Control medioambiental y servicios de emergencia: controlar la calidad del aire y del agua y dar la alerta para que reduzcamos el uso de contaminantes o nos quedemos en casa; indicar la presencia de productos químicos peligrosos o de radiactividad a los que trabajen en servicios de emergencia; controlar los rayos y los incendios forestales; instalar sistemas de alerta y prevención de terremotos y tsunamis, así como, claro está, controlar las tormentas y prevenirlas. Además de reducir el tiempo de respuesta de los servicios de emergencia y los riesgos que estos fenómenos suponen para la vida humana, podremos usar esta información longitudinal para aumentar nuestro conocimiento de pautas y tendencias y mejorar nuestra capacidad de predicción para prevenir incluso con mayor antelación.
  - Atención sanitaria: Los profesionales usan la digitalización para gestionar dispositivos y registros médicos, hacer inventario y realizar pedidos y pagos de equipo y productos farmacéuticos. Hoy, los hospitales están llenos de dispositivos

inteligentes que prestan estos servicios, pero pocos pueden comunicarse entre sí ni tener en cuenta lo importante que es proteger la privacidad y la seguridad en la atención directa al paciente. El *IoT* con *blockchain* puede emplear aplicaciones emergentes para vincular estos servicios. Las aplicaciones que están desarrollándose son, por ejemplo, de control y administración de enfermedades (píldoras inteligentes, dispositivos que se lleven puestos y que registren señales vitales y las notifiquen) y de mejora de la calidad.

- Servicios financieros y seguros: Las instituciones financieras podrían usar dispositivos inteligentes y el *IoT* para etiquetar sus derechos de propiedad de activos materiales y poder localizarlos y seguirlos. Como las monedas digitales permiten almacenar y transferir valor de una manera rápida y segura para todos los usuarios, grandes o pequeños, también permiten evaluar y gestionar el riesgo. Las compañías de seguros podrían ajustar las cuotas con arreglo al lugar y el entorno del objeto.
- Archivo de documentos y registros: Toda la documentación relativa a un «objeto» en particular puede digitalizarse y subirse a una *blockchain*, como, por ejemplo, patentes, títulos de propiedad, garantías, certificados de inspección, de procedencia, seguros, fechas de repuesto, vistos buenos, etc., lo que aumentaría notablemente la disponibilidad e integridad de la información, reduciría el papeleo administrativo, facilitaría el archivo y evitaría pérdidas, y, en fin, mejoraría el procesamiento de esa documentación.
- Administración de edificios y propiedades: Los sensores digitales pueden crear mercados de estos activos inmuebles localizándolos, informando de su estado y habilitando pagos. Otras aplicaciones incluirán seguridad y control de acceso, iluminación, calefacción, refrigeración y gestión de residuos y agua.
- Operaciones industriales: La industria global necesita un registro de las cosas global, es decir, una *blockchain* industrial. Los administradores de las fábricas usarán dispositivos inteligentes para controlar cadenas de producción, existencias, distribución, inspecciones de calidad y de otro tipo. Industrias enteras pueden adoptar la idea del archivo para incrementar notablemente la eficiencia gracias, por ejemplo, a la gestión de la cadena de suministro. Las máquinas grandes y complejas, como aviones y locomotoras, constan de millones de partes. Los

componentes de un motor de reacción o de un automotor podrían tener sensores que enviaran una alerta cuando necesitaran ser arreglados.

- Gobierno de la casa: Nuestro hogar y numerosos productos y servicios están entrando en el mercado para permitirnos controlar nuestra casa de manera automatizada y remota. Estos servicios van más allá del monitor de bebés e incluyen controles de acceso, ajuste de temperatura, iluminación y, eventualmente, casi cualquiera cosa de nuestra casa.
- Operaciones y ventas al por menor: Además de incrementar la eficiencia operativa y el control medioambiental, los vendedores minoristas podrán personalizar sus productos y servicios para clientes reconocibles cuando pasen andando o en coche, según su lugar de residencia, condición social e historial de compras, siempre que esos clientes hayan permitido a los vendedores entrar en sus cajas negras de la *blockchain* (Tapscott & Tapscott, La revolución blockchain, 2017).

## 2.5 Obstáculos y desafíos

Si bien en la sección anterior se han identificado diversas ventajas y beneficios que posee la tecnología, no podemos dejar de mencionar que debe afrontar ciertos retos para lograr su excelencia.

La tecnología *blockchain* se enfrentará a mucha resistencia y será malentendida y rechazada, antes de que sea ampliamente aceptada.

Podemos enumerar las barreras que incluyen desafíos técnicos, comerciales y de mercado, legales y regulatorios y conductuales y educativos.

Dentro de los desafíos técnicos, podemos incluir:

- Infraestructura subdesarrollada de ecosistema: Cada *blockchain* necesita su propia infraestructura tecnológica, así como un vibrante ecosistema a su alrededor, con cierta cantidad de participantes que lo apoyen. Si no se adopta por cierta cantidad de participantes, tendrá poco impacto.
- Falta de aplicaciones maduras: El surgimiento de nuevas aplicaciones cuando entra en escena una nueva tecnología se toma su tiempo. Casi cualquier aplicación de *software* podría reescribirse con algo de *blockchain* y algo de descentralización, pero eso no significa que sea una buena idea hacerlo. Otra

crítica es la ausencia de las llamadas aplicaciones asesinas o *killer apps* que deberían llevar a su uso exponencial entre los consumidores.

- Escasez en desarrolladores: Se necesitarán varios miles de desarrolladores de *software*. A mediados de 2016, había aproximadamente 5.000 desarrolladores dedicadas a escribir *software* para criptomonedas, *Bitcoins* o *blockchains*. Tal vez otros 20.000 habrían incursionado en algo de esta tecnología o desarrollado aplicaciones *front-end* que se conecten a la *blockchain*. Estas cifras palidecen en comparación con los 9 millones de desarrolladores de Java que existen en todo el mundo en 2016 y alrededor de 18,5 millones de desarrolladores de *software*.
- Escalabilidad: Hay más de una forma de escalar cualquier tecnología y *blockchain* no es una excepción. Es posible que los ingenieros no se pongan de acuerdo sobre el mejor método para escalar algo, situación que puede generar largas discusiones y retrasos en la implementación de un proceso. En 2016, algunos aspectos de la escalabilidad de *blockchain* todavía requieren investigación científica continuada. Es un objetivo en movimiento, porque las necesidades de gradación evolucionan a medida que se avanza.

No se diseña una solución para 1 millón de usuarios, cuando solo se atiende a los primeros mil. Lo que complica aún más la escalabilidad es el equilibrio requerido que debe preservarse entre la descentralización y la seguridad (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

*Bitcoin* es la implementación de *blockchain* más exitosa por número de usuarios. Sin embargo, solo una de cada mil personas en el planeta lo usa. Dada su (lenta) velocidad de procesamiento de transacciones, no es práctico aumentar significativamente el número de usuarios activos. Cuando se comparan, las tecnologías bancarias clásicas (y otras tecnologías relevantes para la empresa) son mucho más escalables que *blockchain*. Una respuesta afirmada es simplificar lo que está en la cadena de bloques (Brett, 2018).

- Sistemas heredados: La integración técnica con las aplicaciones existentes u otras aplicaciones siempre será un desafío para la implementación. Podría ser más fácil desarrollar nuevos proyectos fuera de los sistemas existentes, ya que se evitaría la pesadilla de la integración, al menos inicialmente.
- Intimidad: En una *blockchain* pública, el modo predeterminado de visibilidad de cualquier transacción es la apertura y la transparencia. Esto significa que cualquier

persona puede rastrear la ruta de una transacción, incluido el valor que posee y sus direcciones de origen y destino. Ese nivel de transparencia ha sido un fracaso en las implementaciones de *blockchain* privadas (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

Un ejemplo simple: una empresa transfiere un pago a través de un *token* similar a *Bitcoin*. El destinatario podría ser capaz de averiguar el saldo bancario y los patrones de pago de la compañía que paga. Si bien algunas revelaciones pueden ser aceptables para (por ejemplo) individuos, esto no es cierto para las empresas. Demasiada información plantea peligros. El exceso de transparencia en asuntos financieros es una desventaja potencial de *blockchain*, aunque puede ser un activo en logística o cadenas de suministro (Brett, 2018).

- Seguridad: Todavía nos estamos acostumbrando a la finalidad de la transacción por consenso (no importa cuál sea la forma de consenso), en lugar del «compromiso de la base de datos», que es un método más determinista. Las grandes organizaciones, especialmente los bancos, no se han interesado especialmente en adoptar *blockchains* públicas para sus necesidades internas, citando posibles problemas de seguridad. Se introduce una sombra de duda sobre un escenario potencial que podría causar estragos en la finalidad de una transacción (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).
- Ciberseguridad: Es un desafío en cualquier contexto digital y particularmente en el conjunto de servicios que se construyen alrededor de la tecnología *blockchain*. Además del desafío “tradicional” de ciberseguridad de adaptarse a un panorama de ciberamenazas rápidamente cambiante, con la *blockchain* el ecosistema subyacente también cambia mucho más rápidamente que en otros campos. Se desarrollan y despliegan nuevos sistemas, servicios y enfoques de cadenas de bloques casi a diario. Para las personas que crean defensas cibernéticas en un contexto de cadena de bloques, ese dinamismo significa que no disfrutan de la misma ventaja de información sobre los ciberatacantes que podrían tener en un entorno más tradicional y más estable (Villasenor, Forbex México, 2018).

Algunos de los desafíos comerciales y de mercado son los siguientes:

- Moviendo activos a *blockchain*: La tecnología *blockchain* es un riel super rápido que mueve los activos digitales. Pero, el primer desafío está relacionado con colocar el tren sobre los rieles antes de que pueda comenzar a moverse

- rápida. Puedes crear nuevos activos directamente en tecnología *blockchain* o llevar los activos existentes a dicha tecnología
- Masa crítica de usuarios: Muchas aplicaciones de consumo no requieren ciento de miles, sino millones, de usuarios para ser considerados de éxito. En lo que se refiere a los mercados negocio-a-negocio, es necesario alinear e involucrar a todos los miembros de una cadena de valor a lo largo de una determinada *blockchain* antes de que puedan comenzar a obtener un valor acorde y toma tiempo lograr este tipo de compromisos.
  - Calidad de *starts ups*: Las *starts ups* de *blockchain* no son diferentes de las nuevas empresas tecnológicas. Tener muchas *starts ups* es un signo de vitalidad de los ecosistemas, incluso aunque el 90-95% de ellas no tengan éxito. Es de celebrar la disponibilidad de nuevas empresas, independientemente del factor de calidad inicial de cada una de ellas.
  - Capital de riesgo: La disponibilidad de capital de riesgo es esencial para financiar la incubación, la producción y la aceleración de la innovación en torno a la aplicación de la tecnología *blockchain*. Debemos esperar un aumento gradual en la financiación de riesgo que desemboque en *starts ups* de *blockchain*. Además del capital de riesgo, el *crowdfunding* mediante la auto-emisión de criptomoneda o *cripto-tokens* es también otra opción de financiación. Este enfoque conlleva algunos riesgos e incertidumbres debido a que existen menos controles de responsabilidad externa.
  - Volatilidad de la criptomoneda: Es un factor de disuasión del uso y de la confianza, pero esperamos que esa volatilidad se estabilice gradualmente, llevando a la madurez y la adopción por parte del mercado de la tecnología subyacente detrás de cada criptomoneda.
  - Incorporación de nuevos usuarios: La mayoría de los usuarios no pueden adaptarse, especialmente cuando la tecnología subyacente es compleja. Las primeras aplicaciones de *blockchain* pueden no tener las mejores experiencias de usuario, pero un usuario puede incluso no saber que esta tecnología se encuentra detrás de determinada experiencia.
  - No hay suficientes personas calificadas dentro de las empresas: Lleva cierto tiempo convertir a miles de empleados en defensores experimentados de



*blockchain*. También se requiere una masa crítica de expertos y partidarios internos.

- Cuestiones de costos: No es costoso comenzar a jugar con la tecnología *blockchain* porque gran parte de ella es gratuita mediante licencias de código abierto. Sin embargo, la implementación completa tendrá costos adicionales, no muy diferentes a los costos de los proyectos y despliegues típicos relacionados con la tecnología de la información. Algunos *CIO* pueden mostrarse reacios a aumentar sus presupuestos ajustados, hasta que se hayan demostrado los primeros retornos de la inversión.
- Dilema de los innovadores: Los intermediarios actuales encontrarán el cambio más difícil, porque la tecnología *blockchain* golpea en el mismo centro de su propuesta de valor. Necesitarán ser creativos, deberán atreverse a incluir algunas capacidades de *blockchain* en sus ofertas y desarrollar creativamente nuevos elementos de proposición de valor.

En cuanto a las barreras legales y reguladoras podemos mencionar:

- Regulaciones ambiguas: Mientras no se aclare la posición de los reguladores, seguirá existiendo confusión e incertidumbre para todos los involucrados en el espacio *blockchain*. La tecnología *blockchain* es una tecnología de gran éxito que afecta numerosas áreas. Un cambio de paradigma fundamental que los reguladores tendrán que enfrentar es que la confianza es ahora más abierta y «libre de controles centrales» que como ellos acostumbraban a regularla. La naturaleza de la confianza está cambiando, pero los reguladores están acostumbrados a regular a los «proveedores de confianza».

Resulta más difícil regular entidades descentralizadas que las que no lo son. Por tanto, será necesario que también se innove en la regulación. No sabemos lo que necesitamos regular cuando una nueva tecnología se encuentra aún en fase de adopción (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

- Equilibrio correcto en la regulación: La sobrerregulación puede impedir la innovación. Pero no sería realista afirmar que la normativa no debería tener ningún papel en el contexto de la tecnología de cadena de bloques. Después de todo, esa tecnología ya se está utilizando de diversas maneras, como mover dinero, celebrar contratos y emitir valores, que implican una gran cantidad de marcos legales y regulatorios existentes. Esos marcos a menudo existen desde hace décadas y

pueden ser incompatibles con las tecnologías actuales. Por lo tanto, será importante que las personas en el ecosistema de *blockchain* establezcan un diálogo con legisladores y reguladores para que puedan comprender mejor la tecnología y sus aplicaciones, y con suerte aplicar y actualizar esas leyes y normas de manera que apoyen la innovación en lugar de impedirla (Villasenor, Forbex México, 2018).

- Interferencias de los gobiernos: Varios gobiernos no se sintieron cómodos con una moneda que no estaba respaldada por las instituciones de ningún país soberano. Algunos países y bancos centrales emitieron advertencias oficiales contra el uso de *Bitcoin* durante sus primeros años. Las operaciones con *blockchains* continuaran siendo objeto de escrutinio de los gobiernos hasta que los políticos y los responsables políticos se sientan más cómodos con su uso. Los gobiernos pueden enviar señales equivocadas al mercado, a los encargados de formular políticas y a las agencias encargadas de hacer cumplir la ley. La regulación gubernamental puede ser aplicable para la protección del consumidor y para cierto nivel de estándares, pero su interferencia temprana generalmente no será útil.
- *Hype* o bombo publicitario: Los periodos excesivos de publicidad son perjudiciales para la propagación de nuevas tecnologías, aunque los mercados casi siempre rebasan las expectativas publicitarias antes de volver a la realidad y luego procesan en consecuencia (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

A pesar de lo que la prensa a veces ha sugerido, la *blockchain* no es la solución a todos los problemas. De hecho, hay muchas áreas en las que tendría poco sentido reemplazar los sistemas actuales con sistemas basados en la cadena de bloques. Prometer demasiado en relación con una tecnología emergente tiene un costo. Al no cumplirse las exageradas predicciones, la pérdida de credibilidad resultante complica las cosas para todos en el ecosistema, incluidos los numerosos emprendedores de *blockchain* que tienen cuidado de no prometer demasiado y que trabajan para presentar propuestas bien pensadas a los inversionistas y productos bien diseñados al mercado (Villasenor, Forbex México, 2018).

- Impuestos y presentación de declaraciones fiscales: Estas plataformas necesitaran mejores capacidades tributarias e informativas para que su salida pueda ser incorporada a los sistemas contables tradicionales.

Por último, cabe mencionar los desafíos educativos y conductuales:

- Falta de entendimiento del valor potencial: La falta de una comprensión integral de las capacidades básicas que rodean a la *blockchain* puede disuadir a cualquier ejecutivo inteligente de ver la plenitud de su valor potencia.
- Visión ejecutiva limitada: Toma algo de tiempo comprender enteramente las muchas posibilidades de *blockchain*. Los ejecutivos con miedo reducirán su visión para adaptarse a su propia realidad.
- Gestión del cambio: La tecnología *blockchain* trata de la reingeniería de procesos comerciales. En las grandes organizaciones el cambio es muy difícil de lograr.
- Confiando en una red: Confiar en una red de ordenadores que realizan cálculos matemáticos en lugar de ser una «parte conocida y de confianza» que se puede ver, requiere un nuevo paradigma mental al que no estamos acostumbrados. La confianza está en la red y es una nueva forma de confianza.
- Pocas buenas prácticas: Dada la escasez de experiencias de implementación las buenas prácticas reales son pocas y distantes entre sí.
- Bajo factor de usabilidad: La usabilidad original de *Bitcoin* no era tan grande, como la reflejan las docenas de *software* de aplicaciones monedero que surgieron a partir de 2010 (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

No todo son ventajas en las redes descentralizadas, también tienen inconvenientes y no son precisamente pequeños. El principal inconveniente es que, al no existir un nodo o nodos centrales, a la hora de actualizar la información que maneja el sistema, podemos encontrarnos con problemas de consistencia e integridad de la información. Por tanto, es necesario disponer de un protocolo que permita actualizar los datos de manera segura en una red descentralizada.

Supongamos que tenemos una red descentralizadas de 100 nodos, que gestionan una base de datos de usuarios, para este ejemplo, las transacciones podrían ser las modificaciones sobre los registros de esta base de datos compartida entre los 100 nodos. El primer problema que podemos tener es que dos nodos cualquiera, intenten modificar el mismo registro de la base de datos, si no implementamos un sistema para coordinar las actualizaciones de este tipo, cada nodo actualizaría su base de datos en local y seguidamente propagaría dicha actualización a los nodos más cercanos, de tal forma que en un tiempo  $t$  determinado por la velocidad de propagación, se producirían un conflicto,

ya que a un nodo X llegarían dos actualizaciones distintas del mismo registro, lo que provocaría una inconsistencia en los datos almacenados (Tapscott & Tapscott, La revolución blockchain, 2017).

A menudo se da a entender que “la” *blockchain* tiene integridad absoluta; que no se puede comprometer o alterar. Pero eso es una simplificación exagerada. En primer lugar, no hay solo una cadena de bloques, hay muchas cadenas de bloques. Algunas de ellas son más robustas que otras. En segundo lugar, una cadena de bloques con integridad en la actualidad podría perder esta integridad en el futuro. Por ejemplo, los sistemas basados en prueba de trabajo (como la red *bitcoin*) se diseñan bajo el supuesto de que ninguna entidad única controla más del 50 % de la potencia de procesamiento.

La red de nodos que administran colectivamente una cadena de bloques puede evolucionar con el tiempo, incluso de manera que podría implicar que uno de los supuestos clave que sustentan la integridad del sistema ya no se cumpla. Dado que la tecnología *blockchain* está diseñada para aplicaciones importantes (como registros de propiedad o registros corporativos) que requieren integridad durante años o décadas, se debe pensar más en mecanismos destinados a garantizar que los registros distribuidos asociados permanezcan robustos en esas escalas de tiempo. Y se necesita pensar más en qué hacer si un *blockchain* de misión crítica pierde integridad (Villasenor, Forbex México, 2018).

## **CAPITULO 3. SEGURIDAD DE LA INFORMACION BANCARIA**

Este capítulo aborda la confianza que brinda la cadena de bloques y algunos ejemplos de situaciones que generan desconfianza y descontento de los usuarios, por no ofrecer las instituciones bancarias la seguridad y protección de datos necesaria. Asimismo, se describe la situación argentina en comparación con el mundo.

### **3.1 La confianza de la cadena de bloques**

La confianza no se gana de un día para otro, lo que han logrado generar las instituciones bancarias a lo largo de su vida, se ha ido perdiendo con el paso del tiempo, por hechos de cibercrimen y crisis bancarias que repercuten en las economías domésticas.

La confianza ha sido definida como la voluntad de contar con el intercambio de la otra parte (o socio) en quien se confía (Moorman et al., 1993). Aunque esta definición es compartida por muchos investigadores, otros autores han considerado a la confianza desde el punto de vista de la actitud del consumidor hacia la marca más que hacia la otra persona involucrada en la relación. Este es el caso de Chaudhuri y Holbrook (2001), que consideran que la confianza es el deseo del consumidor de poder contar con la capacidad de la marca para realizar su función determinada, dejando claramente establecido que la confianza no necesariamente es una actitud hacia una persona, sino que ésta puede ser dirigida hacia un objeto, como es en este caso una marca u organización.

En este sentido, debemos tener presente que las relaciones de confianza con una empresa se caracterizan por una gran intensidad, la que será diferente dependiendo del sector de actividad comercial involucrado. Uno de los sectores en los que esta relación se da con mayor fuerza es, por ejemplo, en el de las empresas de servicios (Grayson y Ambler, 1999; Gómez et al., 2000). Según Berry y Parasuraman (1991) esta mayor relación de confianza se puede ver reflejada en aquellas transacciones donde el cliente compra un servicio sin tener necesariamente una experiencia directa con él.

Desde esta perspectiva, la confianza es crucial, debido a que sin ella las personas no se atreverían a probar por primera vez algún tipo de servicios.

De todos los sectores, el sector financiero es aquel en que la confianza cumple un papel más relevante. Esto se debe a que la actividad fundamental de este sector es el traspaso y resguardo de dinero, que por naturaleza es aquel en el que las personas menos confían.

Si consideramos el caso de la banca en Internet, la confianza cumple un papel aún más relevante. De hecho, la desconfianza es una de las principales barreras que ha impedido que un importante número de personas realicen operaciones con una institución financiera a través de Internet (Rexha et al., 2003). Esto se debe, fundamentalmente, a que el riesgo es percibido más intensamente en una tienda en Internet que en una que funciona de manera convencional (Cheung y Lee, 2001). De hecho, en el primer caso, los clientes no pueden probar o ver físicamente el producto antes de decidir su compra. De igual forma, los clientes no ven físicamente a la persona con quien realizan las transacciones (Lee, 2002), lo que provoca una mayor inseguridad que la que existiría si el intercambio se realizara a través del sistema de atención convencional. A esto se puede agregar que en el caso de la banca en Internet esta sensación es aún más evidente, por el hecho de que es un medio de transacción relativamente nuevo, y además porque en este caso no se comercia con bienes sino con dinero y, por lo tanto, existe la posibilidad de que terceros conozcan el acceso a las cuentas donde éste se encuentra depositado.

LeBlanc y Nguyen (1996) desarrollaron un modelo que incluye algunos factores principales que forman parte de la imagen corporativa de un banco. Los factores que estos autores consideraron en el modelo son: la identidad corporativa, la reputación, el ambiente físico, el contacto personal y la oferta del servicio.

La identidad corporativa se asocia con la personalidad y las características distintivas de una empresa (Bernstein, 1986). Estas son, por ejemplo: el nombre, el logotipo, los precios que la empresa cobra por sus servicios, y el nivel y calidad de la publicidad que ésta transmite a los consumidores.

En cuanto al concepto de reputación, en este modelo se considera la definición de Herbig et al. (1994). Estos autores destacan que la reputación es producto de la consistencia de las acciones que una organización realiza a través del tiempo. Siguiendo los fundamentos de esta definición, LeBlanc y Nguyen (1996) enfocan la reputación en las acciones que son desarrolladas por la dirección de la empresa. Desde esta perspectiva, la reputación es el resultado de la consistencia entre lo que la dirección de la empresa garantiza a sus clientes y el real cumplimiento de estas garantías (Hart, 1988).

Otro de los factores que se incluyen en este modelo son las señales tangibles del ambiente físico donde el servicio se produce y se consume. Estas señales son factores que ayudan a comunicar las intenciones y a representar la imagen de la empresa frente a sus clientes. Con este mismo sentido, se incluye en el modelo el factor denominado contacto personal,

que, al igual que los demás factores, cumple un papel importante en el proceso de evaluación de un servicio bancario por parte de los clientes (Bitner, 1990).

Finalmente, debemos destacar uno de los componentes importantes de este modelo. Estos son los factores de servicios, denominados “oferta” y “acceso a los servicios”. A nuestro parecer, el hecho de que se incluyan estos factores en la medición de la imagen se debe a que éstos cumplen un papel muy importante en su formación (Grönroos, 1984), y, además, porque hoy existe el suficiente conocimiento como para respaldar la medición de estos factores, con una metodología que ha sido depurada para tales efectos por algunos investigadores que se han preocupado de desarrollar el área de investigación de la calidad de servicios (Torres Moraga, Flavián Blanco, & Hidalgo Campos, 2007).

La tecnología *blockchain* no puede describirse como una revolución. En 1990 la *web* fue la primera capa sobre Internet, la tecnología *blockchain* es la segunda superposición significativa, podríamos llamarla la capa de confianza.

La tecnología *blockchain* debilita la confianza que hasta ahora se encontraba en manos de instituciones centrales (como bancos, centros de compensación, gobiernos y grandes corporaciones) y, por tanto, permite evadir estos viejos controles. Por ejemplo, ¿qué pasaría si la validación de la contraparte puede hacerse con la tecnología *blockchain* en lugar de pasar por una cámara de compensación?

Los defensores de esta tecnología creen que la confianza debe ser libre y no debe estar en manos de fuerzas centrales que la graven o controlen de una forma u otra. La confianza puede y debe ser parte de una relación entre iguales, facilitada por una tecnología que puede reforzarla.

En esencia, la confianza se sustituye por pruebas criptográficas y la confianza se mantiene por una red de ordenadores de confianza (nodos honestos) que garantizan su seguridad, en contraposición con entidades únicas que crean burocracia innecesaria a su alrededor.

La tecnología *blockchain* es una nueva forma de implementar transacciones de confianza sin intermediarios de confianza.

*Blockchain* rompe el viejo paradigma del consenso centralizado, cuando se utilizaba una base de datos central para controlar la validez de las transacciones. Un esquema descentralizado transfiere la autoridad y la confianza a una red descentralizada y permite a sus nodos registrar de forma continua y secuencial sus transacciones en un «bloque público», creando una cadena única, la cadena de bloques.

La tecnología *blockchain* ofrece un grado de transparencia y acceso a la verdad tal que puede prevenir las brechas en la confianza.

Con *blockchain* el «tren de la confianza» se dirige a un nuevo destino. Se desplaza de las personas y las organizaciones centralizadas hacia los ordenadores y las organizaciones descentralizadas, por la vía de un protocolo de consenso descentralizado basado en *blockchains* que rige su distribución.

El paradigma anterior consistía en canalizar nuestra atención hacia las autoridades de confianza y permitirles manejar nuestras transacciones, nuestros datos, nuestro estatus legal, nuestras posesiones y nuestras riquezas.

En un nuevo paradigma, algunas partes de los procesos centrales de confianza serán relegadas a las *blockchains* que pueden realizar esta función de confianza. Si la «verificación de confianza» tradicional se ha convertido en un elemento costoso y problemático de un proceso o un servicio dado, tal vez la tecnología *blockchain* podría ofrecer una solución.

La tecnología *blockchain* no elimina la confianza: la redistribuye y la democratiza.

La confianza siempre es necesaria. Lo que cambia es la forma de generarla y otorgarla.

Los costos de proporcionar esa confianza ahora se distribuyen. Podremos comprobar y verificar la veracidad y autenticidad de los hechos, los datos, los procesos, los eventos o cualquier cosa, con la misma sencillez que «googleamos» una información, un servicio o un producto hoy en día (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

### **3.2 Seguridad en las transacciones *blockchain***

Las transacciones son el elemento base sobre el que funciona la tecnología *blockchain*.

Una transacción está compuesta por un conjunto de datos, depende de la particularidad propia de cada implementación de *blockchain*, el que las transacciones contengan más o menos información. Pero de manera general, las transacciones están formadas con los siguientes datos:

- Dirección pública del origen, necesaria para conocer quién ha generado la transacción.
- Dirección pública de destino, para certificar la identidad del destinatario.
- Firma digital, con algunos de los campos de la transacción se genera una cadena



de texto que se firma digitalmente con la clave privada del remitente, de esta forma, solo con la clave pública del remitente se podrá descryptar el texto y por tanto se podrá confirmar que el remitente de la transacción es realmente el que ha generado dicha transacción, ya que únicamente él ha podido firmar el texto.

- Dato de la transacción, es el dato que queremos dejar almacenado en el *blockchain*.
- ID transacción origen, de tal forma que todas las transacciones tienen un padre y pueden tener varios hijos. Este campo es importante, porque sin él, *blockchain* no podría verificar la validez de las transacciones. El ID de una transacción es un identificador único que se genera con la información que contiene la transacción, es decir, necesitamos conocer el contenido de una transacción para poder calcular su ID. La razón de no almacenar el ID en la propia transacción, es que para validar la transacción debemos calcular su ID de todas formas y en el caso de que alguien modificase la transacción, como se ha modificado el contenido, también se estaría modificando el ID.

Al estar las transacciones encadenadas, se puede realizar una trazabilidad de las mismas y esta es una característica esencial para el funcionamiento de *Blockchain*, Las transacciones son la base de la tecnología *blockchain*, ya que gracias a la firma digital y a la relación padre/hijo que existe entre todas las transacciones, se puede confiar en el sistema gracias a que todas las nuevas transacciones son validadas contra el *Blockchain*. *Blockchain* es una solución bastante segura y lo demuestra el hecho de que *Bitcoin*, a día de hoy, no ha presentado ningún problema grave de seguridad, que ponga en riesgo el sistema.

La seguridad de una solución *blockchain* se basa en:

- Permite disponer de un histórico de transacciones con la garantía de que no se pueden modificar.
- La firma electrónica de cada transacción garantiza la autoría de las transacciones, con lo que es fácil identificar a los remitentes, en el caso de que podamos asociar firmas a personas.
- Todos los nodos disponen de su propia copia de la cadena de bloques, cualquier modificación de un bloque se puede detectar fácilmente, solo hay que comparar el bloque o la transacción de la que tenemos dudas con la copia que está en cualquiera de los otros nodos de la red.

- Tanto el ID de las transacciones como el de los bloques se generan mediante funciones *hash* y ambos se utilizan de manera tanto transacciones como bloques almacenan el ID de su padre.
- Cualquier modificación del contenido de una transacción o un bloque genera hijos huérfanos, rompiendo la cadena de bloques o de transacciones.
- Las transacciones tienen un emisor y uno o varios receptores, que se identifican con una clave pública, la cual está asociada a una clave privada, que es única, lo que garantiza de manera inequívoca al autor y destinatarios de una transacción.
- Un atacante debería coordinar un ataque al 51% de los nodos de una red para conseguir alterar con éxito un bloque. Por tanto, las redes *blockchain* son más seguras cuantos más nodos la formen (López Lériada & Mora Pérez, 2016).

### 3.3 Casos de violación a la seguridad de la información

Banca Internet Provincia (BIP): Al municipio 25 de mayo, situado a 220 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, le robaron 3,5 millones de pesos tras una estafa digital.

Fue un sitio de *phishing* lo que permitió el robo del dinero. Los atacantes crearon una réplica de la página de *homebanking* de la Banca Internet Provincia (BIP), que lucía muy similar a la original.

Utilizaron la técnica de los ya conocidos ataques homográficos, en los que se cambia algún carácter de la *URL* para que a simple vista parezca la original.

En este caso, suplantaron la “a” por la “s”, y crearon un sitio con la dirección [bancsprovincia.bancsinternet.com.ar](http://bancsprovincia.bancsinternet.com.ar)

Los atacantes habían aplicado técnicas de *Black Hat SEO* para posicionar su sitio falso (la réplica) entre los primeros resultados de búsqueda de términos relacionados.

Una vez que se ingresan credenciales y estas son enviadas al cibercriminal, el sitio redirige a la versión original para no despertar sospechas. Así, el usuario cree que hubo un problema, que el sistema no tomó la clave y la vuelve a ingresar.

Con esa contraseña, los estafadores pudieron comenzar a hacer las transferencias falsas, porque desde el municipio no se había implementado el doble factor de autenticación que el banco pone a disposición (Pagnotta, 2017).

Secuestro exprés a un banco: El equipo de investigación de seguridad de Kaspersky Lab anunció el descubrimiento de un ataque coordinado y rápido a todo un banco en el que fueron secuestrados los servicios bancarios en línea y móviles de la organización durante varias horas. Los analistas de Kaspersky Lab detectaron el ataque en tiempo real y pudieron observar los movimientos de los ciberdelincuentes durante el espacio de cinco horas en el que la red digital de la organización estuvo bajo el control total de los atacantes. Se estima que el robo afectó a potencialmente cientos de miles o incluso millones de clientes en más de 300 ciudades alrededor del mundo.

Los atacantes accedieron a la red digital del banco penetrando la infraestructura del proveedor de servidores *DNS*. Una vez que adquirieron el control, los cibercriminales redirigieron las operaciones del banco a un prominente proveedor en la nube.

Meses antes del incidente, los atacantes generaron un certificado *SSL* digital legítimo en nombre del banco y lo utilizaron durante el ataque. Las víctimas, al visitar el sitio secuestrado, no recibieron de sus navegadores *web* ninguna advertencia; es más, la conexión aparecía como segura, ya que el certificado utilizado era legítimo y la conexión con el sitio estaba cifrada.

Durante un período de aproximadamente cinco horas, los atacantes controlaron las transacciones de cientos de miles o incluso millones de clientes que intentaron acceder a los servicios bancarios en línea o móviles mediante el uso de un *malware* de instalación automática disimulado como un popular *plug-in* de *software* de seguridad bancaria. Una vez instalado, el *malware* fue diseñado para robar, entre otras cosas, la información de inicio de la sesión de banca en línea y móvil, las listas de contactos de *Outlook* y *Exchange*, así como las credenciales de correo electrónico y *FTP*. Además, los ciberdelincuentes eliminaron el *software* de seguridad instalado en los dispositivos de sus víctimas mediante el uso de herramientas anti-rootkit legítimas y gratuitas para evitar detección. También fue puesta en marcha durante este tiempo una campaña de *phishing* centrada en ciertos clientes para robar información de tarjetas de crédito. Más de 30 dominios pertenecientes al banco se vieron comprometidos, entre ellos los servicios de banca en línea, terminales *POS* de tarjetas de crédito y de débito, y otras operaciones financieras.

Este incidente nos muestra dos cosas. Primero, que los ciberdelincuentes son persistentes en encontrar nuevas formas de atacar a los bancos y están decididos a no ser detectados; y dos, que la seguridad de un banco no es una estrategia estática, si no que necesita

evolucionar y adaptarse constantemente basándose en la inteligencia obtenida sobre las tendencias, las nuevas amenazas y las técnicas de seguridad más recientes para mantener verdaderamente segura la red. Este ataque aprovechó la vulnerabilidad de un tercero, el proveedor de servicios *DNS* del banco, algo que la mayoría de los bancos en América Latina tienen en común, ya que carecen de sus propios servidores. De hecho, por lo menos la mitad de los 20 principales bancos del mundo manejan su *DNS* parcialmente o en su totalidad empleando a terceros. La seguridad de la red de esos terceros es algo sobre lo cual no tienen control los funcionarios bancarios, un hecho que mayormente los bancos pasan por alto, pero como vimos en este caso, los cibercriminales no. (Corgatelli, 2017).

**Banco Macro:** Estos hechos que están pasando en las principales ciudades del país entre bancos diferentes son producto de una práctica criminal a partir del robo de datos de los usuarios de tarjetas que permiten transferir esa información a tarjetas clonadas para vaciar cuentas de ahorro.

La modalidad, conocida como *skimming*, no es nueva. Los delitos proliferan a partir de la instalación de un suplemento con un chip en la ranura de los cajeros o en las puertas de los bancos, por un lado, y de microcámaras que toman el movimiento de los clientes al digitar las claves.

Esta modalidad delictiva se inicia con la obtención de los datos de la banda magnética y del pin de acceso.

Es a partir de una lámina que colocan en la boquilla donde entra la tarjeta y con la que captan la información del plástico. También instalan una diminuta cámara por encima del lugar donde se ingresa la clave. Estos dispositivos quedan por poco tiempo porque el elemento electrónico tiene una capacidad limitada de batería y de almacenamiento; no más de una hora y luego los retiran.

Cuando los recuperan entra la segunda etapa de la organización delictiva que obtiene los datos del lector que los recoge de las tarjetas y a los que acceden mediante un *software* especializado. Luego con ellos generan las duplicaciones hacia tarjetas clonadas para producir los hurtos de dinero. Nunca producen los robos inmediatamente y casi siempre lo hacen en ciudades distintas a las de la víctima. (Lascano, 2017).

**Banco de la Pampa:** Los ciber-ladrones diseñan una página idéntica a la del banco y simulan el acceso al *homebanking*. Así obtienen los datos de los clientes que llegan a la

*web* por buscadores o a través de un mail falso confiados de que están entrando a su cuenta como lo hacen habitualmente. Luego, con esa información, desvían el dinero.

Los bancos han ido perfeccionando sus medidas de seguridad para evitar este tipo de fraudes. Muchos exigen, por ejemplo, un doble mecanismo de seguridad que incluye una tarjeta de coordenadas antes de habilitar una transferencia. Es por eso que los especialistas recomiendan a los clientes que nunca pongan todos los datos juntos de sus tarjetas.

En este caso se copió la página del Banco, con técnicas *SEO* los piratas lograron posicionar la *web* trucha en las primeras posiciones de Google y confundieron al cliente, que entró con su usuario y su clave al sistema.

El caso penal investiga una supuesta suplantación de identidad a partir de la sustracción de datos personales, en el marco de delitos informáticos que están tipificados.

El sitio falso fue publicado desde Japón, aunque eso no implica que los atacantes no hayan actuado físicamente en la Argentina (Sin mordaza, 2016).

*WannaCry*: El mundo se vio sacudido por un inesperado ataque informático que rápidamente cobró escala global.

En un principio, la actividad maliciosa del *ransomware* había sido identificada en empresas españolas y hospitales británicos, pero no tardó en expandirse y alcanzar distintos territorios.

Se trata de una "alimaña informática" que recibe el nombre de "*WannaCry*" y que encripta los datos de los usuarios para luego pedir el pago de un rescate.

Hasta el momento se registraron más de 45.000 ataques en 74 países del mundo del *ransomware* #*WannaCry*.

La compañía de seguridad Avast llevó el recuento a 57.000 infecciones en 99 países, con Rusia, Ucrania y Taiwán entre los principales objetivos.

A diferencia de lo que ocurre en Europa o en otros países más avanzados en políticas digitales, en la Argentina no es obligatorio notificar sobre las brechas de seguridad

*WannaCry* es un *ransomware*, un *software* malicioso (no es un virus) que impide el acceso a determinadas partes o archivos de un sistema infectado, y pide un rescate a cambio de quitar esa restricción. En los casos más graves, esos programas cifran los archivos del sistema operativo lo que deja inutilizado al dispositivo. Para lograr desbloquearlo pide un rescate a su dueño. Es decir, se trata de una nueva forma de extorsión que se vale de los sistemas informáticos (Catalano, iProfesional, 2017).

*SwissLeaks*: Se trata de una investigación en los fondos de un sistema creado por la sede suiza (HSBC PB) del banco inglés HSBC, segundo grupo bancario mundial, para facilitar e incentivar la evasión de impuestos de al menos 100 mil clientes.

Las cuentas en cuestión se refieren al periodo 2005-2007, y fue Hervé Falciani, entonces informático en el banco en Ginebra, quien sustrajo los datos y se los entregó al fisco francés en 2009 (Diario Uchile, 2015).

Falciani trabajó para la filial suiza del banco HSBC hasta 2009, cuando decidió abandonarlo llevándose la información fiscal de 130.000 cuentas de evasores europeos. Esa información la puso a disposición de varios gobiernos, que pudieron reclamar a sus ciudadanos nacionales por ese dinero supuestamente evadido.

Más de 180 mil millones de euros habrían transitado por esas cuentas de Ginebra, disimuladas en estructuras offshore en Panamá y en las Islas Vírgenes británicas, con el fin de evadir ciertos impuestos europeos (Montero, 2019).

Hervé Falciani, que intentó vender sus archivos antes de cambiar de opinión y entregarlos a las autoridades francesas, fue acusado por el Ministerio Público de la Confederación Suiza, el 11 de diciembre de 2014, por “espionaje”, “sustracción de datos “y” violación del secreto comercial y de la banca “ (Diario Uchile, 2015).

### **3.4 Situación Argentina y mundial de Seguridad de la Información**

En la pelea para combatir el delito, en general las autoridades corren con desventaja, ya que los criminales permanentemente desarrollan sofisticados métodos para evitar ser detectados.

El gran avance de la digitalización en el sistema financiero internacional plantea grandes desafíos a los bancos en su lucha por reducir los delitos contra las entidades y sus clientes. En un mundo que tiende a desmaterializar el dinero (ya hay países como Suecia donde el 95% de las compras minoristas se hace sin efectivo, y muchas sucursales bancarias no reciben ni entregan billetes y monedas), el desafío por delante es enorme, puesto que los montos robados de manera electrónica no paran de crecer.

La contracara de este mundo financiero digital es que los atracos a bancos pasan a ser cada vez más cosa del pasado, de un mundo que va quedando en tono sepia (en Dinamarca

ya casi no se registran asaltos a mano armada). Pero, como si se tratara de una relación inversamente proporcional, al mismo tiempo se disparan los robos digitales.

En ese sentido, el caso más impactante fue el descubrimiento de que el gobierno de Corea del Norte planeó y ejecutó uno de los casos de cibercrimen financiero más impactante de los últimos tiempos: el del robo al Banco Central de Bangladesh en 2016, del que se sustrajeron en una noche casi u\$s100 millones, pero que por un error ortográfico del *hacker* no terminaron siendo diez veces más. Las nuevas ciber amenazas que apuntan a las actividades financieras están cada vez mejor organizadas, muchas veces a escala mundial. Se constituyen como grupos estructurados con la capacidad de desarrollar ataques sofisticados, sobre todo interviniendo simultáneamente a distancia a través de ‘*malwares*’ (todo tipo de amenazas informáticas, tales como virus, troyanos, gusanos, etc. N.del R) y de manera física, en contacto con el objetivo (por ejemplo, en los cajeros automáticos).

Dentro de los mecanismos preferidos por estos cibercriminales, no solo se encuentran los cajeros automáticos, sino también los celulares, el robo de datos de tarjetas de crédito y la red de transacciones interbancarias SWIFT.

El principal objetivo del cibercrimen son las infraestructuras bancarias, a través de la red SWIFT. Una vez que obtienen toda la información, comienzan a realizar transferencias falsas en su propio beneficio.

En el caso de los *smartphones*, su seguridad es baja, de ahí que sea muy alto el riesgo de los usuarios en caso de consultar cuentas de *homebanking* o de realizar compras online. Es en el momento en que se proporcionan los datos de acceso que se corre el mayor peligro. Y lo mismo pasa con las tarjetas de crédito y las cuentas bancarias, aunque los mecanismos sean un poco más sofisticados.

Los cibercriminales suelen instalar falsas aplicaciones de limpieza que “chupan” los datos de las cuentas bancarias, o inyectan en sitios de *e-commerce* líneas de código malicioso que copian la información de las tarjetas de crédito (Burbridge, 2019).

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se identifican como los delitos más comunes los robos de números de tarjetas de crédito y de las contraseñas que se usan para ingresar a las cuentas.

En un ranking mundial de los países que más sufren ataques de troyanos bancarios, Argentina está ubicada en la décima posición.

Estos programas maliciosos se propagan a través de páginas *web* y correos electrónicos que esconden sorpresas. En la mayoría de los casos, infectan a los usuarios simulando una página oficial de un banco, en un intento por robar información personal, como detalles de cuentas bancarias, contraseñas o datos de la tarjeta de crédito.

Al tope de la lista de países más comprometidos por el *malware* financiero está Turquía con un promedio de ataque por usuario de 3,45%, le sigue Rusia con 2,92% y Brasil con 2,63%. Mientras que en la Argentina, llega al 1,48%.

En el país hay una baja tasa de denuncia. Hubo casos de banco locales que recibieron ataques de ransomware pero por miedo a exponer su vulnerabilidad, prefirieron cerrar filas. Las denuncias más comunes son por fraudes. Sea por compras con tarjetas o porque consiguieron los datos de tu cuenta a través de un phishing.

Varias entidades financieras sufrieron pérdidas millonarias por esa cruce cinematográfica entre estafadores y computadoras. El mayor defalco de la historia ocurrió este año, a través de un programa informático que se filtró en una impresora y robó 81 millones de dólares del Banco de Bangladesh.

El hilo que conduce estos desfalcos es SWIFT, el sistema global de mensajería financiera que utilizan 11.000 bancos centrales y comerciales, corredores, administradores de dinero y corporaciones multinacionales en más de 200 países.

Una vez consumado un hecho de estas características, se suele recurrir a peritos informáticos forenses para que ayuden a determinar quién fue el responsable y mediante que dispositivo se cometió el despojo.

Los primeros pasos son la adquisición, preservación y análisis de las pruebas, que pueden ser documentos o archivos que están en la máquina. Habrá que determinar si se trató de un ataque externo o de un empleado desleal que vulneró la seguridad.

El número de ataques perpetrados con programas maliciosos se ha triplicado en los últimos dos años. Sólo en los últimos doce meses se han registrado 398 millones ataques en América Latina. A razón de 45.833 por hora o uno cada 12 segundos (Bellucci, 2016). Sólo en el último año este delito aumentó un 30% y las instituciones más afectadas son los organismos públicos, además de bancos y financieras. Se calcula que, de noviembre de 2015 a la fecha, ya se llevaron unos \$ 40 millones. Un informe de la ONG Defendamos la República Argentina indicó que en los últimos 12 meses se abrieron más de 400 causas, en especial por estafas a instituciones públicas, bancos o particulares que usan servicios bancarios.



En varios países de Europa, un grupo de delincuentes cibernéticos reprogramó las máquinas de los cajeros automáticos para que entreguen plata sin control, en beneficio de los clientes. Según los investigadores, los *hackers* entraron a las cuentas de la comuna y empezaron a realizar las transferencias de fondos a otras de distintos bancos de la Provincia.

Las instituciones más atacadas por los *hackers* "son las de carácter público, desde municipalidades a direcciones generales e incluso ministerios, seguidas por las entidades privadas como bancos y financieras" (Todo Noticias, 2016)

El riesgo de los fraudes con tarjetas de crédito y débito tanto en formato físico como virtual se ha convertido en una amenaza importante para los usuarios y para el sistema financiero. El costo de este tipo de delito global excederá los US\$32.000 millones en 2021, según pronósticos de The Nilson Report, una consultora que investiga los sistemas de pago de todo el mundo. En la Argentina, en tanto, la "cifra negra" que manejan los expertos consultados por LA NACION remite a una pérdida de más de 800.000 dólares por día.

Los cajeros automáticos desactualizados -campo fértil para el clonado y el robo de tarjetas- y la eventual vulnerabilidad de las apps y las páginas *web* de bancos y comercios son la puerta de entrada para fraudes como el *skimming* (que consta de la instalación de un dispositivo capaz de copiar los datos de la banda magnética y de una cámara que graba el tipeo de la clave) y el *phishing* (robo informático de datos que permite suplantar la identidad de un usuario).

En 2016 el promedio mundial era de 54 cajeros automáticos cada 100.000 habitantes; en la Argentina es de 60. Además, un 44% de la población global cuenta con tarjeta de débito, según estadísticas del Banco Mundial. Esta proliferación de equipos disponibles de acceso público atrae a las organizaciones delictivas que se dedican a los fraudes bancarios. Además, casi todos los cajeros automáticos son PC que usan versiones muy antiguas de sistemas operativos, algunas, incluso, Windows XP.

Los bancos aún usan sistemas operativos que ya no cuentan con el soporte técnico de su fabricante, Microsoft.

Se utilizan para los robos pequeñas cámaras espía, baterías de litio y tarjetas de memoria -todos objetos electrónicos de venta legal y fáciles de adquirir- y se convierten en una combinación peligrosa en manos de organizaciones de fraude bancario.

Los skimmers capturan los datos de las tarjetas de débito en los cajeros automáticos, conectando detrás de placas con orificios milimétricos dispositivos que logran filmar, registrar y guardar los números de la clave o el *PIN*. Además, cuentan con lectores electrónicos que colocan sobre la ranura real para deslizar las tarjetas y de esa manera se almacenan los datos contenidos en la banda magnética.

El fraude bancario es un delito de baja denuncia judicial para los casos con pérdidas menores a 5000 pesos, porque tanto los bancos como las compañías de tarjetas de crédito reintegran el dinero o no les cobran las transacciones a los clientes que resultaron víctimas de una operación fraudulenta o que hizo otro por ellos.

Los millones que se pierden cada año erosionan las ganancias de los bancos y emisoras de tarjetas de crédito, amenazando la estabilidad financiera. Mientras algunos delitos implican para los criminales un riesgo real de ser descubiertos y detenidos, como en el *skimming*, en los que se realizan online, el anonimato de la *web* se convierte en una herramienta ideal para el fraude.

En 2017, el *e-commerce* en el país alcanzó los \$136.000 millones, según un estudio realizado por la Cámara Argentina de Informática y Comunicaciones (Cicomra). Los comercios electrónicos enfrentan un desafío importante: la protección contra las violaciones de datos, en especial cuando se roba información de las tarjetas de crédito.

El correo electrónico sigue siendo el medio de difusión más masivo para el *phishing* (captura de datos de terceros), tanto bancario como de empresas de ventas online.

El consumidor hace clic en un enlace incluido en el propio mail, que lo redireccionará a una página *web* ficticia que se verá como si fuese un sitio de internet legítimo, pero la *URL* será una variación de la correcta o una muy diferente.

Conocido como suplantación de identidad, el *phishing* describe el método usado por los piratas informáticos para adquirir, de forma no autorizada, información confidencial del usuario, como ser los datos de la tarjeta de crédito, la tarjeta de coordenadas y más información útil para el acceso al *homebanking*.

El fraude bancario también se da por internet no solo por impericia del usuario, sino también por las vulnerabilidades de seguridad que poseen las bases de datos de las entidades bancarias o empresas (Listek, 2018).

Sólo en el período entre noviembre de 2017 y el mismo mes en el corriente año (2018) Kaspersky Labs detectó 1.368.302.060 ataques de *malware*, es decir *software* malicioso diseñado para infiltrarse en sistemas y provocar daños, en toda la región, es decir

3.748.772 por día. Se trata de un aumento del 14,5% con respecto al período anterior, y los países que registraron mayores subas fueron Argentina (62%), Perú (39%) y México (35%).

En tanto se registraron 70.145.271 ataques de *phishing*, es decir los engaños diseñados para hacer que la víctima entregue información personal, lo que significa 192.178 al día y un aumento del 115%.

En este caso México fue el país que registró el mayor aumento de ataques (120%), seguido por Colombia (118%) y Brasil (110%).

Además, los ataques de minería maliciosa de criptomonedas, cuando los atacantes utilizan *malware* para forzar computadoras ajenas a proveerles de este instrumento de intercambio de creciente valor, aumentaron de cinco millones en 2017 a 20 millones este año.

En el caso de Argentina los ataques de *phishing* llegaron a 1.080.000 y crecieron un 60%, mientras que hubo 22.800.075 amenazas de *malware*, un aumento del 62%.

Los bancos aún mantienen tecnologías viejas por cuestiones de compatibilidad con el hardware más viejo que usan en los comercios” (Padinger, 2019).

## CAPITULO 4. *BLOCKCHAIN* EN BANCOS

Este capítulo explica cómo funciona la tecnología en la industria bancaria. Cuál es su impacto y los beneficios que ofrece. Asimismo, que son los *Smart contracts*, una nueva forma de hacer contratos, y el crecimiento del uso de monedas virtuales: *Bitcoins*.

### 4.1 Cadena de bloques en Servicios Financieros

Gran parte de la innovación tecnológica de *blockchain* en los servicios financieros está impulsada por *starts ups*. Pero las instituciones financieras también pueden innovar aplicando esta tecnología.

Los bancos deberán ensuciarse las manos y aprender las nuevas tecnologías directamente. También necesitarán arriesgarse y probar incluso corriendo el riesgo de fallar. Cuanto antes adquieran las experiencias más básicas, más rápido podrán pasar de un trabajo inicial a emprendimientos más innovadores.

Los bancos han estado confiando en la tecnología de la información (*TI*) desde la introducción temprana de los ordenadores centrales a fines de la década de lo 50, pero el termino *Fintech* se hizo popular alrededor de 2013.

Tradicionalmente, el foco de *TI* en los bancos estaba orientado a ejecutar operaciones de back-end, a respaldar las funciones minoristas de las sucursales, a vincular los cajeros automáticos, a procesar los pagos de las puertas de enlace minoristas de los puntos de venta, a estar interconectados globalmente con sus socios o redes interbancarias y a ofertar cierta variedad de productos financieros (desde préstamos simples hasta instrumentos comerciales sofisticados).

En 1994, llegó la *Web* y con ella el potencial que ofrecía un punto de entrada alternativo para todos los servicios. Sin embargo, la mayoría de los bancos rechazó esa ventana de innovación.

Mas de 20 años después de la comercialización de la *Web* y se podría argumentar que los bancos solo les han proporcionado a sus clientes: la banca por Internet, la intermediación online y el pago de facturas online. Mientras tanto, el crecimiento de las empresas *Fintech* continúa avanzando en respuesta a la radical falta de innovación por parte de los bancos. En el año 2015, se habían invertido mas de 19 mil millones de dólares en fondos de inversión en *starts ups Fintech*. Muchas de ellas se concentraban en algunas áreas populares: préstamos, administración de patrimonio y pagos. Algunas *starts ups* han

llegado incluso a ofrecer servicios bancarios completos a través de dispositivos móviles, un enfoque muy atractivo para los millenials.

Las *starts ups Fintech* inicialmente no atacaron abiertamente a las instituciones financieras convencionales, a sabiendas de que esto podía resultarles muy costoso y de alto riesgo. Sus puntos de entradas estaban en territorios adyacentes, no controvertidos, desatendidos u olvidados. Comenzaron siendo pequeñas y parecían inofensivas, hasta que de repente se volvieron relevantes e imparables.

Algunas *starts ups* basadas en *blockchain* ya atacan lentamente los puntos débiles del mercado de servicios financieros, ofreciendo soluciones a los jugadores existentes. Otras sueñan con lo imposible ignorando a los operadores tradicionales y ofreciendo nuevas soluciones a un mercado joven.

La tecnología *blockchain* promete no solo continuar separando a los bancos, sino que esta decidida a perturbar una gama completa de procesos institucionales tradicionales, que van desde el cruce de fronteras hasta las cámaras de compensación.

Los bancos no solo deben ver la tecnología *blockchain* como una palanca de ahorro de costes, se trata de encontrar nuevas oportunidades que puedan hacer crecer su línea principal de negocio (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016). Hoy, esos bancos que permiten operar por internet siguen emitiendo cheques de papel y usando ordenadores centrales de los años setenta del siglo pasado. Cuando un cliente de estos bancos pasa su tarjeta de crédito por un lector para pagar un café con leche en Starbucks, su dinero pasa por no menos de cinco intermediarios antes de llegar a la cuenta bancaria de Starbucks. La transacción se realiza al momento, pero el pago tarda días.

La industria de los servicios financieros tiene hoy mil problemas: está anticuada, se basa en una tecnología obsoleta que desentona de este mundo digital nuestro que avanza a pasos de gigante, y muchas veces lo frena. Es exclusivo y deja a miles de millones de personas sin acceso a mecanismos de financiación básicos. Está centralizado y expuesto a robos de datos y otros ataques, o a la quiebra pura y dura. Y es monopolista, lo que refuerza el statu quo y asfixia la innovación. El sistema *blockchain* promete resolver estos problemas y muchos más porque innovadores y empresarios pueden elaborar nuevas formas de crear valor con esta poderosa plataforma.

Hay seis razones fundamentales por las que la tecnología *blockchain* traerá profundos cambios a esta industria:

- Autenticación: Puede crear confianza cuando verificando la identidad y la capacidad de cualquiera de las partes con una combinación de historial de transacciones (en la *blockchain*), reputación basada en opiniones acumuladas y otros indicadores sociales y económicos
- Coste: Realiza y liquida transferencias de valor entre iguales y lo hace continuamente. Con unos costes mucho más bajos, los bancos podrían ofrecer a individuos e instituciones mayor acceso a los servicios financieros, mercados y capital en comunidades con déficit de servicios. Cualquiera, en cualquier parte, con un teléfono móvil y una conexión a internet, podría sumarse a la gran corriente de las finanzas globales.
- Velocidad: La red *bitcoin* tarda unos diez minutos en realizar y liquidar todas las transacciones hechas en ese espacio de tiempo. Otras redes de *blockchain* son aún más rápidas, y nuevas innovaciones, como la *Bitcoin Lightning Network*, aspiran a aumentar mucho más la capacidad de la *blockchain bitcoin* y reducir el tiempo de liquidación de las transacciones a fracciones de segundo. Además, el paso a un sistema de transferencias de valor instantáneo y expedito liberará, para desgracia de los que se aprovechan del *float*, un capital que, de otra manera, permanecería atrapado en el camino
- Gestión del riesgo: La tecnología *blockchain* promete reducir varias formas de riesgo financiero. El primero es el riesgo de liquidación, que consiste en que nuestra transacción nos sea devuelta por algún fallo técnico del proceso. El segundo es el riesgo de la otra parte, que consiste en que la parte con la que hemos hecho la transacción quiebre antes de liquidar el pago. El más importante es el riesgo sistémico, la suma de todos los riesgos graves que se corren en el sistema con la otra parte. Los contables podrían examinar el funcionamiento interno de una empresa en todo momento y ver qué transacciones están haciéndose y cómo las registra la red. La irreversibilidad de las transacciones y la verificación instantánea del historial financiero eliminarían un aspecto del riesgo del agente o del intermediario, que consiste en que unos administradores sin escrúpulos aprovechen el papeleo y la dilación para ocultar malas prácticas.
- Innovación del valor: La *blockchain bitcoin* fue diseñada para mover *bitcoins*, no para manejar otro tipo de activos financieros. Pero la tecnología es de código abierto y se presta a la experimentación. Algunos innovadores están desarrollando

un tipo de *blockchains* llamadas «*altcoins*» para gestionar otras cosas. Otros quieren aprovechar el tamaño y la liquidez de la *blockchain bitcoin* para crear monedas «derivadas» en las llamadas «cadenas laterales» que pueden «colorearse» para representar cualquier activo o pasivo, físico o digital: una acción de bolsa o un bono, un barril de petróleo, un lingote de oro, un coche, una cuota de un coche, una orden de cobro o de pago y, por supuesto, una moneda. Las cadenas laterales son *blockchains* con características y funciones distintas de la cadena *bitcoin* pero que funcionan con la red y la infraestructura de ésta sin menoscabo de la seguridad. Las cadenas laterales interactúan con la *blockchain* mediante un mecanismo de «vinculación bidireccional» (*two-way peg*), un medio criptográfico de transferir activos de la *blockchain* a las laterales y viceversa sin mediación de terceros. Otros están tratando de eliminar la moneda o ficha definitivamente, creando plataformas de intercambio en *blockchains* privadas. Las entidades financieras están ya usando la tecnología *blockchain* para registrar, intercambiar y negociar activos y pasivos, y podrían acabar usándola en lugar de las formas de intercambio tradicionales y los mercados centralizados, con lo que subvertirían nuestra forma de entender el valor y de venderlo y comprarlo.

- Código abierto: Permite la innovación y la mejora constantes, basadas en el consenso de la red (Tapscott & Tapscott, La revolución blockchain, 2017)

Dentro de las grandes ventajas de implementación de *Blockchain* en sistemas financieros podemos destacar:

Sistema de pagos eficientes: La tecnología *blockchain* evitaría la necesidad del uso de intermediarios, como son las cámaras de compensación. De esta forma, eliminarían las tarifas que estos cobran por sus servicios. Por lo tanto, puede decirse que gracias a la significativa reducción de los costes de operación, la posición de los bancos mejoraría desde un punto de vista de capitalización. Y este dinero podrían invertirlo por ejemplo en mejores sistemas bancarios o en rendimientos para accionistas mediante mayores ganancias de capital, por ejemplo. Las autoridades reguladoras y los gobiernos, incluidos los organismos supranacionales, aumentan la presión para implementar procedimientos sólidos contra el lavado de dinero (*AML*) y el conocimiento de su cliente (*KYC*). Un desafío que enfrentan los bancos del siglo XXI es cómo prevenir el uso ilícito de sus sistemas por parte de quienes desean lavar ganancias ilícitas.

El costo que asumen los bancos anualmente para la verificación de la identidad de sus clientes y el propósito de sus transacciones para reducir el lavado de dinero y el financiamiento de actividades terroristas es de millones de euros. Cada banco tiene sus propias políticas y procedimientos específicos para cumplir, y debido a la falta de estandarización, el cumplimiento de cada solicitud requiere mucho tiempo.

- Identificación digital: Permitiría la verificación independiente de clientes por parte de una organización. Verificaría la documentación proporcionada por el cliente y realizado este paso, el banco podrá compartir esta información en la cadena de bloques. Cada vez que se proporcione o necesite nueva información, puede ser adjuntada como un nuevo bloque en la cadena a través de actualizaciones cifradas del libro mayor. Esto favorecerá también a otras entidades que se beneficiaran al poder acceder a esta información en tiempo real. Por lo tanto, podemos decir que se crea una especie de identidad o pasaporte digital del cliente incorporado que se puede utilizar para futuras transacciones.
- Evita el fraude: Al usar la tecnología de contabilidad distribuida cada bloque tiene su marca de tiempo y está vinculado a un bloque anterior. Por lo tanto, su uso eliminaría o reduciría significativamente las transacciones fraudulentas (Nogales, 2018).

Otra gran herramienta que los Bancos pueden utilizar son los *smart contracts*, que les comentaré a continuación.

## 4.2 Smart Contracts

Cuando hablamos de *smarts contract* nos referimos a aplicaciones programables que permiten la ejecución automática de tareas utilizando el *blockchain* de *Ethereum*<sup>2</sup>. Estos contratos se ponen en marcha cuando se producen determinados eventos y utilizan el *blockchain* de *Ethereum* como la fuente de datos para realizar las transacciones para las que están programados. Lo *smart contracts* de *Ethereum* se pueden realizar en varios lenguajes y compilarse posteriormente para la máquina virtual de *Ethereum* (*EVM – Ethereum Virtual Machine*) antes de ser depositados en la *blockchain*.

---

<sup>2</sup> Es una plataforma open *source*, descentralizada que permite la creación de acuerdos de contratos inteligentes entre pares, basada en el modelo *blockchain*. Cualquier desarrollador puede crear y publicar aplicaciones distribuidas que realicen contratos inteligentes.



*Ethereum* utiliza un mecanismo denominado gas para limitar el tiempo de ejecución de estos contratos. Cada contrato debe pagar una cierta cantidad de gas por su computación. A mayor tiempo de computación mayor gas tendrá que emplear. Hay que considerar que la ejecución de contratos en *Ethereum* es cara ya que debe ser ejecutada en cada nodo completo de *Ethereum*. La idea tras el gas es limitar la posibilidad de loops infinitos en contratos que hicieran caer la *EVM*. Un gas es equivalente aproximadamente a 0.00001 *ether* y permite la ejecución de una línea de código o un comando. Cuantas más líneas de código tenga un contrato más cara será su ejecución y por tanto más gas habrá que pagar por cada ejecución. Por ejemplo, si A quiere enviar 1 *ether* a B, en realidad A tendrá que enviar 1.00001 *ether* para hacer posible la transacción ya que el coste de transferir *ethers* es de 1 gas al tratarse de una operación muy simple de un solo comando. Hay contratos en *Ethereum* que precisan de cientos o miles de gas para poder ejecutarse. Si A quiere ejecutar un contrato en *Ethereum* que está asociado a una dirección B y no incluye el suficiente gas en la transferencia, ésta no se realizará y por tanto no se hará efectiva la acción del contrato.

A nivel de *Ethereum* un contrato queda vinculado a una dirección del *blockchain* una vez que son compilados y enviados. Cuando se produce cualquier evento que esté contemplado en el contrato, se enviará la transacción correspondiente a la dirección y la *EVM* de *Ethereum* ejecutará la programación asociada a dicho contrato utilizando los datos que hayan sido enviados.

Los contratos pueden ser tan simples y tan complejos como lo determine su programación. La única diferencia sustancial es que los contratos más complejos requieren más gas para su realización.

Uno de los usos más frecuentes son los préstamos. Un contrato inteligente para préstamos almacena cualquier operación de préstamo con sus condiciones y garantías en la cadena de bloques. Si se efectúa el pago la operación quedará finalizada. En caso de no efectuarse el pago según las condiciones establecidas, la propiedad que se establezca como garantía al préstamo quedaría automáticamente transferida. Esta transferencia se podría hacer revocando la llave privada que da acceso a la propiedad y generando una nueva que pasaría a ser propiedad de la cuenta que realizó el préstamo (López Lérída & Mora Pérez, 2016).

El *smart contracts* puede ser muy útil en la realización de muchas actividades. Un ejemplo de ello podría ser en las cartas de crédito. Las cartas de crédito son utilizadas normalmente

para la liquidación de una o más transacciones una vez que las mercancías han sido entregadas por el proveedor. El contrato permitiría mejorar los términos contractuales ya que los *smart contracts* se ejecutarían automáticamente una vez que se cumplen ciertas condiciones preestablecidas. Es importante que estén firmemente arraigados en la ley y cumplan con cualquier cumplimiento normativo, en todas las jurisdicciones, si es necesario (Nogales, 2018).

Unido al concepto de *smart contracts* se encuentra el de *smart property* o propiedad inteligente. Bajo este concepto se identifica a cualquier tipo de activo, digital o físico, que se puede registrar en *blockchain* a través de una llave única. El poseedor de esa llave es el poseedor único del activo y transferencias de la llave, por ejemplo a través de acciones que se pueden poner en marcha vía *smart contracts*, implican transferencias del activo.

De esta manera *blockchain* se convierte en un sistema de inventariado de activos, gestión y seguimiento de los mismos, así como un sistema de compra/venta por el simple hecho de cambiar las llaves que dan acceso a cualquier activo. Esto convierte a *blockchain* en un sistema descentralizado de intercambio de activos de una forma inmediata a la vez que permite un sistema único de autenticación para el acceso a los mismos.

No vale para cualquier tipo de activo sino únicamente para aquellos que se identifican de forma única a través de algún tipo de identificación. Es decir, no valdría para activos que se proporcionan de forma masiva sin ningún tipo de identificación, sino para aquellos que tienen asignados un poseedor único, que sería aquel que está en posesión de la llave privada del mismo (López Lérica & Mora Pérez, 2016).

### 4.3 Criptomonedas

La criptomoneda se creó en el 2009 y fue registrada en 2010 donde nunca llegó a valer U\$S 1 cada *bitcoin*. Hoy, muy por el contrario, 1 *bitcoin* = U\$S 14,248 o \$300,000 argentinos

No solamente es una moneda que sirve para hacer transferencias dentro del mundo informático, sino que además y, como todo dentro del mundo del comercio, existe la posibilidad de conseguir el equivalente en físico; sólo hay que encontrar quien acepte hacer este tipo de transacción (Universidad, 2018).

En el mercado de servicios financieros existen actualmente siete compañías en el país austral; Bitex, una de las dos de mayor volumen, tiene 40.000 clientes en Argentina y

Chile y ha realizado más de 200 millones de transacciones y recibido 1,2 millones de dólares en inversiones, con una plantilla de veinte trabajadores (Agencia EFE, 2018).

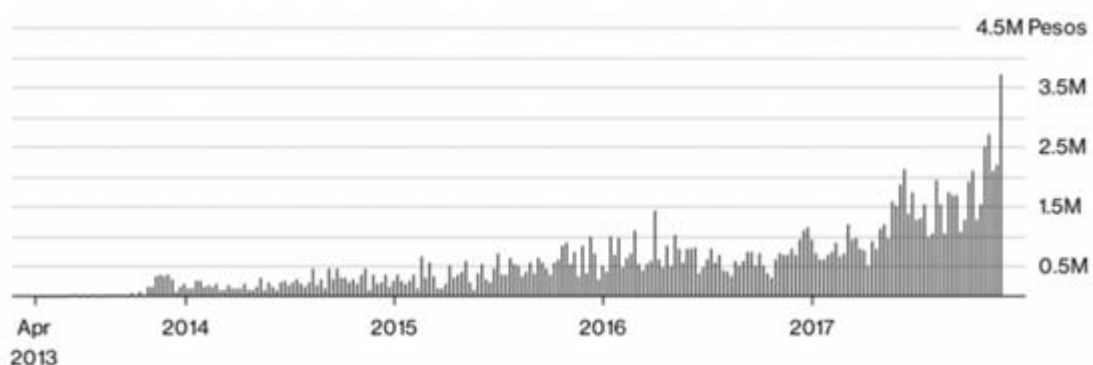
A nivel internacional, China es el país más poderoso en cuanto a criptomonedas dado que es donde hay mayor tráfico y, por lo tanto, dándole un poder de comercio más estable y rentable. Por otro lado, en los Estados Unidos es donde se posee la mayoría de las criptomonedas del mundo debido a los sistemas tecnológicos, los cuales tienen el poder de almacenar.

La comunidad argentina es una de las más activas a escala regional: en lo que va del año, los mercados de la Argentina y Brasil mostraron un pronunciado uso de criptomonedas, con incrementos en sus volúmenes de *bitcoins* negociados semanalmente de 37 y 21,9 por ciento, respectivamente. En la Argentina se negociaron 23 *bitcoins* en promedio semanalmente, mientras que en Brasil la cifra promedio fue de 50 *bitcoins* (Castro, 2018). En lo que va de año, el volumen operado de *bitcoins* en Argentina aumentó a un récord de ARS3,7 millones, más de cuatro veces el registrado en igual período del año pasado (Ver gráfico 7) (Olivera Doll, 2017).

El boom del *Bitcoin* y las criptomonedas le dieron una visibilidad importante a la tecnología que las soporta (*Distributed Ledger Technology, DLT, o Blockchain*).

Eso generó que se les prestara atención a otros usos potenciales y comenzaran desarrollos para capturar las ventajas que esta tecnología puede ofrecer (Rossi, 2019).

Gráfico 7: Volumen operado en Bitcoin, Argentina



Fuente: Coin Dance, Local Bitcoins

**Bloomberg**

## CAPITULO 5. REGULACION LOCAL ARGENTINA

Este capítulo analiza como la regulación argentina adopta la nueva tecnología y si existe algún impedimento regulatorio para poder utilizarla.

En cuanto a la validez jurídica de los documentos almacenados, además de otorgar validez legal a la inmutabilidad del *Blockchain*, hará falta otro nivel de verificación que reconozca los documentos que estén registrados en las cadenas de bloques, ya que, si estos declaran la propiedad o existencia de un activo, esto tenga validez legal. Aunque las cadenas de bloques son técnicamente invariables y no se pueden manipular. No existe un marco legal que garantice la inmutabilidad ni las defina como fuentes de veracidad. En definitiva, no podrán emplearse como argumento ante un Tribunal, lo que conlleva a crear marcos regulatorios que vengán a dar soluciones a los vacíos legales que se vislumbran. Si bien el despegue del *Blockchain* avanza lentamente pero a paso firme, y sea hoy en día una tecnología desconocida, o incipiente para el ciudadano de a pie, la realidad es que en industrias como la banca se están llevando a cabo importantes inversiones para desarrollar proyectos que la incorporen en sus servicios.

En la Argentina, el tema no se encuentra aún muy avanzado, únicamente el BCRA y la UIF ha emitido sus primeras opiniones. La UIF las definió como “una representación digital de valor que puede ser objeto de comercio digital y cuyas funciones son la de constituir un medio de intercambio, y/o una unidad de cuenta, y/o una reserva de valor, pero que no tienen curso legal, ni se emiten, ni se encuentran garantizadas por ningún país o jurisdicción. En este sentido las monedas virtuales se diferencian del dinero electrónico, que es un mecanismo para transferir digitalmente monedas fiduciarias, es decir, mediante el cual se transfieren electrónicamente monedas que tiene curso legal en algún país o jurisdicción”.

De acuerdo a la normativa de UIF, los sujetos obligados deben prestar necesariamente atención y un seguimiento reforzado a las operaciones que se realicen con monedas virtuales por los riesgos que implican para el sistema de prevención de los delitos de Lavado de Activos y de la Financiación del terrorismo.

El Banco Central de la República Argentina emitió un comunicado que alerta al público en general respecto de los riesgos que involucra el uso de las denominadas monedas virtuales. Tal es así, que sugiere al público tener en cuenta que las llamadas monedas virtuales no son emitidas por el Banco Central ni por otras autoridades monetarias

internacionales, por ende, no tiene cuso legal ni poseen respaldo alguno. Sostiene también que en el ámbito internacional, aún no hay consenso sobre la naturaleza de estos activos, sin embargo, diversas autoridades han advertido acerca de su eventual uso en operaciones de lavado de dinero y diversos tipos de fraude. Advirtió también, que no existen mecanismos gubernamentales que garanticen su valor oficial. Las llamadas monedas virtuales han revelado una gran volatilidad hasta el momento, experimentando veloces y sustanciales variaciones en los precios (Busellini, 2018).

Las monedas digitales o virtuales son tan legales como lo es cualquier acción privada que no se encuentre específicamente prohibida por una Ley, y el sólo pensar en una prohibición chocaría con reglas constitucionales y convencionales que la hacen inimaginable dentro del sistema normativo vigente.

La única norma jurídica que regula especialmente a las monedas virtuales en la Argentina es la Resolución N° 300/2014 de la UIF, que es el ente administrativo encargado de prevenir e impedir delitos como el lavado de activos y la financiación del terrorismo.

La normativa sobre prevención del lavado de activos y financiación del terrorismo impone una serie de obligaciones a determinados sujetos entre los que se incluye a las entidades financieras, las sociedades de bolsa, los fideicomisos, y los escribanos públicos, entre otros.

Por la Resolución 300, algunos de estos ‘sujetos obligados’ deben realizar un seguimiento reforzado y reportar mensualmente cualquier operación que realicen con monedas virtuales.

Por su parte, el Banco Central de la República Argentina emitió un comunicado de prensa que implícitamente reconoce que las monedas virtuales se encuentran fuera de su ámbito de competencia, salvo en lo que pueda tener relación con su función de control sobre las entidades bajo su poder de policía, como los bancos o las casas de cambio.

Más aún, la tecnología detrás de *Bitcoin* hace uso de firmas digitales. Si bien, por sus características, las firmas digitales usadas en la cadena de bloques (*blockchain*) no reúnen los requisitos legales actualmente exigidos por la normativa para calificar como tal, si es posible considerar que éstas son firmas electrónicas, en sentido jurídico. Sin perjuicio de ello, las partes de un contrato podrían darle la entidad de firma digital a las firmas usadas por la cadena de bloques. La cuestión no es menor puesto que bastaría con una modificación legislativa para darle a la tecnología detrás de *Bitcoin* dos efectos claves

para contribuir a la seguridad jurídica: la presunción de autoría de una operación y su integridad.

Una de las conclusiones que se puede extraer de la lectura global de este marco normativo es que el uso de *Bitcoin* no sólo es completamente legal en la República Argentina, sino que además está explícitamente reconocido por el Estado Nacional.

No existen normas específicas que contemplen la tributación de las monedas virtuales en Argentina, lógicamente por su relativa novedad, lo que no quiere decir que no puedan ser encuadradas en las leyes tributarias vigentes.

Para empezar con el impuesto a las ganancias, se puede considerar que salvo en los casos de personas físicas o sucesiones indivisas que no operen en forma habitual, va a existir un resultado gravado.

En cambio, en el impuesto al valor agregado no se verificaría el hecho imponible por la transferencia de *Bitcoin* en sí misma, sino que de existir una venta, prestación de servicios u otro hecho gravado que resulte pagadero en *Bitcoin*, esa operación subyacente quedará alcanzada por el impuesto si así se desprende de la Ley.

Otro de los impuestos que no deben tributar las operaciones realizadas en *Bitcoin* es el impuesto al débito y crédito bancario, a menos que exista un movimiento de fondos tal como lo establece la Ley.

El impuesto sobre los bienes personales prevé especialmente una exención para los bienes inmateriales, dentro de la que quedarían comprendidas las monedas virtuales.

Otros impuestos como el de la ganancia mínima presunta que deben tributar las empresas cuando no se tienen impuesto a las ganancias determinado, aplicaría sobre las tenencias de *Bitcoin* valuadas al costo.

Por su parte, estarán sujetos al impuesto de sellos los actos o contratos que formalicen operaciones en monedas virtuales por su valor económico según lo establecido por los Códigos Fiscales respectivos (Oroyfinanzas.com, 2015).

La UIF planea solicitar al Congreso Nacional que modifique la Ley de Encubrimiento y Lavado de Activos para incluir como “sujetos obligados” de reportar operaciones sospechosas a los principales jugadores de criptomonedas, como bolsas de valores, wallets y brokers, que hoy no están obligados a reportar a los organismos oficiales.

UIF apuesta a que una nueva normativa, que hoy se encuentra en fase de análisis, podría ser considerada y aprobada por el Congreso el año próximo. Mientras se define la nueva normativa el gobierno incluyó en su proyecto de reforma tributaria un impuesto del 15%

sobre las ganancias obtenidas en operaciones con criptomonedas. La inédita reforma todavía debe ser aprobada por el congreso.

Si bien hoy no hay consenso internacional en materia de regulación de las criptomonedas, el organismo prevé incluir exigencias similares a las que deben cumplir actualmente todos los supervisados: identificar y conocer al cliente, la obligación de monitorear y reportar operaciones sospechosas y la designación de un oficial de cumplimiento que garantice que la compañía implementa la debida diligencia (Olivera Doll, Bloomberg, 2017).

## CAPITULO 6. EL FUTURO DEL SISTEMA BANCARIO

En este capítulo se vislumbra hacia dónde vamos, cual es el camino que le espera a la industria financiera y la importancia de que los Bancos inviertan en dicha tecnología.

Hoy «googleamos» todo, principalmente sobre información y productos.

Mañana realizaremos el equivalente de «*googlear*» para verificar registros, identidades, autenticidad, derechos, trabajo realizado, títulos, contratos y otros procesos valiosos relacionados con activos. Habrá certificados de propiedad digital para todo. Al igual que no podemos duplicar el gasto de dinero digital, no seremos capaces de copiar o falsificar certificados oficiales una vez que estén autenticados por *blockchain*.

Los legisladores encargados de formular las políticas que regulan a las instituciones «de confianza» como pueden ser los bancos se enfrentarán a un dilema: ¿Como regular algo que se está evaporando? Tendrían que actualizar sus viejas regulaciones.

La tecnología *Blockchain* permite tener «confianza» de forma armónica. Entonces, ¿qué sucede si la confianza es gratuita?

La tecnología *blockchain* también permite intercambiar activos y valores, proporcionando una nueva vía expedita para mover todo tipo de valores sin intermediarios innecesarios.

En sus inicios, Internet trataba sobre sustituir algunos intermediarios. Ahora la tecnología *blockchain* también pretende reemplazar otros intermediarios. Pero también se trata de crear otros nuevos, como hizo la *Web*. Los intermediarios actuales tendrán que averiguar cómo se verán afectados sus roles, mientras que otros intentan tomar un pedazo del nuevo pastel en la carrera por «descentralizar todo».

Algunas de las instituciones de confianza más habituales con las que, como ciudadanos o empresarios, interactuamos diariamente: bancos, gobiernos, compañías de tarjetas de créditos y compañías de servicios públicos.

Generalmente confiamos en estas organizaciones porque la mayor parte del tiempo, la mayoría de ellas hace un buen trabajo y prestan sus servicios, gracias a que les otorgamos nuestra confianza. Los bancos no roban nuestro dinero y nos dejan retirarlo en el momento que deseamos hacerlo. Los gobiernos prestan servicios a cambio de los impuestos que recaudan. Las compañías de tarjetas de crédito nos prestan dinero, con la conveniencia añadida de su omnipresencia. Y las empresas de servicios públicos suministran electricidad, agua y servicios de telecomunicaciones, siempre y cuando sigamos pagando nuestras facturas.



No hay nada malo en esto. Sin embargo, debemos pensar en aquellos casos en los que han abusado, erosionado, descuidado, olvidado o incluso cobrado demasiado cara la confianza que aparentemente le concedimos.

Los bancos retrasan la compensación de nuestros cheques, incluso aunque puedan realizar los cargos inmediatamente en nuestras cuentas cuando compramos algo. Los gobiernos gastan fácilmente el dinero de nuestros impuestos, pero no podemos verlo o demostrarlo fácilmente. Las compañías de tarjetas de crédito nos cobran un 23% de interés, incluso cuando la tasa preferencial es de solo un 1%. Las empresas de servicios públicos nos someten a cortes de servicios o degradaciones sin compensarnos; o peor aún, pueden cambiar sus tarifas o términos sin previo aviso.

Si ignoras la tecnología *blockchain*, un día, podrías darte cuenta de tu error cuando una empresa basada en *blockchain* comience a afectar tu negocio.

Hay muchas aplicaciones en las que una solución *blockchain* tendría sentido. Entre los segmentos más grandes que se verán afectados tenemos:

- Bonos
- Canjes
- Productos derivados
- Valores registrados y no registrados

Las instituciones de servicios financieros pueden seguir tres direcciones estratégicas:

1. Seguir: Al participar en consorcios, grupos de estándares o proyectos de códigos abiertos pueden obtener los beneficios de un enfoque colaborativo.
2. Avanzar: Liderar internamente, una serie de iniciativas que permita descubrir e implementar como la tecnología *blockchain* puede optimizar varias partes del negocio.
3. Ir mas allá: Debe centrarse en pensar fuera de los límites del modelo de negocio propio, dentro de un nuevo territorio de innovación. Es decir, generar nuevos ingresos en nuevas áreas (Mougayar, La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios, 2016).

Existen ocho funciones que se cree que darán un vuelco radical al mundo financiero:

1. Autenticar la identidad y el valor: Hoy dependemos de intermediarios poderosos que den confianza y verifiquen nuestra identidad en una transacción financiera. Estos intermediarios son los árbitros últimos del acceso a servicios financieros básicos como cuentas bancarias y préstamos. El sistema *blockchain* rebaja y a

veces elimina por completo el factor confianza en ciertas transacciones. Asimismo, la tecnología permitirá a los usuarios establecer una identidad que sea verificable, sólida y criptográficamente segura, y crear confianza cuando se necesite.

2. Mover valor: El sistema financiero mueve a diario dinero por todo el mundo, asegurándose de que ningún dólar se gasta dos veces. El sistema *blockchain* puede convertirse en la forma estándar de mover cualquier cosa de valor —monedas, acciones, bonos, títulos— en cantidades pequeñas o grandes, a lugares cercanos o lejanos, con destinatarios conocidos o desconocidos. El sistema *blockchain* puede ser al movimiento del valor lo que los contenedores estándar hicieron por el movimiento de bienes: reducir mucho los costes, acelerar el intercambio, disminuir los riesgos y estimular el crecimiento y la prosperidad.
3. Almacenar valor: Las instituciones financieras son las depositarias del valor para la gente, las instituciones y los gobiernos. En el caso de una persona normal y corriente, un banco guarda valor en cajas fuertes, en cuentas de ahorro o en cuentas corrientes. Las grandes instituciones que quieran liquidez con la garantía de un pequeño rendimiento de sus equivalentes de efectivo optarán por inversiones sin riesgo, como fondos de mercado de dinero o bonos del tesoro. Los individuos no tienen por qué depender en primer lugar de los bancos para que les guarden sus valores o les proporcionen cuentas corrientes y de ahorro, y las instituciones dispondrán de un mecanismo más eficaz para comprar y guardar activos financieros sin riesgo.
4. Prestar valor: De préstamos hipotecarios a bonos del tesoro, las instituciones financieras facilitan el crédito en forma, por ejemplo, de tarjetas de crédito, hipotecas, bonos de empresa, bonos municipales, obligaciones del Estado y valores respaldados por activos. El negocio del préstamo ha generado una serie de industrias auxiliares que verifican, puntúan y califican créditos. En el caso de un individuo, lo puntúan; en el caso de una institución, la califican, de bonos de inversión a bonos basura. En el sistema *blockchain* todos podremos emitir, negociar y liquidar herramientas de deuda tradicionales directamente, con lo que reduciremos los riesgos y las dificultades al aumentar la rapidez y la transparencia. Los consumidores podrán obtener préstamos de otros consumidores. Esto es

particularmente importante para las personas que no tienen cuentas bancarias y para los empresarios de todo el mundo.

5. Intercambiar valor: Los mercados facilitan diariamente y a nivel mundial el intercambio de billones de dólares de activos financieros. Comerciar consiste en comprar y vender activos y herramientas financieras con objeto de invertir y especular, así como liquidar las operaciones y almacenar el valor. El sistema *blockchain* acorta los plazos de liquidación de todas las transacciones de días y semanas a minutos y segundos. Esta rapidez y eficiencia crea oportunidades para que las personas sin cuenta bancaria o con una cuenta bancaria precaria participen en la creación de riqueza.
6. Financiar e invertir: Invertir en un activo, compañía o nueva empresa da a las personas la posibilidad de obtener un rendimiento, en forma de revalorización del capital, dividendos, intereses, rentas o alguna combinación de éstos. La industria crea mercados, haciendo que los inversores sean empresarios y dueños de negocios en todas las etapas del crecimiento, desde «ángeles» hasta salidas a bolsa. Hacer dinero suele requerir intermediarios: bancos de inversión, inversores de riesgo y juristas, por mencionar unos pocos. El sistema *blockchain* automatiza muchas de estas funciones, habilita nuevos modelos de financiación entre iguales y podría hacer que registrar dividendos y pagar cupones fuera más eficiente, transparente y seguro.
7. Asegurar el valor y gestionar el riesgo: La gestión del riesgo, de la que la seguridad forma parte, está destinada a proteger a individuos y compañías de pérdidas y quiebras. Más en general, la gestión del riesgo en los mercados financieros ha dado lugar a una miríada de productos derivados y otras herramientas financieras cuyo objeto es proteger el dinero de contingencias imprevisibles o incontrolables. El sistema *blockchain* soporta modelos de seguro descentralizados, que hacen que el uso de derivados para gestionar el riesgo sea mucho más transparente. Utilizar sistemas de reputación basados en el capital social y económico de una persona, sus actos y otros factores de reputación permite a las aseguradoras hacerse una idea más clara del riesgo actuarial y tomar decisiones más informadas.
8. Contabilidad para crear valor: La contabilidad consiste en medir, procesar y comunicar información financiera de entidades económicas. Es una industria

multimillonaria controlada por cuatro grandes auditorías: Deloitte Touche Tohmatsu, PricewaterhouseCoopers, Ernst & Young y KPMG. Las prácticas de contabilidad tradicionales no sobrevivirán a la rapidez y complejidad de las finanzas modernas. Los nuevos métodos de contabilidad que usen registros distribuidos de *blockchain* harán que la auditoría e información financiera sea transparente y ocurra en tiempo real. También mejorará muchísimo la capacidad de reguladores y otras partes interesadas de examinar las operaciones financieras de las empresas (Tapscott & Tapscott, La revolución blockchain, 2017).

Algunas instituciones bancarias se vieron en la necesidad de innovar, y es por eso por lo que se introdujeron en el mundo de la banca digital, es decir un banco donde no necesitas concurrir a sucursales y puedes operar de forma rápida y a bajo costo.

En Argentina existen al día de hoy 7 instituciones digitales:

- Wilobank: En 2016, el Banco Central le dio luz verde a Wanap, que luego se renombró a Wilobank. La entidad está al mando de Eduardo Eurnekian, de Aeropuertos Argentina 2000 y Corporación América; y Guillermo Francos, exdirector del Provincia.

Tras dos años de trabajo (debutó el 30 de junio), ya festeja 26.000 clientes y espera terminar 2019 con 150.000.

Quienes se desempeñan en la economía informal pueden acceder a préstamos, tarjetas de créditos y cuentas en pesos y dólares, entre otros productos, además de la posibilidad de ingresar a operar vía Internet en cualquier momento. Para estos clientes, la entidad utiliza el *scoring* que se realiza a través del Veraz y les ofrece una tarjeta de crédito con un límite inicialmente bajo. Sin embargo, cada usuario puede ir reconstruyendo su propio *scoring* para ir mejorando su historial financiero. Trabajan en una tarjeta de crédito virtual, que poco a poco irá reemplazando a la Mastercard contactless. Además, ofrecerá cuentas a menores, a partir de los 10 años, y transferencias internacionales.

- Brubank: empresa liderada por Juan Bruchou, expresidente del Citi, quien también propone una plataforma 100% digital y móvil.

Sólo basta con bajar la app para que cualquier persona pueda comenzar a operar y obtener desde una caja de ahorro en pesos y dólares hasta armar un plazo fijo, conseguir un préstamo personal y efectuar transferencias a cualquier banco tradicional. Brubank se lanza al mercado una tarjeta Visa con contactless, la

tecnología que permite pagar sólo con apoyar el plástico en una terminal. Sin embargo, una de las opciones más novedosas consiste en "cuotificar" las compras realizadas con débito para que puedan pagarse mensualmente.

- rebanking: de la empresa de servicios financieros Grupo Trasatlántica. Para contar con sus prestaciones no es necesario poseer un *track record* (historial, en este caso, financiero). De este modo, la firma apunta a los sectores más bajos que necesitan una propuesta bancaria acorde.

El cliente se hará de una calificación que le permitirá ir logrando más beneficios, gracias a una herramienta que combina información pública con la incidencia de su comportamiento financiero. Su objetivo no es sólo complementar la banca tradicional, sino también fomentar la inclusión de los sectores no bancarizados o informales. En segmento de las Pymes buscará fomentar una atención más personalizada, similar a la que se le da a un individuo. Por otro lado, la compañía será la puerta de entrada de la tarjeta de crédito American Express a la banca digital.

- Openbank: la entidad digital del Santander, que próximamente hará su debut en la Argentina. La empresa ya opera con éxito en España y el mando local está en las manos de Federico Procaccini, ex *CEO* de Google Argentina. Entre los productos que ofrecerá se destacan la caja de ahorro, tarjetas de créditos, préstamos e inversiones, entre otros. Cada uno de ellos se irá lanzando paulatinamente una vez que Openbank comience a operar.
- Naranja: Aunque nació en el mercado de las finanzas tradicionales, entró en la comunidad digital con productos y servicios –propios y de terceros– para consolidar herramientas de cobro y alianzas que apunten a facilitar la vida cotidiana. Hoy, Naranja cuenta con 1.137.000 usuarios digitales activos por mes y 2,2 millones de resúmenes virtuales. Es precisamente la *App* Naranja y el Botón de Pago lo que les permitió crecer en cantidad de clientes, que se vinculan a través de sus canales online. También va en esa dirección el reciente lanzamiento de Naranja Pos, que posibilita a comerciantes y profesionales operar desde una aplicación y cobrar con un dispositivo (*dongle*) que acepta todas las tarjetas y no tiene costo de mantenimiento.
- Wenance: permite manejar las finanzas personales de manera ágil y rápida. Bajo su paraguas funcionan dos tipos de servicios.

El primero es Welp, una plataforma financiera pensada para acompañar a personas del segmento medio a lo largo de su vida, respondiendo a diversos tipos de demandas. Está diseñada para quienes se encuentren en zonas en las que no existen sucursales bancarias y tengan la necesidad de operar financieramente.

También apunta al público sub-bancarizado, es decir, que dispone del acceso pero no lo aprovecha. Dentro de la oferta de Welp se destacan los créditos personales y las tarjetas de crédito.

Por otro lado, está Mango, un servicio basado en la inclusión financiera tradicional, orientado a la población que no está bancarizada, pero que a través de un celular puede obtener estos servicios.

- Ualá: es una aplicación móvil de finanzas personales asociada a una tarjeta Mastercard prepaga gratuita, que permite realizar compras por Internet y en comercios. La firma acepta a cualquier individuo desde los 13 años, contribuyendo así a brindar educación financiera a edad temprana. Su lanzamiento más reciente es el pago de servicios y de más de 3.000 proveedores directamente desde la aplicación. De este modo, con sólo escanear el código de barras de las facturas con el celular se podrán abonar de forma rápida, simple y gratis, en pesos o en dólares al cambio del momento.

Para aprovechar los productos de los bancos digitales generalmente sólo basta con ingresar a la aplicación o la *web*.

De ahí en más, todo es cuestión de unos pocos clics en los que se le pedirá al potencial cliente escanear un DNI, verificar la identidad, completar un formulario con datos personales, seleccionar los productos que desea y, por último, definir un nombre de usuario y una contraseña. Todo esto no lleva más de cinco minutos. Lo mismo ocurre con la solicitud de un crédito personal, cuya aprobación insume unos 10 minutos.

La nueva banca digital tiene la capacidad de "aprender del mercado" y extrapolarlo a otros, por lo que no es raro que todos estos desarrollos ya estén cruzando la frontera argentina. (Guarino, 2019).

## CAPITULO 7. INVESTIGACION DE CAMPO EN BANCO “X”

Este capítulo desarrolla una investigación de campo de un importante banco global, de cómo han receptado esta tecnología y que proyectos o interacciones están teniendo en el área de comercio exterior y que futuros usos se le puede dar a la tecnología en otras áreas.

El gigante banco X reveló que su plataforma basada en *blockchain* para la liquidación de comercio de divisas (Forex) reduce costos en un 25%.

Se procesan entre 3.500 y 5.000 operaciones diarias utilizando la solución de cadena de bloques patentada "FX Everywhere".

La plataforma —basada en un registro distribuido, pero con permiso— permite coordinar los pagos en tiempo real a través de sus centros comerciales en América, Europa y Asia Pacífico (Huillet, 2019).

Su tecnología *blockchain* ha automatizado los procesos manuales y ha reducido su dependencia de la tecnología externa.

*Blockchain* también ha reducido los riesgos de errores y demoras, ha reducido costos y ha ayudado al banco a optimizar mejor su balance general.

El banco está estudiando cómo la tecnología podría ayudar a los clientes multinacionales a gestionar mejor los flujos de divisas (Wilson, 2019).

Asimismo, también utilizó la plataforma de financiación comercial de cadena de bloques Voltron para una transacción en vivo de Carta de crédito (*LC*) entre Australia y China.

Voltron es un consorcio de ocho bancos que aprovecha la tecnología Corda de R3 para digitalizar el proceso *LC* con el beneficio de reducir el tiempo y el costo de procesamiento.

China es el mayor emisor de *LC* por valor en el mundo: casi \$ 750 mil millones en 2018.

La digitalización de este mercado sacudirá las finanzas comerciales en China, reduciendo la cantidad de papeleo necesaria para completar una transacción, acortando el tiempo de respuesta y reduciendo en gran medida el costo del comercio.

Con una plataforma de *blockchain*, la seguridad se mejora porque es posible autenticar la fuente de datos y documentos (Ledger Insights, 2019).

El banco X e ING Bank han ejecutado con éxito una transacción de financiamiento comercial en vivo para el conglomerado internacional de alimentos y agricultura Cargill utilizando la plataforma de *blockchain* escalable Corda de R3.

La transacción de *blockchain* involucró un envío masivo de soja desde Argentina, a través del brazo comercial de Cargill en Ginebra, a Malasia, a través de la subsidiaria de Cargill en Singapur como comprador. El banco X emitió una carta de crédito utilizando INA para Cordel. Los dos bancos actuaban en nombre de las entidades de Cargill.

Los intercambios convencionales para la documentación en papel relacionada con las cartas de crédito suelen tardar entre 5 y 10 días. Este intercambio se realizó en 24 horas. La transacción de la Carta de crédito fue un intercambio de extremo a extremo, entre un comprador y un vendedor y sus respectivos socios bancarios, completado en una sola aplicación compartida en lugar de en múltiples sistemas (BANCO X.COM, 2018).

El banco X reportó \$ 250 mil millones en transacciones liquidadas en 2018, utilizando la tecnología *blockchain*. Se liquidaron más de 3 millones de transacciones en divisas basadas en *blockchain*. A través de su plataforma de *blockchain*, "FX Everywhere" ha procesado 150,000 pagos desde el lanzamiento de la plataforma en febrero de 2018.

El banco ha estado explorando varias aplicaciones de la tecnología *blockchain*, por lo que se asoció con Standard Chartered, PNB Paribas y otros, para financiar una plataforma de financiación comercial de *blockchain*. Apodado el "*eTrade Connect*", el banco X lanzó la plataforma con el objetivo de mejorar la eficiencia del financiamiento del comercio internacional. Para lograr esto, la plataforma reducirá el tiempo requerido para la aprobación de las solicitudes de préstamos comerciales de 36 a 4 horas (Aki, 2019). Esta tecnología permite conectar electrónicamente en forma segura diferentes sistemas que se relacionaban vía física (papel). Por ejemplo, en el caso de cartas de crédito la interacción entre el ordenante, el banco emisor, el banco avisador y el beneficiario requiere de papeles que en algunos casos deben recorrer medio planeta para poder continuar con la transacción.

Con las plataformas que utilizan *blockchain* esta interconexión se hace electrónicamente en forma segura y dejando un *tracking* de cada paso que no se puede alterar (Rossi, 2019).

Entre los proyectos que el Banco X está interesado, cabe destacar los siguientes:

- Voto electrónico: La red global de mensajería financiera, la Sociedad para la Telecomunicación Financiera Interbancaria Mundial (SWIFT), está llevando a cabo una prueba de concepto (*PoC*) de voto electrónico basada en *blockchain* con la Bolsa de Singapur (SGX) y una serie de instituciones bancarias.



El experimento determinará si la tecnología de *blockchain* puede simplificar la gestión actualmente ineficiente de las reuniones de accionistas y los procesos de votación asociados.

El proceso de votación en papel requiere una cantidad excesiva de tiempo y recursos, es demasiado complejo, y a menudo conduce a errores, particularmente cuando se trata de la votación por poderes.

El ensayo en sí mismo utiliza un algoritmo de consenso de prueba de concepto (*PoC*) y tiene la intención de probar la solución de votación propuesta, que involucra activamente a los emisores, así como a un depósito central de valores, que permite que los datos se procesen y luego se almacenen a través de un *blockchain* privado.

Así mismo, con la finalidad de descubrir si *DLT (Ledger Technology)* puede trabajar para crear un sistema de votación más transparente y seguro para los accionistas dentro de las mismas, independientemente de su tamaño (Lopez Gutierrez, 2019).

- Dinero helicóptero: la adopción de *blockchain* tendría un impacto positivo en los bancos centrales facilitando la tarea de llevar a cabo una política monetaria poco convencional denominada “dinero helicóptero”. Esta idea consiste en el caso hipotético de que los banqueros utilicen un helicóptero para lanzar billetes y monedas a los miembros de una comunidad. Si esto sucediera, las personas empezarían a gastar más dinero y los precios de los productos y servicios tendrían que subir necesariamente provocando una mayor inflación.

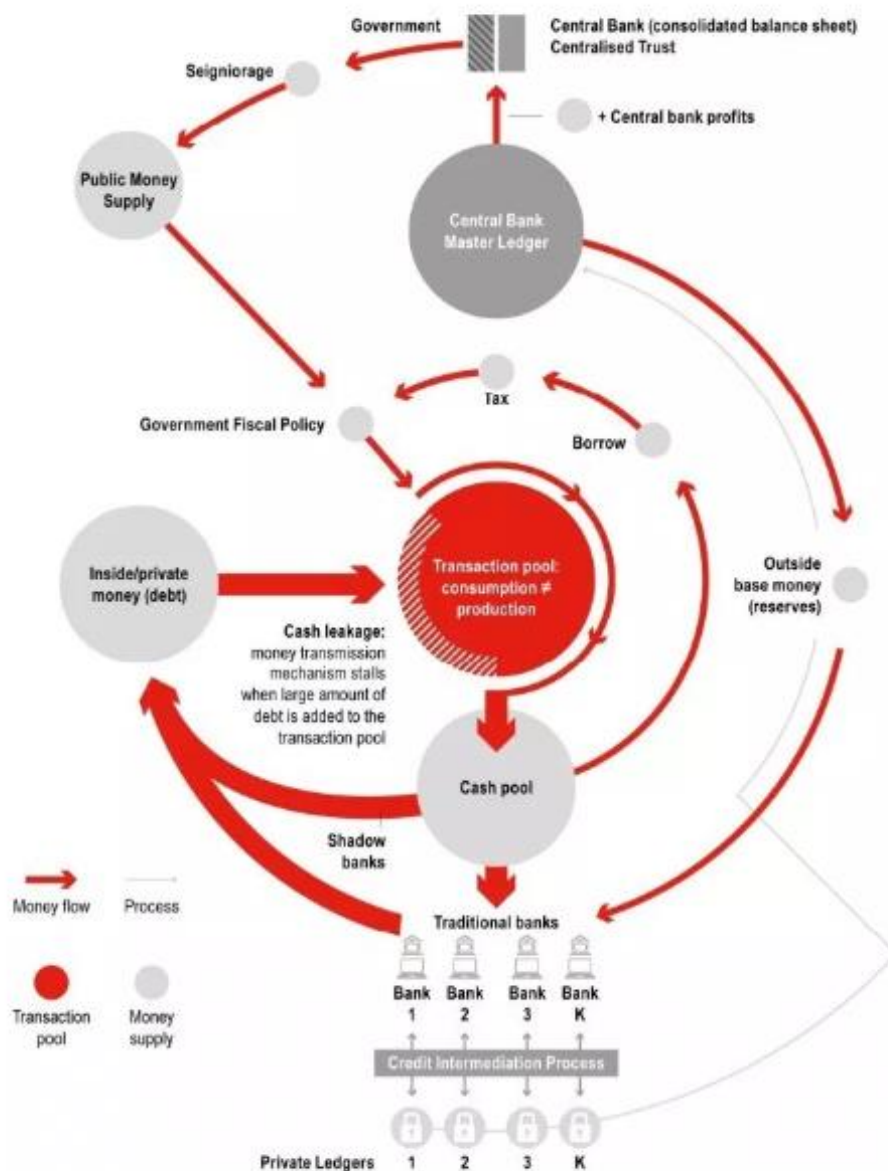
El principio básico es que si un banco central quiere aumentar la inflación y la producción en una economía, una de las herramientas más eficaces sería que los bancos centrales realizaran transferencias directas de dinero sin la necesidad de pasar por el sistema de crédito privado. El uso de la tecnología *blockchain* para llevar el registro de las transacciones bancarias tiene el potencial de facilitar la implementación de esta solución permitiéndole a los bancos centrales tener una visión más precisa.

Hasta ahora los bancos centrales han intentado aliviar la economía por medio de tasas de interés, fomentando la creación privada de créditos respaldados por una deuda, lo cual acarrea consecuencias negativas a largo plazo. La siguiente gráfica 8 ilustra la manera en la que el banco central trata de influir en las tasas de interés

y bombea el dinero usando los bancos privados como intermediarios en lugar de hacerlo directamente en la economía efectiva.

De esta manera se solucionaría uno de los factores que más genera desconfianza en cuanto a la implementación del dinero helicóptero: si la cantidad de dinero inyectado es demasiado alta, podría dar lugar a problemas inflacionistas. La tecnología *blockchain* sería de gran utilidad a la hora de determinar con exactitud cuánta ayuda realmente necesita el sistema económico.

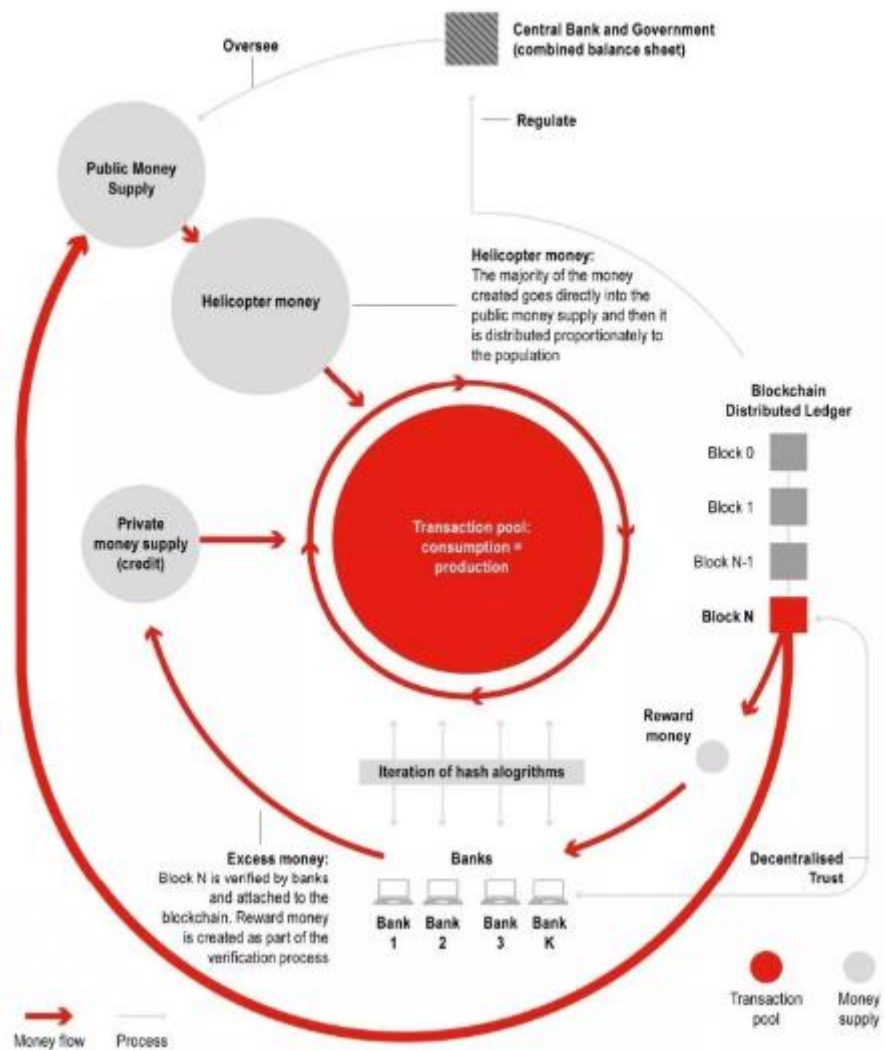
Gráfico 8: Dinero Helicóptero sin Blockchain



Fuente: <https://www.criptonoticias.com/>

No obstante, la necesidad de la economía y los consumidores en general es un incremento en la liquidez real libre de deuda. Para lograrlo se requeriría que los bancos centrales implementaran el dinero helicóptero de una manera directa, sin emplear ningún tipo de intermediario. En la siguiente gráfica 9 se puede observar cómo esto podría llevarse a cabo usando la *blockchain*.

Gráfico 9: Dinero Helicóptero con Blockchain



Fuente: <https://www.criptonoticias.com/>

Esta es solo una de las maneras en las que los bancos centrales pueden beneficiarse de esta tecnología, en este caso, para hacer frente a la crisis financiera. (Hernandez, 2015).

## CAPITULO 8. CONCLUSIONES

Este último capítulo expresa las conclusiones arribadas en virtud del presente trabajo.

Recordando la historia de los bancos, tal como fue contada, se entiende que su supervivencia fue posible debido a la confianza que las personas depositaron en dichas instituciones. Sin embargo, esa confianza fue disminuyendo y actualmente existen varios desafíos que deben enfrentar para mantenerse vivos.

Un gran universo de la población aun no ingreso al mundo de la industria financiera, sea porque no logran acceder a sus servicios o porque prefieren no hacerlo. El grado de bancarización es bajo y es un terreno que los bancos deben trabajar.

Las personas que utilizan teléfonos móviles para operaciones bancarias es considerablemente bajo en relación con quienes que ya poseen internet en sus teléfonos móviles, por lo que este autor considera que todavía hay mucho por hacer para migrar a los clientes actuales a dichos canales, y conforme las propiedades descritas de *blockchain* el camino será mucho mas fácil, debido a la seguridad que proveen al momento de transaccionar permitiendo ingresar al mundo bancario a más personas que hoy se encuentran por fuera de la industria.

El dinero que las personas mantienen en las cuentas también es muy bajo, solo el 4%, y es otro de los motivos por los cuales la industria tiene dicho reto para incrementar dicho valor, y que les permita tener mayor capacidad de préstamo.

En 2008, aparecieron las cripto-monedas, que si bien por ahora no han logrado reemplazar al dinero físico, su evolución es prometedora.

Hoy en día, Internet no ofrece la seguridad necesaria para que los usuarios se sientan cómodos al ingresar sus datos en la *web*, y es por eso que este autor considera que los procesos de identificación y verificación de la cadena de bloques son esenciales para generar esa confianza a quien ejecute una transacción.

La descentralización de la información se considera como la cualidad central que permite hacer sentir seguros a los usuarios, ya que la información no está más en manos de una institución, sino más bien en una red de ordenadores, lo cual permite reducir costos y es prácticamente impenetrable, ya que se debería conseguir no como hoy, hackear el sistema limitado de un banco, sino más bien el 51% de los ordenadores de la red. Asimismo, eliminar estos intermediarios de confianza que solo provocan demoras burocráticas permite reducir los costos de las operaciones, lo cual permite hacer más rentables a los

bancos y más alcanzable el servicio a las personas no bancarizadas. Los bancos transitarán este camino de reconversión.

La *blockchain* demuestra ser una capa de confianza, donde nadie detenta el título de dueño, sino que el mismo pertenece a todos los que participan de la red.

En el trabajo se han mencionado diferentes barreras y desafíos, pero no son menos que los que tuvo Internet en su inicio y que de a poco fue resolviendo para convertirse en exitosa. La cadena de bloques es una tecnología joven, que se encuentra en pleno desarrollo, y que ha venido para quedarse, por lo cual debe ser una oportunidad más que una amenaza para los bancos.

Diversos estudios demuestran que el ciber-crimen se encuentra en ascenso, los delincuentes se profesionalizan y a diario avanzan en sus conocimientos de cómo vulnerar la información en las redes, es por eso por lo que los bancos tienen la obligación de convertirse en más seguros, y cambiar su tecnología que data de más de 20 años, por lo cual *Blockchain* es una solución efectiva a este reto que deben enfrentar.

La cadena de bloques conlleva un control, verificación e irreversibilidad de la información, que denota para los usuarios una protección en sus operaciones que hoy en día las instituciones bancarias no están ofreciendo.

Sin embargo, la regulación local del país es una pieza fundamental en su implementación, acompañando y estableciendo los límites necesarios al uso de la tecnología, de forma tal de prevenir el lavado de dinero y el financiamiento del terrorismo.

La regulación argentina no se opone a la llegada de esta nueva tecnología, pero sí requiere que se tomen los recaudos necesarios para prevenir el lavado de activos y el financiamiento al terrorismo, por lo cual es importante que se lleven a cabo los controles de Debida Diligencia que actualmente los bancos deben realizar.

Este autor considera que estamos frente a un cambio de paradigma, y si los bancos no se involucran y se quedan como simples espectadores, corren un gran riesgo de ser el próximo blockbuster.

Sin embargo, las instituciones financieras ya comenzaron a relacionarse con la tecnología, han comprendido que deben ofrecer a sus usuarios un servicio distinto, ya que muchos de ellos no desean perder su tiempo en largas colas en las sucursales físicas y otros no confían en sus actuales sistemas de seguridad.

Actualmente están invirtiendo mucho dinero en probar la tecnología, entienden que deben transitar el cambio y si bien es un desafío poseen grandes expectativas del futuro, por lo

cual saben que deben abrazarse a la cadena de bloques y transitar dicho camino juntos, de esa forma no desaparecerán sino más bien se transformarán.

Esto recién comienza, pero las *blockchain* prometen ser un éxito, luego del boom de Internet.

## BIBLIOGRAFIA

- Agencia EFE. (06 de 04 de 2018). *Agencia EFE*. Obtenido de <https://www.efe.com/efe/cono-sur/economia/expertos-apuntan-a-argentina-como-el-lider-latinoamericano-en-bitcoin/50000758-3575063#>
- Aki, J. (16 de 01 de 2019). *CCN*. Obtenido de <https://www.ccn.com/hsbc-completed-250-billion-in-blockchain-processed-transactions-in-2018>
- Banco Central de la República Argentina. (s.f.). *Banco Central de la República Argentina*. Obtenido de <http://www.bcra.gob.ar/Institucional/Historia.asp>
- Banco Mundial. (19 de 04 de 2018). *Banco Mundial*. Obtenido de <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/04/19/financial-inclusion-on-the-rise-but-gaps-remain-global-findex-database-shows>
- BANCO X.COM. (14 de 05 de 2018). *BANCO X.COM*. Obtenido de <https://www.hsbc.com/media/media-releases/2018/hsbc-trade-blockchain-transaction-press-release>
- Bellucci, M. (28 de 10 de 2016). *Clarín*. Obtenido de [https://www.clarin.com/sociedad/Argentina-paises-sufren-ciberataques-bancarios\\_0\\_SkqThrVA.html](https://www.clarin.com/sociedad/Argentina-paises-sufren-ciberataques-bancarios_0_SkqThrVA.html)
- Berensztein, S., & Secco, L. (2016). *Banco de la Nación Argentina: los primeros 125 años*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Talleres Gráficos del Banco de la Nación Argentina.
- Brett, C. (15 de 10 de 2018). *Enterprise Times*. Obtenido de <https://www.enterprisetimes.co.uk/2018/10/15/blockchain-disadvantages-10-possible-reasons-not-to-enthuse/>
- Burbridge, M. (28 de 01 de 2019). *Los Andes*. Obtenido de <https://losandes.com.ar/article/view?slug=cibercrimen-que-desafios-tienen-que-enfrentar-los-bancos>
- Busellini, M. G. (01 de 08 de 2018). *Diario DPI*. Obtenido de <http://dpicuantico.com/sitio/wp-content/uploads/2018/07/Busellini-Suple-DyT-1.8-1.pdf>
- Castro, M. N. (02 de 08 de 2018). *Infotechnology*. Obtenido de <https://www.infotechnology.com/entrepreneurds/Argentina-potencia-de-la-nueva-economia-quienes-lideran-la-ola-Bitcoin-20180802-0004.html>
- Catalano, A. (12 de 05 de 2017). *iProfesional*. Obtenido de <https://www.iprofesional.com/notas/249741-Conmocion-internacional-y-alerta-en-Argentina-por-el-ciberataque-de-WannaCry>
- Corgatelli, A. (06 de 04 de 2017). *Infosertec*. Obtenido de <https://infosertec.com.ar/2017/04/06/seguridad-secuestro-expres-a-la-red-digital-de-un-banco-en-argentina/>
- Dalto, V. (19 de 01 de 2015). *El cronista*. Obtenido de <https://www.cronista.com/finanzasmercados/Bancarizacion-solo-un-tercio-tiene-cuenta-y-menos-de-20-hace-pagos-electronicos-20150119-0008.html>

- de Paula, A. (s.f.). *Museo Banco Provincia*. Obtenido de <http://museobancoprovincia.com/historia/>
- Diario Uchile. (09 de 02 de 2015). *Diario Uchile*. Obtenido de <https://radio.uchile.cl/2015/02/09/swissleaks-la-revelacion-de-un-fraude-fiscal-internacional/>
- El arcón de la historia Argentina. (s.f.). *El arcón de la historia Argentina*. Obtenido de <http://elarcondelahistoria.com/el-banco-de-descuentos-20-06-1822/>
- Franceschin, T. (2015). *Vrainz Accelerator*. Obtenido de <http://www.vrainz.com/bancarizacion-vs-movil/>
- Fresneda, D. (14 de 09 de 2018). *Radio y Televisión Española*. Obtenido de <http://www.rtve.es/noticias/20180914/crisis-financiera-2008-onda-expansiva-desconfianza-mundo/1798840.shtml>
- Gervasoni, C. (Febrero de 2002). *Latin American Network Information Center*. Obtenido de <http://lanic.utexas.edu/project/etext/llilas/vrp/gervasoni.pdf>
- Gomez, P. B. (Enero de 2002). *Revistas Información Comercial Española*. Obtenido de Los orígenes de la crisis financierade ArgentinaUna comparación con las crisis asiáticas: <http://www.revistasice.org/index.php/BICE/article/view/2762/2762>
- Guarino, L. (18 de 01 de 2019). *iProUP*. Obtenido de <https://www.iproup.com/mundo-Fintech/2142-banco-digital-banco-central-transferencia-Que-te-ofrecen-Wilobank-Brubank-Openbank-Naranja-y-Uala>
- Hernandez, A. (25 de 11 de 2015). *CriptoNoticias*. Obtenido de <https://www.criptonoticias.com/banca-seguros/hsbc-tecnologia-blockchain-podria-ser-usada-para-dinero-helicoptero/>
- Historia Bancaria de América Latina y España. (s.f.). *Historia Bancaria de América Latina y España*. Obtenido de <http://codexvirtual.com/hbancaria/pagina-tematica-argentina-final/>
- Huillet, M. (14 de 02 de 2019). *Cointelegraph*. Obtenido de <https://es.cointelegraph.com/news/hsbc-reports-25-savings-in-forex-trade-settlement-using-blockchain>
- Lascano, H. (13 de 08 de 2017). *La Capital*. Obtenido de <https://www.lacapital.com.ar/policiales/extraen-dinero-cajeros-tarjetas-clonadas-y-saquean-cuentas-ahorro-n1450638.html>
- Ledger Insights. (01 de 04 de 2019). *Ledger Insights*. Obtenido de <https://www.ledgerinsights.com/blockchain-trade-finance-voltron-hsbc-letter-of-credit/>
- Listek, V. (02 de 09 de 2018). *La Nación*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/2168221-fraudes-tarjetas-en-cajeros-web-perjuicio-anual>



- Lopez Gutierrez, I. U. (07 de 03 de 2019). *Cripto Tendencia*. Obtenido de <https://criptotendencia.com/2019/03/07/swift-hsbc-y-deutsche-bank-hacen-equipo-para-involucrarse-en-blockchain/>
- López Lériida , J., & Mora Pérez, J. (2016). *La economía de blockchain*. Kolokium.
- Marshall, W. (2012). *Scientific Electronic Library Online*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362013000100003&script=sci\\_arttext&tIng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-70362013000100003&script=sci_arttext&tIng=en)
- Montero, L. M. (06 de 02 de 2019). *El cierre digital*. Obtenido de <https://elcierredigital.com/tu-dinero-a-fondo/289283635/falciani-lucha-anticorrupcion.html>
- Mougayar, W. (2016). *La Tecnología BLOCKCHAIN en los negocios*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Museo Banco Provincia. (s.f.). *Museo Banco Provincia*. Obtenido de <http://museobancoprovincia.com/historia/>
- Nogales, B. (11 de 11 de 2018). *Bitcoin.es*. Obtenido de <https://bitcoin.es/actualidad/blockchain-para-los-bancos-usos-beneficios-e-inconvenientes/>
- Novelle, D. (18 de 03 de 2019). *Parlamentario*. Obtenido de <http://www.parlamentario.com/noticia-94485.html>
- Olivera Doll, I. (07 de 12 de 2017). *Bloomberg*. Obtenido de <https://www.bloomberg.com/latam/blog/argentina-supervisaria-operaciones-en-bitcoins-partir-de-2018/>
- Oroyfinanzas.com. (22 de 02 de 2015). *Oroyfinanzas.com*. Obtenido de <https://www.oryfinanzas.com/2015/02/regulacion-bitcoin-argentina/>
- Padinger, G. (19 de 03 de 2019). *Infobae*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/tecno/2018/12/22/ciberataques-a-bancos-latinoamericanos-y-el-fantasma-norcoreano-los-afectados-en-2018-y-las-amenazas-para-2019/>
- Pagnotta, S. (07 de 08 de 2017). *Welibeseconomy*. Obtenido de <https://www.welivesecurity.com/la-es/2017/08/07/confirman-phishing-robo-argentina/>
- Rivas, G. (06 de 08 de 2018). *Gb Advisors*. Obtenido de <https://www.gb-advisors.com/es/blockchain-y-big-data/>
- Rossi, M. (29 de 03 de 2019). (M. Pino, Entrevistador)
- Sin mordaza. (28 de 10 de 2016). *Sin mordaza*. Obtenido de <https://www.sinmordaza.com/noticia/389682-piratas-clonaron-la-web-de-un-banco-y-se-robaron-100000.html>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain*. Barcelona: Deusto.
- Todo Noticias. (30 de 11 de 2016). *Todo Noticias*. Obtenido de [https://tn.com.ar/policiales/los-hackers-ya-se-llevaron-40-millones-por-ciberataques\\_757751](https://tn.com.ar/policiales/los-hackers-ya-se-llevaron-40-millones-por-ciberataques_757751)

- Torres Moraga, E., Flavián Blanco, C., & Hidalgo Campos, P. (2007). *Estudios de Administración*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Pedro\\_Hidalgo4/publication/267867911\\_Construccion\\_de\\_la\\_confianza\\_del\\_consumidor\\_hacia\\_la\\_banca\\_en\\_internet\\_un\\_analisis\\_de\\_los\\_factores\\_de\\_la\\_imagen\\_corporativa/links/545bf16a0cf2f1dbcbcb08b7.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Hidalgo4/publication/267867911_Construccion_de_la_confianza_del_consumidor_hacia_la_banca_en_internet_un_analisis_de_los_factores_de_la_imagen_corporativa/links/545bf16a0cf2f1dbcbcb08b7.pdf)
- Universidad. (16 de 01 de 2018). *Universidad*. Obtenido de <http://www.universidad.com.ar/ante-la-incertidumbre-del-dolar-cada-vez-mas-apuestan-al-bitcoin>
- Villasenor, J. (22 de 06 de 2018). *Forbes México*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/5-obstaculos-para-la-adopcion-del-blockchain/>
- Villasenor, J. (22 de 06 de 2018). *Forbes México*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/5-obstaculos-para-la-adopcion-del-blockchain/>
- Wilson, T. (14 de 01 de 2019). *Reuters*. Obtenido de <https://uk.reuters.com/article/uk-hsbc-blockchain/hsbc-settles-fx-deals-worth-250-billion-on-blockchain-in-last-year-idUKKCN1P823Z>
- Zurita Gonzalez, J., Martinez Pérez, J. F., & Rodriguez Montoya, F. (2009). *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/325/32512739003/>

## ANEXO

### Encuesta: Maximiliano Rossi - GTRF & Lending Head Bank “X”.

1. *¿Hace cuantos años trabajas en Comercio exterior? ¿Escuchaste hablar sobre blockchain? ¿Cuándo fue la primera vez?*

Trabajo en Comercio Exterior hace 15 años y comencé a escuchar sobre *blockchain* unos 3 años atrás.

2. *¿Por qué crees que se habla tanto de esta tecnología?*

El boom del *Bitcoin* y las criptomonedas le dieron una visibilidad importante a la tecnología que las soporta (*Distributed Ledger Technology, DLT, o Blockchain*).

Eso generó que se les prestara atención a otros usos potenciales y comenzaran desarrollos para capturar las ventajas que esta tecnología puede ofrecer.

3. *¿Como crees que puede beneficiar el blockchain al comercio exterior?*

Creo que el principal beneficio va a ser una mejora en la eficiencia de los procesos, la seguridad y el seguimiento de las transacciones.

Esta tecnología permite conectar electrónicamente en forma segura diferentes sistemas que se relacionaban vía física (papel). Por ejemplo, en el caso de cartas de crédito la interacción entre el ordenante, el banco emisor, el banco avisador y el beneficiario requiere de papeles que en algunos casos deben recorrer medio planeta para poder continuar con la transacción.

Con las plataformas que utilizan *blockchain* esta interconexión se hace electrónicamente en forma segura y dejando un *tracking* de cada paso que no se puede alterar.

El impacto en reducción de tiempos es enorme (40%).

4. *¿Consideras que es una tecnología muy cara o de fácil acceso para los Bancos?*

Cómo cualquier tecnología el costo irá bajando a medida que se haga más conocida y utilizada. El principal inconveniente hoy es que no hay un único *standard* y falta interconectividad entre las distintas plataformas ya que el modelo de negocios está en etapa embrionaria.

5. *¿Como cree que se aplicaría en el banco?*

El banco ya está utilizando, en modo prueba, diversas plataformas que usan esta tecnología e incluso ha realizado pruebas piloto en vivo con clientes.

En comercio exterior el banco la utilizará para administrar cartas de crédito, garantías y tal vez con productos de *trade finance*.

6. *¿Ves alguna deficiencia o debilidad en utilizar blockchain?*

Los costos en energía requeridos para mantener la red que sostendría el sistema cuando tenga una gran escala puede ser algo que le juegue en contra.

7. *¿Como crees que Argentina se adaptará a esta tecnología?*

Hoy en Argentina ya se usa la tecnología a través del *bitcoin* y otras criptomonedas. Seguramente el Estado comience a utilizarla para reemplazar y mantener en forma segura documentos que hoy están en papel, por ejemplo, títulos de propiedad. Los bancos seguramente implementaremos plataformas de comercio exterior basadas en *DLT* y probablemente las empresas o la bolsa de valores también le encuentren utilidad.

8. *¿Cuál crees que debe ser el rol de los bancos con respecto al Blockchain?*

Es una herramienta más para mejorar la eficiencia y seguridad de los procesos lo que permite bajar costos y mejorar la experiencia del cliente por lo que no me cabe duda de que los bancos tienen que jugar un rol activo en el desarrollo de los diversos usos que puede dar esta tecnología.

9. *¿Consideras que la economía va a cambiar debido a la incorporación de la tecnología de Blockchain en el mercado?*

En el corto plazo no veo gran impacto en la economía global, aunque de desarrollarse adecuadamente ira teniendo un impacto cada vez mayor.

En el mundo desarrollado ha tenido impacto en la forma de financiarse de muchas *start ups* mediante el nacimiento de los *ICOs (initial coin offering)* en contraposición con los más tradicionales *IPOs (initial public offering)*.

10. *¿Qué pensás que se podría cambiar para mejorar la tecnología de Blockchain en tu trabajo?*

Hoy no la estamos usando en HSBC Argentina, pero estoy seguro de que cuando queramos comenzar a usarla vamos a tener que cambiar el *mindset* de quienes estamos en la industria y reaccionar rápido a los cambios legales y regulatorios necesarios.

11. *¿Consideras que blockchain revolucionará el sistema bancario y la forma de hacer las cosas? ¿Cómo pensás que afectará el futuro?*

Sin dudas esta tecnología, al igual que otras, va a acelerar la revolución del sistema bancario. Va a tener un impacto en la eficiencia y seguridad del mismo, en la forma en que nos relacionamos con nuestros clientes y su cadena de valor, en cómo trabajamos con

nuestros socios y colegas seguramente tendrá un impacto importante en nuestro trabajo del día a día.