

Posibles impactos del *Blockchain* en el sector financiero

JUAN CAMILO HENAO DE LOS RIOS.

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
MEDELLIN
2019**

Posibles impactos del *Blockchain* en el sector financiero

Trabajo final presentado como requisito para optar al título de:

Negociador Internacional

Por:

JUAN CAMILO HENAO DE LOS RIOS.

Orientador:

PhD Juan Camilo Galvis Ciro (Profesor, Facultad de Economía)

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
MEDELLIN
2019**

FECHA: 18/08/2021

NOMBRE: JUAN CAMILO HENAO DE LOS RIOS

“Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en ésta o en cualquiera otra universidad”. Art. 92, parágrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.

FIRMA:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JCH.', written over a diagonal line that extends from the bottom left towards the top right.

Tabla de contenido

Glosario.....	4
Introducción	5
1. El sistema financiero: estructura general	8
1.1 Funciones del sistema financiero	9
1.2. Regulación del sistema financiero	10
2. Evolución de los sistemas de pagos en el sector financiero	12
3. Innovaciones financieras y evolución de la industria bancaria	12
3.1. Tarjetas de Crédito y Débito.....	13
3.2. Los cajeros automáticos	15
3.3. Situación de los medios de pagos respaldados por la industria bancaria mundial.....	17
3.4. Criptomonedas (<i>Bitcoin</i>)	19
3.5. Cajeros <i>Bitcoin</i>	20
4. La tecnología “<i>Blockchain</i>” o Cadena de bloques	22
4.1. Ventajas e implicaciones sobre el sistema financiero	23
4.2. Otras aplicaciones posibles del <i>Blockchain</i> en diferentes industrias.....	26
4.3. Tiempos para la implementación de <i>Blockchain</i>	27
5. Casos de estudios de algunos países que han implementado <i>Blockchain</i>	28
5.1. Situación general en Colombia.....	29
6. Conclusiones	32

Contenido de Tablas

Tabla 1 – Cajeros <i>Bitcoin</i> en diferentes países para el año 2018 (Marzo – Abril)	21
Tabla 2 – Número de comercios trabajando con <i>bitcoin</i>	30

Glosario

RegTech: es un concepto nuevo que deriva de la definición de *FinTech* y significa, básicamente, la tecnología aplicada a resolver los problemas de regulación de la industria financiera.

Industria Financiera: conjunto de empresas dedicadas a la intermediación financiera donde participan compañías de financiamiento comercial (CFC), corporaciones de ahorro y vivienda (CAV), bancos y compañías de financiamiento comercial.

Tecnología: es el conjunto de conocimientos con las que el hombre desarrolla un mejor entorno, más saludable, agradable y sobre todo cómodo para la optimización de la vida. La tecnología combina la técnica de mejoramiento de un espacio con las distintas revoluciones que se han suscitado en la historia del hombre

Sistema descentralizado: consiste en tener una estructura de nodos donde la información funciona tipo árbol. Desde el centro se emiten informaciones y esas informaciones son recibidas por unos nodos intermedios, de tal forma que esos nodos intermedios pueden o no emitir esa información hacia los receptores finales.

Bitcoin: Bitcoin es una moneda virtual e intangible. En cierto modo, Bitcoin se asemeja al dinero en efectivo que todos conocemos, solo que no se puede tocar en ninguna de sus formas como ocurre con las monedas o billetes.

Criptomonedas: Las criptomonedas son un subconjunto de las monedas digitales basadas en la criptografía.

Criptografía: Técnica para asegurar la transmisión de información privada que utiliza una escritura convencional secreta, de manera que sea ilegible para cualquiera que no posea la clave de descifrado.

Blockchain: es una base de datos distribuida que registra bloques de información y los entrelaza para facilitar la recuperación de la información y su verificación total

Introducción

La crisis financiera del año 2008 afectó la confianza en los intermediarios financieros y fue el detonante para desarrollar tecnologías con capacidad de desplazar el control de las operaciones desde los bancos a los usuarios, lo que reduce la necesidad de los intermediarios validadores. Esta desintermediación provocada por el surgimiento de nuevas tecnologías como *Blockchain*, podría significar una mayor transparencia y democratización de los sistemas financieros, económicos e incluso políticos. Sin embargo, no se puede desconocer el poder de los gobiernos y las multinacionales financieras, las cuales invierten en estas nuevas tecnologías para situarse en la vanguardia de sus potenciales aplicaciones (Parrondo, 2017).

La tecnología *Blockchain* tiene la capacidad de influenciar el mundo financiero y económico. Creado para ser el fundamento de la criptomoneda de más uso hasta el momento (*bitcoin*) ha transcrito a tener entidad propia como mecanismo de confianza y seguridad distribuida. Los bancos centrales de muchos países del mundo (Estados Unidos, Dubái, Taiwán, Singapur, China, Corea, Inglaterra, España, Canadá, Estonia) han puesto en marcha grupos de trabajo para analizar el impacto real de aquella tecnología, que promete una transparencia completa del mundo financiero, la posibilidad de generar contratos inteligentes y trazables o incluso la superación del monopolio estatal de generación de moneda (Benítez, 2018).

Es importante comprender la tecnología atrás del sistema *Blockchain* ya que se espera que tenga capacidad de afectar la forma en que individuos, organizaciones y gobiernos gestionan la información e intercambian todo tipo de bienes y servicios. En líneas generales, todo apunta a que *Blockchain* podría llevar a la eliminación de intermediarios financieros, la automatización de controles, la agilización en el traspaso de cualquier bien (una casa, un auto, acciones o dinero) y la disminución de varios costos de transacción (Lujan, 2017, p.2).

El sistema de manejo descentralizado de datos e información *Blockchain*, ha encontrado en Colombia el segundo país con mayor volumen de operaciones de la llamada “cadena de bloques” en Latinoamérica (Venegas, 2018). En el segundo semestre del año 2018, se llevó a cabo en Bogotá el debate de control político sobre *Blockchain* y criptomonedas convocado en la Comisión Tercera del Senado de Colombia. Convocado por el senador del partido Alianza Verde, Antonio Navarro Wolff, participaron el Banco República, el Ministerio de

Hacienda, Asobancaria, la Superintendencia Financiera de Colombia y el Ministerio TIC de Colombia. Navarro Wolff manifestó “que la tecnología del *Blockchain* podría cambiar la vida de los colombianos, dándole uso en la administración de la protección de derechos de los innovadores, la seguridad del Sistema Electoral, la contratación inteligente y el manejo de los servicios públicos” (Froilan, 2017). La Viceministra de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Juanita Rodríguez, dijo que la tecnología *Blockchain* genera confianza y es segura (Froilan, 2017). Por su parte, el Superintendente Financiero Jorge Castaño, habló del grupo INNOVA, creado para tener un mayor dominio sobre el uso de *Blockchain*. La Superintendencia, dijo, tiene la responsabilidad de promover la prudencia y la protección a los ciudadanos y trabajar para evitar que sean afectados por personas inescrupulosas” (Froilan, 2017).

En suma, existe un interés político y económico por entender el funcionamiento y las aplicaciones que puede traer la tecnología *Blockchain*. Dado esto, el presente trabajo busca analizar *Blockchain* desde su relación con el sistema financiero, sus impactos en sus operaciones y los posibles usos que se le han dado en el mundo para mejorar las transacciones económicas. Este trabajo está compuesto por cinco sesiones, en la primera de ellas se presenta la estructura general del sistema financiero mundial, sus regulaciones y sus principales funciones. En la segunda sección, se aborda un breve repaso acerca de la evolución del sistema financiero a lo largo de los años, sus innovaciones financieras, productos y servicios. En la tercera sección, se analizan los medios de pago más importantes del sistema financiero y cuál es el impacto de *Blockchain* en estos. En la cuarta parte del trabajo, se estudia la tecnología *Blockchain* y cómo esta podría protagonizar un avance para el sistema financiero mundial y para muchos más sectores, es decir, para la humanidad en general. En la quinta sección, se estudian casos de países que ya han empezado a estudiar y a utilizar la tecnología *Blockchain*, entre ellos Colombia. Finalmente, se termina el trabajo con las conclusiones.

1. El sistema financiero: estructura general

El sistema financiero está compuesto por los intermediarios financieros, los instrumentos y activos que se comercializan, las instituciones que lo regulan y los demandantes y oferentes. Los mercados financieros ejecutan la función económica esencial de canalizar los fondos de las familias, las empresas y los gobiernos que han ahorrado sus excedentes al gastar una cantidad menor a su ingreso. Estos fondos son dirigidos hacia aquellos agentes que tienen un déficit de fondos porque han gastado una cantidad mayor a sus ingresos (Mishkin, 2013).

La composición de los mercados financieros se puede dividir entre el mercado primario y el mercado secundario. Un mercado primario es un mercado financiero en el cual se venden nuevas emisiones de un valor, como un bono o una acción, a compradores iniciales. Esta venta la hace la corporación o la agencia del gobierno que solicita fondos en préstamo.

Por otra parte, en los mercados secundarios se revenden valores emitidos de forma previa en los mercados primarios. Los mercados secundarios se organizan de dos maneras. Una de ellas consiste en organizar los intercambios en las bolsas de valores, donde los compradores y los vendedores se reúnen en un ámbito central para negociar. Otra forma es tener un mercado de ventas sobre el mostrador (over-the-counter, OTC), en el cual los negociantes ubicados en diferentes localidades mantienen un inventario de valores y están listos para comprar y vender valores “sobre el mostrador” a cualquier persona que esté dispuesta a aceptar sus precios.

En los mercados primarios y secundarios, a su vez, es posible distinguir dos mercados:

a) Mercados de instrumentos de deuda y de capital contable: En los mercados primario y secundario se negocian deudas y capitales. En estos mercados la forma más común es emitir un instrumento de deuda, como un bono o una hipoteca, que representan un acuerdo contractual realizado por el prestatario para pagarle al tenedor del instrumento montos fijos, hasta una fecha pactada. También se realiza la emisión de instrumentos de capital contable, como acciones comunes, que son derechos para participar en la utilidad neta (el ingreso después de gastos e impuestos) y en los activos de un negocio.

b) Mercados de dinero y de capitales: Otra manera de distinguir entre los mercados es con base en el vencimiento de los valores que se negocian en cada mercado. El mercado de dinero

es un mercado financiero en el cual tan sólo se negocian instrumentos de deudas a corto plazo (por lo general aquellos que tienen un vencimiento original de menos de un año). Por otra parte, el mercado de capitales es aquel en el cual se negocian deudas a largo plazo (por lo general aquellas con un vencimiento original de un año o más) e instrumentos de capital contable.

Los instrumentos o valores comúnmente más negociados son: i) *Certificados de la Tesorería*, que son instrumentos de deuda a corto plazo de los gobiernos con vencimientos de corto o largo plazo para financiar al gobierno. ii) *Certificados de depósitos bancarios negociables*, los cuales son instrumentos de deuda vendidos por un banco a depositantes que pagan un interés anual por una cantidad dada y que al vencimiento vuelven a pagar el precio de compra original. iii) *Papeles comerciales*, los cuales son instrumentos de deuda a corto plazo emitido por los bancos grandes y por las empresas más conocidas y iv) *aceptaciones bancarias y acuerdos de recompra*.

Desde un panorama amplio del sistema, de acuerdo con Mishkin (2013), los intermediarios financieros que se transan en los mercados anteriormente descritos se pueden agrupar en tres categorías:

i) *Instituciones de depósito (bancos)*: Entre estas se ubican los bancos comerciales, asociaciones de ahorros y de préstamos y uniones de crédito.

ii) *Instituciones de ahorro contractuales*: Aquí están las compañías de seguros de vida, compañías de seguros contra incendios y accidentes, fondos de pensiones (privados), fondos de retiro de los gobiernos estatales y locales.

iii) *Intermediarios de inversiones*: Son las compañías financieras y los fondos mutuos del mercado de dinero.

1.1. Funciones del sistema financiero

Los intermediarios financieros son importantes porque disminuyen tres tipos de fricciones en los mercados: i) los costos de transacción, ii) los riesgos compartidos y iii) la falta de información.

i) costos de transacción: los intermediarios financieros han evolucionado para reducir los costos de transacción que trae emparejar ahorradores e inversionistas, y para permitir a los ahorradores y a los pequeños prestatarios beneficiarse de la existencia de los instrumentos financieros. Una solución para el problema de los altos costos de transacción consiste en aglomerar los fondos de muchos inversionistas para que puedan aprovechar las economías de escala. En general, los costos de transacción por dólar de inversión caen conforme aumenta el volumen de transacciones.

Las economías de escala también son importantes para reducir los costos en aspectos como las tecnologías de computadoras, las cuales son fundamentales en las tareas de las instituciones financieras. Una vez que un banco, por ejemplo, ha invertido dinero para instalar un sistema de telecomunicaciones, el sistema puede usarse para un alto número de transacciones a un bajo costo por transacción.

ii) Riesgos compartidos: Un beneficio que trae realizar las transacciones por medio de las instituciones financieras consiste en la reducción de la exposición de los inversionistas al riesgo de los rendimientos futuros de los activos. En general, la diversificación de las inversiones que hacen los intermediarios permite que los usuarios tengan un menor riesgo al realizar la transferencia de fondos.

iii) Información asimétrica: los prestamistas pueden decidir no hacer ningún préstamo o que se ejecuten préstamos destinados a personas inadecuadas (selección adversa). En general, Los problemas derivados de la selección adversa y del riesgo moral son un impedimento importante para el buen funcionamiento de los mercados financieros. En este contexto, los intermediarios financieros aminoran estos problemas por medio de la generación de confianza y de mecanismos que llevan a las partes a revelar la mayor cantidad de información posible.

1.2. Regulación del sistema financiero

El gobierno regula los mercados financieros y los intermediarios para aumentar la información y asegurar la integridad del sistema financiero. Las regulaciones incluyen la obligación de revelar información al público, las restricciones en relación con quién puede establecerse como un intermediario financiero, las restricciones en relación con qué activos pueden mantener los intermediarios, el suministro de seguros sobre depósitos y los requisitos de reservas.

Para proteger al público y a la economía contra el pánico financiero, los gobiernos han implantado cinco tipos de regulaciones:

a) restricciones a la entrada: son las regulaciones para establecer las reglas sobre quién está autorizado para ejercer como un intermediario financiero.

b) revelación: consiste en la normatividad asociada a la contabilidad de los libros contables de los intermediarios. Estos deben seguir ciertos principios estrictos, y los libros están sujetos a inspecciones periódicas y deben estar disponibles para el público.

c) Restricciones sobre los activos y las actividades: Existen restricciones en relación con lo que se les permite hacer a los intermediarios financieros y en relación con los activos que pueden mantener.

d) Seguros de depósitos: El gobierno asegura los depósitos de las personas para que no sufran una gran pérdida financiera si, dado el caso, el intermediario financiero entra en quiebra.

e) Restricciones sobre las tasas de interés: existen regulaciones sobre el tope máximo a las tasas de interés en los créditos, llamadas también tasas de usura.

2. Evolución de los sistemas de pagos en el sector financiero

El sistema de pagos ha evolucionado durante siglos, y con él también la forma que ha tomado el dinero en la historia. Actualmente, el sistema de pagos es básicamente el corazón de lo que se denomina comercio electrónico y de cualquier transacción financiera que implique transmisión de información.

El dinero tiene, en forma resumida, tres funciones: reserva de valor, medio de cambio y unidad de cuenta. De estas tres funciones, la primera es la que lo distingue de otros activos, como las acciones o los bonos. En la historia de la humanidad, han existido diferentes formas de dinero. En un momento dado, los metales preciosos, como el oro, eran los medios principales de pago y la principal forma de dinero. Después, los activos de papel, como los cheques y el circulante, empezaron a usarse en el sistema de pagos y se aceptaban como dinero.

Cuando los metales preciosos eran el método de pago, existía la problemática del transporte de dicha liquidez. Como resultado, a manera de solución, llegaría el sistema de pagos basado en monedas para más tarde evolucionar al papel moneda emitido por los bancos privados. En sus inicios, este papel moneda consistía en cheques, sin embargo este medio de pago también generó inconsistencias y dificultades por varias razones. En primer lugar, se requiere de un cierto tiempo para trasladar los cheques de un lugar a otro, lo cual es particularmente problemático si se está tratando de pagarle a alguien que se encuentra en otro lugar y se desea hacerlo con rapidez. Además, a pesar de que los agentes tengan una cuenta de cheques, son necesarios varios días hábiles antes de que un banco le permita utilizar los fondos de un cheque depositado. Segundo, el papeleo para procesarlos es costoso y los costos estimados son onerosos para los bancos, de ahí que hayan tendido a desaparecer (Pegueroles, 2002).

Desde los años 1970, el desarrollo de computadoras de bajo precio y la propagación de Internet han hecho que el pago de facturas en forma electrónica sea barato. En el pasado, las facturas se pagaban mandando por correo los cheques. Sin embargo, ahora los bancos proporcionan sitios Web donde se tramitan los pagos de forma electrónica. Esto permite reducir los papeles necesarios para cada transacción y las facturas recurrentes pueden deducirse en forma automática de su cuenta bancaria. Como resultado, los medios de pago

electrónicos disminuyen los costos por transacción con relación a los pagos hechos con cheques (Pegueroles, 2002).

La tecnología de los pagos electrónicos no sólo ha sustituido, de forma parcial, a los cheques, sino también al dinero en efectivo, con la forma de dinero electrónico (o dinero-e), que es dinero que existe tan sólo en forma electrónica. La primera forma de dinero electrónico fue la tarjeta de débito. Estas tarjetas permiten a los consumidores comprar bienes y servicios, por medio de la transferencia electrónica de los fondos entre cuentas bancarias. Existen distintos sistemas de pago electrónicos: cheques digitales, tarjetas de crédito, tarjetas de débito, tarjetas prepago. Los servicios de seguridad requeridos usualmente para este tipo de sistemas son privacidad (protección frente a escuchas), autenticación (identificación de usuario e integridad del mensaje) y no repudio o protección frente a negaciones de servicio prestado (Pegueroles, 2002).

Otro importante instrumento del comercio electrónico es el llamado Intercambio Electrónico de Datos, o IED. El IED entraña normalmente el intercambio de documentos e información entre los ordenadores de dos empresas sin intervención humana. Su propósito es reducir los costos y acelerar la presentación de ofertas, la recepción de pedidos, la facturación, etc. (Jiménez, 1997). El IED también se aplica con éxito para automatizar la administración de aduanas y facilitar de tal manera el comercio internacional. Cabe imaginar los resultados del IED en el siguiente ejemplo, en el que las transacciones se llevan a cabo sin ninguna intervención humana: las existencias de neumáticos de un producto de automóviles caen por debajo de cierto umbral. Automáticamente, su ordenador envía un pedido a la fábrica de neumáticos. En el extremo receptor, otro ordenador acepta este pedido, tramita su entrega y remite al primero una confirmación y una factura. Al recibirse los neumáticos, el ordenador de la fábrica de automóviles inicia automáticamente el trámite de su pago (Jiménez, 1997). En conclusión, dada la mayor eficiencia del dinero electrónico, la sociedad se desplaza hacia una economía sin dinero circulante, donde todos los pagos se tienden a hacer de manera electrónica.

3. Innovaciones financieras y evolución de la industria bancaria

Para maximizar sus utilidades y ante los cambios en el escenario económico, las instituciones financieras desarrollan nuevos productos e innovaciones financieras para satisfacer sus necesidades y las de sus clientes.

El dinero en efectivo es, de largo, el medio de pago más usado en el mundo. Según estimaciones aproximadas, el 85% de las transacciones y el 60% del valor de las mismas se realizan con dinero contante y sonante. Estos porcentajes son sorprendentemente altos, teniendo en cuenta la gran variedad de medios de pago existente en el mercado, y vienen a demostrar que aquel invento del siglo VII antes de Cristo (las primeras monedas de oro y plata), ha resistido formidablemente el paso del tiempo y el avance de las tecnologías. Pero la perdurabilidad del hábito de pagar en efectivo no significa que el mercado esté inmóvil. Al contrario, no solo los consumidores tienden a pagar cada vez menos en efectivo, sino que ese 15% del mercado que suponen las transacciones sin efectivo está sometido a vaivenes potencialmente importantes y que pueden llegar a cambiar radicalmente el mapa actual de pagos en el mundo (Maldonado, 2015).

Una de las fuentes más importante que estimula la innovación financiera viene del mejoramiento en la tecnología de las computadoras y de las telecomunicaciones. Estas tecnologías, denominada tecnologías de la información, han tenido dos efectos. Primero, han disminuido el costo del procesamiento de las transacciones financieras. Esto les ha permitido a las instituciones financieras crear nuevos productos y servicios para el público. Segundo, ha hecho más sencillo que los inversionistas adquieran información, lo que facilita a las empresas emitir valores. En general, los rápidos desarrollos en la tecnología de la información han dado como resultado varios productos y servicios financieros nuevos, como por ejemplo: Tarjetas bancarias de crédito y de débito, Banca electrónica (ATM, cajeros automáticos), Bonos, Mercado de papel comercial y otros valores negociables. En Japón, por ejemplo, la desregulación dio lugar a una amplia variedad de nuevos instrumentos financieros para el público, como las criptomonedas, lo que ha llevado a una creciente disminución de la intermediación de los agentes tradicionales del sistema financiero.

A continuación, se describen varias de las innovaciones tecnológicas llevadas a cabo por la industria bancaria en las últimas décadas.

3.1 Tarjetas de Crédito y Débito

La tarjeta de crédito se define como un medio de pago y del financiamiento que surgió en principio como alternativa a los créditos personales de pequeños montos y a corto plazo. Bajo este arreglo institucional el tarjetahabiente se compromete a cancelar un mínimo monto de suscripción anual y el monto del consumo diferido en cuotas mensuales (Acedo, 2000).

El origen de la tarjeta de crédito como medio de pago se remonta al año 1914 cuando fue emitida la primera tarjeta por el Western Union Bank en Estados Unidos, la cual estaba destinada sólo a sus mejores clientes (Rodríguez, 2004). El episodio se origina en un almuerzo que disfrutaban dos importantes hombres de negocios en 1914: Alfred Bloomingdale y Frank McNamara, quienes se quedaron sin efectivo para cancelar los servicios gastronómicos que terminaban de disfrutar en ese momento en un restaurante de la ciudad de Nueva York. A partir de entonces estos empresarios comenzaron a idear un esquema de pago indirecto que asociara a varios restaurantes de esa ciudad para que hombres como ellos no tuvieran que preocuparse nunca más de cargar dinero en efectivo en sus bolsillos (Rodríguez, 2004).

Fue así como nació la idea de lo que más tarde se convertiría en el Club Diners o la primera compañía de tarjetas de crédito a nivel mundial, el cual en sus inicios era muy exclusivo, pues en aquella época sólo las personas adineradas eran las poseedoras de tarjetas de crédito. En 1951 el *Franklin National Bank de Long Island*, de Nueva York, emitió una tarjeta que fue aceptada por los comercios locales y poco después por más de cien bancos comerciales. Posteriormente, en el año de 1958, Joe Williams gerente del *Bank of América*, (hoy lo conocemos como VISA) e Interbank Card Association (que hoy es conocido como MasterCard) tomó una riesgosa decisión de emitir más de sesenta mil tarjetas de crédito sin previa solicitud en la ciudad de California. La gente comenzó a utilizarlas y dos años más tarde ya habían gastado más de cincuenta y nueve millones de dólares en esa ciudad (BBVA, 2015).

American Express lanzó su primera tarjeta de crédito en 1958, al principio eran de papel, pero al año siguiente empezaron a emitirse de plástico. Estos sistemas se diferenciaban en

que el pago era procesado de un modo centralizado, de forma que se podían crear sistemas abiertos. En España, por ejemplo, se introdujeron a partir de los años 1960, aunque en Estados Unidos ya llevaban unos años circulando. Más tiempo llevó su generalización la cual se logró hacia 1980. En la actualidad más del 70% de la población las utiliza y su número va creciendo (BBVA, 2015).

Las tarjetas de crédito se renuevan cada vez más con los años. Poco a poco se ha ido dejando de utilizar la banda magnética por los chips, mucho más seguros. También está la estandarización de la tecnología RFID, que permite el pago *contactless*. Esta forma de pago permite realizar compras acercando la tarjeta al terminal TPV, sin introducirla en el lector ni pasarla por el lector de bandas magnéticas (BBVA, 2015).

En el caso de Colombia, hasta agosto de 2018 según Asobancaria (2018) y la Superintendencia financiera (2018) se había batido el récord de 15 millones de tarjetas de crédito en circulación. Chile, por ejemplo, con una población de unos 17,6 millones de habitantes, tiene en circulación cerca de 13 millones de tarjetas de crédito; Argentina, con 44 millones, cuenta con 25,3 millones de plásticos emitidos

Por otra parte, la tarjeta de débito constituye un medio de pago electrónico que realiza las mismas operaciones que la tarjeta de crédito, con la única diferencia de que en lugar de ofrecer crédito, los consumos que realice el tarjetahabiente se cargan automáticamente a la cuenta corriente o de ahorros que éste tenga en el banco emisor. Este novedoso medio de pago incentivó el surgimiento del llamado cajero automático como dispositivo complementario para realizar casi todas las operaciones bancarias: retirar y depositar efectivo, pedir saldos, etc. El gasto que realice el usuario en un comercio cualquiera, se carga directamente a la cuenta corriente o de ahorro a través del sistema TPV (Terminal de Punto de Venta). En este caso no hay crédito, sólo se dispone para gasto el monto existente en la cuenta de ahorro asociada a la tarjeta (Rodríguez, 2002).

En suma, las tarjetas de crédito y de débito son uno de los medios más utilizados con un 9% del total de las transacciones en el mundo, y además su peso ha ido creciendo en los últimos años como consecuencia de la progresiva desaparición del cheque como medio habitual de pago.

3.2 Los cajeros automáticos

El cajero automático o ATM (Automated Teller Machine) es un dispositivo tecnológico a través del cual el cliente puede realizar operaciones bancarias como pagos, evaluación de saldos, depósitos, extracciones, transferencias de fondos, pagos de servicios, compraventa de moneda extranjera entre otros. Se trata de una terminal puesta a disposición por el banco, el cual funciona con un software que permite que los usuarios se interconecten con la entidad financiera (Toscano L. 2006).

Al usar un cajero electrónico se desata toda una reacción tecnológica en cadena. Lo primero que hay que hacer es introducir una tarjeta en la ranura. Ya desde este momento, la tarjeta es leída por un dispositivo y se conecta automáticamente con el banco. Así, tras una comprobación de rigor con una clave personal, el cliente puede acceder a diferentes opciones, como disponer de efectivo. Este es, sin duda, el objetivo principal de los cajeros y lo que más justifica su presencia. Sobre todo, porque una amplia conexión de los bancos te permite disponer de efectivo desde cajeros de otras entidades bajo ciertos costos (Banco BBVA, 2018).

De acuerdo con (Banco BBVA, 2018), cuando se solicita una cantidad de dinero en efectivo, lo que hace el cajero automático es pedirle al usuario que marque una cantidad exacta para, en consecuencia, contar y expulsar el dinero rápidamente. Este proceso sucede gracias a una precisa combinación de más de 400 componentes que, en un perfecto engranaje de siete pasos, resuelven el proceso para expulsar los billetes:

- El cliente teclea la cantidad deseada
- El cajero comprueba la disponibilidad de saldo y, en caso de haber disponibilidad, se da la autorización.
- Diferentes bandejas con los billetes ponen a disposición del mecanismo el dinero.
- Un complejo engranaje coge uno a uno los billetes deseados.
- Un sensor óptico comprueba la cantidad y la veracidad de los billetes.

- Una ranura o un compartimento se abre y entrega al cliente el efectivo solicitado.
- Se pregunta al cliente si desea un comprobante y, tras la respuesta, se cierra el proceso y se desconecta la sesión.

Todo ello sucede en apenas unos segundos que, además, deben ser suficientes para garantizar los mayores estándares de calidad. En las diferentes bandejas del cajero se pueden contener hasta 3000 billetes de diferentes cantidades, de modo que la precisión ha de ser grande, así como la seguridad. Por ejemplo, si una tarjeta está bloqueada o se digita mal el número secreto en varios intentos el cajero retendrá la tarjeta y para recuperarla se tiene que comunicar con el banco (Banco BBVA, 2018).

La inclusión de chips en las tarjetas modernas añade seguridad, ya que por más que los datos estén encriptados al enviarlos a servidores pueden ser interceptados, mientras que si están dentro del chip es más difícil acceder a ellos (Valenzuela I, 2016).

La historia de los cajeros se remonta a finales de los años de 1930. En 1939 Luther George Simjian registró 20 patentes de un prototipo de cajero automático. Casi treinta años después, en 1967 el británico John Sheperd-Barron inventó un modelo de cajero automático, precursor de los cajeros actuales. Por la dificultad de los horarios exactos que manejaban las entidades financieras John se imaginó que las máquinas que expulsaban chocolates expulsaran billetes a cambio de cheques para así no estar predispuesto a los horarios de atención. Se instala así el primer cajero automático, creado por Sheperd-Barron y comercializado por la firma británica *De La Rue* y fue situado en una sucursal del *Banco Barclays* (Sánchez, 2012).

En el año de **1968**, el también escocés James Goodfellow decidió innovar y creó un sistema con tarjetas de plástico y PIN, dejando atrás los cheques. Su proyecto fue exitoso y el propio *Barclays* introdujo este sistema. En **1969** La empresa *Docutel* instaló el primer cajero con tarjetas plásticas con código magnético en el *Chemical Bank of Nueva York*.

En el año **1971**, *Docutel* introdujo la versión totalmente automática del cajero (como lo conocemos ahora), además de que en este año aparecieron dos empresas competidoras: *Diebold* en Estados Unidos y *Fujitsu* en Japón. Luego, en el año de **1972** llega el primer cajero latinoamericano en México. En **2010** *BPS*, de Polonia, es el primer banco de Europa

en instalar un cajero automático biométrico, con lo que se puede retirar dinero usando sólo un dedo. Posterior a esto, en **2011** el banco español La Caixa junto con Visa instala el primer cajero contactless (sin contacto) en Barcelona, que funciona acercando la tarjeta bancaria y marcando el número secreto para disponer de efectivo. A este proyecto se le considera como el precursor del pago sin contacto a través del teléfono celular (Sanchez, 2012).

En cuanto a los beneficios que se pueden identificar por el uso de los cajeros automáticos, gracias a estas terminales los habientes puedan realizar disposiciones de efectivo fuera de las horas usuales de servicio que ofrecen los bancos, lo que hace que la atención bancaria sea continua durante todos los días de la semana. Asimismo, los ATM han permitido la reducción en los costos de transporte y tiempo para los usuarios (Asbanc, 2016). Además, la interconexión global ha ayudado a que las personas puedan realizar retiros de efectivo de los cajeros automáticos sin importar en qué lugar del mundo el usuario se encuentre.

Las entidades financieras también han acumulado una serie de beneficios producto de la implementación de cajeros automáticos dentro de su red de atención. Entre ellos, una de las más evidentes es que los ATM han logrado disminuir las colas y afluencia a las oficinas bancarias, descongestionando el servicio en las ventanillas. Otro aspecto importante a considerar es que -dado el número de operaciones y transacciones realizados en los principales canales de atención- los ATM son el principal puente de comunicación entre los usuarios y los bancos en los países desarrollados y emergentes (Asbanc, 2016).

En el caso colombiano, El Banco de Colombia fue la primera entidad que en 1975 puso al servicio de sus clientes su red de cajeros con la tarjeta Cajero Automático 7-24. Después, en 1980 consolidó el servicio mediante su red nacional conocida hoy como Llavebanco. Conavi fue la primera Corporación de Ahorro y Vivienda que creó su propia red de cajeros, un poco después de la del Banco de Colombia. Posteriormente, y poco a poco, fueron surgiendo las demás redes identificadas mediante una tarjeta propia emitida por cada entidad. Hacia mediados de la década de los 1980 la demanda de los nuevos servicios se constituyó en una realidad para las entidades financieras. Esto hizo que un grupo de bancos constituyera una organización para instalar equipos y emitir tarjetas en forma conjunta. (El tiempo, 1992).

Para 2018 en Colombia existen más de 15.700 puntos físicos de cajeros automáticos distribuidos por todo el país, 13.300 (84,7% del total) pertenecientes a alguna entidad bancaria, y casi 2.400 (15,3%) más de la red Servibanca, de acuerdo con cifras de la Superintendencia Financiera de Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), recopiladas por la Banca de las Oportunidades (2018).

3.3. Situación de los medios de pagos respaldados por la industria bancaria mundial

Norteamérica: En Estados Unidos y Canadá, uno de los rasgos característicos ha sido el uso intensivo del cheque, un medio de pago muy apreciado por la comodidad de uso en transacciones elevadas y que llegó a sus niveles máximos de popularidad en los años 1990. Sin embargo, desde entonces su uso ha decaído y ya está muy por detrás de las operaciones con tarjeta, un sistema más cómodo y seguro y que aporta certidumbre a la operación, en comparación con el riesgo de un cheque sin fondos. Además, algunas grandes cadenas se están dando cuenta de que incluso para pequeños pagos les compensa cobrar con tarjeta porque se pierde menos tiempo que en el manipulado de efectivo (Maldonado, 2015).

Europa: Es un mercado claramente maduro. En los pagos distintos del efectivo hay bastante igualdad entre las transferencias y las tarjetas, aunque quizás por poco tiempo, si nos atenemos a los distintos ritmos de evolución en los últimos años. Las operaciones con tarjetas de crédito y de débito crecen un 10% anual y las transferencias y domiciliaciones, la mitad. Los cheques están en franca retirada y los pagos electrónicos empiezan a aparecer en las estadísticas europeas, todavía con poco volumen, pero con crecimientos anuales superiores al 20%. (Maldonado, 2015). Los bancos están lanzando diversas soluciones de monedero virtual y también han aparecido en el mercado aplicaciones para pequeños pagos móviles (taxis, estacionamiento regulado en las ciudades, entre otros).

Latinoamérica: El efectivo es el medio de pago masivo. Un 95% de las operaciones se hacen con dinero físico. En muchos países, es casi el único canal de pago: en Perú, alcanza el 99% de las transacciones; en Colombia, el 98%; en México, el 96%. El motivo principal es que la población está poco bancarizada. El 61% de los latinoamericanos están fuera de los circuitos

de las entidades financieras. Sólo Brasil presenta un índice de pagos distintos del efectivo que es homologable al nivel de algunos países occidentales, con un 15% del total. Esa situación de monopolio del efectivo está cambiando, pero de manera todavía poco visible en los grandes números. Las transacciones distintas del efectivo están creciendo a buen ritmo. Entre 2008 y 2012 lo hicieron con una tasa media anual de casi un 20%. El canal con mayor proyección es el de las tarjetas de crédito y de débito, que están ganando terreno a los cheques y representan ya el 81% de los pagos que no se hacen en caja, frente al 70% del año 2000 (Maldonado, 2015).

Asia-Pacífico: El mercado de medios de pago está dividido en dos zonas bien diferenciadas. Los países desarrollados del área (Japón, Corea del Sur, Singapur, Australia) tienen patrones de comportamiento similares a los de Occidente, con niveles de uso del efectivo de entre el 40% y el 86%, y un promedio del 62%. Los países en desarrollo (China, India, Malasia, Taiwán, etc.), en cambio, se asimilan a los hábitos de Latinoamérica y el efectivo es usado en el 96% de las transacciones. El mercado más dinámico y fascinante es el de China, tanto por el volumen de sus operaciones como por su evolución. En China están creciendo significativamente los pagos que no son en efectivo, que ya suponen el 10% del total.

África: Es el mercado menos avanzado, con abrumadora preponderancia del uso de efectivo (tiene tasas cercanas en muchos países al 100%) y donde todavía perviven fórmulas primitivas de pago, como el trueque. Además, solo el 25% de la población adulta está bancarizada, si bien hay diferencias significativas entre el norte, más desarrollado, y la región subsahariana, que tiene el índice de pobreza más elevado del mundo. La característica más llamativa del mercado de medios de pago africano es que se ha producido un salto de etapas de desarrollo tecnológico. Al contrario que en Latinoamérica, donde las tarjetas de crédito y débito tienen un papel central en el desarrollo de las fórmulas de pago distintas del efectivo, en África apenas se usan. En algunos países, sus ciudadanos han optado por saltarse esa opción y se han pasado directamente a los pagos móviles, que no requieren necesariamente una infraestructura bancaria. El 52% de los pagos a través de móviles de todo el mundo se hacen desde África y el 16% de los adultos han pagado, enviado o recibido dinero alguna vez a través del móvil, cuando en el resto del mundo el porcentaje es del 5%. (Maldonado, 2015).

3.4 Criptomonedas (*Bitcoin*)

Bitcoin es una tecnología que actúa como medio de intercambio electrónico a través de un protocolo y una red computacional P2P (Peer to Peer o Punto a Punto) soportada en una cadena de bloques llamada *Blockchain*. Bitcoin es una moneda virtual y fue creada en el año 2009 por una persona o grupo de personas denominado Satoshi Nakamoto (Pavón, 2013). Una de sus virtudes consiste en que no obliga a incorporar los datos exactos sobre quién es el dueño de cada *Bitcoin*: esto se puede asignar con un nombre o seudónimo.

Este sistema consiste en una secuencia alfanumérica legible para las personas, pero con treinta y tres caracteres. Por ejemplo, una clave tiene el siguiente formato:

1HhpHuXpgWYMnhi7tLg5BKwhpKg6B9MDaD

Estas claves se asocian a un monedero virtual, el cual descuenta y recibe pagos. Este sistema no amarra a una persona a tener solo una cuenta, por lo que permite tener múltiples direcciones.

Para poder hacer un intercambio a través de *Bitcoin* (cada usuario tiene una clave criptográfica), este sistema P2P permite descontar la cantidad de *Bitcoin* a quien compra y aumentar la cantidad de *Bitcoin* de la cuenta de quien vende. Es decir, es una “transferencia” como tal, pero permite la compra y venta de bienes o servicios. Tanto la moneda como la clave asociada al código criptográfico deben ser verificadas para su ejecución (Vásquez, 2017).

El proceso de transacción de *Bitcoin* es bastante transparente ya que en el programa computacional se identifican todas las transacciones. Esto se denomina “cadena de bloques” y estos bloques conforman un proceso de resolución matemática llamada minado o *mining*. Para que el bloque sea aceptado, debe resolverse un problema criptográfico: en la medida de que los bloques crecen, el problema aumenta de complejidad. Esta es una característica antifalsificación de *Bitcoin* ya que cada vez se requiere de computadores con altos rendimientos de cálculo para copiar un código existente. De hecho, es más práctico trabajar en nuevos códigos que falsificar uno (Vásquez, 2017).

El *Bitcoin* tiene unas características que lo hacen diferente frente a las monedas tradicionales y es la descentralización. O lo que es lo mismo, *Bitcoin* está fuera del control de cualquier

gobierno, institución o entidad financiera, ya sea de tipo estatal o privado, como pueden ser el euro, controlado por el Banco Central Europeo o el Dólar por la Reserva Federal de los EEUU (Muñoz, 2014).

En *Bitcoin* el control lo realizan, de forma indirecta mediante sus transacciones, los propios usuarios a través de los intercambios P2P. Esta estructura P2P y la falta de control imposibilita que cualquier autoridad manipule su valor o provoque inflación produciendo más cantidad. De hecho, su producción y valor se basa en la ley de la oferta y la demanda y tiene un límite de cantidad fijado de 21 millones de monedas (Muñoz, 2014).

3.5. Cajeros *Bitcoin*

Un cajero de *Bitcoin* no es estrictamente un cajero automático, que esencialmente está conectado a un banco y cumple con la función de dispensar efectivo, entre otras operaciones bancarias. En su lugar, un cajero de *Bitcoin* o uno asociado a otra criptomoneda, se conecta a una casa de cambio a través de Internet y acepta pagos en efectivo o tarjeta, en el caso de la compra de *Bitcoins*, que son transferidos a la billetera designada por el usuario. En el caso de la venta de criptomonedas a través de un cajero especializado, este dispositivo entrega una cantidad de dinero equivalente al cambio del momento, después de deducir una comisión. Existen cajeros *bidireccionales*, que cumplen con funciones de compra y venta de criptomonedas, y *unidireccionales*, que solo sirven para una de estas (Froilán, 2018).

En el negocio de los cajeros de *Bitcoin* hay aspectos interesantes, no sólo para los fabricantes de los cajeros automáticos o para las casas de cambio que los conectan a su plataforma, sino también para los operadores, quienes ven en estos equipos una buena oportunidad de negocios (Froilán, 2018).

Por ejemplo, para comprar *Bitcoin* en los cajeros automáticos, el usuario debe ingresar su documento de identidad en el cajero de *Bitcoin*. Aunque en los Estados Unidos es necesario introducir una licencia de conducir, el software puede funcionar también con otros tipos de identificación.

El funcionamiento de un cajero *Bitcoin* empieza al seleccionar la opción de pantalla "Comprar *Bitcoins*", el cajero pide permiso para escanear el código de barra en la parte trasera del documento. Por medio del uso de los datos personales, el software crea automáticamente una billetera virtual en la cual depositará en *Bitcoins* el dinero en efectivo ingresado en la máquina. Luego, la pantalla le proporciona al cliente el nombre de usuario y la contraseña de su nueva billetera virtual a la cual podrá ingresar por Internet para cambiar su contraseña o para transferir sus nuevos *Bitcoins* a otra billetera virtual personal (Dinero, 2018).

De modo inverso, para convertir los *Bitcoins* en efectivo, el usuario debe seleccionar la opción de pantalla "Vender *Bitcoins*". Tras leer los datos de su documento de identidad, el cajero reconoce la billetera virtual del cliente y le pregunta cuánto efectivo quiere retirar de su cuenta. Utilizando la tasa de cambio que establece el mercado en ese momento, el cajero resta de la billetera virtual el equivalente de la cantidad ingresada en *Bitcoins*. Por último, en un proceso que demora entre dos y tres minutos, el cajero provee al usuario el dinero solicitado (Estrada, 2018).

Entre las ventajas de utilizar los cajeros de *Bitcoin*, se pueden señalar:

- La posibilidad de realizar transacciones, cobros, envíos y/o extracción de dinero fiduciario a través de cajeros automáticos de *Bitcoins*, sin la necesidad de disponer de una conexión a Internet para realizar dichas transacciones.
- El cobro por estas transacciones, pagos y/o envíos de *Bitcoins* tiene un cobro de comisión ligeramente inferior a la comisión que cobran las entidades bancarias por transacción.
- Es posible enviar pagos de efectivo a efectivo a sus familiares o amigos en otros países mediante el uso de dos cajeros automáticos *Bitcoin* (Mendoza L, 2018).

El número de cajeros *Bitcoin* crece cada año en el mundo. En la tabla 1 se observan su situación actual.

Tabla 1 – Cajeros *Bitcoin* en diferentes países para el año 2018 (Marzo – Abril).

PAIS	MARZO	ABRIL
Estados Unidos	1576	1696
Canada	416	447
Austria	136	157
Reino Unido	114	120
Rep. Checa	40	46
Suiza	20	25
España	39	42
Paises bajos	21	24
Hong Kong	10	13
Italia	21	23

Nota: Elaboración propia. Datos tomados de ATMRadar (criptonoticias)

En Colombia *Bitcoin* fue la compañía que trajo el primer cajero automático *Bitcoin* (2017) a la ciudad de Bogotá, el cual ha sido fabricada por *Athena* y permite la compra y venta de saldos en criptomonedas de manera fácil y sencilla. A diferencia del primer cajero instalado en las oficinas del *Centro Comercial Francicentro*, este nuevo dispositivo posee doble funcionalidad, ya que el primer cajero administrado por la empresa y diseñado por *General Bytes* solamente permitía la compra de criptomonedas (Shadowargel, 2018).

Por lo general, los *Bitcoins* están almacenados en los monederos virtuales que son dispositivos que almacenan las claves privadas necesarias para poder realizar transacciones con *Bitcoins* y demás criptomonedas. Una billetera o cartera virtual encriptada, es un medio por el cual se puede guardar, enviar y recibir cualquier criptomoneda o datos, por tanto, es una manera segura de guardar fondos. Las billeteras virtuales pueden ser compatibles con una sola criptomoneda, ser multicriptomonedas, o bien manejar moneda tradicional emitida por un banco gubernamental (Dinero, 2017).

Debido a la importancia que ha tomado Bitcoin como medio de pago en el sistema financiero actual, se presenta a continuación la tecnología Block Chain, la plataforma donde funciona Bitcoin, de una manera más detallada.

4. La tecnología “*Block Chain*” o Cadena de bloques

El *Blockchain* o cadena de bloques es un registro público de transacciones que se mantiene mediante una red distribuida de computadores, que no requiere respaldo de ninguna autoridad

central o una tercera parte y que ofrece un esquema transaccional libre de intermediarios, gracias al uso de algoritmos criptográficos.

Esta tecnología, que va más allá de las criptomonedas, promete transformar la forma en que se intercambia valor. La agilidad y seguridad al administrar la identidad de los actores en la red, rastrear los activos intercambiados y la facilidad con la que se puede llevar a cabo el control y verificación de los contratos, plantea una disminución fundamental de costos y una reducción sustancial de la incertidumbre en las transacciones financieras (Castro S, 2017).

Según Nathaniel Karp (2017), *Blockchain* es una contabilidad pública de persona a persona que se mantiene mediante una red distribuida de computadoras y que no requiere intermediarios. Consta de tres componentes fundamentales: una transacción, un registro de transacciones y un sistema que verifica y almacena la transacción.

De acuerdo con Preukshat (2017), es posible describir los “elementos básicos de la *Blockchain*” como sigue:

- *Nodos*: Puede ser un ordenador personal o, según la complejidad de la red, una mega computadora. Todos los nodos han de poseer el mismo software/protocolo para poder comunicarse entre sí.
- *Protocolo estándar*: En forma de software informático para que una red de ordenadores (nodos) pueda comunicarse entre sí.
- *Red entre pares*: Se trata de una red de nodos conectados directamente en una misma red.
- *Sistema descentralizado*: a diferencia de un sistema centralizado, donde toda la información está controlada por una única entidad, aquí son todos los ordenadores conectados los que controlan la red.

De lo dicho, – afirma Preukshat (2017) “*que una Blockchain es un conjunto de ordenadores (o servidores) llamados ‘nodos’ que, conectados en red utilizan un mismo sistema de comunicación (el protocolo) con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red P2P*” (Preukshat, 2017;24).

La importancia de *Blockchain* radica en que es una tecnología es aplicable en todos los sectores como la banca, el sector de las energías, las telecomunicaciones, las cadenas de valor de logística, el sector de seguros, entre otros (Preukschat, 2017).

4.1. Ventajas e implicaciones sobre el sistema financiero

Es posible entender las ventajas de la tecnología *Blockchain* con fundamento en sus tres características generales de la siguiente forma: I) Es una tecnología "sin confianza" o fiducia como el dinero tradicional, lo que significa que por primera vez en la historia, los intercambios de valor a través de una red de computadores pueden ser verificados, monitoreados y asegurados sin la presencia de un tercero de confianza o de una institución central; II) es una tecnología de autenticación y verificación, que permite de forma más eficiente las transferencias de títulos y la verificación de propiedad y III) por ser una tecnología sin fronteras y sin fricción, puede proporcionar una más económica y rápida infraestructura para el intercambio de unidades de valor.

En sus inicios, *Blockchain* surgió como el soporte tecnológico del *Bitcoin* y luego fue adoptada por múltiples sectores en donde existía la necesidad de un registro o de intercambio de valor (Asobancaria, 2017). Al hablar de aplicaciones de *Blockchain*, hay que ser conscientes de que es una tecnología muy novedosa y que, por lo tanto, todas las aplicaciones están en desarrollo y la mayoría de ellas no cuentan con un respaldo regulatorio claro. Sin embargo, la progresión de las aplicaciones de *Blockchain* es tan rápida que se prevé que en los próximos años muchas de ellas funcionen a pleno rendimiento.

Entre los cambios más relevantes que implicaría *Blockchain* sobre el sistema financiero actual, se destacan los siguientes:

i) Registros de información del sistema financiero: la posibilidad de registrar la totalidad de la información que genera el sistema financiero en una base de datos descentralizada conduciría a una simplificación de procesos y reducción de costos para todos los participantes del sistema financiero. Actualmente, cada integrante del sistema financiero genera y

resguarda su propia información, la cual no es compartida hacia los restantes participantes del sistema. (Banco Central Rep. Argentina, 2017).

ii) Servicios y medios de pagos: la tecnología *Blockchain* proporcionaría un mecanismo alternativo de transferencia de valor entre participantes del sistema financiero, de manera más rápida, menos costosa y con menos intermediarios. Esto facilitaría la implementación de un sistema de compensación de operaciones en tiempo real. Los desarrollos de *Blockchain* para medios de pago son la familia de aplicaciones más inmediata ya que la primera aplicación de *Blockchain* fue la moneda digital *Bitcoin*. Posteriormente han surgido decenas de monedas basadas en *Blockchain* Otros medios de pago como las tarjetas de crédito podrían beneficiarse de esta tecnología si se consiguen solucionar los problemas de escalabilidad actuales.

iii) Contratos inteligentes (*smart contracts*): un contrato inteligente es capaz de ejecutarse y hacerse cumplir por sí mismo, de manera autónoma y automática, sin intermediarios ni mediadores. Los contratos inteligentes son códigos informáticos escritos con lenguajes de programación, que fijan los términos del contrato sentencias y comandos. La ejecución del contrato está sujeta al cumplimiento de las condiciones dispuestas por dichas sentencias y comandos (Banco Central Rep. Argentina, 2017).

iv) Reducción de riesgos y fraude: las liquidaciones más rápidas no sólo significan acceso a los fondos de manera más rápida, sino que reduce el riesgo de que los fondos no estén disponibles en el tiempo comprendido desde que se aprueba la transacción hasta que se entregan los bienes o servicios. Asimismo, una vez creada la liquidación, los bloques de la cadena no se pueden alterar, por lo cual, las transacciones verificadas en un bloque no se pueden revertir (Banco Central Rep. Argentina, 2017).

v) Compensación entre bancos: cuando se realiza una transferencia bancaria el procedimiento es el siguiente: el banco del emisor envía un mensaje a una tercera entidad, que a su vez remite el mensaje al banco del receptor. Esa tercera entidad es la que garantiza la fiabilidad de la transferencia. Con *Blockchain* se podrían ahorrar costes al no necesitarse un tercero que certifique que la transferencia es legítima (Gerencie, 2017).

vi) Procesos internos: uno de los procesos internos más importantes de los bancos es su contabilidad. Con base en los apuntes que se hagan en las cuentas corrientes, el banco debe más o menos dinero a sus clientes. Actualmente, el cliente se fía de los extractos bancarios o de los resúmenes de amortización de los préstamos. En el futuro, *Blockchain* posibilitará que los clientes puedan consultar la misma información de su cuenta que usa el banco. En otras palabras: ahora tenemos el dinero que el banco nos dice que tenemos. En el futuro el banco y nosotros consultaremos la misma base de datos distribuida para comprobar nuestro saldo (Gerencie, 2017).

En promedio, se estima que en cada transacción con tarjetas de crédito hay involucradas cinco instituciones, incluyendo bancos, compañías de tarjetas (como Visa o Master Card) y entidades procesadoras de tarjetas, entre otros. Todas estas instancias de aprobación por parte de terceros involucrados en la transacción elevan de forma dramática el costo de la operación y aumentan las posibilidades de fraude o robo a lo largo de la misma. (Reset, 2017)

De acuerdo con un reporte del Banco Santander, de implementarse la tecnología *Blockchain* se ahorrarían entre 15 y 20 billones de dólares anuales, hasta el año 2022, por concepto de pagos transfronterizos, negociación de títulos valores y cumplimiento de normatividades. En palabras textuales “Our analysis suggests that distributed ledger technology could reduce banks’ infrastructure costs attributable to cross-border payments, securities trading and regulatory compliance by between \$15-20 billion per annum by 2022.”

(Mariano Belinky, Managing Principal Santander InnoVentures, 2015, citado por Barroso et.al)

vii) Reducción del costo de las remesas internacionales: *Blockchain* permite la posibilidad de agilizar los pagos y transferencias y el envío de remesas, y abarata considerablemente su costo. Por ejemplo, la *startup* estadounidense *Abra* está desarrollando un sistema digital global de gestión de activos, con funciones de banca minorista como pagos y ahorros y basado en la *Blockchain* de *bitcoin* que ya permite, entre otras cosas, el envío prácticamente instantáneo de remesas a otros países desde el móvil y por alrededor de un 0,25% del coste actual.

En suma, entre las principales áreas en las que el *Blockchain* puede incursionar en el sistema financiero se destacan los medios de pago, los mercados de capitales e inversión y los procesos de cumplimiento. La aplicación de esta tecnología en estas áreas se reflejará en una oferta de servicios de ahorro, crédito e inversión más amplia. No obstante, lograr el uso generalizado de *Blockchain* en todas las industrias, en especial la financiera, requiere del trabajo conjunto de bancos, empresas, innovadores y reguladores (Castro, 2017).

Existen algunos estudios que han buscado calcular los impactos que traería la implementación de *Blockchain* en el sistema financiero. Uno de ellos es realizado por Craig Smith (2018) y sus principales resultados son los siguientes:

- *Blockchain* tiene el potencial para reducir los costos de infraestructura bancaria en 30%.
- La tecnología *Blockchain* es valiosa por sus implicaciones y los cálculos de su valor en mercado estarían \$ 20 mil Millones de US\$ para el año 2024.
- Monto que IBM está invirtiendo en IOT con motor *Blockchain* – \$ 200 millones.
- El número de empleados que IBM está dedicando a proyectos de IOT potenciados por tecnología *Blockchain* es de 1,000 empleados.
- El 90% de los bancos de América del Norte y Europa que están explorando la tecnología *Blockchain*

4.2. Otras aplicaciones posibles del *Blockchain* en diferentes industrias

Las aplicaciones de la tecnología *Blockchain* no se limitan al sistema financiero ya que puede impactar varios sectores de la economía. Según Rodríguez (2018), varias industrias han implementado de alguna u otra forma dicha tecnología, algunos ejemplos son:

1. Almacenamiento en la nube distribuido: En lugar de depender de servicios de almacenamiento en la nube centralizados, como *Dropbox*, *Amazon* o *Google Drive*, la tecnología *Blockchain* ofrece la posibilidad de almacenar los datos o archivos en una red P2P (peer-to-peer), es decir, quedan guardados por múltiples miembros de la red.

2. Gestión de identidades: La tecnología *Blockchain* permite a los usuarios crear su propia identidad digital a prueba de manipulación. Según los expertos, esta especie de ID basado en *Blockchain* reemplazará pronto a los nombres de usuario y contraseñas en línea.

3. Registro y verificación de datos: Además de las monedas virtuales (Bitcoin, por ejemplo), *Blockchain* se puede utilizar para almacenar cualquier otro tipo de información, generando así un registro distribuido inalterable, mucho más seguro que las bases de datos tradicionales, que han de ser gestionadas por un tercero. Sus posibilidades son enormes tanto en el sector empresarial como el público. Algunas potenciales aplicaciones se encuentran en: clínicas y hospitales, en el registro de la propiedad, para el registro de vehículos, para la protección de la propiedad intelectual y la creación de productos digitales creativos, registros de nacimientos y defunciones, matrimonios y divorcios, registro de antecedentes penales internacional, entre otros. Todos estos servicios se podrían almacenar en un registro de conversaciones de *Slack* de una empresa para hacer un seguimiento de todos los pedidos de una compañía desde el momento de la compra hasta que el usuario recibe el producto en su domicilio; crear un registro de auditoría verificable de las reclamaciones de seguros y cerrar las transacciones en general.

4. Seguimiento de la cadena de suministros y prueba de procedencia: Compañías como Provenance.Org, *SkuChain* o *Everledger* están utilizando ya la tecnología *Blockchain* para hacer este tipo de seguimientos y garantizar la procedencia de distintos productos: desde ingredientes alimentarios o productos de agricultura, a diamantes, obras de arte y, prácticamente, cualquier otra cosa que lo requiera.

5. Servicios de notaría: Al permitir crear registros inmutables y hacer un seguimiento de un documento o una cadena de sucesos, la *Blockchain* permite, por ejemplo, verificar la autenticidad de cualquier documento que haya sido registrado en ella, eliminando la necesidad de que una autoridad centralizada o tercero lo certifique.

4.3. Tiempos para la implementación de *Blockchain*

Existen varios cuestionamientos sobre los tiempos requeridos para implementar *Blockchain*. De acuerdo con Rodríguez (2016), la respuesta puede abordarse desde varios aspectos:

i) *Aceptación*: Dado que esta tecnología resulta tan innovadora su comprensión y entendimiento supone un enorme reto. Además, por lo alejado que se encuentra esta tecnología de la forma como se hacen las operaciones bancarias actualmente, conseguir los recursos y las habilidades de tecnologías de la información también representa un gigantesco desafío para todo el sector financiero.

ii) *Consumo de energía*: El *Blockchain* precisa de un gran consumo de energía puesto que la información encriptada viaja en una enorme red de servidores. A medida que la tecnología *Blockchain* se popularice, serán requeridas nuevas capacidades de procesamiento informático ya que con cada cadena de bloques nueva que se añade se aumentan exponencialmente las necesidades de hardware.

iii) *Costos*: Aunque la implementación de esta tecnología puede significar una reducción histórica en los gastos de operación de las entidades bancarias, llevar a cabo la transformación significa asumir los altos costos que esta metamorfosis financiera necesita, en sus diferentes instancias de *back* y *front office*¹.

iv) *Aspectos reglamentarios*: La actualización de todo el sistema financiero en la tecnología de cadena de bloques impone el deber de realizar una nueva regulación acorde a las nuevas necesidades y características del entorno, asimismo la transformación de las entidades reguladoras en el cómo llevar a cabo su función.

v) *Normalización*: Pese a las bondades que ya ofrece esta tecnología, hasta no lograr su total implementación, no se podrán verificar sus verdaderos alcances ni gozar de todos sus beneficios, como acelerar los procesos comerciales o detectar fraudes informáticos, entre otros.

En conclusión, por sus ventajas e impactos existen altas posibilidades de que *Blockchain* acabe convirtiéndose en el “corazón” del futuro sistema financiero mundial.

El back office se compone de las áreas que, si bien no generan ingresos de forma directa, sí que son necesarios para que el negocio funcione correctamente como contabilidad, recursos humanos o logística. El concepto nace en oposición al de Front Office, que es la parte de la empresa que está en contacto con el cliente.

5. Casos de estudios de algunos países que han implementado *Blockchain*

Existen países que van están más al borde de la frontera tecnológica, como es el caso de Japón, Estados Unidos y Suiza. En la conferencia titulada Japon Block Chain Conference (2018) se dieron importantes anuncios optimistas en cuanto al potencial que tiene Japón para convertirse en el país pionero y a la vanguardia de la aplicación masiva de la cadena de bloques en todos los ámbitos cotidianos de los procesos no sólo industriales, sino en la forma de vida que llevan sus ciudadanos en un país ya de por sí tecnológicamente superior a muchos.

El CEO de SBI Holdings, *Yoshitaka Kitao*, la firma más importante de servicios financieros de Japón, durante la conferencia llevada a cabo el 27 de junio (2018), dijo que está apostando a que las innovaciones relacionadas con *Blockchain* impulsarán la explosión de la economía japonesa después de años de estancamiento económico.

La ciudad de Tsukuba, conocida por su programa de avance de la tecnología y centro de investigación científica en Japón, se une a una creciente lista de gobiernos que recurren a la tecnología *Blockchain* para brindar energía y soluciones de votación seguras. El gobierno de la ciudad japonesa Tsukuba introdujo un sistema de votación en línea, impulsado por *Blockchain*, para permitir a los residentes votar por los programas de desarrollo social. A los votantes se les pidió que colocaran su tarjeta *Mi Número* en un lector de tarjetas antes de emitir su voto mientras seleccionaban el programa de su elección. La votación se registró luego en un libro de contabilidad descentralizado al tiempo que lo hizo inmune a la manipulación, según el informe de (Japan Times 2018, citado por Diario Bitcoin.com, 2018).

Existen otros países que también han apostado por implementar la tecnología *Blockchain* en diferentes sectores. Por ejemplo, en abril de 2018, Virginia Occidental se convirtió en el primer estado de Estados Unidos en probar la votación móvil, asegurada por *Blockchain*, para los miembros del servicio militar en el extranjero que utilizan su identificación estatal o federal a través de una aplicación de teléfono inteligente (Samburaj, 2018).

Por otra parte, en junio de 2018, los residentes en la ciudad de Zug en Suiza utilizaron el sistema de identificación electrónica de la ciudad para votar a través de sus teléfonos inteligentes en la plataforma de *Blockchain*. El voto a pequeña escala involucró sólo 72 de

los 240 ciudadanos con acceso al sistema de votación en línea, los cuales participaron en el voto de prueba no vinculante entre el 25 de junio y el 1 de julio. El cuestionario de prueba pidió a los ciudadanos votar tanto en asuntos municipales menores, como si creen que un sistema de identificación electrónica basada en la cadena de bloques debería utilizarse para los votos de los referéndums en el futuro. Los resultados mostraron que 22 personas respondieron que usarían la *Blockchain* para declaraciones de impuestos o encuestas, 19 respondieron que pagarían tarifas de estacionamiento con su identificación digital y 3 expresaron que lo usarían para tomar libros prestados de la biblioteca local. (Ernesto, 2018).

Se conoce también que la Bolsa de Valores de Australia, así como una filial del Grupo de la Bolsa de Londres, están utilizando la tecnología de cadena de bloques, la primera para liquidar operaciones y la segunda para contribuir con pequeñas empresas no cotizadas en el aprovechamiento de recursos. Por su parte, la bolsa de valores estadounidense Nasdaq y la Bolsa de Tokio han mostrado intenciones de querer incursionarse en el mundo del *Blockchain*. (Ballesteros, 2018)

En general, Europa se ha convertido en el líder de iniciativas *Blockchain* para el sector energético. Hoy, las inversiones en Europa son más de cinco veces más altas que en Estados Unidos. El número total de *startups* de *Blockchain* centradas en el sector de la energía ha aumentado de 15 en el año 2016 para 70 a finales de 2017. Además de esto, China se ha situado ahora como el segundo mercado más grande para iniciativas *Blockchain* centradas en energía (Ojea, 2018). En definitiva, países de Europa y Asia parecen tomar la delantera en cuanto aplicaciones de la tecnología *Blockchain*.

5.1. Situación general en Colombia

El presidente electo del país, Iván Duque, incluyó en su plan de gobierno la tecnología *Blockchain* como una solución a los problemas de transparencia en las licitaciones del Estado, y que la comunidad *fintech* del país ha discutido con asiduidad la Cuarta Revolución Industrial y cómo Colombia puede apropiarse de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y de herramientas como *Blockchain* para apalancar su progreso. El anuncio de la máxima autoridad, aunado al interés de los propios colombianos, ha hecho que esta

tecnología tenga una aceptación casi automática en cualquier discusión. Sin embargo, el tema de las criptomonedas no ha sido igual, esto a pesar de que Bogotá forma parte del top 10 de ciudades con mayor número de comercios trabajando con *bitcoin*, publicado por Forbes (y basado en *CoinMap*) y de que el país en general tiene un importante y sostenido comercio de Bitcoin a través de *LocalBitcoins* desde diciembre de 2017. (Bastardo, 2018)

Tabla 2 – Número de comercios trabajando con *bitcoin*

CIUDAD	N. de comercios trabajando con BTC
PRAGA	147
BUENOS AIRES	141
SAN FRANCISCO	117
MADRID	101
NUEVA YORK	101
AMSTERDAM	88
BOGOTA	87
VANCOUVER	86
LONDRES	85
PARIS	82

Nota: Elaboración propia. Datos tomados de Forbes – CoinMap.

El sistema de manejo descentralizado de datos e información *Blockchain*, ha encontrado en Colombia el segundo país con mayor volumen de operación de la llamada “cadena de bloques” en Latinoamérica. Así lo aseguró en entrevista con LR Roberto Fernández, director global de *Blockchain* de la compañía española Everis y coautor del libro “*Blockchain: la revolución industrial de Internet*”; el cual vino a promocionar en Colombia. (Venegas, 2018).

En una declaración emitida en junio del 2018, el senador Antonio Navarro Wolff indicó cómo se podría utilizar *Blockchain* para mejorar la vida de la población local, especialmente cuando

se usa en el sistema electoral y la administración de fondos públicos del país. (Mitchell, 2018).

Para atraer más empresas de tecnología al país, el gobierno ha anunciado importantes incentivos para las empresas basadas en tecnologías de la información y la comunicación. Al crear un número determinado de puestos de trabajo, dichos negocios disfrutarán de una exención de impuestos en sus primeros cinco años de funcionamiento. En general, se considera que las empresas basadas en *crypto* y *Blockchain* caen en esta categoría. Según el presidente Ivan Duque, las últimas tecnologías como *Blockchain* pueden jugar un papel vital en la lucha contra la corrupción en el país. (Mitchell, 2018)

El gobierno colombiano estableció el grupo INNOVA para explorar más sobre la tecnología *Blockchain*. Específicamente, el grupo educará al gobierno sobre la tecnología y la ayudará a saber cómo debe proteger a los ciudadanos que participan en ella. (Mitchell, 2018)

Localbitcoins, uno de los sitios más grandes de compra y venta de *bitcoins* de persona a persona, indicó que las transacciones hechas con pesos colombianos crecieron 1.200% durante 2017. Colombia se ubica, de acuerdo a este ranking, en el tercer puesto de los países, en porcentaje, en los que más crecieron los intercambios de moneda local por *bitcoins* (y viceversa) detrás de China y Nigeria, que superaron el 2.000% y 1.400% respectivamente (Dinero, 2018).

CONCLUSIONES

En la actualidad la tecnología cadena de bloques, conocida como *Blockchain*, ha sido aplicada al mundo financiero y empresarial y viene siendo sometida a un sinnúmero de pruebas debido al gran interés que esta ha despertado en bancos, empresas, gobiernos y demás entidades organizacionales. El nuevo paso adelante que ofrece *Blockchain* para el sistema financiero y para la humanidad en general, se remonta a ser un cambio de paradigma, una nueva forma de entender que todo se relaciona en un mundo globalizado en el cual todos quieren saber la verdad y estar seguros de sus decisiones.

Analizando el caso de las entidades bancarias, solamente en cuanto a las transacciones, realmente no existe solo un tercero, sino que hay hasta tres terceros involucrados; la entidad emisora, la entidad receptora, y la entidad independiente como lo es cualquier banco central de cualquier nación, que media entre ambos bancos. Todo este proceso cambiaría con la cadena de bloques debido a que el dinero se cambia de titular, cambiando la cuenta emisora y receptora y guardando la transacción en un registro descentralizado.

Por lo tanto, *Blockchain* representa muchas características que son convenientes para las personas y para los bancos, algunas de ellas son: Confianza, debido a que reside en la propia red, de forma que no hay ninguna entidad que la centraliza, gobierna o controle los datos, todos los nodos de la red guardan en la cadena todos los registros lo que hace a las personas no depender de un tercero en cuanto a políticas de datos, además de la inmutabilidad y seguridad que la cadena representa debido a que ninguna información puede ser modificada, editada o alterada. Además de eso está su seguridad, la cual es basada en la criptografía y en algoritmos de consenso que son prácticamente inexequibles ya que para poder alterar un registro sería necesario manipular y controlar la mayoría de la red, cosa que en función de hardware y electricidad es prácticamente imposible para alguien hacerlo.

Sin embargo y pese a que la tecnología *Blockchain* es ingeniosa, creativa, segura, y no es extremadamente compleja, lo que sí es complejo es construir una solución a gran escala en donde todos los actores y usuarios de esta, entiendan y accedan a cumplir con la función que esta tecnología proporciona. Por esto, la principal dificultad y desafío que posee la incursión

de dicho avance no solo es tecnológica, sino que la dificultad como tal reside en juntar a todos los actores debajo del mismo libreto y que todos estén de acuerdo con él.

Es importante especificar que la tecnología *Blockchain* como tal no es una solución a un problema, sino más bien una herramienta que facilitaría los procesos, algo así como lo fue el internet en su momento. De hecho, ésta podría ser el internet de las cosas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acedo, C. y Acedo, A. (1997). *Instituciones Financieras*. McGrawInteramericana de Caracas. Universidad Central de Venezuela. (7ma ed.).
- Arrieta E. (2017). Asi han evolucionado los cajeros automaticos. *Expansion*. Obtenido de <http://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2017/10/06/59d655d746163f01468b457e.html>
- Asobanc (2017). Impacto economico del uso de los cajeros automaticos en el peru . Asociacion de bancos del Peru. Obtenido de <https://www.asbanc.com.pe/Publicaciones/ESTUDIO%20-%20IMPACTO%20ECONOMICO%20DEL%20USO%20DE%20LOS%20CAJEROS%20AUTOMATICOS%20EN%20EL%20PER%20C3%9A%20-%2020151116.pdf>
- Asobancaria (2018). Informe de Tarjetas de Crédito. Vicepresidencia Tecnica. Obtenido de <https://www.asobancaria.com/informe-tarjetas-credito/>
- Banco Central de la República de Argentina (2018). Ideas de Peso, *Blockchain: ¿Cómo puede contribuir esta tecnología al sistema financiero?*. Obtenido de http://www.bcra.gov.ar/noticias/Ideas_de_Peso_Blockchain.asp
- Ballesteros, A. (2018). ¿En qué se puede usar la tecnología del *Blockchain*?. El colombiano. Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/negocios/como-va-la-tecnologia-del-Blockchain-en-colombia-JD8775902>
- Barroso, H. (2016). *Blockchain*. La disrupción en el sector financiero. Scribd. Obtenido de: <https://es.scribd.com/document/396950534/Blockchain-La-Disrupcion-Del-Sector-Financiero>
- Bastardo, J. (2018). *BLOCKCHAIN SÍ, BITCOIN NO: EL CASO DE COLOMBIA*. Criptonoticias. Obtenido de <https://www.criptonoticias.com/opinion/Blockchain-si-bitcoin-no-caso-colombia/>
- Batsaikhan, U. (2017). *Cryptoeconomics- the opportunities and challenges of Blockchain*. Bruegel. Obtenido de <http://bruegel.org/2017/07/cryptoeconomics-the-opportunities-and-challenges-of-Blockchain/>
- BBVA. (2015). *História de los cajeros Automaticos*. Educacion Financiera. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/historia-de-los-cajeros-automaticos/>

- BBVA. (2018). Como funciona un cajero automatico. Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. Obtenido de <https://www.bbva.es/general/finanzas-vistazo/tarjetas/cajero-automatgico/index.jsp>
- Benitez, E. (2018). *Blockchain*, auditoria publica y confianza: un triangulo no equilatero. Camara de cuentas Andalucia. Obtenido de: http://www.sindicatura.cat/documents/523211/606604/G5_Com_Benitez_Blockchain.pdf
- Berrocal, J. (2017). "*Blockchain* es ya una realidad". IBM Cloud&Cognitive Banca en CWIN. Obtenido de <https://www.computerworld.es/entrevistas/jaime-berrocal-ibm-Blockchain-es-ya-una-realidad>
- Blanco, E, et al. (2017). El mundo en 2017: Siempre alerta nunca atemorizados. Instituto español de estudios estrategicos. Obtenido de http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2017/DIEEEM03-2017_Mundo2017_BlancoNavarroVarios.pdf
- Bloomberg, J. (2017). Eight reasons to be skeptical about *Blockchain*. Forbes.com. Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2017/05/31/eight-reasons-to-be-skeptical-about-Blockchain/#2fb76c765eb1>
- Boucher, P. (2017). How *Blockchain* technology could change our lives. Research (PE 581.948) European Parliamentary Research Service. De Bruselas: - Science and Technology Options Assessment (STOA). Obtenido de [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA\(2017\)581948_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf)
- Castro, S. (2017). *Blockchain*: mirando más allá del Bitcoin. Asobancaria. Obtenido de <http://www.asobancaria.com/2017/04/03/edicion-1084-Blockchain-mirando-mas-alla-del-bitcoin/>
- Collins, A. (2017). Four reasons to question the hype around *Blockchain*. World Economic Forum. Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2017/07/four-reasons-to-question-the-hype-around-Blockchain/>
- Dinero. (2017). Presentan primer cajero para comprar y cambiar bitcoins por efectivo en Colombia. Athena Bitcoin. Obtenido de <https://www.dinero.com/economia/articulo/primer-cajero-de-bitcoin-en-colombia-de-athena-bitcoin/253034>
- Diario Bitcoin.com. (2018). La ciudad japonesa Tsukuba implementó sistema de votación en línea *Blockchain*. Lopez, N. Obtenido de: <https://www.diariobitcoin.com/index.php/2018/09/03/la-ciudad-japonesa-tsukuba-implemento-sistema-de-votacion-en-linea-Blockchain/>

- El Tiempo. (1992). Del primer cajero a las redes. Obtenido de:
<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-74147>
- Estrada, J. (2018). Cómo funcionan los novedosos cajeros automáticos para convertir criptomonedas en efectivo. Infobae. Obtenido de
<https://www.infobae.com/america/tecno/2018/03/15/infobae-en-seattle-como-funcionan-los-novedosos-cajeros-automaticos-para-convertir-criptomonedas-en-efectivo/>
- Dinero. (2018). Cómo Colombia llegó a ser el país latino en el que más crece el mercado de bitc in. Criptomonedas. Obtenido de:
<https://www.dinero.com/economia/articulo/como-en-colombia-crecio-el-mercado-de-bitcoin/256116>
- Economist. (2017). Governments may be big backers of the *Blockchain*. Obtenido de:
<https://www.economist.com/business/2017/06/01/governments-may-be-big-backers-of-the-Blockchain>
- Ernesto B. (2018). Votaciones *Blockchain* en Japón, Suiza y Estados Unidos . Bitcoin.es Obtenido de: <https://bitcoin.es/actualidad/votaciones-por-Blockchain-en-japon-suiza-y-estados-unidos/>
- Escobar V. (2017). PROVEEDOR INTERNACIONAL DE CAJEROS AUTOMÁTICOS HABILITA TRANSACCIONES CON BITCOINS EN SUS DISPOSITIVOS. Criptonoticias. Banca Y seguros. Obtenido de:
<https://www.criptonoticias.com/banca-seguros/proveedor-internacional-cajeros-automaticos-habilita-transacciones-con-bitcoins-dispositivos/>
- Froilan, F. (2018 A). CAJEROS DE BITCOIN SUPERAN LAS 3.000 UNIDADES INSTALADAS ALREDEDOR DEL MUNDO. Criptonoticias. Obtenido de:
<https://www.criptonoticias.com/banca-seguros/cajeros-bitcoin-superan-3-000-unidades-instaladas-alrededor-mundo/>
- Froilan, F. (2018 B). SENADO DE COLOMBIA DEBATE MODERNIZACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA MEDIANTE *BLOCKCHAIN*. Criptonoticias. Obtenido de: <https://www.criptonoticias.com/adopcion/senado-colombia-debate-modernizacion-economica-administrativa-mediante-Blockchain/>
- Garijo, M. (2016). Qué es el '*Blockchain*' y por qué los bancos invierten millones en esta tecnología. El Diario. Obtenido de: https://www.eldiario.es/economia/Blockchain-bancos-quieren_0_572893447.html
- Gerencie. (2017). *Blockchain* y el sector bancario. *Gerencie*. Obtenido de:
<https://www.gerencie.com/el-nuevo-escenario-contable-nacional-y-mundial.html>

- González G. (2018). BANCO SANTANDER UTILIZARÁ TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN* PARA NEGOCIOS EN EL MERCADO DE CAPITALES. Criptonoticias. Obtenido de <https://www.criptonoticias.com/adopcion/banco-santander-utilizara-tecnologia-Blockchain-negocios-mercado-capitales/>
- Gupta, V. (2017). The promise of *Blockchain* is a world without middlemen. Harvard business review. Obtenido de <https://hbr.org/2017/03/the-promise-of-Blockchain-is-a-world-without-middlemen>
- Jaume, E. (2016). Avalancha *Blockchain*: la tecnología que está reinventando el negocio de la banca. El confidencial. Obtenido de: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-09-22/Blockchain-fintech-banca-online_1263534/
- Jiménez, D. (2018). Japón crecerá nuevamente gracias a la tecnología *Blockchain*. Cripto Tendencia. Obtenido de: <https://criptotendencia.com/2018/06/28/japon-crecera-nuevamente-gracias-a-la-tecnologia-Blockchain/>
- Jimenez, G. (1997). ICC Guide To export - import Basics. Cámara de Comercio Internacional. Obtenido de: https://books.google.com.co/books?id=OI7PEuEms0C&pg=PA876&lpg=PA876&dq=ICC+Guide+To+export+-+import+Basics.+Jimenez,+G.&source=bl&ots=9IW4uqeMC&sig=ACfU3U2BSZFVUwIXysHMy41dBjUk_MXIVg&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwj7q4qXwubgAhUkxVkKHeONBkQ6AEwBXoECAUQAQ#v=onepage&q=ICC%20Guide%20o%20export%20-%20import%20Basics.%20Jimenez%2C%20G.&f=false
- Karp, N. (2015). Tecnología de cadena de bloques (*Blockchain*): la última disrupción en el sistema financiero. BBVA RESEARCH. Obtenido de: https://www.bbva.com/wpcontent/uploads/2015/07/150714_US_EW_BlockchainTechnology_esp.pdf
- Lujan, G. (2017). *Blockchain* (no todo lo que brilla es bitcoin). Institución de relaciones internacionales. Obtenido de: http://www.iri.edu.ar/wpcontent/uploads/2017/12/villareal_articulo.pdf
- Maldonado, L. (2015). Los medios de pago, un paisaje en movimiento. Centro del Sector Financiero de PwC e IE Business School. Obtenido de: <https://www.pwc.es/es/publicaciones/financiero-seguros/assets/medios-pago-paisaje-movimiento.pdf>
- Mckenzie, B. (2017). *Blockchains* and laws. Are they compatible? Baker Mckenzie. Obtenido de: <http://www.bakermckenzie.com/en/insight/publications/2017/07/Blockchainsandlaws>

- Mearian, L. (2018). '*Blockchain*': una cuestión de escalabilidad. ComputerWorld. Obtenido de: <https://www.computerworld.es/tecnologia/Blockchain-una-cuestion-de-escalabilidad>
- Mendoza, L. (2018). Los Cajeros Automáticos de Bitcoin en ascenso. Criptotendencias. Obtenido de: <https://www.criptotendencias.com/actualidad/los-cajeros-automaticos-de-bitcoin-en-ascenso/>
- Mitchell, S. (2018). El nuevo presidente colombiano apoya *Blockchain* y criptomoneda. CoinRevolution. Obtenido de: <https://coinrevolution.com/es/nuevo-presidente-colombiano-apoya-Blockchain-y-criptomoneda/>
- Moreno, I. (2016). La revolucion de la tecnologia de las cadenas de bloques y su impacto en los sectores economicos. Universidad de Sevilla. Obtenido de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2846816
- Muñoz, I.(2014). ¿Qué es Bitcoin? ¿Cómo funciona? ¿Dónde se compran? Computer Hoy. Obtenido de: <https://computerhoy.com/noticias/internet/que-es-bitcoin-como-funciona-donde-compran-5389>
- Novoseltseva, E. (2018). TECNOLOGÍA *BLOCKCHAIN*: CASOS PRÁCTICOS, ESTADÍSTICAS, BENEFICIOS, STARTUPS Y EVENTOS. Apiumhub. Obtenido de: <https://apiumhub.com/es/tech-blog-barcelona/tecnologia-Blockchain-estadisticas-beneficios/>
- Ojea, L. (2018). Europa lidera el desarrollo de la tecnología *Blockchain* para el sector energético a nivel mundial. El Periódico de la energía. Obtenido de: <https://elperiodicodelaenergia.com/europa-lidera-el-desarrollo-de-la-tecnologia-Blockchain-para-el-sector-energetico-a-nivel-mundial/>
- Parrondo, L. (2017). Tecnología *Blockchain*, una nueva era para la empresa. Doc player. Institucion UPF Barcelona school of management. Obtenido de: <https://docplayer.es/80664101-Tecnologia-Blockchain-una-nueva-era-para-la-empresa.html>
- Pavón, M. (2013). *¿Cómo auguro que será la moneda del futuro? Bitcoin estará en tu disco duro*. Version Kindle, 1ra Edición (abril), 20-35.
- Pegueroles, Josep. (2002). “Sistemas de pagos electrónicos.” Revista Buran, No.18(abril), 40-55.
- Peters, M. (2017). El negocio del rescate ¿quien se beneficia de los rescates bancarios en la UE? Transnational Institute.Peters, M. Obtenido de: <https://www.tni.org/es/publicacion/el-negocio-del-rescate>

- Piper, D. (2017). The *Blockchain* revolution. An analysis of regulation and technology related to distributed ledger technologies. Piper, D. Obtenido de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2849251
- Preukschat, A. (2017 A). *Blockchain: La revolucion industrial del internet*. Barcelona, España: Gestion 2000.
- Preukschat, A. (2017 B). El impacto del *Blockchain* en la mejora de las vidas de las personas. El economista. Obtenido de: <https://www.eleconomista.es/firmas/noticias/8502032/07/17/El-impacto-de-Blockchain-en-la-mejora-de-las-vidas-de-las-personas.html>
- Remolina, N. (2017). La incorporación del *Blockchain* en el derecho de sociedades de Delaware. Derecho y finanzas. Obtenido: <http://derechoyfinanzas.org/blog/la-incorporacion-del-Blockchain-en-el-derecho-de-sociedades-de-delaware/>
- Reset Marketing Digital. (2017). *Blockchain*, la tecnología que está cambiando al sector financiero. Obtenido de: <http://resetmarketingdigital.com/transformacion/>
- Rodríguez, M. (2016). 15 aplicaciones de la tecnología *Blockchain* más allá de bitcoin. Fin Tech. Obtenido de: <https://www.fin-tech.es/2016/10/aplicaciones-de-la-tecnologia-Blockchain.html>
- Rodríguez, B. (2002). Origen y evolución histórica de las tarjetas de crédito. Gestipolis.com. Obtenido de: <http://www.gestipolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/innotecmkfinint.htm>
- Rojas, L. (2016). La revolucion de las empresas FinTech y el futuro de la banca. Disrupcion tecnologica en el sector financiero. Banco de desarrollo de America Latina. Obtenido de: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/976>
- Salinas, M. (2017). Bitcoin: una visión general. Universidad Nacional Autónoma de Mexico. Obtenido de: <http://www.revista.unam.mx/vol.18/num1/art11/>
- Samburaj, D. (2018). In a First, Japanese City Deploys Online *Blockchain* Voting System. CCN. Obtenido de: <https://www.ccn.com/in-a-first-japanese-city-deploys-online-Blockchain-voting-system>
- Sanchez, M. (2012). El origen del cajero automático. Condusef. Obtenido de: <https://www.condusef.gob.mx/Revista/PDF-s/2013/164/cajero.pdf>
- Serrano, O. (2017). ¿Es el *Blockchain* realmente inmutable ?. BBVA. Obtenido de: <https://www.bbva.com/es/Blockchain-realmente-inmutable/>
- Shadowargel. (2018). Grupo Santander anuncia lanzamiento de aplicación para pagos con tecnología *Blockchain*. Diario Bitcoin. Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=nZquyYloNsl>

- Smith, C. (2018). 20 amazing statistics and factor. DMR. Obtenido de:
<https://expandedramblings.com/index.php/dell-statistics-facts/>
- Stevens, R. (2017). ¿Que son y cómo funcionan las tarjetas de débito?. Rankia. Obtenido de:
<https://www.rankia.co/blog/mejores-cdts/3685097-que-son-como-funcionan-tarjetas-debito>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (2018). Informe de tarjetas de crédito y débito. Obtenido de: <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/informe-de-tarjetas-de-credito-y-debito-60952>
- Tapscott, A. &. (2017). La revolucion del *Blockchain*. Descubre como esta nueva tecnologia transformara la economia gobal. Barcelona, España: Deusto.
- Toscano, L. E. (2006). El derecho bancario frente a las nuevas tecnologías. los riesgos derivados de su aplicación. enfoque integral y práctico de la cuestión. Obtenido de:
<http://www.alfa-redi.org/sites/default/files/articles/files/toscano.pdf>
- Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. (2013). El sistema financiero: mercados, instituciones e instrumentos. Obtenido de
<http://www.uca.edu.sv/facultad/clases/maestrias/made/m230054/11Cap-6-1-SISTEMA-FINANCIERO.pdf>
- Valenzuela, I. (2016). ¿Cómo funciona un cajero automático? Vix. Obtenido de:
<https://www.vix.com/es/btg/tech/60455/122204403como-funciona-un-cajero-automatico>
- Vásquez, M. (2017). ¿Qué es y cómo funciona bitcoin?. Dinero. Obtenido de:
<https://www.dinero.com/economia/articulo/que-es-y-como-funciona-bitcoin/242272>
- Vega, G. (2017). Cadena de bloques. España, un año o dos, por detrás en el desarrollo de *Blockchain*. Retina. Obtenido de:
https://retina.elpais.com/retina/2017/07/11/tendencias/1499759073_735987.html
- Venegas, A. La Republica. (2018). Colombia es el segundo país con mayor operación de *Blockchain* en Latinoamérica. La Republica. Obtenido de:
<https://www.larepublica.co/finanzas/colombia-es-el-segundo-pais-con-mayor-operacion-de-Blockchain-en-latinoamerica-2736690>
- Yahiri, B. (2017). *Blockchain* y sus aplicaciones. Universidad catolica nuestra señora de la asuncion. Obtenido de: <https://docplayer.es/74398078-Blockchain-y-sus-aplicaciones.html>
- Yañez, A. (2018). Fintech en la industria financiera: nuevos espacios de desarrollo y convergencia regulatoria. Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras de Chile (SBIF). Obtenido de:
https://www.sbif.cl/sbifweb3/internet/archivos/publicacion_11942.pdf