
¿BLOCKCHAIN LA MONEDA DEL FUTURO? LA TECNOLOGÍA DISRUPTIVA EN LA ECONOMÍA DE PANAMÁ



Is blockchain the currency of the future? Disruptive technology in Panama's economy

Gordon Graell, Roberto Daniel

Roberto Daniel Gordon Graell

roberto.gordon@up.ac.pa

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Panamá, Panamá

Revista FAECO sapiens

Universidad de Panamá, Panamá

ISSN: 2644-3821

Periodicidad: Semestral

vol. 5, núm. 2, 2022

faecosapiens@gmail.com

Recepción: 05 Marzo 2022

Aprobación: 19 Abril 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/221/2213255001/>

Resumen: La cadena de bloques, o blockchain, es una tecnología calificada de disruptiva que irrumpió con fuerza en el mundo empresarial con la aparición del *bitcoin* como primera moneda electrónica de carácter no Estatal. Ocurrió porque la informática de su construcción provee una estructura de inmutabilidad muy avanzada, que significa una seguridad de transmisión, reserva de contenido e inalterabilidad de datos casi inviolable. La repercusión en el mundo de las finanzas y del comercio es importante porque reduce los tiempos y los costos de sus procesos pues, entre otras aplicaciones, elimina las barreras impositivas en la movilización internacional de capitales. Ese programa digital también puede ser utilizado en otros campos, pues aún no está plenamente desarrollado. Los procesos productivos industriales, los contratos y acuerdos entre muchas partes, las cadenas de suministro y los archivos de numerosas instituciones se ven resguardadas por este algoritmo binario y determinan una nueva etapa en las tecnologías de la información y comunicación.

Palabras clave: Comercio electrónico, Disrupción virtual, Democratización, Economía informática.

Abstract: The blockchain, or blockchain, is a disruptive technology that burst into the business world with the emergence of bitcoin as the first non-state electronic currency. It happened because the informatics of its construction provides a very advanced structure of immutability, which means an almost inviolable security of transmission, content reservation and data unalterability. The impact on the world of finance and commerce is important because it reduces the time and costs of its processes since, among other applications, it eliminates tax barriers in the international mobilization of capital. This digital program can also be used in other fields, as it is not yet fully developed. Industrial production processes, contracts and agreements between many parties, supply chains and the archives of numerous institutions are safeguarded by this binary algorithm and determine a new stage in information and communication technologies.

Keywords: E-commerce, Virtual disruption, Democratization, Information economy.

INTRODUCCIÓN

Hace ya más de dos décadas que la informática recoge el término disrupción para referirse a desarrollos tecnológicos que, por la novedad de su avance, pueden calificarse como un salto cualitativo en las prestaciones y el servicio que provee un software. Ese avance obligará al diseño de hardware más avanzados y dejará en obsolescencia a la tecnología que le precede. Entender los dos términos, disrupción y obsolescencia, en la amplitud de los conceptos que encierran, es necesario para comprender la velocidad de los avances que se avecinaban hace dos lustros, que ya están aquí, cambiando la forma de vida de la sociedad en todas sus dimensiones, entre las que, por supuesto, está la economía.

En el campo digital, que es interesante para esta reflexión, la disrupción es una definición compleja. Es un adjetivo que nace en el ámbito académico y ganó notoriedad en los medios y la opinión pública para identificar el fenómeno del rápido avance de las tecnologías digitales. Desde ese punto de vista la disrupción se refiere a la innovación tecnológica. No significa que el desarrollo “saltó” desde una tecnología anterior, creando un eslabón perdido en la evolución digital, sino que los creadores desarrollaron aplicaciones que superaron expectativas y revolucionaron, en términos de tiempo, la velocidad en las etapas de desarrollo.

Pero para calificar de disruptiva una tecnología cumple ciertas características para los usuarios que Sartor (2017) resume como satisfacción de necesidades:

[...] satisface las necesidades de un segmento de clientes pocos, sofisticados y rentables de un sector (lower-end) ... en detrimento de otros atributos más estándar (new-market). Por su naturaleza y el potencial de evolución de la tecnología subyacente, avanzan rápidamente en prestaciones, llegando a atender mejor las necesidades de segmentos más sofisticados [...] (p. 23)

Sartor (2017) también señala que para los dos casos se necesitan cuatro condiciones:

- Los proveedores del sector tecnológico están dispuestos en una competencia de innovaciones sostenidas que hagan rentable la inversión del cliente
 - Las prestaciones excedan lo realmente necesario del cliente en una situación de incremento de valor por arriba de las expectativas u overshooting.
 - Los desarrolladores estén en capacidad de neutralizar amenazas de disrupción en la tecnología prevista.
 - Posteriormente, en términos de equilibrio económico, otros desarrolladores tomen el liderazgo con nuevas tecnologías disruptivas.

La obsolescencia es natural en tecnología y viene de la mano de la innovación en un dúo inseparable en términos prácticos. No significa que una tecnología dejará de prestar los servicios para los que fue diseñada, sino que no lo hará con la rapidez de los nuevos desarrollos. En ese orden de ideas la primera característica de la obsolescencia la determina el tiempo que necesita un programa para cumplir una función, pero, que, en términos disruptivos, se acompaña de otras prestaciones, y servicios, que hacen la nueva tecnología deseable: la seguridad en la transmisión de datos, el resguardo correcto de la información, el acceso en las condiciones que predetermine el usuario, entre otras. (García y Gutiérrez, 2014)

La economía es una de las áreas de la vida del ser humano en que, tal vez, las tecnologías disruptivas impactan más. Por supuesto la medicina y los avances en tecnologías de investigación del genoma humano para diseñar curas y medicamentos es lo más resaltante, tanto que ha dado nacimiento a nuevas disciplinas como la bioinformática (Martínez, 2007). Pero la más cotidiana, la más visual y de tratamiento diario del ciudadano actual es la economía, que, a nivel de la calle, se traduce en el comercio y en todas las actividades que implica. Las transacciones electrónicas ya son de uso común, las tarjetas de débito o crédito están en el bolsillo de un amplio segmento de usuarios.

El objeto de esta reflexión es un análisis multidimensional de una tecnología disruptiva en particular: La cadena de bloques o blockchain, por su nombre en inglés. Para no desentonar en el concierto de lo actual, el análisis se realizó en torno al eje del uso como base de monedas “virtuales” pero no es esta la única prestación que la tecnología permite. Para mejor comprensión de las dimensiones se realizó de manera evolutiva lo que, tal vez, permita la observación de todas las características sociales y económicas que determina, y determinará en un futuro cercano.

CONTENIDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

Después de tanto recorrido en la sociedad del conocimiento las TIC no necesitan definición. Lo que si requieren es de caracterización por lo que su función significa para el mundo. Son programas digitales que permiten, impulsan, acompañan y construyen nuevas formas de transmitir comunicación a todo nivel y en todos los ámbitos. Desde la educación hasta la defensa nacional pasando por la medicina y los deportes las TIC están presentes. Lo es tanto la red social en la que participa el lector de este artículo como la transmisión entre computadores en un acelerador de neutrones y/o las transacciones inmediatas del dinero virtual dándole la vuelta al mundo de una bolsa de valores a otra.

Su progreso también es una innovación disruptiva permanente. Tanto que ese proceso, de desarrollo constante, es la base del Internet de las cosas (IoT) y el fundamento de la evolución industrial 4.0 que experimentan los aparatos productivos de los países desarrollados tecnológicamente. Las fábricas en donde la intervención humana ya no es necesaria en el proceso de producción ya no son cosa de la ciencia ficción. Escribir en la barra de un buscador “producción automatizada”, o cualquiera frase sinónima, en un nanosegundo remitirá a cientos de imágenes de fábricas alrededor del mundo en donde se manufacturan todo tipo de productos.

Desde esa óptica la definición de manufactura entra en el campo de la obsolescencia puesto que ninguna de las fábricas 4.0 ocupa mano de obra humana. El trabajador fue desplazado no tanto por la robótica, que es la concreción del producto final, sino por el avance en el programa TIC. Tal vez no suene bien, ni siquiera solidario, pero en muchos países del mundo se está aplicando una especie de disrupción en la fuerza productiva y la biológica está quedando en desuso, en obsolescencia. Es un panorama que poco a poco se presentará en Latinoamérica y para el cual no estamos preparados (Basco et al, 2018)

En ese orden de ideas la cadena de bloques no es más que una innovación disruptiva de las TIC que, además de rapidez, ofrece garantías de transmisión y seguridad casi que inviolables, porque hasta ahora no hay noticia de que alguien logró hacerlo. Es un programa que, por la estructura de su construcción, hace única cada transmisión de información por lo que permite, a los usuarios, codificarla de tal manera que solo sea utilizable para los que tienen el código. Es un algoritmo que encadena algoritmos de tal manera que solamente los que conocen el código fuente, y la relación de los algoritmos, tienen acceso a la información.

La interfaz de cada blockchain-TIC es la de una base de datos compartida por un número de usuarios determinado, de persona a persona (P2P, o peer-to-peer, por la jerga en inglés), que almacena información inalterable de manera ordenada y puede consultarse en la red en cualquier instante por cualquiera de sus usuarios. Es una tecnología social y democrática pues solo se le añadirá información si la mayoría de las partes están de acuerdo y transcurrido un tiempo, también acordado, la información agregada en un bloque no podrá ser modificada, es inmutable, y tendrá el valor que le asignen los usuarios. (Dolader et al, 2017)

LAS DIMENSIONES DEL BLOCKCHAIN

Técnicamente cada la cadena de bloques es un banco con millones de millones de nodos, es decir usuarios. Es una especie de libro de registro de movimientos que tendrá tantos bloques como decidan sus usuarios, por lo que puede ser gigantesco. El término “cadena” refiere a que están enlazados y cifrados como garantía de privacidad y seguridad de la información, por lo que provee un medio muy apreciado en entornos en la que la transmisión de datos inalterados sea la base de las relaciones entre los usuarios. (Díaz et al, 2019)

Existen dos tipos de cadena, la abierta, que es cuando todos los nodos de la cadena tienen acceso a la visualización y lectura de la información, más no la escritura. La cerrada, que supone en que el nodo interesado necesita una autorización para la lectura y solamente escriben y valida la información del bloque nodos autorizados para ello. Estas características la hacen muy preciada en una industria como la del transporte marítimo. (Díaz et al, 2019)

El transporte de mercancías por vía marítima es el motor de la economía mundial pues representa el 90% del comercio internacional. En volumen de dinero se estima que, para el año 2020, estará por encima de los 10 billones de dólares al año, aún con las restricciones que sufre todo el planeta por la presencia del coronavirus COVID 19. El tamaño de la industria trae dos consecuencias: Costos y contaminación, ambos en niveles muy altos para los que la tecnología de la cadena de bloques es una solución factible y eficaz. (JCV, 2020)

La tecnología de la cadena de bloques elimina costos administrativos pues permite la reducción significativa del papeleo que se traduce en contratos de compra venta, transporte, permisos internacionales en cada muelle que se toca, protocolos de carga y descarga y un etcétera muy grande en un proceso productivo que tiene docenas de protocolos diferentes. El uso de la cadena de bloques valida, aún en tiempo mucho más reducido que otras TIC, todos los datos que significan los documentos con el agregado de la seguridad necesaria ante el ciber crimen y la piratería. (Díaz et al, 2019)

El ejemplo marítimo usado aquí no es gratuito. Panamá es el único país del mundo con una vía que une las dos partes del planeta con un complejo de puertos, canal, vía fluvial y marítima que representa miles de operaciones al día. El paso de una embarcación significa toda una cadena logística en la que los intervinientes van replicando datos en cada uno de sus sistemas lo que posibilita la ocurrencia de errores, desfases de información, retrasos y facilitación de posibles irregularidades y delitos. La Autoridad Canal de Panamá (ACP) para el año 2020 reportó que el tráfico de naves por la mega estructura ascendió a trece mil, con más de 475 millones de toneladas de carga y más de medio millón de procesos administrativos. (Autoridad Canal de Panamá, 2020)

El uso de los blockchain en la industria se traduce en la construcción de ecosistemas comerciales seguros, eficientes y confiables para un sinnúmero de usuarios traducidos en exportadores, importadores, transportistas especializados, agencias de aduana, agentes de carga, armadores, operadores portuarios, prestadores de servicios y operadores logísticos, gobiernos de Estados, etc. La tecnología que aporta está considerada por la Organización de la Naciones Unidas (ONU) como potenciadora del desarrollo sostenible gracias a las características que le permiten descentralizar y democratizar el proceso financiero de una nación. Al respecto la ONU (2021) recomienda que:

Se necesita una estrategia nacional sobre las cadenas de bloques para asegurar la planificación a largo plazo y el desarrollo coordinado en la que se defina la manera en que el Gobierno prevé que la tecnología contribuirá a las prioridades nacionales, se aclare la postura reguladora y se elimine la ambigüedad en cuanto al papel del sector público en el desarrollo de la tecnología. (p. 13)

La organización sostiene que en una economía planetaria y una sociedad mundial día a día más digitalizadas, la seguridad y la rendición de cuentas en las transacciones de datos son primordiales generando confianza y permitiendo innovaciones disruptivas en el mundo digital que se conviertan en bienes y servicios en el mundo real de la gente.

Resaltan que la innovación de las blockchain es la más internacional de las tecnologías de vanguardia incluyendo la inteligencia artificial (IA). Se debe a la presencia creciente de programadores en países desarrollados y en desarrollo, a plataformas de cambio de monedas, a la criptominería mundial en localidades con recursos energéticos de bajo costo y a

una base creciente de usuarios de la gente del común en todo el mundo: Comerciantes, minoristas, inversionistas, mercados locales e instituciones financieras, etc. (ONU, 2021)

El ejemplo del uso seguro y descentralizado de la tecnología se repite en todas las áreas industriales de múltiples actores con cientos, y miles de acciones diarias administrativas u operativas: El sector financiero con sus transacciones grandes y pequeñas, únicas o múltiples, las 24 horas del día; las cadenas de suministro de materias primas o bienes producidos; la gestión de datos de salud o de servicios sociales en relación a la privacidad de los datos en instituciones y la producción de alimentos y su puesta en el mercado son algunos de los ejemplos en que la cadena de bloques es un recurso estimable. (Barrón et al, 2021)

La posibilidad del uso adecuado de la cadena de bloques, adaptada a las formas de una industria, provee la misma información para todos los participantes, de manera sincrónica y en tiempo real. Permite que no se requiera de una autoridad centralizada reduciendo tiempos de producción, procesos administrativos y errores que, al final de todo proceso productivo se traduce en costos. (Díaz et al, 2019)

Para la industria de los negocios y el comercio la tecnología aporta recursos concretos. Es una solución de confiabilidad representada en el contrato inteligente o smart contract que es una modalidad de contratos que supera los digitalizados con tecnologías anteriores al blockchain porque supone un contrato ejecutable por sí mismo. Ocurre porque el paradigma de la cadena de bloques posibilita el almacenamiento de contratos autoejecutables sin la necesidad del control central, o la activación de una autoridad, por lo que se ejecutan de forma autónoma y automática. (Sánchez et al, s/f)

Un smart contract es un software que se ejecuta en cada uno de los nodos de una cadena de bloques de tal manera que, gracias a las características de la tecnología, se verifica dentro de un modelo de confianza distribuida, sin la necesidad de un tercero. Todos los nodos tienen el mecanismo para verificar el contrato y fijar las condiciones para que se cumpla lo establecido en el algoritmo que lo representa. No necesita de un tercero validador. Es un código de programación en que las partes definen el objeto, las acciones y las cláusulas de aplicación y cuyo lenguaje no se ve afectado por las ambigüedades del lenguaje no binario. (Valencia, 2019)

De igual forma que el canal, pero no en exclusiva, Panamá es un centro financiero mundial reconocido, con las ventajas y desventajas que el calificativo acarrea. Provee servicios financieros exclusivos, en la región latinoamericana, que lo hacen atractivo para inversiones especulativas de mercados de capitales en las cuales las cláusulas de un contrato o los términos de un servicio son el fundamento de la calidad del mismo.

El blockchain y los smart contract son un recurso que, seguramente, ya están aplicando las empresas financieras panameñas pues son ofrecidos en portales proveedores de plataformas especializadas para construirlos en los términos y condiciones que los usuarios requieran, más allá de los condicionantes jurídicos que, más temprano que tarde y por la fuera del uso, se adaptaran a la tecnología acompañando el proceso de mutación de las relaciones sociales a las que no escapan los negocios. (Padilla, 2020)

LAS MONEDAS VIRTUALES

La evolución de los mercados internacionales hace que estos siempre estén a la búsqueda de nuevas monedas o formas de pago que representen un valor de cambio. Los recursos naturales convertidos en commodities que se determinan, su precio, en las principales bolsas del mundo; las monedas de las cestas internacionales, de las cuales el dólar norteamericano aún domina gran parte del mercado y el petróleo, como herramienta que mueve al mundo, son los ejemplos que se vienen primero a la mente pero que, ahora, tienen que competir con un nuevo tipo de moneda; la virtual. Definir el tipo de moneda a usar es el primer paso de la integración comercial entre actores económicos. (Petit, 2014)

Las monedas virtuales existían aún antes que la electrónica informática irrumpiera en el horizonte con la inmediatez de la sociedad de la información. Los valores de las bolsas internacionales, las acreditaciones a cuentas bancarias con una llamada telefónica, las cartas de crédito, etc. son ejemplos de la primera etapa de la modernidad de las finanzas y el uso de los recursos disponibles en ese momento histórico de un comercio globalizado. De igual forma las tarjetas de crédito, añaden un dinero inorgánico al comercio común en otra etapa de la expansión de los mercados de crédito al alcance del ciudadano. Con la digitalización de la tecnología y el internet esas formas de dinero solo variaron de forma y aparecen las primeras monedas virtuales para el ciudadano de la calle. Es la historia del bitcoin desde el 2009 en adelante y ampliamente difundida en las redes. (Álvarez, 2019)

El dinero digital o digital currency. Emoney o cualquier otra denominación que se consigue en el medio de los negocios de la internet y que se refiere al dinero electrónico. El dólar pay pal y el euro digital son

los antecedentes de las criptomonedas privadas, si es que el término privado aplica para una moneda en un Estado-Nación. Esas electrónicas solo se diferencian de las modernas bitcoin, etereum, etc., porque tiene el respaldo físico y el prestigio de sus gobiernos de origen. (Barroilhet, 2019)

Para el año 2018 se registraban 2.502 criptomonedas negociables. Es dinero, tienen el mismo uso del dinero que cualquier persona conoce, pero en el mundo virtual, circulan en internet, se aceptan con la funcionalidad del dinero oficial y tienen un valor representativo en divisas que se cotiza de acuerdo a valores de mercado de bolsa. (Arias, 2018) Su circulación se soporta en el sistema robusto y funcional que aporta la cadena de bloques. Gonzalo (2021) refiere que:

El dinero o la moneda virtual ha sido definido en 2012 por el Banco Central Europeo como “un tipo de dinero digital no regulado, el cual es emitido y generalmente controlado por sus desarrolladores, y usado y aceptado entre los miembros de una determinada comunidad virtual” (Criptomonedas: cómo funcionan, cómo se crean y cómo tributan, párr. 6)

No significa que estas monedas virtuales “oficiales” tengan un respaldo en físico, concreto y tangible que el usuario pida para usarlo como valor de intercambio. Solo necesitan cumplir con lo que requiere cualquier moneda: que sus usuarios le concedan un precio determinado y lo utilicen en una escala de valores como forma de intercambio representativo del valor de un bien. Lo entendieron rápidamente los centros de poder económico cuando anclaron las criptomonedas, casi que inmediatamente, al valor del dólar. Como se puede verificar en cualquiera de los portales que toquen el tema, las monedas virtuales en el mercado internacional no se miden por su valor intrínseco, que no lo tienen. Como herramienta financiera lo hacen por su precio, en bolsa de valores al día, y el mercado que mueven en dólares. (Trecet, 2021)

Solucionado el valor de cambio, una moneda necesita ofrecer seguridad al usuario. Que no puede ser alterada, ni copiada ni falsificada fácilmente. Todos los billetes traen medidas de seguridad sean trazas de agua, diseños escondidos o cualquiera otra de las estrategias que diseñan sus productores. Los valores al portador también los tienen y las transacciones electrónicas de aseguran con códigos encriptados o firmas electrónicas validadas. Las estrategias son muchas y siguen el mismo fin; ofrecer una mínima sensación de seguridad al usuario.

Para las monedas virtuales que usan el software blockchain la parte más importante de la seguridad reside en que existen usuarios que se encargan de verificar las transacciones. Es un método de validación que utilizan terceros que se denominan “mineros” cuyo trabajo es participar en la escritura de los datos en la cadena. Su labor es cotejar que la transacción corresponde a la cadena, el registro de manera correcta y el resguardo de la información para que cada transacción sea única. De igual forma otra estrategia de seguridad es la multiplicidad de usuarios de la cadena pues para cambiar la información, de un bloque, habría que cambiarla en toda la cadena y en todos los nodos. Es el principio de inmutabilidad de la información. (Parrondo, 2018)

Todas esas características de la cadena de bloques se convierten en sus atributos y son el fundamento del uso para la constitución de algoritmos que se denominan criptoactivos, monedas digitales, dinero virtual, etc., y cuyo fin es convertirse en la expresión digital del dinero real y, por supuesto, cumplir la función que el cumple: ser activante y mediador del relacionamiento social que se denomina comercio.

LA CADENA DE BLOQUES Y EL COMERCIO

El 22 de octubre del año 2020 se presentó en la Asamblea Nacional de Panamá el Anteproyecto de ley 203 para el trámite legislativo 2020 - 2021 “Por el cual se regula el uso de las monedas virtuales o criptomonedas y las formas de transacción con estas en el territorio de la república de Panamá y se dictan otras disposiciones.” (Asamblea Nacional de Panamá, 2020) que recoge muchas de las experiencias de otros países con el fin de tener un marco de regulación de las actividades económicas en que se integran las monedas virtuales.

La iniciativa no es solo la demostración de la preocupación del Estado sobre un fenómeno que le atañe sino que también supone que ya se usan en el territorio nacional. Una somera descripción en la barra del buscador de su preferencia le llevará a portales que comercian con bitcoin y a plataformas diseñadas para su intercambio. De igual forma comercios y prestadores de servicios ya las están recibiendo como forma de pago y “21 cajeros automáticos que permiten comprar y vender bitcoin (BTC) en Panamá a cambio de balboas o dólares.” (González, 2019).

La iniciativa es positiva e indetenible. Positiva porque permite otras formas de pago más al alcance del usuario, en tiempo real y con mínimas condiciones de uso, acceder a la red a su cuenta de criptomonedas. Es indetenible porque es la evolución de la sociedad real que impone la sociedad del conocimiento y la información y, como comprador, me facilita la adquisición de un bien o servicio. Como vendedor, me soluciona un problema de liquidez y representa una estrategia de crecimiento productivo. Es una interfaz que democratiza la economía en el inicio de un proceso algo más complejo. Las criptomonedas aceleran el ciclo comercial. Pero nada de eso ocurrió hasta que apareció el blockchain como tecnología que dio respaldo de seguridad al dinero virtual. (Guarín, 2019)

Ahora, especulemos con la fabricación de un producto mediado por la cadena de bloques. Supongamos que usted, lector, quiere comprar una silla ergonómica a su medida para leer en su computador este artículo. Entra en internet, busca el portal del fabricante de sillas de su preferencia y accede a la tienda virtual donde un IA le ayudará a diseñar su silla. Escogerá el material, decidirá el tamaño y la forma del espaldar y los apoyabrazos, decidirá el material de relleno y el color de las tapas, la forma de los muelles de soporte, la calidad de las perillas para regular el funcionamiento, la forma de las patas y las ruedas, el número de repuestos que recibirá y el tiempo de producción y entrega. También recibirá el enlace para que le haga seguimiento a la fabricación de su silla.

Todo el proceso de diseño, técnico y de producción estará garantizado por un código, en una cadena de bloques que es la orden de funcionamiento de la fábrica automatizada de nuestra especulación. Cada estación de ensamblaje, desde el depósito del proveedor de materia prima hasta la colocación del producto final en la puerta de su casa con el delivery de la tienda, será un nodo de usuario de IA de una cadena de bloques en los términos de un smart contract. También lo serán los procesos administrativos de pago y financiamiento. Será el proceso perfecto de adquisición de un producto en una sociedad bucólica signada por la tecnología exacta y confiable que interpretará nuestra relación comercial humana. Se enlazarán el IoT, la IA, el blockchain, la robótica avanzada y un sinnúmero de avances y aplicaciones tecnológicas que ya están a disposición del comercio mundial, (CEPAL, 2021)

Esa sociedad bucólica no existe, aún, y también tiene características contraproducentes. Más allá de la eliminación de puestos de trabajo, que reduciría la capacidad de compra de muchos y rompería el ciclo comercial, requiere de ciudadanos con acceso a la moneda virtual, que significa acceso a la red y, aún más, significa la posibilidad de poseer una herramienta concreta para hacerlo. Esa no es la realidad de la sociedad panameña, ni de muchos países del mundo, signados por las diferencias sociales de la brecha digital. (Olarde, 2017)

La brecha hace de la economía en línea un factor desestabilizante de la sociedad en una región en que solo algo más de la mitad de la población tiene acceso permanente al internet. El 58% de uso del internet de la ciudadanía panameña significa que un 42% por ciento restante no cuenta con capacidades para mover dinero electrónico cuando lo necesite. Los porcentajes son fríos. La dimensión de la brecha se entiende mejor cuando se traducen en números enteros y se comprende que algo más de trescientos millones de personas, en la región latinoamericana no tienen acceso a nuevas modalidades de intercambio comercial sino la del dinero fiat y el billete impreso que lo representa. (Del Carmen et al, 2020)

Más tarde que temprano la brecha se reducirá a un mínimo porcentual aceptable socialmente, tanto por las acciones del Estado como por la iniciativa propia de los ciudadanos en la solución de sus problemas cotidianos, aunque en Panamá está rezagada en infraestructura, siendo una razón determinante de la brecha (García et

al, 2021) Pero lo hasta ahora reflexionado son bondades de una tecnología disruptiva puesta al servicio del comercio mundial, más que de la economía, que también tiene su lado negativo. La tecnología digital es una de las más contaminantes del mundo y la minería necesaria para la efectividad es una de las que más energía consume por razones propias de las herramientas que utiliza. (CEPAL, 2021)

CONCLUSIONES

Las interrogantes que genera la cadena de bloques no están relacionadas con el de su aplicabilidad o no, o el cómo hacerlo, sino el cuándo llegará a todas las áreas en las que pueda influenciar. No es un proceso que pida permiso, sino que se impone desde los intereses de los usuarios, primero especializados y luego público en general. La tecnología del blockchain es, tal vez, la primera que realmente puede calificarse como democratizadora del proceso de acceso a la ciudadanía virtual con todas las dimensiones que significa.

Su función no es solamente comercial, ni es donde más se puede aprovechar. Un mundo signado por las pandemias y “nuevas normalidades” tiene muchos campos de aplicación para una tecnología segura y que produce valor de uso. Pero la comercial es la dimensión que más resalta en una sociedad mundial de desarrollo capitalista que se relaciona más por el valor de cambio de sus reservas naturales que por la solución de los problemas comunes. En ese orden de ideas una predicción, porcentualmente tal vez muy acertada, es que la tecnología de la cadena de bloques redimensionara la estructura interna de muchos países.

A nivel internacional los ejemplos de la aplicación de la tecnología están a la orden del día. El Petro venezolano, una criptomoneda creada en la cadena de bloques con un solo fin, cuyas expresiones de sus autoridades políticas califican de soberanía económica, no están muy alejados de esa misma expresión sobre la ciudad bitcoin de El Salvador. Ambas expresiones políticas se sitúan en los extremos opuestos de la paleta de colores ideológica. Ambos regímenes encontraron en la cadena de bloques la solución, aparente, de sus problemas de comercialización en diferentes niveles. Más allá de que gusten, o no, sus políticas de gobierno, el análisis frío y práctico deja entrever una nueva etapa de relaciones financieras Estatales e interestatales.

¿Estamos dispuestos a pagar el costo ambiental por la comodidad de la tecnología disruptiva? Es la misma interrogante que tiene décadas sobre la mesa y que responde cada quien según sus intereses. Pero la energía hay que producirla, transformarla y transportarla y las formas de hacerlo, hasta ahora, tienen un alto costo de fabricación y sostenimiento, al que se suma el costo social de la brecha tecnológica desestabilizadora de los presupuestos nacionales y la paz social.

Para Panamá el blockchain representa un desafío interesante. La tecnología tiene muchas aplicaciones que sobrepasan las que apuntalan el desarrollo empresarial y económico. La evolución del comercio electrónico está en aceptar las monedas virtuales en un ejercicio de capitalización en que la ingeniería del software y los sistemas de información aporten lo orgánico de su sustento. Sus aplicaciones son tantas que el mundo académico bien puede utilizar sus contratos inteligentes como acuerdo de estudio con sus alumnos pues permite una forma de eliminar lo subjetivo de muchas evaluaciones.

Si a la lógica que presenta la evolución tecnológica digital nos sometemos, en algún momento, no muy lejano en términos de evolución social, la cadena de bloques será una tecnología obsoleta. Una nueva disrupción la superará democratizando aún más el espectro de la informática y, tal vez, eso es lo que preocupa a los que saben, más que de economía, de comercio.

REFERENCIAS

Álvarez, L. (2019). Criptomonedas: Evolución, crecimiento y perspectivas del Bitcoin Población y Desarrollo. 2019; 25 (49): 130- 142: <http://scielo.iics.una.py/pdf/pdfce/v25n49/2076-054x-pdfce-25-49-130.pdf>

- Arias, M. (2018). Tecnología Blockchain. (Trabajo de grado como Especialista de Gerencia en Comercio Internacional) Universidad Militar Nueva Granada. p. 34: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20666/AriasTorresMariadelPilar2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Anteproyecto de ley 203 (23 de octubre 2020). Asamblea Nacional de Panamá: https://asamblea.gob.pa/APPS/SEG_LEGIS/PDF_SEG/PDF_SEG_2020/PDF_SEG_2020/2020_A_203.pdf
- Autoridad Canal de Panamá (ACP). (2020). Tráfico del Canal de Panamá. Transito y carga. Años Fiscales 2018 a 2020: <https://www.micanaldepanama.com/wp-content/uploads/2020/12/01-Trafico.pdf>
- Barroilhet, A. (2019). Criptomonedas, economía y derecho. Revista chilena de derecho y tecnología, 8(1) 2019, 29-67 : <https://www.scielo.cl/pdf/rchdt/v8n1/0719-2584-rchdt-8-1-00029.pdf>
- Barrón, M., Romero, E., y Hernández, B. (2021). Estudio exploratorio sobre la tecnología blockchain aplicada en cadenas de suministro. Instituto Mexicano del Transporte, Publicación Técnica No. 646. : <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt646.pdf>
- Basco, A., Beliz, G., Coatz, D., y Garnero, P. (2018). Industria 4.0. Fabricando el futuro. Banco Interamericano de Desarrollo (Monografía del BID; 647) : <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Industria-40-Fabricando-el-Futuro.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Tecnologías digitales para un nuevo futuro (LC/TS.2021/43) Santiago: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46816/1/S2000961_es.pdf
- Del-Carmen, G., Díaz, K., y Ruiz, M. (2020). A un clic de la transición: economía digital en Centroamérica y la República Dominicana. Banco Interamericano de Desarrollo (BID): <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/A-un-clic-de-la-transicion-Economia-digital-en-Centroamerica-y-la-Republica-Dominicana.pdf>
- Díaz, R., Valdés, L., y Pérez, G. (2019). Oportunidades y desafíos para la implementación de blockchain en el ámbito logístico de América Latina y el Caribe. Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) 367 (3), 1-17: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47098/1/S2100365_es.pdf
- Dolader, C., Bel, J., y Muñoz, J. (2017). La blockchain: fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. Revista Economía Industrial, 405, 2017, Ejemplar dedicado a: Nuevas tecnologías digitales, 33-40.: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>
- García, A., Martínez, R., Puig, P., Schneider, C., y Iglesias, E. (2021). La situación actual y los desafíos del sector de telecomunicaciones de Panamá. Banco Interamericano de Desarrollo. BID. : <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-situacion-actual-y-los-desafios-del-sector-de-telecomunicaciones-de-Panamá.pdf>
- García, L., y Gutiérrez, V. (2014). Resiliencia tecnológica. Arte y políticas de identidad, 10 (11) Jul-Dic. 2014, 135-154: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/43117/1/219241-775131-2-PB.pdf>
- González, J. (2019). Dónde comprar y vender bitcoin en Panamá (2021) Criptonoticias.com, mercados: <https://www.criptonoticias.com/mercados/donde-comprar-vender-bitcoin-criptomonedas-panama/>
- Gonzalo, M. (2021). Criptomonedas: cómo funcionan, cómo se crean y cómo tributan. newtral.es, Tecnología: <https://www.newtral.es/criptomonedas-como-funcionan-tributan/20210120/>
- Guarín, N. (2019). Blockchain, la tokenización de la economía y democratización de la inversión. [Trabajo fin de master] Universidad de Barcelona. : http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/144157/1/TFM-EIBT_GuarinCardona_2019.pdf
- JCV . (2020). Blockchain y el transporte marítimo. jcv shipping and solutions. Transporte marítimo: <https://jcvshipping.com/blockchain-y-el-transporte-maritimo/>
- Martínez, J. (2007). La bioinformática como herramienta para la investigación en salud humana. Salud pública de México, 49, edición especial, XII congreso de investigación en salud pública 64-66: <https://www.redalyc.org/pdf/106/10649028.pdf>

- Olarte, S. (2017). Brecha digital, pobreza y exclusión social. *Temas laborales*, núm 138/2017. 285-313: [https://scholar.google.co.ve/scholar?q=\).+Brecha+digital,+pobreza+y+exclusi%C3%B3n+social.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.co.ve/scholar?q=).+Brecha+digital,+pobreza+y+exclusi%C3%B3n+social.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart)
- ONU. (2021). Aprovechamiento de la cadena de bloques para el desarrollo sostenible: perspectivas y desafíos. Organización de las Naciones Unidas, Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. E/CN.16/2021/3: https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162021d3_es.pdf
- Padilla, J. (2020). Blockchain y contratos inteligentes: aproximación a sus problemáticas y retos jurídicos. *Revista de Derecho Privado* (39) 175-201: <http://www.scielo.org.co/pdf/rdp/n39/0123-4366-rdp-39-175.pdf>
- Parrondo, L. (2018). Tecnología blockchain, una nueva era para la empresa. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, 2018, 11-31 : https://accid.org/wp-content/uploads/2019/04/Tecnolog%C3%ADa_blockchain__una_nueva_era_para_la_empresa_L_Parrondologo.pdf
- Petit, J. (2014). La teoría económica de la integración y sus principios fundamentales. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 20(1) enero-junio, 2014, 137-162: <https://www.redalyc.org/pdf/364/36433515007.pdf>
- Sánchez, V., Cuenca, F., y Puertas, M. (s/f). Cómo impacta blockchain en la Logística 4.0. minsait. Indra. Informe de Tendencias en el Sector Logístico. 1-38: https://www.minsait.com/sites/default/files/newsroom_documents/informe_blockchain_logistica_uno_e_0.pdf
- Sartor, P. (2017). ¿Qué hay que saber de las tecnologías disruptivas? *Revista de Negocios del IEEM*, diciembre 2017. 22-35: <https://www.hacerempresa.uy/wp-content/uploads/2018/12/IEEM-dic-ART-disruptivas.pdf>
- Trecet, J. (2021). Cómo invertir en bitcoin: lo que debes saber. FINECT. Educación financiera: <https://www.finct.com/usuario/Josetrecet/articulos/invertir-bitcoins-debes>
- Valencia, J. (2019). Contratos inteligentes. *RITI Journal*, 7(14), Julio-Diciembre 2019, 1-10: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7242766.pdf>