



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



CARRERA

Maestría en Tributación

MATERIA

Taller de Elaboración del Trabajo Final Integrador (Parte II)

DOCENTE

Telias, Sara

TITULO

“La tributación en el nuevo milenio.

**Los desafíos jurídicos que presenta la implementación de Blockchain y
otras DTLs”**

AUTORA

Ada Carolina MOREIRA

FECHA DE ENTREGA

septiembre de 2019

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	5
II. LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN Y OTRAS DTLs	10
II.1 LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN (TB)	10
II.1.1 LAS CRIPTOMONEDAS Y EL NACIMIENTO DE LA TB	11
II.1.2 EL BITCOIN	11
II.1.3 DEFINICIÓN DE TB	12
II.1.4 CARACTERÍSTICAS	13
II.1.5 LA MECÁNICA DE LA TB	15
II.1.6 TIPOS DE TB	18
II.1.7 LA REVOLUCIÓN BLOCKCHAIN Y LA NUEVA ECONOMÍA	19
II.1.8 USOS DE LA TB EN EL MUNDO. LA EXPERIENCIA ARGENTINA	20
II.1.9 LA TB EN MATERIA TRIBUTARIA	24
II.1.10 ASPECTOS POSITIVOS DE LA TB	26
II.1.11 ASPECTOS NEGATIVOS DE LA TB	30
II.2 LAS LIMITACIONES DE LAS DTLs	31
II.2.1 EVOLUCIONANDO PARA SORTEAR LIMITACIONES	31
II.2.2 ESTRATEGIAS QUE SE ESTÁN ADOPTANDO EN EL MUNDO	32
II.3 PILARES FUNDACIONALES PARA EL DESARROLLO DE LAS DTLs	34
II.3.1 LA IDENTIDAD DIGITAL	35
II.3.2 LA PLATAFORMA BLOCKCHAIN COMO UN SERVICIO	37
II.3.3 MONEDAS FIDUCIARIAS TOKENIZADAS: EL DINERO EN LA CADENA	38
II.3.4 POLÍTICA Y REGULACIÓN: NORMAS PARA LA CADENA	42
III. APROXIMACIÓN JURÍDICA AL USO DE LA TB	44
III.1 CARACTERÍSTICAS DE LA TB CON INCIDENCIA JURÍDICA	44
III.1.1 LA INMUTABILIDAD	44
III.1.2 LA DESCENTRALIZACIÓN	44
III.1.3 LOS TOKENS. ACTIVOS REALES VS ACTIVOS VIRTUALES	45
III.1.4 LOS CONTRATOS INTELIGENTES	45

III.2	LA SIGNIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA TB	46
III.3	IMPLICACIONES JURÍDICAS DE LA TB Y DEMÁS DTLs	47
III.4	EL TRASFONDO JURÍDICO DE LOS CONTRATOS INTELIGENTES	48
III.4.1	LA EJECUCIÓN AUTOMÁTICA	49
III.4.2	LA DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO EN LA TB	50
III.4.3	ALGUNAS CUESTIONES PROCESALES	51
III.5	LA TB Y EL DERECHO NOTARIAL Y REGISTRAL	53
III.5.1	LA RELEVANCIA DE LA TB PARA LA ACTIVIDAD NOTARIAL	54
III.5.2	PRINCIPIOS DE REGISTRACIÓN Y CADENA DE BLOQUES	56
III.6	LAS DTLs Y TEMAS DE CORRUPCIÓN	58
IV.	AVANCES NORMATIVOS PARA LA TB Y DEMÁS DTLs	61
IV.1	LA DIRECTIVA DE LA UE SOBRE EL COMERCIO ELECTRÓNICO	61
IV.2	LA UE Y EL REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS	61
IV.3	LOS NUEVOS DERECHOS Y PRINCIPIOS JURÍDICOS DEL RGPD	63
IV.3.1	EL DERECHO DE INTEGRIDAD Y CONFIDENCIALIDAD	63
IV.3.2	EL DERECHO DE SUPRESIÓN (DERECHO AL OLVIDO)	64
IV.3.3	EL PRINCIPIO DE EXACTITUD	64
IV.3.4	EL DERECHO DE RECTIFICACIÓN	64
IV.4	BRASIL EN BUSCA DE UN MARCO NORMATIVO PARA LOS CRIPTO ACTIVOS	65
IV.5	ARGENTINA EN BUSCA DE UN MARCO NORMATIVO PARA LOS CRIPTO ACTIVOS	68
IV.6	ARGENTINA Y UN PROYECTO DE PROTECCIÓN DE DATOS	68
V.	ANÁLISIS DEL IMPACTO QUE LA TB Y DEMÁS DTLs TENDRÁN EN LA TRIBUTACIÓN	73
V.1	IMPACTO SOBRE LOS CONCEPTOS LEGALES-TRIBUTARIOS BÁSICOS	74
V.2	IMPACTO SOBRE LA MATERIA IMPONIBLE	75
V.3	IMPACTO SOBRE LA LIQUIDACIÓN Y RECAUDACIÓN DE TRIBUTOS	77
V.4	IMPACTO SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS TRIBUTARIOS	80
V.5	IMPACTO SOBRE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA	82
V.5.1	EL SECRETO FISCAL Y LA TB Y DEMÁS DTLs	82
V.6	IMPACTO EN LA LUCHA CONTRA EL FRAUDE	84
VI.	CONCLUSIONES	86

I. INTRODUCCIÓN

El nuevo milenio trajo consigo nuevos desafíos a la humanidad; muchos de los cuales fueron ocasionados y/o potenciados por la revolución de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones la que, en mayor o menor medida, termina incidiendo con un efecto multiplicador sobre aquellos.

En materia de fiscalidad, al desafío de remediar la persistente erosión de la base imponible mundial que se venía observando, se le sumaron la creciente movilidad de capitales y de activos intangibles y los nuevos modelos de negocios –digitales-, todo en un marco de intrincada globalización favorecida, justamente, por esas nuevas tecnologías. Por ello cuando, en octubre de 2015 y por iniciativa de los miembros del G20 y OCDE, se lanzan las recomendaciones (soft law o reglas) contra la "Erosión de la base y el traslado de Beneficios" (BEPS), el mundo tributario lo vive como un hito en materia de la tributación internacional, la que ingresaría a una nueva etapa con la internalización, en las respectivas legislaciones nacionales, de dichas reglas.

La Acción N°1 del Informe Final del “Proyecto OCDE/G20 sobre la Erosión de la Base Imponible y el Traslado de Beneficios” procura “abordar los retos de la economía digital para la imposición” y, hasta el día de hoy, es la única Acción respecto de la cual los países del Marco Inclusivo intervinientes no han alcanzado consenso suficiente para emitir recomendación¹.

¹ El 23 de enero de 2019, la OCDE emitió un Comunicado de Política – Direccionando los desafíos impositivos de la Economía (Policy Note - Addressing the Tax Challenges of the Economy), elaborada por el Marco Inclusivo (IF) de BEPS. Tal comunicado se estructura sobre dos pilares: el primer pilar, tiene por objeto “establecer nuevos principios que ordenen la distribución del poder tributario entre los Estados en el marco de una economía digitalizada, lo cual afecta tanto a los criterios de sujeción fiscal (Nexus fiscal) como a los que ordenan la imputación de beneficios a cada jurisdicción (profit allocation), de manera que los elementos estructurales del sistema actual (los CDIs, el principio de plena competencia, y el concepto de EP) podrían ser modificados de forma significativa, trascendiendo o superando de alguna forma los estándares adoptados a nivel global en el marco del “consenso BEPS” (2015). El segundo pilar trata de articular medidas coordinadas que neutralicen o minimicen los riesgos de transferencia de bases imponibles y erosión de beneficios que plantean ciertas estructuras que resultan de negocios altamente digitalizados (BEPS risks pillar)” (Palacín & Calderón, 2019). El consenso alcanzado hasta la fecha en esta materia en el referido contexto resulta muy incipiente, si bien se espera un Informe Final para el año 2020.

Asimismo, el 10 de septiembre de 2019, la Secretaría de la OCDE publicó una propuesta para avanzar en las negociaciones internacionales a fin de garantizar que las empresas multinacionales grandes y altamente rentables,

Esto, no sólo revela la importancia que se le da a la incidencia de la tecnología en la tributación, sino también la complejidad de la problemática. Y ello, sin tomar en cuenta que se trata de tecnologías en permanente evolución, por lo que, además, se abren nuevos espacios de análisis y discusión ante el surgimiento de novedades tecnológicas con incidencia económica, social, cultural, etc., en un esfuerzo desesperado por acompañar este proceso de cambio continuo cada vez más acelerado. Y, como lo manifestara el Secretario General de la OCDE Ángel Gurría en oportunidad del lanzamiento de la segunda propuesta de dicho organismo sobre la temática en lo que va del año, “este esfuerzo del trabajo tributario del Marco Inclusivo sobre la digitalización de la economía es parte de esfuerzos más amplios para restaurar la estabilidad y la seguridad en el sistema tributario internacional, abordar posibles solapamientos con las normas existentes y mitigar los riesgos de doble imposición”.

En este contexto, no es de extrañar el interés que despertó en el mundo empresarial y gubernamental, la nueva Tecnología Blockchain (TB), una de las más significativas innovaciones en manejo y procesamiento de datos que apareció en los últimos tiempos. “Blockchain” es la abreviatura de un conjunto completo de tecnologías de contabilidad distribuidas conocida como Distributed Ledger Technology (DLT o Tecnología de “Libro-Mayor” distribuido), que se pueden programar para registrar y rastrear cualquier cosa de valor, desde transacciones financieras hasta registros médicos o incluso títulos de propiedad.

A diferencia de los procesos hoy implementados para rastrear datos, lo que convierte a esta tecnología en especial son tres características fundamentales que la constituyen en una

incluidas las empresas digitales, paguen impuestos donde sea que desarrollen actividades con contacto con consumidores y, por tanto, donde generen sus ganancias.

La nueva propuesta de la OCDE reúne elementos comunes de tres propuestas competidoras de los países miembros, y también se basa en el trabajo del Marco Inclusivo OCDE / G20 sobre BEPS. La propuesta, que ahora está abierta a un proceso de consulta pública, reasignaría algunas ganancias y los correspondientes derechos fiscales a países y jurisdicciones donde las Empresas Multinacionales (MNE) tienen sus mercados. Garantizaría que las MNEs que realizan negocios importantes en lugares donde no tienen presencia física, sean gravadas en tales jurisdicciones, mediante la creación de nuevas reglas que establezcan (1) dónde se deben pagar los impuestos (reglas "nexus") y (2) sobre qué porción de las ganancias deberían ser gravadas (reglas de “asignación de ganancias”). Un segundo pilar del trabajo tiene como objetivo resolver los problemas restantes de BEPS, asegurando un impuesto mínimo sobre la renta de las empresas a las ganancias de las MNEs; esto se discutirá en una consulta pública prevista para diciembre de 2019. Este trabajo se presentará en un nuevo Informe Fiscal del Secretario General de la OCDE durante la próxima reunión de Ministros de Finanzas y Gobernadores del Banco Central del G20 en Washington DC, del 17 al 18 de octubre del corriente

herramienta única: la forma en que rastrea y almacena los datos, que crea confianza en los datos, y que no requiere intermediarios.

La TB, es buena creando confianza en la información y en los procesos, en situaciones donde hay un gran número, heterogéneo, de usuarios o interesados. Blockchain también es buena creando rastros confiables de información susceptibles de ser auditados y, dependiendo de cómo se diseñe el sistema, será más o menos fácil que los datos, simultáneamente, puedan conservar su calidad de privados y a la vez ser compartidos. Debido a que las cadenas de bloques son sistemas descentralizados y distribuidos, con fuerte potencial de automatización, pueden usarse para diseñar, de manera eficiente, plataformas de bajo costo, que potencialmente conduzcan a importantes ahorros de costos en el procesamiento de datos al tiempo que aumentan la robustez de las plataformas.

Y dado que Blockchain es un tipo de tecnología, y no una sola red, se puede implementar de maneras diferentes. Algunas cadenas de bloques pueden ser completamente públicas y abiertas para que todos las vean y accedan. Otras pueden cerrarse a un grupo selecto de usuarios autorizados, como una empresa, un grupo de bancos o agencias gubernamentales. Y también hay Blockchains híbridos público-privados. En algunos, los que tienen acceso privado pueden ver todos los datos, mientras que el público solo puede ver las selecciones. En otros, todos pueden ver todos los datos, pero solo algunas personas tienen acceso para agregar nuevos datos. Por tanto, un gobierno podría usar un sistema híbrido para registrar los límites y la propiedad de propiedades inmuebles, por ejemplo, mientras mantiene su información personal en privado. O podría permitir que todos vean los registros de propiedad, pero se reserva el derecho exclusivo de actualizarlos.

La combinación de los tres factores mencionados -descentralizar los datos, generar confianza en los datos y permitirnos interactuar directamente entre sí y con los datos sin intermediarios- es lo que le da a la TB el potencial para cambiar muchas de las formas en que hoy interactuamos, especialmente la forma de hacer negocios entre las personas y la relación de los gobiernos con sus ciudadanos -y, por ende, la del contribuyente-fisco-. Pero, al igual que lo que ocurrió con el auge de Internet, esta tecnología trajo consigo todo tipo de interrogantes sobre políticas de gobierno, derecho internacional, seguridad y economía, lo que explica su incipiente aplicación hasta hoy. Y, si bien todavía queda un largo camino por recorrer antes de que sea posible una implementación exhaustiva de esta tecnología, es claro que resulta

prioritario un análisis de su impacto económico y social, y cuáles deberían ser los recaudos legales necesarios mínimos a tomarse en forma previa a su posible implementación práctica.

En una primera aproximación pueden identificarse cuatro características de Blockchain que tienen implicancia jurídica: I) la inmutabilidad, II) la descentralización, III) la creación e intercambio de Tokens y IV) la creación de Contratos Inteligentes (Smart Contracts o SC). Si bien el impacto de tales características sobre los derechos del ciudadano en general y del contribuyente en particular, están hoy lejos de poder determinarse con precisión, sí es posible afirmar que la utilización de la TB trae aparejadas consigo una serie de consecuencias legales que hacen inviable su aplicación sin el adecuado marco legal, nacional e internacional. Marco legal que se convierte en indispensable a la hora de intentar gravar materia imponible bajo esta tecnología o aplicarla en materia tributaria directamente.

En este escenario de avance implacable de la nueva tecnología en el mundo y ante los primeros ensayos argentinos en materia de fiscalidad con TB, cabe preguntarse qué cambios deben introducirse en la legislación tributaria para seguir preservando adecuadamente los bienes jurídicos protegidos. Sabemos, por ejemplo, que recientemente² en la Unión Europea entró en vigencia el Reglamento de Protección de Datos (RGPD), relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos datos, como reacción legal a este cambio de paradigma mundial en lo que transacciones se refiere.

Vemos así, que los encargados de formular políticas y los reguladores están dando los primeros pasos en la evaluación de si las políticas y leyes existentes son adecuadas para su propósito o si se requerirán nuevos marcos frente a esta nueva tecnología. Las discusiones urgentes incluyen, por ejemplo, la clasificación legal de tokens y monedas, la validez de los contratos inteligentes, las jurisdicciones aplicables, la protección de los consumidores e inversores, la aplicación de los requisitos contra el lavado de dinero y la protección de datos y las garantías de privacidad.

En este contexto, resulta relevante identificar cuáles son los nuevos desafíos que están enfrentando en materia de tributación nacional e internacional los países con avanzado grado de implementación de la TB, qué alternativas se están evaluando para tratarlos y que opciones

² Aprobada el 14 de abril de 2016 con vigencia desde el 25 de mayo de 2018.

pueden vislumbrarse como estrategias de solución. También es importante conocer la opinión en la materia, de organismos internacionales expertos y que recomendaciones se proponen.

El objetivo de este trabajo es, entonces, analizar y delinear las áreas, en materia de jurídica tributaria, que necesitarán ser repensadas a fin de que puedan cumplir su función aún con un cambio paradigmático a nivel de transacciones y de administraciones tributarias. Para ello, primero se explicará el concepto, mecánica y usos posibles de la TB, así como sus ventajas y limitaciones. En la Sección III se efectuará una aproximación jurídica al uso de la TB, analizando las características de la tecnología con incidencia jurídica y su incidencia en algunas ramas del derecho. En la Sección IV hemos relevado los avances normativos referidos a la TB y demás DTLs, en algunas jurisdicciones como la Unión Europea, Brasil y Argentina. En la Sección V se identifican y estudian seis áreas del ámbito tributario con impacto de la TB. Por último, en la Sección VI se esbozan unas conclusiones.

II. LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN Y OTRAS DTLs

La tecnología de contabilidad distribuida (Distributed Ledger Technology -DLT- o Tecnología de “Libro-Mayor” distribuido), es una categoría general de soluciones que se puede programar para registrar y rastrear –en la red– cualquier cosa de valor, desde transacciones financieras hasta registros médicos o incluso títulos de propiedad). Cuando tales transacciones se ordenan como cadenas de bloques, la tecnología se denomina Tecnología Blockchain (TB). Estas fueron las primeras estructuras tecnológicas para resolver el problema del doble gasto y confían en un libro mayor replicado masivamente que se registra agregando transacciones en bloques. Cada bloque es criptográficamente vinculado al bloque anterior mediante el uso de una función criptográfica llamada hash.

Cuando las transacciones se ordenan usando estructuras distintas a cadenas de bloques, se dice que se está usando otras tecnologías DTLs. Los ejemplos de DTLs incluyen Gráficos Acíclicos Dirigidos (DAG) y algunos enfoques que no están claramente estructurados como cadenas replicadas de bloques pero que, sin embargo, implementan una orden de transacción compartida.

II.1 LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN (TB)

Según (Fernández Saiz, García Ruíz, & Sánchez Ruiz, 2018), la TB “no es más que un libro digital incorruptible, que podría compararse con los libros de cuentas de una empresa, en los cuales, se registran todas las entradas o salidas de dinero que en la empresa se realizan. Según Tapscott (2016), la Blockchain es un libro digital de transacciones económicas, la cual, se puede programar para registrar no sólo aquellas transacciones financieras, sino virtualmente todo lo que tiene valor”.

Como se mencionó anteriormente, la TB es como un libro en el que se registran transacciones, por lo que funciona como una base de datos. Lo que marca la diferencia con las Base de Datos que conocemos es que en la TB la información se encuentra fragmentada y no se almacena en una única ubicación, sino que está distribuida por toda la red. Esta característica es la que la convierte en segura, puesto que intentar violentar esta información requería hacerlo simultáneamente en todos los nodos -computadoras- de la red y eso hoy, es imposible. Además, el hecho de que los fragmentos estén divididos en diferentes ubicaciones hace que la

información sea pública y verificable, puesto que sus datos están alojados en millones de ordenadores al mismo momento.

II.1.1 Las Criptomonedas y el Nacimiento de la TB

El hecho de que la Blockchain permita grabar todas las transacciones que se producen ha sido el detonante del éxito de las criptomonedas. Una criptomoneda no es más que una moneda digital que no depende de ningún banco ni gobierno. Al no estar controlado por ninguna institución, su éxito ha dependido de la TB. En la actualidad, existen numerosas criptomonedas, las más famosas son el Bitcoin, Ether, Litecoin y Cash, entre otras; muchas de las cuales son poco conocidas, por lo que saber el número exacto es difícil.

II.1.2 El Bitcoin

El ejemplo más conocido de las criptomonedas es el denominado “bitcoin”. La TB se asocia a Bitcoin justamente porque Blockchain surge para dar soporte a esta criptomoneda, aunque como se mencionó anteriormente, hoy en día se ha ampliado su utilización en un interesante crisol de campos y se vislumbra un futuro promisorio.

Si bien esta aplicación de blockchain tiene sus particularidades, el concepto y funcionamiento es el mismo con independencia de en qué se aplique la tecnología; lo que varía de un caso a otro es lo que se denomina Mecanismo de Consenso, que veremos más adelante.

El funcionamiento de la TB en Bitcoin, es el siguiente:

- el usuario no necesita una identificación formal, sino que basta bajar el software y obtener un par de llaves criptográficas.
- la idea central es facilitar el intercambio de dinero de modo seguro, electrónico y sin la asistencia de intermediarios (por ej., bancos).
- no depende de la confianza de un emisor o institución financiera.
- las transacciones son validadas por los nodos de la red P2P y registradas en bloques de un banco de datos distribuido (ledger o libro-mayor).
- cada nodo puede verificar localmente todas las transacciones realizadas. Algoritmos sofisticados, sellos de tiempo y llaves criptográficas garantizan la inmutabilidad de las transacciones y resuelven el problema del “doble gasto”.

- las transacciones generadas por los utilizadores son diseminadas por todos los nodos de la red y agrupadas en bloques en cada nodo.
- cada nodo compete para tener su bloque incluido a la cadena.
- para incluir un bloque de transacciones en el banco de datos distribuido, se pone en marcha un mecanismo de consenso entre los nodos, denominado “Prueba de Trabajo” (Proof of Work – PoW): los nodos con capacidades especiales, nombrados “mineros”, compiten en la resolución de un rompecabezas matemático basado en cálculos de hash.
- el nodo ganador tiene el derecho de registrar su bloque de transacciones y además obtiene una remuneración en nuevos Bitcoins.
- el mecanismo de consenso, asimismo, contribuye para garantizar la seguridad de la red. Los bloques de transacciones son conectados secuencialmente por medio de mecanismos criptográficos (cadena de bloques) y son también inmutables.
- en términos prácticos, la red Bitcoin calibra su mecanismo de consenso para registrar un bloque de transacciones cada diez minutos o más. Con esta latencia, el sistema es indicado para transferencia de valores, pero no puede ser usado para pagos online o del tipo “Mercado pago”. Sin embargo, con otros mecanismos de consenso puede reducirse este período de latencia.

Como dijimos, para otras aplicaciones diferentes a las criptomonedas, su estructura básica es la misma sólo que se aplican mecanismos de consenso diferentes.

II.1.3 Definición de TB

La TB (cuya traducción literal es “cadena de bloques”) puede ser definida como un libro-mayor público, distribuido, que mantiene una lista siempre creciente de registros o transacciones, reunidas en bloques, que son seguros contra cualquier revisión o adulteración y totalmente rastreables. Cada computador en la red es un nodo, que posee una copia idéntica de la cadena de bloques (blockchain). Si algún nodo es comprometido (hacking, sabotaje, falla de hardware), todos los otros nodos mantendrán el libro-mayor íntegro.³

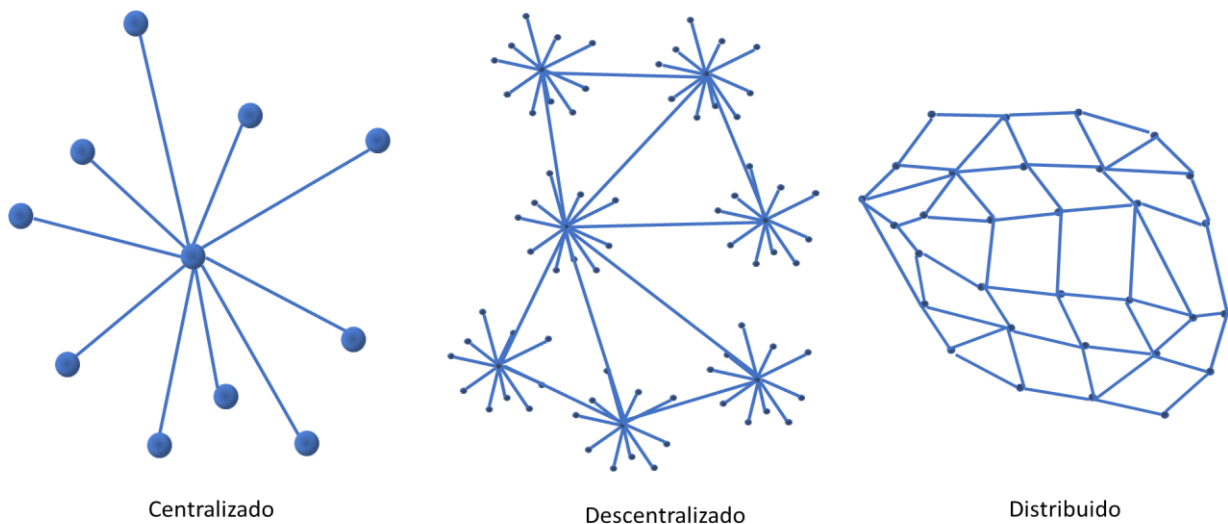
Blockchain es una tecnología que trabaja sobre redes peer-to-peer o P2P -donde cada uno de los puntos de red funciona tanto como cliente como servidor, permitiendo compartir servicios y datos sin necesidad de un servidor central-, y utiliza algoritmos criptográficos,

³ Seco, Antonio - BLOCKCHAIN: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria – CIAT – 17/07/2017

almacenamiento distribuido y mecanismos de consenso descentralizados. Todo el software es público y obtenible en la Internet. Esta tecnología DLT se caracteriza, entonces, por:

- verificar y registrar las transacciones, agrupándolas en grupos (denominados bloques);
- enlazar los bloques en orden cronológico, para establecer una cadena de bloques (denominada ledger) que es (casi) inmutable;
- registrar esa cadena de bloques en diferentes servidores (nodos) en una red de igual a igual (peer to peer).

Cuando se habla de una red distribuida queremos significar que el “Libro Mayor” (ledger) se mantiene en varios nodos simultáneamente. También se puede descentralizar en diversos grados, según los permisos. Veamos algunos ejemplos.



II.1.4 Características

A diferencia de los procesos hoy implementados para rastrear datos, lo que convierte a esta tecnología en especial son tres características fundamentales que la configuran como una herramienta única: I) la forma en que rastrea y almacena los datos; II) que crea confianza en los datos y III) que no requiere intermediarios.

Con relación a como se almacenan los datos, la TB guarda la información en lotes, llamados bloques, que están unidos entre sí de forma cronológica para formar una línea continua -metafóricamente, una cadena de bloques-. Si es necesario realizar un cambio en la información registrada en un bloque en particular, no se la reescribe, sino que se almacena en un nuevo bloque que muestra que la información “x” cambió a la información “y” en una fecha

y hora en particular. De ahí que se la asemeja al método centenario del libro mayor contable. Es una forma no destructiva de rastrear los cambios de datos a lo largo del tiempo.

A diferencia del antiguo método de libro mayor, originalmente un libro, luego un archivo de base de datos almacenado en un solo sistema, la TB fue diseñada para descentralizarse y distribuirse a través de una gran red de computadoras. Esta descentralización de la información reduce la capacidad de manipulación de datos y funciona del siguiente modo: para que se pueda agregar un bloque a la cadena, primero debe resolverse un rompecabezas criptográfico, creando así el bloque. La computadora que resuelve el rompecabezas comparte la solución con todas las otras computadoras en la red -esto se llama prueba de trabajo-, la red verifica esta prueba de trabajo y, si es correcta, el bloque se agregará a la cadena. La combinación de estos complejos acertijos matemáticos y la verificación por parte de muchas computadoras garantiza que podamos confiar en todos y cada uno de los bloques de la cadena. Debido a que la red genera confianza para nosotros, ahora tenemos la oportunidad de interactuar directamente con nuestros datos en tiempo real. Y eso nos lleva a la tercera razón por la cual la TB cambia tanto el juego: no más intermediarios.

Actualmente, cuando se hacen negocios con otros sujetos, no se le muestra a la otra persona nuestros registros financieros o comerciales, sino que confiamos en intermediarios de confianza, como un banco o un abogado, que pueden ver nuestros registros y mantener esa información confidencial. Estos intermediarios crean confianza entre las partes, y si bien se limita la exposición y el riesgo, también agrega otro paso al intercambio, lo que significa más tiempo y mayores costos. En la TB, como todos los bloques agregados a la cadena han sido verificados como verdaderos y no pueden ser manipulados, puede prescindirse de la figura del intermediario. Este tipo de interacción confiable entre pares con nuestros datos puede revolucionar la forma en que accedemos, verificamos y realizamos transacciones entre nosotros. Por ello, puede afirmarse que la TB es una red descentralizada que permite realizar transacciones sin intermediarios y sin necesidad de confianza entre las partes.

Y debido a que la TB es un tipo de tecnología y no una sola red, se puede implementar de maneras diferentes. Algunas cadenas de bloques pueden ser completamente públicas y abiertas para que todos las vean y accedan. Otras pueden cerrarse a un grupo selecto de usuarios autorizados, como una empresa, un grupo de bancos o agencias gubernamentales. Y también hay Blockchains híbridos público-privados. En algunos, los que tienen acceso privado pueden ver todos los datos, mientras que el público solo puede ver las selecciones. En otros, todos

pueden ver todos los datos, pero solo algunas personas tienen acceso para agregar nuevos datos. Por tanto, un gobierno podría usar un sistema híbrido para registrar los límites y la propiedad de propiedades inmuebles, por ejemplo, mientras mantiene su información personal en privado. O podría permitir que todos vean los registros de propiedad, pero se reserva el derecho exclusivo de actualizarlos. Es una combinación de todos estos factores -descentralizar los datos, generar confianza en los datos y permitirnos interactuar directamente entre sí y con los datos- lo que le da a la TB el potencial para apuntalar muchas de las formas en que interactuamos unos y otros. Pero, al igual que el auge de Internet, esta tecnología trajo consigo todo tipo de interrogantes sobre políticas de gobierno, derecho internacional, seguridad y economía, lo que explica su incipiente aplicación.

II.1.5 La Mecánica de la TB

La Blockchain actuaría como un gran libro, en el que sus distintas páginas son los bloques de la Blockchain, cada transacción que se produce, añadirá una nueva página al libro, teniendo cada nodo, una copia actualizada de este libro en su ordenador.

El sistema Blockchain comprende una base de datos distribuida en la que cada ítem de la base de datos dispone de un sello de tiempo y de un enlace a un documento anterior, de forma que, una vez sellado el ítem, es imposible modificarlo.

Dicho de otra forma, las transacciones realizadas en la cadena de bloques, una vez han sido realizadas, no pueden ser modificadas, por lo que se garantiza su integridad. Además, cualquier nodo⁴ conectado a la red recibirá el registro de la transacción realizada, por lo que todo aquel usuario que tenga su ordenador conectado a la red Blockchain podrá verificar que efectivamente se ha realizado la transacción acordada entre un comprador y un vendedor.

Cada bloque que forma la cadena posee el paquete de transacciones y dos códigos, uno de los códigos indica cuál es el bloque que lo precede, exceptuando, claro está, si es el primer bloque de la cadena; y un segundo código que explica cuál es el bloque que lo sigue, por lo tanto, podemos decir que los bloques están entrelazados unos con otros, a esto se le conoce como códigos hash, después del envío de las transacciones; es acá donde entran en juego los

⁴ Nodo: son ordenadores conectados a la red (Bitcoin, Ethereum, etc), que se dedican a almacenar y distribuir una copia actualizada de la cadena de bloques

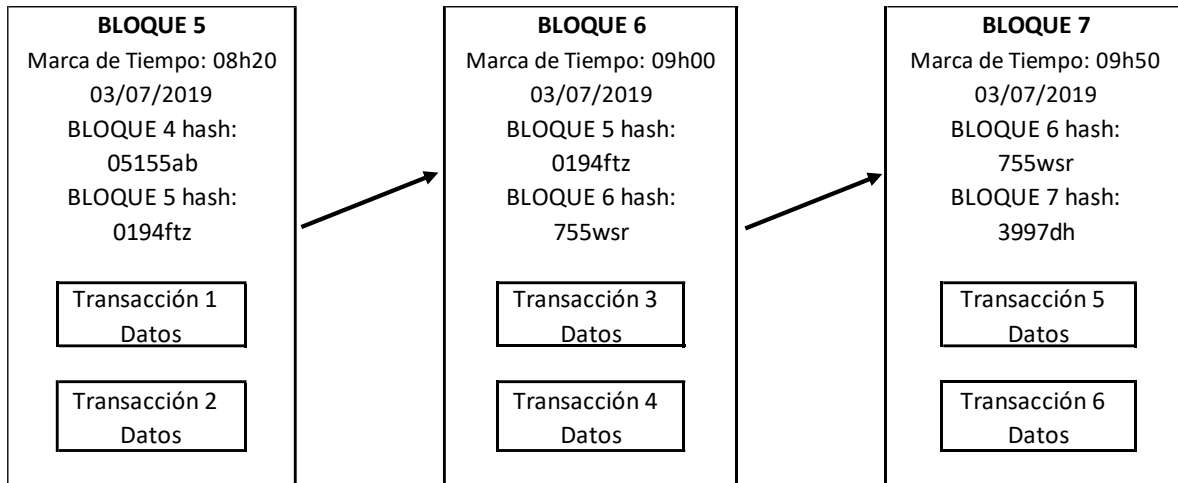
mineros⁵. Todo esto es posible gracias a un algoritmo matemático que toma los datos del bloque y los convierte en el hash, los hashes son utilizados como identificadores acordados en toda la plataforma, los cuales evitan que los documentos sean falsificados. Es importante que los hashes sean únicos en todo el documento. A menudo se usan los términos de parent hash y uncle hash para referirse al hash padre, que es el bloque que precede a otro y al hash tío, que se trata del bloque que podría haber sido el que formase parte de la cadena pero que finalmente no lo fue, formando de esta manera bifurcaciones en la cadena. Los uncle hash, a pesar de no formar parte de la cadena, ayudan a que esta sea más sólida, el verificar este tipo de bloques también aporta recompensas a los mineros.

Los hashes están formados por la combinación total de 64 números y letras, estos se combinan con el hash que lo precede, formando un bloque. Aunque para que pasen a ser un bloque, antes los mineros deben realizar un proceso de prueba y error, una vez son verificados, el bloque es compartido en toda la red, de forma que le llegue al resto de mineros, a este proceso se lo conoce como “proof of work” o prueba de trabajo, a partir de aquí, este nuevo bloque pasará a formar parte de la cadena. En toda cadena de bloques, existe un bloque principal, el cual es conocido como “bloque génesis”.

Uno de los papeles más fundamentales en esta tecnología lo juegan los mineros, los cuales están asociados por la mayoría de la gente a la única actividad de minar criptomonedas. Aunque esto es cierto, la verdad es que los mineros son los encargados de verificar que las transacciones fueron completadas, para ello, deben resolver distintos problemas matemáticos, más concretamente son sus ordenadores, puesto que se trata de operaciones matemáticas de gran envergadura, y a cambio de completar esas operaciones matemáticas reciben criptomonedas por ello.

En el siguiente esquema puede observarse una cadena de 3 bloques. Cada bloque contiene la Marca de Tiempo, su código hash, el código hash del bloque predecesor y los datos de las transacciones propiamente dichas.

⁵ Mineros: son aquellos usuarios que se dedican a verificar cada una de las transacciones que se producen en la cadena de bloques, con el objetivo de obtener una recompensa si son los primeros en la verificación.



Cada bloque está identificado con un código encriptado o hash, que resulta de un algoritmo matemático previamente consensuado que lo traduce en una cadena de caracteres de igual longitud.

La función del mecanismo de consenso es definir cuál bloque de transacciones será escrito en el libro-mayor distribuido y que el mismo sea único, además de impedir que adversarios quiebren o dañen la cadena de bloques. Los modelos de consenso pueden basarse en pruebas de autoridad, de trabajo, de participación, etc.

El mecanismo de consenso depende de las características del servicio: puede ser muy complejo y costoso, como el descrito anteriormente para la moneda Bitcoin (“Prueba de Trabajo – PoW”), o más sencillos. Servicios de blockchain públicos, con usuarios no identificados y sin ningún tipo de control centralizado, requieren mecanismos de consenso más sofisticados.

Una de las ventajas que proporciona la TB es que cualquiera puede ser parte de una red, basta con desear contribuir en las actividades de minería y hacer que su ordenador actúe como nodo en la red, para lo cual sólo tendrá que descargar en su dispositivo un software específico. Este software permitirá mantener la comunicación con el resto de los usuarios de la red. Una vez se haya instalado y ejecutado este software, estaremos actuando como nodos dentro de la red.

A partir de este momento, empezaremos a recibir información respecto al resto de transacciones que se producen en la red y podremos realizar la verificación y validación de los bloques antes de que pasen a formar parte de la cadena.

II.1.6 Tipos de TB

Los blockchains pueden clasificarse en tres tipos:

a) *Públicos*

En este tipo, cualquier persona en el mundo puede: leer las transacciones; remitir transacciones y esperar que ellas sean incluidas en la cadena de bloques, siempre que sean válidas; participar en el proceso de consenso.

Estos blockchains son asegurados por componentes de consenso denominado *cryptoeconomics* – una combinación de mecanismos de verificaciones criptográficas e incentivos económicos, es decir, un principio general por el cual el grado de influencia de un participante en el proceso de consenso es proporcional a la cantidad de recursos económicos que ellos ponen en el sistema (en el caso de la Prueba de Trabajo, es la capacidad computacional utilizada y la remuneración para cada “vencedor”; en la Prueba de Participación, la selección está basada en inversión financiera directa y la remuneración para cada elegido, con multas para atrasos en la preparación de los bloques –es decir, hay que invertir también en capacidad computacional).

Son blockchains totalmente descentralizadas.

b) *Consortiados*

Es un blockchain donde el proceso de consenso es controlado por un conjunto de nodos preseleccionados. Como ejemplo, se puede tener un consorcio de 15 instituciones financieras, cada una, operando un nodo, con la condición de que por lo menos 10 instituciones deban firmar digitalmente un bloque para que el mismo sea válido.

Los derechos de leer bloques, interacción con blockchains públicos u otros derechos son definidos según políticas establecidas por el consorcio.

Son blockchains parcialmente descentralizadas.

c) *Privados*

Es un blockchain donde los permisos para escribir son mantenidos centralizados en una organización. Los permisos de lectura pueden ser públicos o restringidos, en base arbitraria: depende de la aplicación y del análisis del gestor.

		Leer	Escribir	Compromiso	Ejemplo	
Block-chain (tipos)	Abierto	Público sin permiso	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Bitcoin, Ethereum
		Público autorizado	Cualquiera	Subconjunto de gente autorizada	Todos o un subconjunto de gente autorizada	Sovrin
	Cerrado	Consorcio	Subconjunto de gente autorizada	Subconjunto de gente autorizada	Todos o un subconjunto de gente autorizada	Varios bancos que operan un Libro Mayor compartido
		Privado autorizado	Totalmente privado o restringido a un limitado subconjunto de gente autorizada	Operador de red unicamente	Operador de red unicamente	Libro Mayor interno del Banco compartido entre la matriz y las filiales

Fuente: OCDE

II.1.7 La Revolución Blockchain y la Nueva Economía

Es tan trascendental el descubrimiento de la TB que hay quienes la han ubicado como la detonante de la 2ª Generación de Internet; una nueva generación que, predicen, traerá consigo un nuevo paradigma de hacer transacciones, una nueva arquitectura del concepto de empresa: una Nueva Era de la Economía. Blockchain implica el paso de la Internet de la información a la Internet del Valor, donde por valor se quiere significar no sólo dinero sino otros activos financieros –como bonos, acciones, futuros, swaps, etc.-, contratos, propiedad intelectual, todo tipo de arte –música, películas, pinturas-, energía –en todos sus tipos- y datos personales –identidad, reputación, capital social, etc.- (Tapscott & Tapscott, 2017)

En su libro Tapscott destaca que lo que denomina la Iª era de Internet trajo consigo prosperidad sólo para algunos, con un marcado incremento de la inequidad social en todo el mundo. Esta desigualdad, causa de muchos males que aquejan a nuestra sociedad, también es la impulsora de esta nueva forma de hacer negocios que comenzó con las Criptomonedas pero que conlleva mucho más. Y sostiene que esta IIª Era de Internet implicará transformaciones para una prosperidad mundial más equitativa, puesto que cambia el paradigma de “Redistribución de Riqueza” a “Pre-distribución de Riqueza”, dado que la TB democratiza el modo en que la riqueza es creada. La concepción detrás de esta idea es que la TB permitirá:

1. Proteger los derechos a través de registros inmutables
2. Crear un verdadera Economía Compartida
3. Terminar con los costos de las remesas
4. Permitir a los ciudadanos ser propietario y monetizar sus datos (proteger la privacidad)
5. Asegurar la compensación a los creadores de valor

Vemos entonces, que se trata de una verdadera revolución⁶, y no sólo tecnológica sino también económica y social. En lo que aquí interesa, se prevén cambios radicales en las áreas económica, jurídica y tributaria.

Pero antes de analizar tales cambios, se hará un breve paneo de las aplicaciones a hoy, de la TB en el mundo y en Argentina.

II.1.8 Usos de la TB en el mundo. La experiencia argentina

El Observatorio y Foro Blockchain de la Unión Europea, analizando las cualidades de la TB detectaron que las cadenas de bloques se pueden implementar para proteger y compartir datos importantes, y registros -por ejemplo, los de nuestra identidad-, que podrían ser puestos en una cadena y ser usados para proporcionar una identidad segura, única y verificable a todos los actores de la economía digital. También menciona que las cadenas de bloques se pueden usar para registros de activos -por ejemplo, títulos de propiedad-, o para mejorar la seguridad y compartimento de datos importantes, como registros de salud del paciente o certificados educativos. Con datos verificados en una TB, podría ser posible diseñar, también, sistemas de votación electrónica confiables (Lyons, Courcelas, & Timsit, 2018).

El Observatorio, a su vez, identifica otro conjunto de casos de uso para la TB, que gira en torno al monitoreo y regulación de mercados de diversos tipos, apoyando a los gobiernos en su tarea de proteger a los consumidores y mantener los mercados seguros y viables. Sostiene que los libros de contabilidad compartidos pueden ayudar a los gobiernos a reducir la fricción en la recolección y agregado de datos de los participantes en los mercados que supervisan, y pueden incluso abrir un camino hacia la recopilación y supervisión de datos del mercado en tiempo real. El Observatorio avanza incluso más y se aventura a sugerir que los libros de contabilidad compartidos podrían usarse para combatir el fraude fiscal y simplificar el cálculo y recaudación de los impuestos, así como la forma en que los gobiernos manejan sus propios gastos, ya sea en adquisiciones, derechos o administración. Las cadenas de bloques también pueden ayudar a aumentar la eficiencia y reducir costos en operaciones gubernamentales.

En el mundo, dada la potencialidad que tiene Blockchain de transformar muchas industrias, su aplicabilidad ha sido puesta a prueba en un vasto número de ámbitos, además de las más evidentes como Bitcoin y el resto de las Criptomonedas, también se han hecho avances

⁶ Aunque algunos sostienen que es en realidad una “evolución”.

en el ámbito bancario, Fintech y la ciberseguridad (almacenamiento distribuido en la nube). Ha habido ensayos en las áreas de logística (contratos inteligentes, que permiten verificar la trazabilidad de los envíos), en el sector sanitario (gestión segura del historial médico), en los negocios inmobiliarios (contratos fiables, transacciones seguras), en el sector legal (agilidad de trámites y menores costos por digitalización) y también en el sector público (identidad ciudadana, registraciones de contratos, documentos, propiedades, patentes, productos, etc., gestión de identidad -incluyendo identificación digital y votación digital).

En el ámbito privado, por ejemplo, plataformas como Fintech (FINancial TECHnology) ya está proporcionando importantes beneficios a los consumidores e inversores, a los servicios financieros de la infraestructura del mercado financiero, a la estabilidad y la inclusión financiera. Los consumidores e inversores se están beneficiando tanto de la aparición de nuevas soluciones de tecnología avanzada como de la evolución de los proveedores de servicios financieros existentes. Esto ha generado una gama más amplia de productos y servicios financieros que se entregan de manera más eficiente y efectiva, con presiones competitivas en las empresas para adoptar un enfoque más centrado en el consumidor.

En el ámbito público, destaca la Iniciativa Blockchain de Illinois que, en un esfuerzo de colaboración explora el impacto de esta tecnología en la esfera gubernamental, y releva aplicaciones reales, en distintas jurisdicciones, en temas de registro de partidas de nacimiento, en gestión de salud pública, en materia regulatoria, en administración y registro de inmuebles, en la justicia, administrando edificios públicos inteligentes, en pedidos de información a ciudadanos, en el cuidado del medio ambiente, etc.

En Argentina, en consonancia con lo que está ocurriendo en el resto del mundo, han surgido iniciativas para la utilización de la tecnología Blockchain, tanto del sector privado como del público. En el primer grupo, se destacan dos compañías Agree Market y Everis Argentina. En el caso de Agree Market, se trata del primer uso público de blockchain en el sector agropecuario argentino y consiste en una plataforma online que permite hacer más eficiente la comercialización de commodities agrícolas, porque permite asegurar la inmutabilidad de las negociaciones y los contratos que se celebran dentro de ella. En el segundo caso, Everis Argentina es una firma que ofrece soluciones en aplicaciones tecnológicas y outsourcing para sectores de telecomunicaciones, entidades financieras e industria, entre otras, y la tecnología Blockchain les posibilita, de una manera muy segura, descentralización la validación en los procesos de autenticación de identidad, documentos, etc.

En el ámbito del sector público argentino, desde julio de 2017 por ejemplo, las ediciones electrónicas del Boletín Oficial se certifican mediante la utilización de blockchain, para que los usuarios puedan verificar la autenticidad y obtener prueba de la existencia de la edición electrónica. Un año más tarde, en julio de 2018, se lanzó el proyecto “Blockchain Federal Argentina” que, con auspicio de NIC Argentina, la Cámara Argentina de Internet (CABASE) y la Asociación de Redes de Interconexión Universitaria (ARIU), busca conformar la infraestructura sobre la que correrá la primera plataforma nacional multiservicios de uso público, que busca mejorar los procesos públicos. Por último, en abril de 2019, Argentina se convierte en un miembro del Blockchain Research Institute (BRI), siendo el segundo gobierno nacional en convertirse en miembro del BRI, como la primera etapa del proceso de creación de un "Centro de Excelencia del Instituto de Investigaciones Blockchain" en Argentina; acuerdo que le brinda al gobierno federal acceso a más de 100 proyectos de investigación, seminarios en línea y otros productos exclusivos, así como acceso a varios programas y eventos junto a grandes corporaciones, gobiernos, organizaciones sin fines de lucro y miembros de la comunidad de startups.

La iniciativa Blockchain Federal Argentina (BFA)⁷

Blockchain Federal Argentina es una plataforma multiservicios abierta y participativa pensada para integrar servicios y aplicaciones sobre blockchain en Argentina. Se trata de una iniciativa confiable y completamente auditable que permita optimizar procesos y funcione como herramienta de empoderamiento para toda la comunidad. Siguiendo el modelo de Múltiples Partes Interesadas, BFA mantiene un modelo de gobernanza que asegura la representación de todos los sectores en la toma de decisiones. Pero al ser una plataforma pública, su uso no estará restringido a las organizaciones que participen del consorcio, sino que está abierta a toda la comunidad.

Se caracteriza por:

- Sin criptomoneda: esta diseñada específicamente para no poseer criptomoneda asociada, siendo el incentivo para participar el de favorecer al desarrollo de servicios e iniciativas basadas en la innovación tecnológica y en un trabajo horizontal entre diversos actores.

⁷ <https://bfa.ar/>

- Ser un modelo liviano (al no depender del minado de criptomonedas y del esfuerzo por obtener una recompensa), es decir, no se requiere contar con gran cantidad de computadoras a disposición de la resolución de algoritmos complejos, con el gasto de energía que eso conlleva.
- Es una red permissionada, que funciona bajo un consenso basado en Prueba de Autoridad: la red se estructura en base a un conjunto confiable, una determinada cantidad de nodos selladores a partir del consenso de las partes que integran BFA y respaldados por la infraestructura de las instituciones, empresas u organismos responsables de cada uno de ellos. Así, el procesamiento no se basa en un conjunto de mineros anónimos compitiendo por la creación de un bloque, sino en la cooperación entre aquellos que representan a distintos sectores.
- Las transacciones son gratuitas: el “combustible” necesario para realizarlas será provisto, sin ningún costo asociado, por BFA.
- Almacenamiento Off-Chain: en BFA no se almacenan documentos o archivos dentro de la blockchain, solo se guardan los hashes de esos documentos, siendo los usuarios, los servicios, los responsables de resguardarlos de la manera que consideren más adecuada. Y, al tener los digestos criptográficos sellados en la blockchain encuentran la forma de demostrar que esos documentos no fueron modificados luego de que ese hash se obtuvo.
- Software libre: el software de BFA se basa en una implementación abierta y robusta. Todos los desarrollos y modificaciones que se realicen serán igualmente abiertos, de modo que puedan ser públicamente auditados por cualquier interesado, más allá de los participantes del consorcio. La transparencia inherente en el modelo queda también garantizada desde el código.

La primera criptomoneda pública en Argentina

El Ministerio de Industria de la provincia de Misiones anunció, en septiembre pasado, que trabajará con un proyecto basado en la economía circular, para impulsar una moneda digital con tecnología Blockchain. Se trata de una alternativa de participación ciudadana para recuperar y procesar los residuos urbanos de forma distribuida en los barrios de las ciudades, propiciando la creación de la criptomoneda misionera. La idea es retribuir al ciudadano por su participación en el cuidado del medioambiente a través de la divisa JellyCoin, que estará avalada por un "nuevo commodity de la basura". Al igual que Bitcoin, ofrece un sistema de gestión descentralizado, abierto y transparente, brindando un alto nivel de seguridad y

permitiendo que sea la comunidad, y no los bancos, quienes definan las reglas de funcionamiento de la divisa. La etapa monetaria del incentivo para que la gente se comporte de cierta manera, es decir, que separen los residuos, en paralelo con la concientización, permite premiar a los hogares que realicen la separación de residuos con una criptomoneda que podrá ser utilizada en comercios o en pago de tasas municipales o provinciales.

Sin embargo, se percibe que, por ahora, la utilización de TB está en sus comienzos.

II.1.9 La TB en Materia Tributaria

Si bien se espera que el uso de estas nuevas tecnologías de avanzada y de tecnologías emergentes impacten en las esferas legales, regulatorias e impositivas, los gobiernos son cada vez más consciente de los riesgos que tal uso trae aparejados, y esta toma de consciencia está generando reacciones.

Cuando, en el año 2016, en el foro económico mundial en Davos, se preguntó a más de 800 observadores y ejecutivos de tecnología sobre cuándo pensaban que los gobiernos comenzarían a recaudar impuestos usando la TB, las respuestas promedio fueron que para el año 2023. Es decir, en cuatro años...

En materia impositiva se ha pronosticado (Gabbai, 2017) que, con la excepción de ciertas reglas fiscales que afectan a la propiedad intelectual (IP) y a Investigación y Desarrollo (I+D), es probable que las consecuencias tributarias de blockchain se deriven de la transformación real habilitada por ella, más que de la tecnología en sí misma, y éstas solo entrarán en juego una vez que se hayan establecido usos más prácticos. Advertidos de esto, se ha comenzado a monitorear los usos específicos de Blockchain a medida que se desarrollan. En este contexto, la OCDE se avocó al estudio y potencial incidencia de Blockchain en materia de política tributaria y de administración tributaria.

En materia de Administración Tributaria (AT), como menciona Secco, “la expansión del mundo digital y la economía compartida probablemente obligará a las AT a buscar nuevas leyes, métodos y tecnologías para garantizar la recaudación de impuestos. Blockchain sería un socio potencial en estos esfuerzos. Se admite que esta tecnología puede cambiar la forma en que se recaudan los impuestos: la responsabilidad de recaudar el impuesto sobre la renta o las ventas puede posiblemente pasar completamente de las autoridades fiscales a los participantes de la economía compartida”. Pero se espera que la TB también impacte en los sistemas de información disponibles por las AT, por lo que “...los principales aspectos a evaluar son si la

disponibilidad de información bajo el modelo blockchain será más extensa, rápida, segura y confiable, y si es el caso, debemos considerar los resultados que estas ventajas traerán al control de procesos y cobranza” (Seco, 2017a).

En Argentina, la AFIP ha iniciado el estudio de factibilidad de varios proyectos con infraestructura blockchain, entre los que se pueden mencionar el Padrón Federal de Contribuyentes, DDJJ Patrimonial de Funcionarios Públicos, Pagos Sub nacionales, DDJJ Unificada Impositiva, Embargos, Central de Balance, Planilla de Sueldos, Sistema de Coparticipación, Bonos Electrónicos de Crédito Fiscal, entre otros. Y, si bien es cierto que se ha estimado (Braccia, 2017) que será recién en el año 2024 el momento en que se podrá evaluar el impacto práctico de la tecnología blockchain en el funcionamiento de las administraciones tributarias, en especial en los países en desarrollo, lo cierto es que, las administraciones tributarias, debido a la significativa capacidad tecnológica que tiene en comparación con el resto de los organismos de gobierno, son las que se encuentran en mejores condiciones de asumir el rol de adoptantes tempranos de la tecnología blockchain para, de esa forma, impulsar una reingeniería de procesos transversal en el resto de la administración pública, que contribuya a su modernización y desburocratización.

Por su parte, la OCDE ha identificado, entre otros, los siguientes potenciales usos de la TB:

Política Tributaria

- Tratamiento impositivo de los activos financieros digitales
- Transparencia de los activos financieros digitales. Riesgos y oportunidades.
- Los conceptos de nexo y de asignación de beneficios en un mundo blockchain-descentralizado

Administración Tributaria

- Identificación de técnicas de investigación y reutilización de activos financieros digitales para delitos fiscales / financieros.
- El uso de blockchain por parte de las empresas ofrece nuevas oportunidades debido a la disponibilidad de datos verificables, inmutables y en tiempo real: IVA. Precios de transferencia.

- Otro tema de interés será el creciente desarrollo de la Internet de las Cosas – IoT (Internet of Things), que muchos especialistas creen será un campo ideal para aplicación de blockchain,⁸ no sólo por parte de las firmas sino también del sector gubernamental, al quedar registrada la secuencia de producción.
- Usos de blockchain por parte de la administración tributaria para aumentar la eficiencia de sus operaciones.

Como Seco menciona, “en el Fórum Económico Mundial de Davos, en 2016, más de 800 ejecutivos de tecnología y observadores fueron inquiridos sobre cuando ellos pensaban que los gobiernos iban a comenzar a cobrar tributos utilizando blockchain. El promedio de las respuestas fue 2023, con 73% de las respuestas mencionando 2025”⁹.

Se admite, incluso, “que esta tecnología puede cambiar el modo como los tributos son cobrados: la responsabilidad por cobrar impuestos sobre ventas o ingresos puede, posiblemente, cambiar completamente desde las autoridades tributarias hacia los mismos participantes de la economía compartida”¹⁰.

II.1.10 Aspectos Positivos de la TB

Siendo las Criptomonedas la aplicación de la TB más avanzada, los beneficios y riesgos asociados a la tecnología que se mencionan hacen referencia a tales activos, si bien pueden generalizarse puesto que Blockchain trabaja con todo tipo de activos, uno de los cuales son las Criptomonedas.

La Autoridad Bancaria Europea o EBA (European Banking Authority, 2014), identificó dos grupos de “Potenciales beneficios”: los beneficios económicos y los beneficios individuales.

Entre los Beneficios Económicos, incluye:

1. Costos de Transacción
2. Tiempo de Procesamiento de la Transacción

⁸ <https://www.forbes.com/sites/delltechnologies/2017/06/27/how-blockchain-could-revolutionize-theinternet-of-things/#51436f5f6eab> (<https://www.forbes.com/sites/delltechnologies/2017/06/27/howblockchain-could-revolutionize-the-internet-of-things/#51436f5f6eab>)

⁹ <https://www.wsj.com/articles/what-blockchain-is-and-what-it-can-do-1466388185> (<https://www.wsj.com/articles/what-blockchain-is-and-what-it-can-do-1466388185>)

¹⁰ How blockchain could improve the tax system”, PWC UK

3. Certeza de los pagos recibidos
4. Contribución al crecimiento económico
5. Inclusión financiera fuera de la Unión Europea

Mientras que, respecto de los Beneficios Individuales, se destacan:

1. Seguridad de datos personales
2. Limitada interferencia por parte de las autoridades públicas.

La reducción de costos de transacción

En la actualidad, la gran mayoría de las transacciones se efectúan a través de intermediarios –bancos, abogados, escribanos, etc.- que aportan el factor confianza y certeza que el comprador y/o vendedor final pueden carecer. “La función de los intermediarios es la de asegurar que el comprador va a recibir el producto en las condiciones pactadas, ejerciendo como árbitro durante la operación. A su vez, este intermediario se encarga de garantizar que el vendedor recibirá el pago por la correcta operación realizada”. Sin embargo, esta intermediación genera costos para ambas partes, tanto de dinero como de tiempo, más el riesgo que la introducción de un tercero puede acarrear.

Como mencionamos, la TB nos permite eliminar la figura del intermediario, por lo que las transacciones tienen un menor costo¹¹. La EBA destaca que esto se debe parcialmente a la ausencia de requerimientos regulatorios; y que además los menores costos serán tanto para el tenedor como para el pagador, a quienes los costos de transacción pueden trasladarse parcialmente.

Menor tiempo de procesamiento de la transacción

¹¹ En el Informe de la EBA indicado, se hace referencia a una estimación de que el cargo promedio por transacción en la red Bitcoin tiende a ser menor del 1% del monto de transacción. Si se lo compara con el 2%-4% de los sistemas tradicionales de pagos online o el estimado de 8%-9% de las remesas no bancarias, el ahorro es más que significativo.

Las transacciones usando monedas virtuales pueden efectuarse de forma más rápida que las tradicionales¹².

Certeza de los pagos recibidos

La EBA destaca que los esquemas de transacciones con monedas virtuales permiten a los comerciantes evitar tener que reembolsar transacciones, particularmente aquellas que se basan en un presunto incumplimiento del contrato. En los sistemas de pago de transacciones convencionales existen numerosas quejas de comerciantes de la existencia de un gran número de devoluciones de cargos iniciados por el consumidor que se basaron en afirmaciones falsas de que el producto no fue entregado.

Contribución al crecimiento económico

La EBA sostiene que el uso de las Criptomonedas ha generado nuevos tipos de negocios que antes no existían. Por ejemplo, la actividad de la minería ha generado el desarrollo de hardware de minería especializado, granjas de servidores especializadas, servicios de minería comerciales como piscinas de minería, así como la demanda de capacidades de almacenamiento seguro. Han surgido más oportunidades de negocios para intercambios y plataformas comerciales, debido a la necesidad de convertir las Criptomonedas en moneda convencional y viceversa.

Inclusión financiera fuera de la Unión Europea

En jurisdicciones donde los servicios financieros no están ampliamente disponibles, donde los usuarios tienen un perfil de alto riesgo, donde la moneda nacional no es convertible en otra moneda convencional, donde los servicios financieros son demasiado caros para las personas, o donde la carga administrativa para obtener una cuenta es alta, los esquemas de

¹² El Informe de la EBA hace mención a los resultados enunciados en el Foro Global de Ley, Justicia y Desarrollo, llevado a cabo en la sede de Washington del Banco Mundial, el 14 de junio de 2013, en la cual se informó que el tiempo total de proceso con Bitcoins se ubica entre los 10 y 60 minutos, las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

Criptomonedas proporcionan una forma alternativa para que las personas logren el mismo fin: acceder al comercio y realizar transacciones de pago.

Seguridad de datos personales

Las transacciones de pago con monedas virtuales no requieren la provisión de datos personales o confidenciales, a diferencia de los datos o contraseñas de tarjetas de crédito en el caso de los métodos de pago convencionales. En este sentido, las unidades de criptomoneda se pueden considerar como efectivo: quien posee las primeras también posee las segundas, eliminando una fuente de posible robo de identidad.

Limitada interferencia por parte de autoridades pública

Algunos partidarios de las monedas virtuales consideran que los pagos con monedas convencionales son un medio de pago poco confiable debido al poder de los gobiernos o bancos centrales para controlar y supuestamente abusar del suministro de dinero denominado en esa moneda.

Otros beneficios que pueden mencionarse respecto de la TB son: la *robustez y confianza*, que la da su característica de almacenamiento distribuido entre los distintos nodos que forman la red. De esta forma, como todas aquellas personas conectadas a la red van a poder revisar las transacciones que se han realizado, se producen intercambios de forma segura y con confianza, reduciendo el riesgo de alteración, fraude o cualquier clase de delito cibernético. También la *transparencia*, puesto que todos los integrantes de la red comparten la misma documentación. Esta versión compartida solo podrá ser modificada a través del consenso de todos los integrantes de la red. En caso de que se cambie un solo registro de transacción supondría la alteración de todos los registros subsiguientes y la colusión de toda la red. Otra característica, a destacar, es que es *a prueba de caídas de la red*, asegurando la continua actividad de la red.

La *trazabilidad* es uno de los aspectos positivos de mayor popularidad de la TB, puesto que los bienes que se han transaccionado con esta tecnología, pueden ser rastreados completamente, desde su origen.

Fernández Saiz (Fernández Saiz, García Ruíz, & Sánchez Ruiz, 2018) menciona como beneficio de esta tecnología la *eliminación de errores humanos* en el registro de las transacciones, puesto que los registros son verificados cada vez que pasan de un nodo a otro.

Por último, no podemos dejar de mencionar la *inmutabilidad* que caracteriza a Blockchain. Una vez que se acuerda y se comparte una transacción a través de la cadena de bloques, es imposible deshacerla, por ello resulta imposible eliminar el registro de esa transacción y permitirá, de manera irrefutable, demostrar con exactitud cualquier transacción. Como veremos, esta “virtud” también tiene sus inconvenientes.

II.1.11 Aspectos Negativos de la TB

La Autoridad Bancaria Europea identificó aproximadamente 70 riesgos derivados del uso de las Criptomonedas; algunos de estos son similares, si no idénticos, a los riesgos derivados de los servicios o productos financieros convencionales, como los servicios de pago o los productos de inversión, mientras que otros son específicos de aquellas. A su vez, los clasificó en 5 tipos de riesgos: riesgos para los usuarios; riesgos para otros participantes del mercado; riesgos para la integridad financiera; riesgos para los sistemas de pago en monedas convencionales; y riesgos para los reguladores. En el Anexo I se incluye la tabla.

Esto respecto del uso de las Criptomonedas. Pero, además, pueden mencionarse otros aspectos negativos de la TB en general. Uno de ellos es el que menciona Fernández Saiz sobre el ineficiente uso de almacenamiento, al afirmar que “...el hecho de que existan tantos nodos conectados al mismo tiempo supone un gran desperdicio, puesto que cada nodo repite una misma tarea con el fin de llegar a consenso, esto supone gastos en energía y en tiempo...cada transacción o bloque que es añadido a la cadena supone aumentar el tamaño de la base de datos. Por lo que los requisitos informáticos se deben aumentar, puesto que cada nodo tiene que mantener una cadena para ejecutarse” (Fernández Saiz, García Ruíz, & Sánchez Ruiz, 2018). Y, continúa Fernández Saiz, esto “supone dos desventajas:

- Los librereros deben ser más pequeños, ya que no todos los nodos pueden llevar copias completas de la cadena de bloques.
- La centralización: exigir mayores requisitos técnicos para ser un nodo dentro de la red supone una gran barrera de entrada a todo aquel que desee actuar como nodo, por lo que se fomenta la centralización dentro de la red. Esto va en contra de los objetivos con

los que se creó la Blockchain, ya que se busca que la información no esté centralizada y cada vez sea más gente la que participe en la red”.

Más aún, Fernández Saiz anticipa que, como las redes de Blockchain necesitan que se ejecuten nodos, “... a medida que esta tecnología es usada con mayor frecuencia y por un mayor número de gente, será necesario que se vayan creando nuevas redes y nodos... [lo que generará, a su vez,] mayores costes... [y]... transacciones más lentas”.

II.2 LAS LIMITACIONES DE LAS DTLs

Como mencionamos anteriormente, una forma de poder comenzar a delinear el alcance mínimo necesario de un marco regulatorio para las tecnologías DTLs es, primero, relevar los problemas que están apareciendo hoy, con las primeras aplicaciones basadas en ellas. Y, puesto que Bitcoin fue el primer ensayo con TB, resulta natural que sea en esta esfera donde es posible encontrar mayor experiencia práctica.

II.2.1 Evolucionando para sortear Limitaciones

Como mencionamos, el primer ensayo de la TB se hizo con Bitcoin. La limitación de este modelo consiste, principalmente, en que el único tipo de transacción soportado es una transferencia financiera de una cuenta a otra, lo que limita el número de aplicaciones. En 2014 se propuso un nuevo tipo de TB que administraría más que solo saldos de activos en cuentas; fue diseñado para administrar la ejecución de programas informáticos arbitrarios llamados Contratos Inteligentes. Este concepto se implementó por primera vez en Ethereum, que sigue siendo la cadena de bloques de segunda generación más grande hasta la fecha.

Sin embargo, aún hoy, esta segunda generación posee limitaciones a la hora de encarar aplicaciones más ambiciosas. El Informe (PwC, 2019) identifica 7 desafíos a resolverse, a saber:

1. Disponibilidad pública de datos de transacciones publicados en Blockchain
2. Limitaciones de rendimiento y capacidad
3. Ausencia de una hoja de ruta de tecnología administrada que pueda ser influenciada a través de una estructura de gobierno familiar
4. Seguridad débil en torno a la identidad y la gestión de claves
5. Acceso limitado a la policía para transacciones fraudulentas

6. La necesidad de hacer que cada transacción use la criptomoneda nativa de blockchain (cada transacción de blockchain de Bitcoin debe transferir bitcoin, cada ejecución de contrato inteligente de Ethereum debe pagarse en Ether, etc.)
7. Disponibilidad limitada de oráculos, que son fuentes de verdad que se encuentran fuera del alcance de la red blockchain (por ejemplo, la temperatura de hoy o el precio de un bien en un mercado abierto)

El surgimiento de los denominados Contratos Inteligentes llevaría a la industria a expandir sus horizontes en el campo más amplio de DLTs. Los ejemplos incluyen Gráficos Acíclicos Dirigidos (DAG) implementados en Hashgraph e Iota de Hedera, o Tempo implementado en Radix. Sin embargo, muchas de las tecnologías disponibles tienen limitaciones propias que incluyen falta de madurez, dependencia de las autoridades gubernamentales, rendimiento, interoperabilidad y bajas tasas de adopción. Un futuro incierto.

II.2.2 Estrategias que se están adoptando en el mundo

En el informe (PwC, 2019) se rescatan tres estrategias generales de mitigación de las limitaciones que hoy enfrentan las DTLs, que incluyen:

1. Tecnología, para abordar las limitaciones directamente,
2. Normas, para abordar la interoperabilidad y la adopción,
3. Gobernanza, para abordar las limitaciones a través del acceso controlado.

Tecnología

Con relación a la tecnología, esta estrategia propone utilizar la ingeniería (software y hardware) para resolver uno o varios de los desafíos. Los ejemplos de este enfoque incluyen:

- nuevos mecanismos de consenso e incentivos: se han encontrado algunos mecanismos alternativos de consenso que favorecen la velocidad sobre la falta de confianza;
- protocolos de mejora de la privacidad: criptografía avanzada ha generado algoritmos intrigantes que ocultan los datos de las transacciones sin el uso de cifrado, por lo que se pueden verificar las reglas que rigen las transacciones -por ejemplo, un saldo no es negativo-, pero no hay forma de descifrar los datos de la información almacenada en la cadena de bloques; los únicos hechos que se

almacenan son pruebas sobre las propiedades o la transacción, pero no los valores en sí;

- arquitecturas de escala: los Gráficos Acíclicos Dirigidos -DAG- son una solución que diverge de los bloques ordenados singulares en una cadena de bloques en un árbol de transacciones que se ramifica y logra escala mediante la ejecución de muchas rutas paralelas para transacciones no relacionadas;
- control de acceso y gestión de claves e identidad basadas en hardware: la mejora de la privacidad y el rendimiento disponible se puede lograr al mismo tiempo a través de un recuento de miembros de la red DLT ubicados al nivel más bajo; la limitación de acceso se implementa permitiendo solo validadores de contabilidad designados a través de Prueba de Autoridad.

Estándares

Una gran cantidad de enfoques dirigidos por proveedores fragmentan el mercado y dificultan la adopción generalizada. Una estrategia que apunta a expandir el mercado para ciertas soluciones probadas o prometedoras es establecer estándares que puedan ser adoptados por múltiples proveedores. Esta estrategia, entonces, tiene como objetivo establecer un cuerpo de estándares que trabaje para satisfacer las necesidades de una industria o mercado específico mediante la emisión de especificaciones formales que permitan que el software interopere entre redes y tecnologías. En el espacio del libro mayor distribuido, los organismos de estándares más poblados son la Fundación Ethereum para redes privadas y públicas empresariales basadas en Ethereum, e Hyperledger para una serie de libros distribuidos especialmente diseñados.

La Organización Internacional de Normalización (ISO), una de las principales organizaciones mundiales de normalización, está desarrollando estándares independientes de la tecnología para blockchain y tecnologías de contabilidad distribuida. A saber, ISO ha establecido un comité técnico (ISO / TC 307) que actualmente está trabajando para desarrollar 11 normas ISO, con 42 entidades participantes y 12 miembros observadores. Esto tendría un impacto significativo en la estandarización de blockchain y tecnologías de contabilidad distribuida, una que podría ser comparable al efecto de W3C en la World Wide Web.

Un enfoque alternativo y quizás más efectivo para estandarizar la tecnología es estandarizar los formatos de datos e identidad e identificar los oráculos reconocidos como fuentes de información externas a la cadena de bloques. Dado que los participantes de la red a

menudo necesitarán implementar la capacidad de procesamiento de datos en sus propias plataformas de software especializadas, podría ser más versátil estandarizar en formatos de intercambio de datos, identidad (firmas criptográficas) y oráculos, y dejar la elección de la tecnología tanto como sea posible para los participantes de la red.

Gobierno

Muchos de los enfoques mencionados anteriormente requieren redes cerradas con membresías confiables para funcionar. Los que no son sostenidos por los modelos de minería de incentivos económicos necesitan patrocinio para pagar los gastos de mantenimiento de nodos y la seguridad de la red tradicional para proteger contra posibles ataques. Esta realidad requiere la formación de estructuras de gobierno que limiten un libro mayor distribuido o un conjunto de libros mayores a un área o mercado definido. Las partes que participan en un modelo de gobernanza generalmente definen una red privada para que el libro mayor la ocupe, un conjunto de reglas mediante las cuales estas partes pueden interactuar y modificar la membresía, y una tecnología o tecnologías de libro mayor múltiples que se considera que encajan con los objetivos de gobernanza. Ejemplos de este enfoque incluyen la Plataforma de Dubai Blockchain como servicio inteligente de los EAU y SIACHain del Grupo SIA. PwC participa en la implementación de SIACHain.

Una estructura de gobierno puede servir para limitar la cantidad de partes que ven los datos de las transacciones, limitar la cantidad de transacciones a volúmenes manejables, determinar una hoja de ruta tecnológica, cooperar con las fuerzas del orden público y acordar formas de pago para respaldar la red. Lo que queda es establecer un marco de políticas que permita que el consorcio funcione según lo previsto. Este enfoque no es un concepto nuevo y se remonta a muchos modelos cooperativos que ya existen en la industria. SWIFT es un ejemplo bien conocido y maduro de una cooperativa multinacional de bancos. Se estableció en 1973 y combina un modelo de gobernanza con la creación de estándares y el conjunto de tecnologías SWIFTNet para valores, tesorería y derivados, gestión de efectivo y servicios comerciales.

II.3 PILARES FUNDACIONALES PARA EL DESARROLLO DE LAS DTLs

El Observatorio en Blockchain de la UE (Lyons, Courcelas, & Timsit, 2018) identificó un conjunto de 4 facilitadores potencialmente críticos para el advenimiento de la innovación

que significa la TB -tanto pública como privada- y para permitir el desarrollo de un ecosistema tecnológico a gran escala:

1. La Identidad digital
2. La Plataforma Blockchain como un servicio
3. Monedas Fiduciarias tokenizadas
4. Política y Regulación: reglas para la cadena

II.3.1 La Identidad digital

El Observatorio en Blockchain de la UE entiende que uno de los más importantes requerimientos para construir una economía y sociedad digital es hacer viable la existencia de identidades digitales para todos los participantes, ya sea particulares, empresas, organismos públicos o, cada vez más, máquinas y otros agentes autónomos. La necesidad de poder identificarnos a nosotros y a otros es tan importante que, de hecho, se considera el requisito previo esencial para casi cualquier aplicación que se pretenda hacer de la TB.

Asimismo, advierte los problemas que existen hoy con el tema identidad digital, como resultado de que la más importante plataforma global en línea, Internet, no tiene un mecanismo de identidad incorporado. Es así, que las identidades en línea se "proporcionan" a los individuos por una mezcla heterogénea de fuentes, más o menos confiables. Esto lleva a que las autoridades tradicionales como gobiernos, empresas de servicios públicos o bancos continúen requiriendo verificación de la identidad que las personas afirman ser. Esto lleva a que información clave de identidad sobre los individuos están cada vez más en manos de aquellos que poseen los servicios en línea los sujetos utilizan, como redes sociales, comercio electrónico o sitios de noticias, o aquellos que han recolectado subrepticamente información sobre personas para sus propios fines.

Y el Observatorio en Blockchain indica que, si bien este paradigma ha funcionado hasta ahora, de ninguna manera es ideal, puesto que no sólo deja a la persona casi sin control sobre lo que les sucede a sus propios datos -dejándolos altamente expuestos- sino que es terriblemente ineficiente y difícil de usar.

En Europa se ha querido regular este problema mediante el GDPR¹³, que tiene como objetivo proteger los datos personales en línea y las eIDAS¹⁴, cuyo objetivo es el de establecer estándares legales y técnicos para la identificación digital y firmas, buscando hacerlos interoperables a través de fronteras.

Según el informe del Observatorio, la TB ofrece la posibilidad de una solución radical al problema de la identidad digital, que implica todo un cambio de paradigma. Introducir el concepto de identidad "*auto soberana*", que se basa en la idea de que sean los propios individuos los que podrían mantener información de identidad verificada de ellos mismos. Y propone, en un *paradigma auto soberano*, que sean los gobiernos quienes puedan, por ejemplo, emitir certificados firmados digitalmente a sus ciudadanos o residentes que den fe del nombre de la persona, su dirección, su fecha de nacimiento, su lugar de residencia, su capacidad para conducir un automóvil, su título de propiedad, registro de votante y así sucesivamente. Y esto, porque la TB hace que sea fácil verificar la autenticidad de la información proporcionada, así como de la autoridad que la emitió.

Sin embargo, la implementación de la identidad auto soberana para trabajar a nivel de un gobierno implica un desafío en muchos frentes. De estos, quizás el más apremiante será el desarrollo de los estándares de identidad necesarios. Actualmente, organizaciones como como la Fundación de Identidad Descentralizada¹⁵ y W3C¹⁶ (DID) han comenzado a trabajar sobre la definición de un marco de identidad y cómo podría funcionar de una manera más descentralizada; identificadores descentralizados y credenciales verificables son los primeros pasos hacia sistemas interoperables.

Desde el punto de vista de la responsabilidad que el paradigma de auto soberanía implica para el sujeto, también surge como imprescindible la necesidad de reglamentación. Los individuos tendrán que ser plenamente conscientes de lo que significa ser responsables de

¹³ GDPR (General Data Protection Regulation) es la regulación de la protección general de datos de las personas físicas.

¹⁴ eIDAS (electronic IDentification, Authentication and trust Services) es la regulación para transacciones electrónicas en el mercado de internet.

¹⁵ Ver en <https://identity.foundation/>

¹⁶ Ver en <https://w3c-ccg.github.io/did-spec/>: "Identificadores descentralizados (DID) son un nuevo tipo de identificador para una identidad digital verificable y "soberana". DID están completamente bajo el control del sujeto DID, independiente de cualquier centralizado registro, proveedor de identidad o autoridad de certificación".

salvaguardar su propia identidad, y la educación en la mejor manera. También es probable que sea necesario desarrollar salvaguardas, por ejemplo, formas para que las personas puedan recuperar sus datos de identidad, en caso de pérdida de sus dispositivos o contraseñas. El tema de protección de datos ya mencionado, también deben regularse. Asimismo, al momento de diseñar plataformas basadas en TB, los gobiernos deberán tener en cuenta cómo los atributos de identidad cambian con el tiempo durante el ciclo de vida natural de una persona y ofrecer diferentes niveles de transparencia dependiendo del contexto (por ejemplo, verificar que alguien es mayor de 18 años) y ser inclusiva a todos los ciudadanos, incluidos aquellos que, por cualquiera sea la razón, no tiene acceso o no sean capaces de usar tecnología. Eso plantea importantes cuestiones legales y regulatorias alrededor, por ejemplo, la tutela digital.

II.3.2 La Plataforma Blockchain como un Servicio

Para poder implementar soluciones usando TB será necesario desarrollar la infraestructura necesaria sobre la cual funcionarán aquellas. Y es tarea de los gobiernos tomar la iniciativa o, al menos, facilitarla. El Observatorio adelanta que esto será un desafío con una tecnología tan nueva, que evoluciona rápidamente y para los cuales todavía hay pocos estándares o claros ejemplos de mejores prácticas.

Hay muchos factores que los gobiernos deberán tener en mente. El costo involucrado es el primero de ellos. Además, la plataforma debería ser fácil de usar por varias agencias gubernamentales para sus propios fines y permitir compartir datos y crear procesos interoperables entre agencias. El Observatorio recomienda que las agencias gubernamentales trabajen con una estrategia común en vez de encarar sus propias soluciones de blockchain en forma aislada, y se debe garantizar que tenga la difusión necesaria para se beneficien de ella todos aquellos que puedan hacerlo. En la UE estas tareas están siendo llevadas a cabo por el

ESBI¹⁷ como parte de la EBP¹⁸.

El Observatorio también sugiere el desarrollo de una Plataforma Blockchain como Modelo de Servicio (BPaaS). Esto es básicamente una infraestructura compartida y flexible, basada en la nube que aloja diferentes protocolos y herramientas de desarrollo, y un ambiente de operación y desarrollo integrado, que permitiría a las agencias evaluar y elegir de manera relativamente rápida la tecnología preferida, construir pruebas de concepto y testear los resultados. Esto no sólo reduciría costos, sino que acelerará el proceso de implementación al permitir a las agencias aprender rápidamente qué funciona y también lo que no, sin costos de inversión inicial. Un enfoque de "caja de arena" compartido, incluso uno con múltiples tecnologías, debería fomentar el intercambio de conocimientos y facilitar a las agencias trabajar juntas para garantizar la interoperabilidad.

II.3.3 Monedas Fiduciarias tokenizadas: el dinero en la cadena

El Observatorio resalta que un gran porcentaje de los servicios gubernamentales implica transacciones monetarias de algún tipo y, por su naturaleza, la TB son excelentes plataformas de transacciones. Pero para aprovechar sus beneficios y, en particular, la automatización de pagos en tiempo real a través de contratos inteligentes (SC), los gobiernos tendrán que encontrar una manera de hacer posible llevar a cabo estas transacciones en la moneda nacional directamente en Blockchain. Esto se puede hacer en diferentes formas.

Algunos bancos centrales han estado buscando en tokenizar monedas nacionales creando criptomonedas fiduciarias, denominadas monedas digitales del banco central (CBDC).

¹⁷ La European Blockchain Services Infrastructure (EBSI) es una iniciativa conjunta de la Comisión Europea y la European Blockchain Partnership (EBP) para brindar servicios públicos transfronterizos en toda la UE utilizando la tecnología blockchain. El EBSI se materializará como una red de nodos distribuidos en toda Europa (la cadena de bloques), aprovechando un número creciente de aplicaciones centradas en casos de uso específicos. En 2020, EBSI se convertirá en los bloques de construcción del CEF (Mecanismo de Conexión de Europa) y están disponibles para ayudar a cualquiera que quiera construir grandes servicios digitales europeos para el bien público.

¹⁸ El 10 de abril de 2018, 21 Estados miembros de la UE y Noruega acordaron firmar una Declaración que crea la Asociación Europea de Blockchain (EBP) y cooperar en el establecimiento de una Infraestructura Europea de Servicios de Blockchain (EBSI) que respaldará la prestación de servicios públicos digitales transfronterizos, con los más altos estándares de seguridad y privacidad. Desde entonces, otros 5 Estados miembros se han unido a la Asociación, lo que eleva el número total de signatarios a 27.

Uno de los primeros ensayos ha sido el Proyecto Ubin¹⁹ en Singapur, encabezado por la Autoridad Monetaria de Singapur (MAS) con un consorcio de bancos y empresas de tecnología. El proyecto ha estado enfocando en pagos interbancarios con contabilidad distribuida, pero tiene como objetivo explorar en su totalidad el potencial del dinero tokenizado del Banco Central para ayudar a hacer que los procesos de transacciones financieras sean más transparentes, resilientes y rentables. Pero no es la única iniciativa.²⁰

Poner versiones digitales de monedas nacionales en Blockchain significa que podrían convertirse en partes integrales de los contratos inteligentes. Ese desbloquearía gran parte de la innovación potencial de Blockchain al permitir que las partes creen acuerdos automatizados, incluyendo transacciones directas en tales monedas, en lugar de tener que usar una criptomoneda como proxy. A nivel sistémico, las monedas digitales del Banco Central podrían, entre otras cosas, traer los beneficios de la descentralización a los pagos interbancarios y sistemas de liquidación bruta en tiempo real. Estas los beneficios incluyen resiliencia y seguridad, mayor eficiencia y ahorro de costos, a la vez que se preservar la privacidad y se aumenta la transparencia.

Pero el Observatorio nos recuerda que el pago no es el único uso para la moneda digital del Banco Central. También se está pensando para su utilización por parte de los ciudadanos, como complemento o en reemplazo de los billetes físicos, y como una forma de agregar herramientas adicionales al kit de instrumentos de política monetaria. Los gobiernos también podrían usar tokens blockchainizados en formas no monetarias también, por ejemplo, como un tipo de cupón electrónico que pueda ser intercambiado por servicios gubernamentales. Tales

¹⁹ Ver el Proyecto Ubin: Dinero Digital del Banco Central usando tecnología distribuida en <https://www.mas.gov.sg/schemes-and-initiatives/Project-Ubin>.

²⁰ El Observatorio Blockchain de la UE menciona otros proyectos similares. Son los casos de Sudáfrica (<https://www.coindesk.com/south-africas-central-bank-claims-success-in-blockchain-payment-trial>), de Rusia (<https://www.coindesk.com/regional-government-russia-test-blockchain-payments>) y entre los EAU y Arabia Saudita (<https://themerkle.com/uae-and-saudi-arabia-collaborate-on-new-central-bank-digital-currency-research/>).

Si bien en Europa no han habido iniciativas de éste tipo, sí es pertinente destacar que el Banco de Inglaterra ha publicado recientemente un documento conteniendo el resultado de sus investigaciones respecto de los principios para el diseño de las monedas digitales del banco central (<https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2014/q3/the-economics-of-digital-currencies>) . Y El Riksbank sueco también ha llevado a cabo un proyecto mirando un potencial e-krona.

cupones podrían emitirse como recompensas por comportamiento orientado a la comunidad; por ejemplo, como reciclando u ofreciendo energía excedente de su casa de vuelta al barrio.

Sin embargo, el Observatorio advierte que tales usos contienen una serie de riesgos e incertidumbres, expuestos oportunamente en el Informe “Monedas Digitales del Banco Central”, de marzo de 2018, emitido por el Comité de Pagos e Infraestructura de Mercado del Banco de Acuerdos Internacionales (BIS)²¹.

Por su parte, Borroni identifica 5 fortalezas de las criptomonedas (Borroni, 2015):

- (i) La disminución general en el costo de las transacciones, tanto de individuos como de instituciones financieras (por la ausencia de intermediarios), además de la posibilidad de mejorar la eficiencia, puesto que es más rápido que el tradicional.
- (ii) Puede ayudar a fomentar el acceso a servicios financieros básicos a los sujetos con menores recursos. Además, resulta ser una alternativa eficiente y más barata para las remesas de dinero internacionales²².
- (iii) El tercer beneficio es el identificado por Plassaras²³ y consiste en la externalidad positiva que generaría, para la sociedad en su conjunto, el mejorar el conocimiento de los usuarios sobre las finanzas basadas en software, al estar expuestos a un mayor uso de sistemas de software por usuarios comunes.
- (iv) El surgimiento de una industria completamente nueva que gravita en torno a la minería, el intercambio, la conversión en monedas fiduciarias y el almacenamiento de Bitcoins, que, en definitiva, contribuye al crecimiento económico y a los incentivos para la innovación en los sectores de IT (Information Technology) y financiero.
- (v) Es posible realizar las 3 funciones principales que distinguen las monedas tradicionales y, en algunos casos, incluso de manera más eficiente:
 - a) Como medio de intercambio, su ventaja esencial es evitar los costos de transacción impuestos al intercambio de monedas gracias al hecho de que son monedas universales inherentemente diseñadas para ser utilizadas transnacionalmente a través de Internet²⁴.

²¹ <https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>

²² WORLD BANK, Remittance Market Outlook, Financial & Private Sector Development, <http://web.worldbank.org>

²³ PLASSARAS, Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF.

²⁴ Id.

- b) Como unidad de cuenta y medida de valor relativo, dada la complejidad del proceso de producción de Bitcoin junto con su escasez, Bitcoin será considerado como “intrínseca e intuitivamente valioso”²⁵.
- c) Como reserva de valor, dado que Bitcoin no está influenciado por las políticas adoptadas por los gobiernos, su valor depende exclusivamente en el mercado; Por esta razón, los emisores de monedas digitales, como Bitcoin, se comprometen a hacer que sus monedas sean lo más estables y confiables posible, ya que solo de esa manera, pueden lograr convertirse en una reserva de valor y atraer inversiones al mismo tiempo²⁶.

Pero también Borroni enumera 5 desventajas y debilidades:

- (i) El anonimato
- (ii) La incertidumbre, de no saber si serán aceptadas en gran medida por el público en general debido a la falta de fuentes confiables de información, no tiene un valor intrínseco ni estar respaldada por activos.
- (iii) La falta de regulación y la supervisión de terceros
- (iv) La vulnerabilidad del sistema y la necesidad de mejorar la seguridad cibernética, que llevan, por ejemplo, al “problema del doble gasto”, por el cual el que una misma moneda digital puede gastarse más de una vez.
- (v) Las "externalidades de red". Los beneficios que pueden derivarse de su uso dependen principalmente de la participación de otras personas en la red.

El éxito de las criptomonedas dependerá en gran medida, entonces, de la posibilidad de solucionar tales debilidades.

²⁵ Id.

²⁶ Id.

II.3.4 Política y Regulación: normas para la cadena

Como hemos visto, la TB al presentar nuevos paradigmas y potenciales nuevos modelos de negocio, es previsible impactos en la esfera política, mediante el lanzamiento de proyectos propios o en asociaciones con patrocinadores privados. El Observatorio Blockchain de la UE menciona como ejemplo, la iniciativa ID2020 de la ONU²⁷, en la cual este organismo internacional está trabajando con socios corporativos para proporcionar identidades formales a los más de mil millones individuos en el planeta que no tienen uno, incluidos millones de refugiados. Otras iniciativas con impronta política han sido la Estrategia Blockchain de Dubai²⁸ y el Proyecto Auto e-billetera de Dinamarca²⁹.

Al ser la TB una tecnología adecuada para construir grandes mercados electrónicos es previsible que se tienda a organizar consorcios público-privados basados en una industria o por

²⁷ Bajo el lema “Necesitamos tener la Identidad Digital correcta”, manifiesta que la identidad es vital para cualquier oportunidad política, económica y social. Y, siendo los sistemas de identificación existentes arcaicos, inseguros, con falta de protección adecuada de la privacidad, e inalcanzables para cerca de 1 billón de personas, entiende que la identificación digital está siendo definida en estos días y busca que sea la correcta. Ver en <https://id2020.org/>

²⁸ La Estrategia Blockchain Dubai ayudará a este país a lograr la visión del H. Sheikh Mohammed bin Rashid Al Maktoum al hacer que "Dubai [sea] la primera ciudad totalmente impulsada por Blockchain para 2020" y hacer de Dubai la ciudad más feliz del mundo. La estrategia utilizará 3 pilares estratégicos: eficiencia del gobierno, creación de la industria y el liderazgo Internacional. Ver en <https://www.smartdubai.ae/initiatives/blockchain>.

²⁹ El proyecto denominado Car eWallet, es una red impulsada por blockchain que permite a las personas participar en transacciones financieras, como el pago de peajes de carretera, espacios de estacionamiento, pagos en automóvil, así como transacciones de máquina a máquina. Estos pagos se realizarán a través de una billetera electrónica integrada en la Unidad de Control Electrónico (ECU) del vehículo. Esta red de blockchain en particular es privada; y en lugar de que los humanos faciliten y aseguren la red, los nodos estarán monitoreando el sistema 24/7. Ver en <https://www.futurecar.com/661/Blockchain-powered-eWallet-to-Automate-Payments-in-Smart-Cars>

área geográfica. En Europa se destacan los proyectos MOBI en la industria automotriz³⁰ y Alastria³¹ en España.

Como veremos en la próxima sección, pueden identificarse cuatro características de Blockchain con posible impacto jurídico que requerirán regulación; uno de ellos -quizás el más importante- es cómo cuadrar la TB con la regulación de la protección de datos. En otros casos, las plataformas basadas en blockchain han chocado con obstáculos consecuencia de normas locales; el proyecto de registro de tierras sueco, por ejemplo, seguirá siendo un piloto por el momento por la simple razón que, en Suecia, los contratos de transferencia del título de propiedad deben, por razones legales, hacerse en papel.

Otra cuestión que requerirá regulación se refiere a la validez legal de los contratos inteligentes, que puede resumirse en la siguiente pregunta: "¿puede el código ser ley?". Otra pregunta importante gira en torno a la necesidad, en su caso, de adoptar una nueva legislación para definir responsabilidades al usar blockchain.

En la próxima sección nos adentraremos en las posibles repercusiones jurídicas que traería aparejado la aplicación de la TB.

³⁰ La iniciativa MOBI es un proyecto en TB abierta organizado como un consorcio de movilidad inteligente sin fines de lucro que trabaja con compañías con visión de futuro, gobiernos y ONG para hacer que los servicios de movilidad sean más eficientes, asequibles, más ecológicos, más seguros y menos congestionados mediante la promoción de estándares y la aceleración de la adopción de blockchain, tecnologías DLT y relacionadas, en la industria de la movilidad. Se basa en el entendimiento de que las cadenas de bloques afectarán cada vez más la prestación de servicios de movilidad, ya que permitirá que las redes comerciales reduzcan el costo de coordinar sus actividades. MOBI espera construir una red mundial de ciudades, proveedores de infraestructura, consumidores y productores de servicios de movilidad a fin de acelerar la adopción de esta tecnología y aprovechar sus muchos beneficios potenciales.

³¹ El proyecto Alastria es una asociación española sin fines de lucro que promueve la economía digital a través del desarrollo de tecnologías de contabilidad descentralizadas / Blockchain. Alastria es una asociación abierta a todo tipo de empresas y organizaciones, cuya misión es llegar a todos los sectores y contribuir a la creación de un ecosistema de innovación lo más diverso posible. Con este fin, promueve una metodología de autoinnovación que anticipa las necesidades de nuestra sociedad en relación con el uso de productos y servicios basados en tecnologías descentralizadas. Ver <https://alastria.io/en/>

III. APROXIMACIÓN JURÍDICA AL USO DE LA TB

III.1 CARACTERÍSTICAS DE LA TB CON INCIDENCIA JURÍDICA

En una primera aproximación pueden identificarse cuatro características de Blockchain que tienen implicancia jurídica: I) la inmutabilidad, II) la descentralización, III) la creación e intercambio de Tokens y IV) la creación de Contratos Inteligentes (Smart Contracts)³².

III.1.1 La Inmutabilidad

La característica de *inmutabilidad* en Blockchain implica que toda la información que se vuelca no solo no se puede modificar sino tampoco eliminar; es decir, nada puede revertirse y por tanto proporciona prueba irrefutable del estado de cualquier información volcada en la red en un momento en el tiempo. Esta característica tiene consecuencias jurídicas en materia de protección de datos, porque cuando se intercambian datos personales a través de una red blockchain no resulta factible ejercitar el *derecho de supresión*, porque no es posible borrar la información que allí se vuelca.

Desde el punto de vista legal pueden existir complicaciones en Blockchain frente al *derecho de cancelación y olvido* que tienen las personas, no sólo de sus antecedentes sino también de consentimientos otorgados que luego son retirados. También respecto del *Principio de exactitud* y del *derecho de rectificación* que, dada la característica de inmutabilidad no podrían ejercerse si se utiliza esta tecnología. Los *Derechos de Integridad y Confidencialidad* también se verían afectados dado que todos los nodos tienen una copia exacta de la información existente en la red cuando es probable que el consentimiento se diera a una sola persona.

III.1.2 La Descentralización

Con relación a la *descentralización*, se mencionó que ninguna entidad dentro de la red tiene más poder que otra; que hay ausencia de intermediarios. Esto significa que todas las transacciones que se realizan dentro de la red quedan automáticamente grabadas -una copia exacta- en cada uno de los participantes, en este caso, cada nodo. Es lo que convierte a la red

³² Esclapés Membrives, Sara – “Blockchain y sus principales aspectos Jurídicos” – Departamento de Consultoría, Tecnológica, Innovación y Desarrollo – Grant Thornton – Madrid - España

en mucho más segura porque no hay un punto central más vulnerable de posibles ataques. Pero la descentralización junto a la inmutabilidad nos permite realizar una trazabilidad de todas las transacciones que se producen en la red, y esta característica, desde un punto de vista legal, tiene consecuencias jurídicas sobre el tema de la confidencialidad, dado que todos los participantes de la red están viendo la totalidad de la información que se está compartiendo.

La característica de descentralización puede repercutir en materia tributaria en aspectos tales como la confidencialidad y el blanqueo de capitales, al punto que se están observando iniciativas legales en otros países que buscan proteger al ciudadano en general y al contribuyente en particular de los datos que, en cumplimiento de obligaciones legales, los llevan a informar datos personales que deben ser protegidos de ser divulgados a terceros, nacionales o internacionales. Y en este contexto, se comienza a hablar de nuevos conceptos jurídicos como son los de *Responsable de Tratamiento de Datos Personales*, *Encargado de Tratamiento de Datos Personales* (que actúan por cuenta de terceros responsables de tratamiento) y *Transferencias internacionales de Datos Personales*.

III.1.3 Los tokens. Activos Reales vs Activos Virtuales

La tercera característica es la *creación e intercambio de tokens*, que son representaciones de activos entre distintos usuarios, de un punto a otro, sin intermediarios y de manera instantánea. Un token es un activo digitalizado, esto es, una representación de cualquier tipo de activo que se introduce en la propia red Blockchain, y que dentro de ella puede ser transaccionada de una forma mucho más ágil y transparente. Cuando hablamos de tokens queremos decir bienes (muebles e inmuebles, tangibles e intangibles), servicios (en todas sus variedades) y también dinero o cualquier otra forma de pago que sirve de contraprestación de los dos primeros.

Claramente, la incidencia jurídica de transaccionar con estos activos virtuales deberá ser tomada en cuenta a la hora de analizar las transacciones económicas con TB, incluso en lo que a pago de impuestos se refiere.

III.1.4 Los Contratos Inteligentes

Los *Contratos Inteligentes*, son programas o códigos que permiten que determinados acuerdos se auto ejecuten por ellos mismos una vez que se han cumplido una serie de condiciones en el mundo real. Estos contratos complementan e incluso sustituyen a los

contratos convencionales, y su ejecución no es otra cosa que el cumplimiento de una condición pre-acordada o preprogramada, se caracterizan por permitir que esos activos digitalizados o tokens con los que se transacciona dentro de la red puedan fluir de forma automática, sin necesidad de intervención humana alguna.

Es importante destacar que los Contratos Inteligentes no son fuente de derechos y obligaciones, esto es, el código de programación no es ley -al menos el día de hoy-. Y esto debido a que una norma tiene un muy alto nivel de complejidad que no puede ser traducido en código informático, a lo que se suma que muchas veces los contratos deben dejar cierto margen de interpretación –por ejemplo, las cláusulas abiertas-, y la necesidad de conservar la riqueza legal que interpretación de “la intención de las partes” conlleva.

Sin embargo, los Contratos Inteligentes son legalmente vinculantes para las partes en la medida en que su ejecución no contradiga ningún acuerdo previo ni ninguna ley aplicable. Además, la existencia de éste tipo de contratos sí pueden ser tomados como prueba de que las partes tenían intención de crear una relación legal; pueden servir de prueba de algunos términos del contrato –por ejemplo, del precio-; y, respecto a la ejecución externa, si existe algún error de programación o si surge alguna disputa en relación con el contrato inteligente, la ejecución externa será la misma que en el mundo real, esto es, se deberá recurrir ante un juez y seguir igual procedimiento que con los contratos convencionales.

En base a lo antes expuesto, puede afirmarse que el uso de la TB trae aparejada consigo una serie de consecuencias legales que hacen inviable su aplicación sin el adecuado marco legal, nacional e internacional. Marco legal que se convierte en indispensable a la hora de aplicar esta tecnología en materia tributaria.

III.2 LA SIGNIFICACIÓN ECONÓMICA DE LA TB

Ibáñez Jiménez, al analizar la significación económica de la TB, sostiene que las relaciones entre privados usando TB son electrónicas, “... en la medida en que, por un lado, se contratan bienes y servicios por vía electrónica, y hay además provisión de tales servicios por intermediarios especializados, que son los proveedores de esta tecnología creadores de las redes de comunicación trabadas entre quienes acceden a la información de las llamadas cadenas de bloques. También, naturalmente, en estos supuestos hay transmisión de datos por redes de telecomunicaciones (Internet), y se realizan copias de datos con alojamiento de información en servicios y aplicaciones telemáticas” (Ibáñez Jiménez, 2017).

Además, en el caso de las cadenas de bloques inequívocamente se prestan servicios de la sociedad de la información, lo que obliga al prestador a cumplir con la Directiva UE 31³³. Pero, destaca Ibáñez Jiménez, “lo cierto es que la nota de onerosidad no tiene por qué presentarse en todas las modalidades imaginables de este sistema, pues los proveedores del servicio no necesariamente han de buscar rentabilizar el sistema o red blockchain. Al menos, no han de hacerlo necesariamente a través de cobros a los usuarios del servicio de la red. Pudiendo ser el hecho mismo de participar en el sistema un acicate económico suficiente, en la medida en que las empresas que acceden a este servicio aspiran a su vez a prestar otros servicios o a vender o comerciar con bienes utilizando este peculiar sistema de engarce o encadenamiento de datos, unida indisolublemente a una tecnología DLT o de registro distribuido” (Ibáñez Jiménez, 2017).

La falta de onerosidad puede llevar a interpretar que no se trata de un caso de “comercio electrónico”, pero según Botana García³⁴ en (Ibáñez Jiménez, 2017), se trata de una contratación electrónica con prestación de servicios de la sociedad de la información, pues para que haya contratación electrónica basta la concurrencia en la negociación de equipos informáticos -con oferta y aceptación a distancia de las partes-, tratamiento y almacenaje digital de datos. El ánimo de lucro en el intercambio electrónico puede ser considerado como una característica accesoria, bastando que sea indirecta o no asociada al despacho del servicio de transmisión de datos por la cadena de bloques.

Otra característica de la TB con consecuencia jurídica que menciona Ibáñez Jiménez es que la cadena de bloques puede servir tanto para ejercer el comercio electrónico, como de soporte a la información jurídica referida a las transacciones, guardada de forma segurísima en la red DLT; lo que constituye una ventaja sin precedentes en la historia del comercio.

III.3 IMPLICACIONES JURÍDICAS DE LA TB Y DEMÁS DTLs

Como mencionamos, en Blockchain subyace una tecnología de distribución y acopio de datos, denominada DLT. Esa descentralización hace innecesaria la presencia de un registrador y/o validador central con autoridad sobre el resto de los participantes (nodos),

³³ Directiva 2000/31/CE, de 8 de junio, DO L 178 de 17.7.2000, p. 1.

³⁴ BOTANA GARCÍA, G. A. (2001). Noción de comercio electrónico. En Botana García, G.A. (coord.), Comercio electrónico y protección de los consumidores (pp. 5-64). Madrid: La Ley

porque cada nodo registra y controla la totalidad de las operaciones. Con esta tecnología, entonces, no existe la necesidad de contar con las figuras de los gestores de compensación y liquidación, como la que encontramos en los mercados de capitales, o con los depositarios centrales de valores, como sucede en el caso de los registros de la propiedad o en los registros de contratos actualmente conocidos.

Cabe destacar que, si bien es el propio sistema DLT quien custodia los datos dentro de la red “en una suerte de fe pública automatizada”, sí resulta imprescindible un control externo a la red “para asegurar legalmente la resiliencia del registro, y, sobre todo, la identidad y capacidad de quienes operan en la red, por fuera de la blockchain, antes y después de la inserción de datos”. Por otra parte, el ya mencionado mecanismo de consenso entre los usuarios, empleado en la DLT para encriptar los mensajes y generar las transacciones o nuevos bloques de datos, “...minimiza la probabilidad de ...cualquier suerte de manipulación de los datos y de los mensajes, de modo idéntico a como sucede en los sistemas de generación y aplicación criptográfica de firmas avanzadas, donde se produce la vinculación inequívoca entre firmante aparente y real, garantizando ...[la aceptación] de autoría de la firma, y la integridad e inalterabilidad ... del documento enviado, con lo que se salvaguardan tanto los parámetros aceptables de seguridad jurídica en la identidad del firmante como la nota de autenticidad del documento electrónico y sus datos asociados” (Ibáñez Jiménez, 2017).

En base a lo expuesto, se puede afirmar que estas características inherentes a la DLT la convierten en una tecnológica extraordinaria puesto que, además de garantizar la integridad de los datos y la veracidad de las transacciones, sirve como prueba acabada y suficiente frente a terceros, reduciendo numerosos y elevados costes de litigación y otros transaccionales asociados.

III.4 EL TRASFONDO JURÍDICO DE LOS CONTRATOS INTELIGENTES

Es necesario primero aclarar que, cuando se habla de un contrato inteligente (SC), no se trata de un contrato como jurídicamente hoy lo entendemos, sino de un mecanismo automático de ejecución de instrucciones informáticas, que puede usarse para ejecutar “contratos convencionales”, precisamente en un marco o entorno DLT, pero que podría servirse de otra tecnología alternativa.

Ahora bien, un SC basado en DLT tiene “...un elemento socializador y en cierto sentido democratizador del comercio...” que puede incidir en el tráfico jurídico, puesto que “...el

equilibrio contractual se logra más fácilmente en la medida en que las partes no tienen que aceptar condiciones generales de la contratación ... en tal sentido, el contrato inteligente, en un entorno DLT nodal, bien podría contribuir al reequilibrio del poder de negociación de las partes...”

Para Ibáñez Jiménez, el SC al ser empleado como mecanismo de contratación permite:

- a) Incorporar al negocio datos nuevos de manera ágil y segura, que pueden formar parte del contenido en sus cláusulas, términos y condiciones, o bien quedar al margen de ellas; en uno y otro caso, queda reflejada tal voluntad de las partes de manera manifiesta, mediante líneas de código descifrables dotadas, como se ha dicho, de máxima seguridad.
- b) Conectar la ejecución contractual programada, a través de mecanismos de inteligencia artificial, al desarrollo de una determinada actividad analógica, no virtual, que puede ser física o real, pero que en todo caso puede materializarse siguiendo los pactos del contrato, al margen del programa SC o dentro de ella (e. g., entrega de bienes en una compraventa automática, contra pago, como sucede en la venta automática).
- c) Implementar medidas coercitivas, incluidas las relativas a la ejecución de sanciones, cláusulas penales o liquidación de indemnizaciones, en diversos supuestos previstos en el contrato (en el soporte SC o por fuera de él, de nuevo) para el caso de incumplimiento de las cláusulas, términos y condiciones del contrato; preferiblemente las que tengan lugar al margen del automatismo, que se supone asegurado digitalmente).

Resaltamos acá, como ya se mencionó, que todas estas transacciones se enmarcan en un contexto de confianza generalizada en quienes contratan a distancia, reduciendo no sólo los costes de transacción e intermediación, sino que se evita la gestión de esta suerte de monopolistas de la confianza global de la red a través de cuyos sistemas de negociación on-line se intercambian las prestaciones entre particulares, lo que también termina reduciendo los precios por la mayor transparencia en el proceso de transacciones.

III.4.1 La Ejecución Automática

Como hemos señalado, se entiende que el SC no es en sí mismo fuente productora de obligaciones, pues el genuino acuerdo de voluntades queda al margen del artilugio telemático, que es el soporte y el resultado técnico, de emplear un concreto medio informático. Tal soporte,

en el plano jurídico, se puede entender como un mecanismo de documentación contractual, de modo que sea singularmente apto para articular, verificar y tutelar, al margen del contenido del acuerdo de voluntades que se sustancia en un pacto o negocio jurídico bilateral documentable en la red DLT, la ejecución de los derechos y obligaciones previstos por las partes como contenido obligacional esencial; para lo que, invariablemente, se ha requerido previo consentimiento o consenso procedente de quienes en él toman parte.

Como bien señala Ibáñez Jiménez, en un contexto DLT es posible programar la ejecución automática y digital de órdenes previamente insertadas por los contratantes. Los códigos informáticos que rigen la secuencia programada constituyen y componen cadenas de mandatos condicionados del tipo «si sucede A, haz B»; «si pagas X, entrega Y», etc. Así, normalmente la programación del SC necesita una fuente externa de datos para chequear regular y automáticamente si se cumple o no efectivamente. Detectada una modificación de datos (nombre del servicio, tipo de documento, fecha del cambio o porcentaje de texto alterado, entre otros), el cambio es almacenado en un formato después legible y verificable por el propio programa (SC en sentido técnico). La reaceptación de condiciones modificadas es posible, con la consiguiente minoración de costes de cumplimiento, siempre con la transparencia y fiabilidad que otorga la cadena de bloques. Ahora bien, las modificaciones de cláusulas, aun no sustanciales, se han de comunicar al usuario para que tenga opción de desistir o negociar nuevas modificaciones, ya desde la fase precontractual o desde los tratos preliminares. Todo lo cual trae costes, que la preparación de un nuevo SC o de un contrato modificado puede mitigar.

Por lo demás, si se opera en un entorno DLT consensuado o de tipo permissionado o con autorización interna otorgada por los nodos-socios, es muy difícil que prospere, como hemos indicado, cualquier acción de eventuales violadores mayoritarios de las propias reglas operativas o protocolos fijados para contratar; otro tanto sucede en redes de acceso libre o blockchain “pública”, si hay un número elevado de nodos, lo que sucede especialmente en una cadena de bloques pública de gran distribución como la que sustenta el tráfico de las grandes criptomonedas.

III.4.2 La Documentación del Contrato en la TB

Como ya indicamos, en un contexto de equivalencia normativa entre los actos electrónicos y los manuales o autógrafos, como la normada en una de las Directivas de la UE que analizaremos en la sección siguiente, el contrato documentado en la cadena de bloques a

través de transacciones criptográficas, y el propio contrato inteligente, son electrónicos por naturaleza, y pueden celebrarse como contratos solemnes; que la instrumentación del contenido contractual se haga por mensajes de datos en la red no es motivo sustancial para otorgar al negocio así concluido un rango jurídico inferior, o para discriminar o limitar su eficacia por razones de insuficiencia formal (Ibáñez Jiménez, 2017).

Por otra parte, el autor señala que la contratación en Blockchain tiene lugar de forma directa (contratación electrónica directa) y se documenta en el sistema DLT, que es una base de datos interconectada para los nodos autorizados o validados. La documentación de las operaciones es interna, automática y registrada en la propia red, sin perjuicio de que otros contratos previos, acuerdos preparatorios o negocios antecedentes hayan podido celebrarse y documentarse antes de operarse en la red; y sin perjuicio asimismo de que el contrato antecedente puede ser un SC igualmente celebrado, negociado y gestado antes de operarse en la cadena de bloques.

Por último, ha de tenerse presente que la DLT puede servir como soporte documental tanto para documentos públicos como privados, pero la TB en sí misma, como registro, no es un documento; los datos enlazados en la red podrán constituir, en todo caso, documentos privados en la medida en que quien registra no es funcionario público, por lo que los datos contenidos en la DLT no podrían alcanzar el valor de los documentos públicos.

III.4.3 Algunas cuestiones procesales

Según la directiva UE, los contratos electrónicos se rigen por las reglas generales en materia de prueba; se otorga valor probatorio cualificado a los firmados electrónicamente, reconociendo asimismo la validez probatoria del soporte electrónico. Los registros DLT pueden aportarse al proceso como “instrumentos”, y pueden valorarse judicialmente conforme a las reglas de la sana crítica para probar la identidad de las partes de la operación en la cadena de bloques; sirviendo como prueba cualificada, en su caso, para determinar la identidad de los contratantes en un SC, así como la fecha de la operación (cada hash involucra en sí una firma con registro temporal), el contenido de los datos registrados y la autenticidad de las firmas (Ibáñez Jiménez, 2017).

Asimismo, señala el autor, se admite como prueba documental en juicio “el soporte en que se hallen los datos firmados electrónicamente”, y por tanto, los soportes anudados a la cadena de bloques, en la medida en que se emplea firma electrónica reconocida, sin perjuicio

del chequeo de que el gestor de la red o sus entidades certificantes cumplen los requisitos legales para garantizar la prestación eficaz y el cumplimiento regulatorio en materia de servicios de certificación, a fin de que el juez pueda asegurarse de que la información generada en la cadena es:

- a) Auténtica en su contenido, conforme a los protocolos de consenso para introducirla y recuperarla; garantizándose en particular la identidad de los firmantes.
- b) Conservada en su integridad, en el seno de la DLT.
- c) Obtenible a fines procesales siguiendo los procesos que permiten garantizar la debida confidencialidad.

Por otra parte, Ibáñez Jiménez destaca que la probabilidad de impugnación de la autenticidad de la firma en el marco de la Ley de Firma Electrónica es remota, dadas las características de los algoritmos empleados y la estructura de la DLT. Considerando el funcionamiento de los mecanismos DLT de criptografía asimétrica, no cabe, por lo demás, alterar el contenido de los datos anudados a la blockchain o a los SC empleados en el proceso de transmisión de información en la DLT; sin perjuicio de que la firma electrónica pueda impugnarse, por ejemplo, por haber sido utilizada por persona distinta del titular con acceso a la clave privada por razones diversas.

En definitiva, manifiesta González Granado³⁵ en (Ibáñez Jiménez, 2017), el contenido material jurídico almacenado en la DLT puede ser garantizado judicialmente, respecto, al menos, a la existencia y contenido de sus correspondientes espacios o sitios virtuales con su secuencia de hashes distribuidos. Espacios que vienen a ser eslabones de la cadena, que no «archivos» como en los supuestos contemplados en la Ley de Firma Electrónica; lo guardado, que no «archivado» es la serie temporal de funciones criptográficas y series alfanuméricas que identifican al bloque previo registrado para añadir el subsiguiente, quedando todos enlazados).

Igualmente, indica Ibáñez Jiménez, debe tenerse en cuenta que, a efectos de comprobación judicial del contenido jurídico material ingresado en la DLT, cada hash tiene un sello de tiempo asociado. No cabe alterar los datos asociados a este sello, pues la correlación entre el sellado y su confirmación en la DLT arrojaría un cotejo negativo; pero si los datos se

³⁵ GONZÁLEZ GRANADO, J. (2016a). Eficacia probatoria de la blockchain. Criptografía y artículo 1.227 del Código Civil. «Blog» de Javier González Granado, 25 de abril. Obtenido de <http://tallerdederechos.com/eficacia-probatoria-de-la-blockchain-criptografia-y-articulo-1227-del-codigo-civil/>, acceso 2.05.2017.

respetan el cotejo será positivo, con lo que el juez podrá siempre comprobar que en la cadena los datos permanecen incólumes, e inmarcesibles, además de ser indelebles, pues no cabe borrar contenidos registrados. La cadena forma una unidad reflejada en cada nodo simultáneamente, lo que asegura la nota de trazabilidad, cuyo correlato procesal es la rastreabilidad permanente. De ahí que Blockchain no necesite generar copias de seguridad.

Por último, concluye González Granado³⁶ en (Ibáñez Jiménez, 2017), debe tenerse presente que el registro blockchain es un medio para documentar contenidos muy diversos, que puede servir como medio de prueba semejante a los documentos, en la medida en que los jueces consideren a la cadena (y sus partes) como un instrumento de carácter documental, por analogía con los documentos electrónicos vinculados a sellos de tiempo. Debe tenerse presente que, conforme al art. 41 del Reglamento (UE) 910/2014 de 23 de julio, sobre identificación electrónica y servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior, el sellado temporal verificado por un prestador de servicios de confianza goza de presunción legal de exactitud respecto a la fecha y hora indicada, y respecto a los datos vinculados; de no existir tal prestador, no rige la presunción, que actualmente sería el caso de las redes DLT. Por lo demás, el sello temporal anudado al hash, según ese precepto, será admisible como prueba en juicio aun no siendo «cualificado» por no proceder de un prestador de confianza. Habrá que acreditar en cada caso ante el juez que el hash creado en la DLT garantiza la existencia inalterada de los datos en determinada fecha.

III.5 LA TB Y EL DERECHO NOTARIAL Y REGISTRAL

González Granado³⁷ en (Ibáñez Jiménez, 2017) plantea que uno de los problemas jurídicos que presenta la tecnología de cadenas de bloques, desde el punto de vista de la seguridad jurídica, es que la seguridad material que proporciona su carácter «distribuido» o compartido simultáneamente en muchos puntos, unido a la que proporciona la tecnología criptográfica de generación segura de funciones hash para crear nuevos datos, parece neutralizar o inutilizar las funciones de mediación propias de notarios como dadores de fe (los datos dan fe de sí mismos y son inalterables) y registradores (no se precisa el control específico

³⁶ Id.

³⁷ Id.

de los datos registrados por un tercero, depósito de datos o espacio público con autoridad para evitar la manipulación, porque esta no existe).

Sin embargo, como bien lo indica Llopis Benlloch³⁸ en (Ibáñez Jiménez, 2017), Blockchain no puede reemplazar las funciones públicas notariales y registrales porque estas han sido conferidas a los fedatarios y registradores por mandato legal, a no ser que se reatribuyan por mandato legal a estos sistemas. Por otra parte, como seguidamente veremos, la tecnología DLT no puede suplir las funciones notariales más genuinamente humanas: la comprobación material y ad hoc de la capacidad para contratar de los sujetos introductores de datos. Tampoco, producir los efectos propios de los principios de registración (vinculados a la existencia de un registro público o, en su caso, de una administración pública), independientemente del hecho cierto de la posesión multilateral o colectiva de datos inmutables en la cadena.

III.5.1 La relevancia de la TB para la Actividad Notarial

González Rosales³⁹ en (Ibáñez Jiménez, 2017) señala que una red DLT puede ser usada para que la seguridad en la circulación de los documentos notariales sea más segura que por otras vías (por ejemplo, e mail), pues lo que circula sería el hash criptográfico. Tal DLT tendría carácter reservado o privado para uso notarial, y podría sustituir o mejorar los actuales servicios de almacenamiento centralizado disponibles en España (actualmente, a través de la Agencia Notarial de Certificación del Consejo General del Notariado, que facilita public compliance a los fedatarios públicos), sirviendo un sistema de almacenaje de datos DLT y su recuperación completa (de todo el contenido de actas o escrituras) sin mediación de un certificador.

Este modo de circulación, indica el autor, puede dar pie a la oferta por los notarios de nuevos servicios, a la vez que mitiga el coste del depósito notarial de documentos, bastante elevado. Así, el uso de DLT aparta utilidades sustanciales, tanto internas como externas, al funcionamiento de un sistema notarial. En concreto, mitigando costes públicos de transacción,

³⁸ LLOPIS BENLLOCH, J. C. (2017). Blockchain y profesión notarial. El notario del siglo XXI: Revista del Colegio Notarial de Madrid, 71. Obtenido de, en <http://www.elnotario.es/index.php/hemeroteca/revista-70/7106-blockchain-y-profesion-notarial>, acceso 1.04.2017.

³⁹ GONZÁLEZ ROSALES, F. (2017). Blockchain ¿tecnología útil para los notarios? Blog de Francisco Rosales de Salamanca, 17.04.2017. Obtenido de <http://www.notariofranciscorosales.com/uso-blockchain-los-notarios/>, acceso 5.05.2017.

en la medida en que los notarios prestan servicios a la administración pública (como los registradores) en la gestión fiscal (por ejemplo, en el impuesto de transmisiones patrimoniales y otros locales) y catastral, así como en la lucha contra el blanqueo de capitales y en la cooperación con el poder judicial a través del envío de poderes para pleitos.

Por otra parte, González Rosales señala que, como se ha llegado a proponer recientemente desde la propia institución notarial española), podrían enviarse datos notariales encriptados (correspondientes a escrituras o actas) por conducto notarial pero a través de la precitada blockchain, tanto a los particulares o a las administraciones públicas, aliviando numerosos costes de comunicación y gestión documental. Por ejemplo, los asociados al envío de información previa a la elaboración de actas y escrituras, o de archivos o documentos previamente depositados ante notario (por ejemplo, testamentos, cuadernos particionales, actas de conocimiento,...).

Una vez agregados los documentos a la red, cada hash asegurará la integridad y autenticidad del documento; aunque solo el notario o funcionario autorizado puedan dar fehaciencia de la fecha ex 1227, hay que tener presente las normas nacionales y comunitarias precitadas en lo relativo a la consideración como sellos temporales de los hashes producidos y registrados en la DLT.

El autor además indica que también son útiles las redes privadas DLT para que los notarios almacenen las comunicaciones electrónicas recibidas y enviadas a terceros por las personas que requieren sus servicios, si bien hay que tener presente que la cadena de bloques no es un «archivo» sino un registro, sin perjuicio de que el contenido de archivos de texto, audiovisuales o programas informáticos puede perfectamente incorporarse a la red vía SC o eslabones de la cadena, creando nuevos y sucesivos hashes.

Así, según González Rosales, la identidad digital de la persona, su documentación vital y personal, su historial de contratación, su historial en registros públicos, entre otros, pueden depositarse notarialmente vía DLT privada, sin perjuicio de la posible actualización de datos, que podrá hacerse a través de órdenes programadas en SC.

Por lo demás, se ha dicho que blockchain es compatible con una intervención documental y de confrontación física del notario actuar como agente o tercero de confianza, reemplazando las pruebas de trabajo propias de la minería DLT en la medida en que goza de la condición legal de fedatario público.

Finalmente, concluye el autor, debe retenerse que inmutabilidad de los datos contenidos en una red DLT (y en los SC por extensión), y la publicidad automática en los registros distribuidos de la comunidad de usuarios, son características que no apuntan precisamente a que blockchain vaya a reemplazar al servicio notarial. El error tal vez más común relativo a esta cuestión, proveniente sobre todo de entornos no jurídicos, consiste en identificar el medio técnico para prestar un servicio, con el prestador de servicio en sí, ya que blockchain, ni directa ni indirectamente puede realizar control de legalidad o asesoramiento... obviamente, en el caso del servicio notarial de tipo latino, donde el fedatario realiza operaciones de control de legalidad muy completas y complejas. Otro error asaz extendido, incluso entre los juristas, es el desconocimiento de la esencia de la función notarial; pues la labor del notario no es solo ni principalmente la del cotejo físico o material de documentos, o la comprobación de la presencia de las partes y la correspondencia entre los hechos percibidos y los hechos constatados (aunque también), sino más bien la de un auténtico control de legalidad, de forma y fondo, de los documentos cuya elevación a público se solicita, y una creación de seguridad jurídica extraordinaria o reforzada ope legis derivada, en el caso de los contratos, de la comprobación de la posibilidad de consentir libremente y de la existencia de consentimiento en cada acto intervenido (1261 ss. CC).

III.5.2 Principios de Registración y Cadena de Bloques

Obviamente, blockchain no es un registro público. La cuestión que planteamos aquí es si puede cumplir funciones equivalentes. La respuesta, inicialmente, ha de ser necesariamente ambigua; positiva, porque el consenso público podría otorgar a la DLT un valor registral sustitutivo de facto; y negativa, porque en tanto el Estado y la Ley no otorguen a la DLT el valor de instrumento técnico para soportar un registro público, no se desencadenarán en la correspondiente blockchain los efectos que despliega la aplicación de los principios registrales en el contexto del derecho registral (inmobiliario, mobiliario, administrativo, etc.), como la fe pública registral, la publicidad formal o material, o la calificación y legitimación registral. Estos últimos, además, no se puede olvidar que están íntimamente conectados y son indisociables de la naturaleza de la intervención humana directa, tanto por el enjuiciamiento genuinamente humano que supone el proceso de calificación, como la mediación humana directa que entraña la aplicación de estos procesos, irremplazable en principio (como lo es también la mediación humano óculo en el juicio notarial de conocimiento o de capacidad de los contratantes).

Como recientemente lo ha recordado Jiménez París⁴⁰ en (Ibáñez Jiménez, 2017), los registros dan seguridad al tráfico (mobiliario o inmobiliario) generando y protegiendo a terceros adquirentes con una apariencia jurídica de titularidad del crédito hipotecario, o de los activos registrados, frente a otros titulares, si se adquiere de buena fe, en detrimento de la protección individual del dueño, potencialmente desposeído a non domino. Con arreglo al derecho civil, la venta de cosa ajena, aun válida, no cede la propiedad, pero en el derecho hipotecario el dueño despojado se sacrifica en favor del adquirente de buena fe, mediante un juego de presunciones legales irrefragables (principios de fe pública registral, publicidad formal y material).

Obviamente, señala Ibáñez Jiménez, la DLT no es un registro en el sentido de que no juegan estos principios de registración. Por otro lado, la red no es una institución jurídica administrativa (no lo pretende), ni se confecciona al objeto de inscribir la titularidad de derechos reales (propiedad) sobre fincas, como tampoco para inscribir o anotar las vicisitudes de las personas jurídicas o instituciones afines (como es el caso de los registros mercantiles).

Así las cosas, y en una primera aproximación, el autor advierte que puede negarse que, jurídicamente, la red sea un registro: ni es una institución jurídica para crear fe pública y tutelar a terceros, ni es oficina pública, y ni tan siquiera es un grupo ordenado de libros integrantes de un archivo, debido a las características que le son inherentes y que se han señalado.

Pero Ibáñez Jiménez entiende que eso no significa que, aun siendo inaplicables a la red los principios de registración, no sirvan los «registros blockchain» para anotar, custodiar y disponer, incluso con carácter de prueba documental o análoga aprovechable en juicio (con valor de documento privado), de todas las informaciones relativas a contratos, operaciones que se susciten o ejecuten en la red, e incluso el contenido de la documentación antecedente o precedente a estas operaciones en red. Documentación que puede anudarse a blockchain s registrales internas, y circular eventualmente en un tráfico virtual que podrá sustanciarse o no en SC, y que, por lo demás, puede consistir en la generación masiva de réplicas virtuales de otros documentos públicos y privados relativos a estos negocios antecedentes. Pudiendo, así, servir una blockchain registral para reforzar, singularmente en caso de discrepancia inter-

⁴⁰ JIMÉNEZ PARÍS, T.A. (2016). La publicidad de los derechos reales y el Registro de la Propiedad en España. Obtenido de <http://eprints.ucm.es/35416/1/La%20publicidad%20de%20los%20derechos%20reales%20y%20el%20Registro%20de%20la%20Propiedad%20en%20Espa%C3%B1a.pdf> acceso 6.05.2017.

registral o entre distintos documentos (por ejemplo, en casos como el descrito de adquisiciones a non domino, si la documentación relevante o referida consta en la DLT), la argumentación jurídica de quien invoca la DLT como soporte probatorio.

III.6 LAS DTLs Y TEMAS DE CORRUPCIÓN

(International Transparency, 2018)

Según la Organización Transparencia Internacional (IT)⁴¹, estas tecnologías se postulan como catalizadores potenciales del crimen transnacional por un lado y como herramientas potenciales en la lucha contra la corrupción por el otro. Si bien la tecnología Blockchain ofrece un enorme potencial para formas más transparentes, responsables y eficientes de almacenar datos gubernamentales y administrar transacciones, la EC entiende que antes que esto ocurra, los marcos legales necesitan reformas para regular los mercados de divisas digitales y aprovechar todo el potencial de la tecnología blockchain (International Transparency, 2018).

Se ha vinculado a Bitcoin con temas de lavado de dinero, transacciones en el mercado negro y con ciberataques. Para Sapovadia⁴² en (International Transparency, 2018) la evasión de impuestos es una preocupación, no sólo porque la ausencia de gobierno, banco, distribuidor autorizado, red de pago o regulador genera confusión sobre qué tipos de regulaciones se aplican y cómo declarar adecuadamente, sino porque la falta de una jurisdicción central y soberana que pueda proporcionar información sobre las transacciones significa que las estrategias tradicionales de evasión anti-impuestos, especialmente aquellas que se dirigen a los paraísos fiscales, no funcionarán para Bitcoin.

Hasta el momento, ha habido intentos de regular Bitcoin en la UE, a través de una enmienda a la legislación contra el lavado de dinero y el financiamiento del terrorismo de la UE que propone designar plataformas virtuales de cambio de divisas como entidades obligadas

⁴¹ Transparencia Internacional es una organización internacional no gubernamental con sede en Berlín, Alemania, y fundada en 1993. Su propósito sin fines de lucro es tomar medidas para combatir la corrupción global con medidas anticorrupción de la sociedad civil y prevenir actividades criminales derivadas de la corrupción. TI es miembro del Estatus Consultivo de la UNESCO, del Pacto Mundial de las Naciones Unidas y de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas para la Paz, la Justicia y Fortalecimiento de las Instituciones <https://www.transparency.org/>.

⁴² Sapovadia, V. 2015. Legal Issues in Cryptocurrency. in Handbook of Digital Currency (Lee Kuo Chen, D. ed.). Academic Press. pp. 253-266.

a la Cuarta Directiva de la UE contra el lavado de dinero. Esto significa que las plataformas de intercambio y los proveedores de billeteras estarían sujetos a las mismas regulaciones que las instituciones financieras y de crédito. Se les exigiría que implementaran medidas preventivas y que informaran transacciones sospechosas. La propuesta también aborda el anonimato como uno de los problemas, afirmando que "las unidades nacionales de inteligencia financiera (UIF) deberían poder asociar direcciones de moneda virtual a la identidad del propietario de las monedas virtuales. La propuesta también propone evaluar la posibilidad de permitir a los usuarios de las monedas virtuales de revelar voluntariamente sus identidades a las autoridades.

Un relevamiento efectuado por la IT en (International Transparency, 2018) muestra que varios países asiáticos prominentes ya se han movido para regular los intercambios de Bitcoin o han expresado intenciones de hacerlo:

- China, en septiembre de 2017, anunció una prohibición total de los intercambios de criptomonedas, que rige desde entonces.
- Singapur anunció en 2014 que regulará los “intermediarios de moneda virtual” (por ejemplo, intercambios y máquinas expendedoras de bitcoins) ubicados dentro de Singapur, exigiéndoles que verifiquen la identidad de los clientes y que informen las transacciones sospechosas al organismo responsable. A partir de 2017, estos requisitos se formalizarán en una ley de regulación de servicios de pago.
- En diciembre de 2017, el parlamento australiano modificó su legislación contra el lavado de dinero y contra el terrorismo para aplicar a los intercambios de Bitcoin. La ley establece que es ilegal que personas no registradas brinden servicios de intercambio. También requiere intercambios para mantener programas contra el lavado de dinero y el financiamiento del terrorismo y para reportar transacciones sospechosas.

La TB y demás DTLs y sus atributos anticorrupción

Como se destacó anteriormente, la TB debe considerarse de forma algo separada de las diferentes aplicaciones de Bitcoin y otras monedas digitales. Como vimos, estas se dice que facilitan comportamientos corruptos, mientras que la TB y demás DTLs pueden usarse para combatir la corrupción.

Según IT en (International Transparency, 2018), las DLTs no se usa típicamente como una herramienta anticorrupción específica. Sin embargo, sus atributos pueden hacer que las aplicaciones DLT sean más resistentes a la corrupción:

- **Transparencia:** los sistemas de datos basados en DLT registran todos los cambios en los datos almacenados. Todos los que tengan acceso a una cadena de bloques pueden verificar los datos almacenados en este contexto. Por lo tanto, las transacciones pueden hacerse más transparentes.
- **Inmutabilidad:** una vez que los datos se almacenan en la cadena de bloques, no se pueden modificar. Por lo tanto, está a salvo de manipulaciones y cambios ilegítimos.
- **Seguridad:** como los datos se almacenan en libros distribuidos, están protegidos contra el fraude y los ataques en un solo servidor.
- **Inclusión:** las cadenas de bloques públicas son de código abierto y accesibles para todos. Los sistemas DLT se pueden abrir a todos los ciudadanos, democratizando el almacenamiento de datos.
- **Desintermediación:** los sistemas DLT eliminan a un tercero necesario para verificar las transacciones. Esto reduce los costos de transacción y los hace potencialmente menos vulnerables a la corrupción.

Sin embargo, el uso de las DTLs como herramientas anticorrupción todavía plantea algunos interrogantes, no sólo porque muchas aplicaciones aún carecen de un marco legal y regulatorio apropiado para operar, sino por las características propias de la Blockchain públicas cuyos nodos, y por lo tanto los datos que se almacenan en la cadena de bloques, se pueden ubicar en cualquier país.

Además, la legislación sobre privacidad puede ser motivo de preocupación, especialmente el "derecho al olvido" que se aplica como parte del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la UE, tal como veremos en la Sección siguiente. Como así también los desafíos legales que plantean los contratos inteligentes.

IV. AVANCES NORMATIVOS PARA LA TB Y DEMÁS DTLs

Como vimos, la UE ha tomado el liderazgo en lo que a TB y demás tecnologías DTLs se refiere, especialmente en tema regulatoria. Por ello, en esta Sección, comenzaremos analizando los avances que se han realizado en ese bloque económico en materia jurídica en general y tributaria, en particular.

IV.1 LA DIRECTIVA DE LA UE SOBRE EL COMERCIO ELECTRÓNICO

El 8 de junio del año 2000, el Parlamento y el Consejo Europeo emiten la Directiva N°31 sobre los Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico, para dotar de seguridad jurídica a las relaciones inter privados por vía electrónica, y así asegurar la confianza de los operadores. En este contexto, los servicios precitados se prestan a petición de un usuario, sin presencia física y a título oneroso.

Según Ibáñez Jiménez, el uso de la TB “sin duda se adentra en el ámbito de tales servicios, en la medida en que, por un lado, se contratan bienes y servicios por vía electrónica, y hay además provisión de tales servicios por intermediarios especializados, que son los proveedores de esta tecnología creadores de las redes de comunicación trabadas entre quienes acceden a la información de las llamadas cadenas de bloques. También, naturalmente, en estos supuestos hay transmisión de datos por redes de telecomunicaciones (Internet), y se realizan copias de datos con alojamiento de información en servicios y aplicaciones telemáticas” (Ibáñez Jiménez, 2017).

IV.2 LA UE Y EL REGLAMENTO GENERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS

En mayo de 2016, la Unión Europea emite el Reglamento General de Protección de Datos⁴³ (GDPR) que reemplaza a la Directiva de Protección de Datos⁴⁴; una primera consecuencia de tal cambio es la obligatoriedad del primero sin necesidad de legislación nacional que lo apruebe.

El GDPR es un reglamento en la legislación de la UE cuyo objeto según se indica en su art. 1 es establecer “las normas relativas a la protección de las personas físicas en lo que

⁴³ 2016/679/UE, de 14 de abril, DO L 119, de 04.05.2016, p.1-88

⁴⁴ 2000/31/CE, de 8 de junio, DO L 178 de 17.7.2000, p. 1.

respecta al tratamiento de los datos personales y las normas relativas a la libre circulación de tales datos”, para todos los ciudadanos de la Unión Europea (UE) y el Área Económica Europea (EEA). También aborda la transferencia de datos personales fuera de las áreas de la UE y el EEA. Tiene como objetivo principal dar control a las personas sobre sus datos personales y simplificar el entorno regulatorio para los negocios internacionales al unificar la regulación dentro de la UE. Superando a la Directiva de Protección de Datos 95/46/CE, el Reglamento contiene disposiciones y requisitos relacionados con el procesamiento de datos personales de individuos (formalmente llamados *sujetos de datos* en el GDPR) dentro del EEA, y se aplica a cualquier empresa establecida en el EEA o -independientemente de su ubicación y la ciudadanía de los interesados-, que esté procesando la información personal de los *sujetos de datos* de dentro del EEA.

Los controladores de datos personales deben establecer medidas técnicas y organizativas apropiadas para implementar los principios de protección de datos. Los procesos comerciales que manejan datos personales deben diseñarse y construirse teniendo en cuenta los principios y proporcionar salvaguardas para proteger los datos (por ejemplo, utilizando pseudonimización o anonimización completa cuando corresponda), y usar la configuración de privacidad más alta posible de manera predeterminada, de modo que los conjuntos de datos no están disponibles públicamente sin consentimiento explícito e informado, y no pueden utilizarse para identificar a un sujeto sin información adicional (que debe almacenarse por separado). No se pueden procesar datos personales a menos que este procesamiento se realice bajo una base legal especificada por la regulación, o a menos que el controlador o procesador de datos haya recibido una afirmación de consentimiento inequívoca e individualizada del interesado. El interesado tiene derecho a revocar este consentimiento en cualquier momento.

Un procesador de datos personales debe revelar claramente cualquier recopilación de datos, declarar la base legal y el propósito del procesamiento de datos, y declarar cuánto tiempo se conservan los datos y si se comparten con terceros o fuera del EEA. Los interesados tienen derecho a solicitar una copia portátil de los datos recopilados por un procesador en un formato común, y el derecho a que sus datos se borren en determinadas circunstancias. Las autoridades públicas y las empresas cuyas actividades principales consisten en el procesamiento regular o sistemático de datos personales, deben contratar a un *oficial de protección de datos* (DPO), que es responsable de gestionar el cumplimiento del GDPR. Las empresas deben informar cualquier violación de datos dentro de las 72 horas si tienen un efecto adverso en la privacidad del usuario. En algunos casos, los infractores del GDPR pueden recibir una multa de hasta 20

millones de euros o hasta el 4% de la facturación mundial anual del ejercicio financiero anterior en el caso de una empresa, lo que sea mayor.

El RGPD se adoptó el 14 de abril de 2016 y entró en vigencia a partir del 25 de mayo de 2018. Como el RGPD es una regulación, no una directiva, es directamente vinculante y aplicable, pero proporciona flexibilidad para que ciertos aspectos de la regulación sean ajustados por individuos Estados miembros.

La regulación se aplica si el controlador de datos (una organización que recopila datos de los residentes de la UE), o el procesador (una organización que procesa datos en nombre de un controlador de datos, como los proveedores de servicios en la nube), o el sujeto de dato (persona) tiene base en la UE. Bajo ciertas circunstancias, la regulación también se aplica a las organizaciones con sede fuera de la UE si recopilan o procesan datos personales de personas ubicadas dentro de la UE. El reglamento no se aplica al procesamiento de datos por parte de una persona para una actividad puramente personal o doméstica y, por lo tanto, sin conexión con una actividad profesional o comercial.

IV.3 LOS NUEVOS DERECHOS Y PRINCIPIOS JURÍDICOS DEL RGPD

IV.3.1 El derecho de integridad y confidencialidad

El inciso f) del apartado 1 del art. 5 del GDPR establece que los datos personales serán “tratados de tal manera que se garantice una seguridad adecuada de los datos personales, incluida la protección contra el tratamiento no autorizado o ilícito y contra su pérdida, destrucción o daño accidental, mediante la aplicación de medidas técnicas u organizativas apropiadas («integridad y confidencialidad»)", siendo el encargado del tratamiento quien deberá garantizar “que las personas autorizadas para tratar datos personales se hayan comprometido a respetar la confidencialidad o estén sujetas a una obligación de confidencialidad de naturaleza estatutaria” (inciso b del apartado 3 del art. 28), mientras que el “delegado de protección de datos estará obligado a mantener el secreto o la confidencialidad en lo que respecta al desempeño de sus funciones, de conformidad con el Derecho de la Unión o de los Estados miembros” (apartado 5 del art. 38).

Asimismo, el art 32. dispone que el responsable y el encargado del tratamiento aplicarán medidas técnicas y organizativas apropiadas para garantizar un nivel de seguridad adecuado al

riesgo que incluya la capacidad de garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y resiliencia permanentes de los sistemas y servicios de tratamiento.

IV.3.2 El derecho de supresión (derecho al olvido)

Es el derecho que le asiste al interesado “a obtener sin dilación indebida del responsable del tratamiento la supresión de los datos personales que le conciernan, el cual estará obligado a suprimir sin dilación indebida los datos personales cuando ...a) los datos personales ya no sean necesarios en relación con los fines para los que fueron recogidos o tratados de otro modo; b) el interesado retire el consentimiento en que se basa el tratamiento; c) el interesado se oponga al tratamiento y no prevalezcan otros motivos legítimos para el tratamiento; d) los datos personales hayan sido tratados ilícitamente; e) los datos personales deban suprimirse para el cumplimiento de una obligación legal establecida en el Derecho de la Unión o de los Estados miembros que se aplique al responsable del tratamiento; f) los datos personales se hayan obtenido en relación con la oferta de servicios de la sociedad de la información.

IV.3.3 El principio de exactitud

El inciso d) del apartado 1 del art. 5 establece que los datos personales serán “exactos y, si fuera necesario, actualizados; se adoptarán todas las medidas razonables para que se supriman o rectifiquen sin dilación los datos personales que sean inexactos con respecto a los fines para los que se tratan («exactitud»)". Y el interesado tiene, a su vez, el derecho a obtener del responsable del tratamiento la limitación del tratamiento de los datos cuando aquél “impugne la exactitud de los datos personales, durante un plazo que permita al responsable verificar la exactitud de los mismos” (inciso a) apartado 1 del art 18)

IV.3.4 El derecho de rectificación

Definido en el art.17 de la L119, es el derecho que tiene el interesado “a obtener sin dilación indebida del responsable del tratamiento la rectificación de los datos personales inexactos que le conciernan”.

IV.4 BRASIL EN BUSCA DE UN MARCO NORMATIVO PARA LOS CRIPTOACTIVOS

Existe un proyecto de ley⁴⁵ en discusión en el Congreso brasileño que tiene como objetivo incluir la supervisión de las criptomonedas entre los roles de BACEN (Banco Central de Brasil), pero aún no fue tratado. Asimismo, en enero de 2018, la Comisión de Bolsa y Valores de Brasil ("CVM") decidió emitir la Carta N° 01/2018, declarando que, por el momento, las criptomonedas no califican como "activos financieros" y, por lo tanto, CVM prohibió a los fondos de inversión brasileños comprar criptomonedas para sus carteras.

Fue la Reserva Federal de Brasil ("RFB") el organismo que, en el año 2018, emitió algunos lineamientos al respecto para ayudar a las personas a preparar su declaración de impuestos individual ("Declaração de Ajuste Anual"). En dicha oportunidad reconoció que, aunque no se consideran como moneda para fines regulatorios, deben declararse en la Declaración de activos y derechos como "otros activos", una vez que puedan ser equivalentes a activos financieros. Asimismo, resaltó que deben declararse por su valor de adquisición, aunque como carecen de cotización oficial, no existe una regla legal de conversión de los montos [en BRL] para fines fiscales. Y aclara que las ganancias obtenidas con la enajenación de monedas "virtuales" en las que la cantidad total de enajenación en un mes supera los BRL 35,000 están sujetas a impuestos, como ganancia de capital, de acuerdo con tasas progresivas que dependen de la cantidad de ganancias y la recaudación del impuesto sobre la renta debe realizarse hasta el último día hábil del mes siguiente.

Por lo tanto, en Brasil la minería y la adquisición y venta de criptomonedas generan consecuencias fiscales. Obtener criptomonedas a través de la minería es un hecho imponible tanto para individuos como para empresas. Mientras que las personas están sujetas al Impuesto a la Renta Individual ("IRPF" - tasa máxima del 27.5%), las empresas están sujetas a las Contribuciones Sociales sobre los Ingresos ("PIS / COFINS" - tasa combinada del 9.25%) y a los Impuestos a la Renta Corporativa ("IRPJ / CSLL "). Cuando una persona o empresa adquiere criptomonedas, ya sea comprando o recibiendo como pago por suministros o crédito, es necesario declarar las criptomonedas como otros activos. En el caso de individuos, las criptomonedas deben incluirse en el Estado de Activos que es parte de la Declaración del Impuesto sobre la Renta, en función del costo de adquisición, independientemente del valor de mercado. Para las empresas, las criptomonedas deben registrarse en los estados financieros de

⁴⁵ Proyecto de ley N° 2.303/ 2015, Cámara de Diputados.

la compañía en función del costo de adquisición, pero sujeto a la aplicación de las reglas del valor razonable. La aplicación del valor razonable y otras reglas de las NIIF solo implica consecuencias fiscales al momento de su realización, y no sobre la base devengada. Las empresas también deben informar inversiones en criptomonedas en la declaración anual de impuestos sobre la renta (llamada ECF - Registro de impuestos y contabilidad).

Con respecto a la venta de las criptomonedas, cada vez que sucede, es obligatorio calcular las ganancias de capital tanto para individuos como para empresas. El impuesto sobre la renta individual sobre las ganancias se basa en tasas progresivas (del 15% al 22.5%, dependiendo de la cantidad de ganancias), y para las empresas, se aplican los mismos PIS / COFINS e IRPJ / CSLL.

Los problemas quizás se presentan al momento de valorar esos ingresos, puesto que las cotizaciones de las criptomonedas son muy volátiles incluso durante el mismo día, el contribuyente podría optar por tomar la cotización de apertura de ese día, la de cierre o la de la hora exacta en la que la operación de minería concluyó. Además, si no son monedas o activos financieros, ¿son activos intangibles? ¿o son servicios? Falta regulación de conceptos básicos.

El 26 de agosto pasado⁴⁶, el Banco Central de Brasil anunció que adopta las directrices del Fondo Monetario Internacional (FMI) para los cripto activos comprados o vendidos. Con la nueva clasificación bajo los estándares del FMI, las criptomonedas negociadas se clasificarán como productos no financieros y, como tales, se contabilizarán como bienes en el balance del banco central. Dado que la compra y venta de criptomoneda implica la ejecución de contratos de divisas, el banco central considera la venta y compra de cripto activos en sus estadísticas de exportación e importación. Además, como Brasil es un importador neto de cripto activos, esto aparentemente ha contribuido a reducir el superávit comercial en su balance. De acuerdo con Cointelegraph Brasil, la clasificación de las criptomonedas como un bien es significativa. El reconocimiento de las criptomonedas como propiedad las haría elegibles para ser utilizadas como mecanismo de pago (Boddy, 2019).

Sin embargo, Revoredo recuerda que las directrices del FMI adoptan el término "activos criptográficos" (siguiendo la recomendación del G-20) y clasifican los activos criptográficos

⁴⁶ Ver en <https://es.cointelegraph.com/news/brazil-central-bank-adopts-imf-guidelines-for-crypto-classification> y en <https://cointelegraph-com.cdn.ampproject.org/c/s/cointelegraph.com/news/why-has-brazils-central-bank-included-crypto-assets-in-trade-balance/amp>

como dos tipos básicos: 1) BLCAs, que son criptoactivos basados en blockchain diseñados para funcionar como un instrumento comercial como Bitcoin, Ether, EOS, Stellar y Litecoin; y 2) Cripto activos que no son BLCA (es decir, tokens digitales). Y advierte que, si bien BACEN ha demostrado en otras ocasiones que entiende la diferencia entre tokens, criptomonedas y monedas digitales, no menciona la distinción del FMI entre las categorías de cripto activos para fines de estadísticas macroeconómicas. Por lo que, al no aclarar cómo aparecerán los tokens digitales en las estadísticas macroeconómicas, BACEN puede tener dificultades para monitorear el impacto real de los activos de cifrado en Brasil. Esto se debe a que la clasificación de los tokens digitales en las estadísticas macroeconómicas depende de la categoría de tokens -tokens de pago, tokens de utilidad, tokens de activos y tokens híbridos- (Revoredo, 2019).

Por otro lado, sigue Revoredo, el BACEN ha anunciado que la actividad minera ahora se trata como un proceso de producción, como se indica en las directrices del FMI. Como consecuencia, las tarifas de transacción se pueden ver como un pago por los servicios de verificación de transacciones. Si el pagador de la tarifa de transacción no es residente, el minero está exportando servicios de verificación de transacciones a un no residente. Si se tiene en cuenta que la producción minera, según el FMI, se puede medir como la suma de la tarifa de transacción más los BLCA recién extraídos, la segunda parte de la minería (es decir, BLCA recién extraídos) puede considerarse como un activo producido como resultado de la minería. Asimismo, la autoridad monetaria de Brasil manifestó que, dado que son digitales, los cripto activos no tienen registro aduanero, pero las compras y ventas de los residentes en Brasil implican la celebración de contratos de divisas. Sin embargo, el BACEN ya había enfatizado expresamente la obligación de observar las reglas de intercambio en transacciones con activos criptográficos y otros instrumentos relacionados en 2017.

Además, el comunicado de prensa del Banco Central de Brasil concluye que las estadísticas de exportación e importación de bienes ahora incluyen compras y ventas de activos criptográficos. Esto se justifica porque Brasil es un importador neto de activos de cifrado, lo que contribuye a la reducción del superávit comercial en la balanza de la cuenta de los bienes de pago (Revoredo, 2019).

IV.5 ARGENTINA EN BUSCA DE UN MARCO NORMATIVO PARA LOS CRIPTO ACTIVOS⁴⁷

La Unidad de Información Financiera (UIF) de Argentina, dependiente del Ministerio de Finanzas, y organismo encargado de prevenir el lavado de dinero en Argentina, emitió la Resolución UIF N°400/2014, con el objetivo de prevenir maniobras de lavado de activos y financiación de terrorismo con monedas virtuales. A través de tal normativa, el Organismo dispuso agregar a los sujetos ya obligados a informar operaciones sospechosas⁴⁸, el reporte de las operaciones con monedas virtuales y establecer un seguimiento reforzado respecto de estas operaciones, evaluando que se ajusten al perfil del cliente que las realiza, de conformidad con la política de conocimiento del cliente que hayan implementado.

A su vez, dicha UIF elaboró propuesta -aún en discusión- para modificar la Ley de Encubrimiento y Lavado de Activos a fin de incluir como “sujetos obligados” de reportar operaciones sospechosas a los principales jugadores de criptomonedas, como bolsas de valores, wallets y brokers, que hoy no están obligados a reportar a los organismos oficiales. El organismo prevé incluir exigencias similares a las que deben cumplir actualmente todos los supervisados: identificar y conocer al cliente, la obligación de monitorear y reportar operaciones sospechosas y la designación de un oficial de cumplimiento que garantice que la compañía implementa la debida diligencia.

Asimismo, en la reforma tributaria aprobada mediante la Ley 27.430 en diciembre de 2017, se amplió la base imponible del Impuesto a las Ganancias obtenidas en operaciones con criptomonedas, gravándolas con una tasa del 15%.

IV.6 ARGENTINA Y UN PROYECTO DE PROTECCIÓN DE DATOS

La Ley N°25.326 de Protección de datos Personales en la Argentina, data del 4 de octubre de 2000, y tiene por objeto “la protección integral de los datos personales asentados en archivos, registros, bancos de datos, u otros medios técnicos de tratamiento de datos, sean éstos públicos, o privados destinados a dar informes, para garantizar el derecho al honor y a la

⁴⁷ Ver en <https://www.bloomberg.com/latam/blog/argentina-supervisaria-operaciones-en-bitcoins-partir-de-2018/>

⁴⁸ Los Sujetos Obligados enumerados en los incisos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22 y 23 del artículo 20 de la Ley N°25.246.

intimidad de las personas, así como también el acceso a la información que sobre las mismas se registre, de conformidad a lo establecido en el artículo 43, párrafo tercero de la Constitución Nacional”⁴⁹.

Sin embargo, tomando en cuenta los cambios operados en materia tecnológica y los avances normativos en la materia, especialmente los adelantos de la UE en materia de Protección de Datos Personales, se remitió al Congreso de la Nación Argentina el 19 de septiembre de 2018 un Proyecto de Ley de Protección de Datos Personales, con el objeto de reemplazar el ordenamiento normativo antes indicado a fin de adaptarla “a las nuevas tecnologías y a los cambios regulatorios ocurridos en el derecho comparado durante los últimos años”⁵⁰

El Proyecto incluye, entre otros, los siguientes cambios:

- No incluye a las personas jurídicas como sujetos de los derechos fundamentales. Esto, en virtud de que, según los estándares internacionales en la materia, las personas de existencia ideal no son sujetos titulares de derechos humanos fundamentales (Corte IDH, Opinión Consultiva OC - 22/16).
- No prevé que se aplique la Ley en el supuesto de tratamiento de datos que efectúe una persona humana para su uso exclusivamente privado o de su grupo familiar.
- Se mantiene lo dispuesto en la normativa actual respecto de la exclusión de la aplicación de la Ley en casos en que se pueda afectar el secreto de las fuentes de información periodísticas ... Asimismo, se dispone que el tratamiento y la protección de los datos personales establecidos en esta Ley no se aplicará al tratamiento de datos que realicen los medios de comunicación en el ejercicio de la libertad de expresión.
- Respecto del ámbito de aplicación, el Proyecto sigue los lineamientos más modernos en la materia, entendiendo que la normativa se aplicará en distintos supuestos, aun cuando los responsables de tratar los datos no se encuentren en territorio nacional.
- Respecto al tratamiento de datos, se incluye el principio de minimización de los datos y el principio de responsabilidad proactiva. La inclusión de este último principio es uno de los

⁴⁹ Ley N°25.326 del Honorable Congreso de la Nación Argentina - Habeas Data – Art 1 <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=64790>

⁵⁰ Mensaje del Presidente de la Nación Argentina, en oportunidad de la presentación del Proyecto de Ley de Protección de datos Personales al Honorable Congreso de la Nación Argentina – Ver en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mensaje_ndeg_147-2018_datos_personales.pdf

cambios más importantes que trae la normativa proyectada, y consiste en que los responsables y otros sujetos que realizan tratamiento de datos se encuentran obligados a demostrar el cumplimiento de la Ley y se abandona la obligación de registro de bases de datos.

- Inclusión de previsiones específicas para aclarar el concepto del consentimiento del titular de los datos para su posterior tratamiento, más acorde con el concepto correspondiente al estado de desarrollo conocido como “la era digital” y con las nuevas tecnologías. La propuesta incluye parámetros que admiten otorgarlo, de manera más clara, sin que ello impida la innovación y el avance de nuevas tecnologías y usos en Internet.
- Respecto del tratamiento de los datos sensibles y el de los datos vinculados a antecedentes penales y contravencionales, se ha mantenido en el Proyecto con especificaciones que dan mayor claridad a los responsables o encargados del tratamiento. Otra novedad es que se decidió incorporar parámetros especiales para el tratamiento de datos de niñas, niños y adolescentes, resaltando la importancia que para ello tiene el respeto a la Convención sobre los Derechos del Niño, la que fue aprobada por Ley N°23.849, y tiene jerarquía constitucional de conformidad con lo establecido por el artículo 75, inciso 22, segundo párrafo, de la CONSTITUCIÓN NACIONAL.
- También reglas aplicables a todos aquellos que hacen tratamiento de datos, especialmente la imposición legal de implementación de medidas de seguridad y la obligación de notificar al titular de los datos y a la autoridad de control ante la ocurrencia de incidentes de seguridad. La exigencia de efectuar este tipo de notificación ante estos casos ha sido receptada por las legislaciones más modernas, con el fin de minimizar los perjuicios al titular de los datos, una vez ocurridos incidentes de seguridad.
- Se incluyen especificaciones que aclaran o amplían la base legal sobre cómo deben realizarse las transferencias internacionales.
- Respecto de los derechos de los titulares de datos personales, se establecen 4 derechos básicos a saber: el de acceso, el de rectificación, el de oposición y el de supresión. Cabe destacar que el derecho de supresión de datos personales engloba lo que en la actualidad se conoce como "derecho al olvido". Y, previendo que una deficiente implementación de este derecho podría devenir en violaciones a otros derechos fundamentales, como la libertad de expresión o el acceso a la información, se ha aclarado especialmente que el derecho de supresión no procede cuando el tratamiento de datos persiga un fin público o sea necesario para ejercer el derecho a la libertad de expresión e información. Además de esos 4 derechos

básicos se ha agregado el derecho del titular de los datos a solicitar que sus datos personales se transfieran directamente de responsable a responsable cuando sea técnicamente posible, denominado derecho a la portabilidad de datos personales.

- Se adopta el criterio establecido por los artículos 9º, 10 y 11 del CÓDIGO CIVIL Y COMERCIAL DE LA NACIÓN y expresamente dispone que el ejercicio abusivo de los derechos enumerados no se encuentra amparado.
- Se enumeran las acciones necesarias para el cumplimiento de la responsabilidad proactiva. Entre ellas, se destaca la obligación de adoptar políticas de privacidad o bien de adherirse a mecanismos de autorregulación vinculantes.
- Se han incluido obligaciones nuevas, como la obligación de protección de datos desde el diseño (que la define como la obligatoriedad de aplicar medidas tecnológicas y organizativas apropiadas, tanto con anterioridad como durante el tratamiento de datos a fin de cumplir con los principios y los derechos de los titulares de los datos establecidos en la Ley), por defecto (se entiende como la aplicación de medidas con miras a garantizar que, por defecto, sólo sean objeto de tratamiento de datos aquellos datos personales que sean necesarios para cada uno de los fines del tratamiento) y la obligación de realizar, en algunos casos de tratamiento de datos, una evaluación de su impacto en los datos personales (la evaluación de impacto está prevista en la propuesta sólo en aquellos casos en los que un tratamiento pueda entrañar un alto riesgo de afectación a los derechos de los titulares en virtud de su naturaleza, alcance, contexto o finalidades (por ejemplo, el tratamiento de datos sensibles a gran escala).
- Se crea la figura de un funcionario especializado, el Delegado de Protección de Datos, cuya designación será obligatoria para algunos casos específicamente definidos en la Ley (tratamiento de datos por parte de autoridades u organismos públicos; tratamiento de datos sensibles como parte de la actividad principal del responsable o encargado del tratamiento; y tratamiento de datos a gran escala). Sin perjuicio de que el espíritu de la Ley es impulsar una designación voluntaria de delegado, se ha optado por limitarlo a un número específico de situaciones en lugar de generalizarlo, dado los costos que ello podría acarrear a las empresas pequeñas o incluso a los particulares que hacen tratamiento de datos.
- Se designa como autoridad de control a la Agencia de Acceso a la Información Pública (AAIP), conforme los términos del artículo 19 de la Ley N° 27.275 y modificatorios, siendo este un ente autárquico con autonomía funcional en el ámbito de la Jefatura de Gabinete de Ministros.

- Procedimientos: el Proyecto posibilita iniciar un procedimiento a instancias del titular de los datos o de su representante legal; un procedimiento de verificación de oficio y un procedimiento de verificación por denuncia de un tercero. Cabe destacar que el titular de los datos siempre tiene la posibilidad de hacer valer sus derechos ante la autoridad judicial competente, toda vez que este Proyecto propicia una acción judicial de raigambre constitucional (la acción de habeas data) que no podría quedar supeditada a la tramitación de un reclamo administrativo previo. Sin embargo, y a fin de evitar posibles conflictos, se dispone que el titular de los datos no pueda iniciar el reclamo administrativo previsto si ya ha iniciado la acción judicial. Queda claro que, en caso de haberla iniciado, al tomar conocimiento de ello la autoridad de control deberá suspender el trámite previsto.
- El Proyecto alienta la presentación de denuncias ante la autoridad de control, disponiendo, en todos los casos, de instancias de conciliación y, en caso de no haber conciliación, la autoridad de control puede indicar el cumplimiento del derecho o los derechos vulnerados y aplicar las sanciones correspondientes, para cuyo eventual examen se prevé un recurso judicial ante la CNACAF.
- En relación con las sanciones, el Proyecto innova respecto de la regulación actual al cuantificar las multas en base a una referencia de valor (el Salario Mínimo Vital y Móvil vigente al momento de su imposición) que permite superar las dificultades que surgen de la insuficiencia de los montos contenidos en la legislación vigente, en atención a que los daños que se pueden ocasionar por infracción a la Ley configuran lesiones a derechos fundamentales, como la privacidad o la intimidad.

V. ANÁLISIS DEL IMPACTO QUE LA TB Y DEMÁS DTLs TENDRÁN EN LA TRIBUTACIÓN

Como ya mencionamos anteriormente, los beneficios potenciales de la TB y demás DTLs, tanto para las empresas como para los gobiernos han -y siguen- sido estudiados y tienen movilizadas a ambas partes. También resaltamos que, mientras Internet revolucionó la forma en que se intercambia la información, la TB está transformando la forma en que intercambiamos valor. Y, siendo el valor intrínseco de las cosas, el objeto de la tributación, es indudable que la nueva tecnología tendrá un fuerte impacto en ella.

Vimos, además, que la TB y demás DTLs conllevan un cambio paradigmático en la forma de hacer transacciones, al eliminar la necesidad de un intermediario, proporcionando un libro mayor de transacciones seguras y distribuidas en una red. Además de permitir rastrear transacciones y verificar información, la TB puede integrar la lógica empresarial en una transacción, mediante el uso de contratos inteligentes.

Se han identificado los siguientes atributos de la TB que tienen un potencial significativo en el área de impuestos (PricewaterhouseCoopers LLP, 2016):

- *Transparencia*: la TB proporciona procedencia, trazabilidad y transparencia a las transacciones.
- *Control*: el acceso a redes autorizadas está restringido a usuarios identificados
- *Seguridad*: el libro de contabilidad digital no se puede modificar ni alterar una vez que se ingresan los datos. El fraude es menos probable y más fácil de detectar.
- *Información en tiempo real*: cuando la información se actualiza, se actualiza para todos en la red al mismo tiempo.

Estos atributos echan luz sobre las áreas de la tributación que se verán afectadas por la nueva tecnología. Así, es posible afirmar que, además de la incidencia de la TB en la materia tributaria propiamente dicha (esto es, en el objeto imponible, en la forma de determinarlo, en cambios ineludibles en los conceptos de territorialidad, residencia, atribución de utilidades, sujeto imponible, etc.) también ocasionará un cambio radical en la forma de liquidar y pagar impuestos (claramente, Blockchain jurará un rol fundamental en la implementación, en tiempo real, que permita la automatización de los procesos impositivos para pequeños y grandes

empresas), en los procedimientos, en la lucha contra el fraude impositivo y, muy especialmente, en las administraciones tributarias.

Resultará ineludible una reorganización de la contabilidad y de la forma en que se liquidan y procesan los pagos de los impuestos; y en ambas esferas la forma en que tales cambios se lleven a cabo dependerá de la voluntad de los Estados, fuertemente condicionados por la tecnología y por el resto de los países. También deberán ser rediseñadas las Bases de Datos nacionales (registros de personas, de propiedades, etc.) y los sistemas de red disponibles (interacción entre tales registros y las entidades gubernamentales, y de éstos con el fisco, los organismos de contralor, las entidades financieras, entidades aseguradoras, mercado de valores, consumidores, comunidad en general, profesionales, etc.). Puede preverse, entonces, también repercusión en el sistema legal, reformando las leyes sobre bases de datos, propiedad intelectual e identidad legal.

En esta Sección trataremos de analizar cada una de las áreas tributarias que se verán afectadas por la tecnología, las que, en principio, puede clasificarse en 6 áreas, a saber:

1. Área de Conceptos Legales-Tributarios Básicos
2. Área de Elementos Esenciales de los Impuestos
3. Área de Liquidación y Recaudación de Tributos
4. Área de Procedimientos Tributarios
5. Área de Administración Tributaria
6. Área de Lucha contra la Corrupción

Analicemos a continuación cada una de ellas.

V.1 IMPACTO SOBRE LOS CONCEPTOS LEGALES-TRIBUTARIOS BÁSICOS

De lo expuesto en las Secciones II y III puede deducirse cambios en algunos conceptos conocidos pero cuya definición deberá ser revisada, al menos en materia de tributación. Entre ellos, podemos mencionar:

- “*Bien*” objeto del impuesto (sólo bienes reales o también los tokens): en un mundo Blockchain, gran parte de lo que se transaccionará serán representaciones digitales de activos reales. La traslación de la cosa, si fuere necesaria, se efectuará con absoluta

independencia de la transacción en sí misma, que terminará con la entrega o puesta a disposición del token correspondiente.

- “*Transacción*” alcanzada por el impuesto: esta definición debería comprender cuando se inicia y finaliza la transacción y el valor del objeto transaccionado, la forma de conversión de cualquiera sea la moneda en que se haya pagado (monedas virtuales o reales) a la moneda de la contabilidad y/o liquidación.
- *Residencia*: tomando en cuenta la característica de anonimato de la TB.
- *Territorialidad*: puesto que, dependiendo del tipo de TB, puede no ser posible determinar el o los lugares donde se obtiene la renta.
- *Pago*: si es con monedas virtuales o tokens o sólo con monedas fiduciarias
- *Persona o sujeto del impuesto*: porque los sujetos involucrados no necesariamente serían personas físicas o jurídicas. En los contratos inteligentes, por ejemplo, la transacción se efectuaría de forma automática sin intervención de sujeto -como hoy lo entendemos- alguno.
- *Renta*: ¿comprende la ganancia obtenida en la transacción de tokens únicamente, o también la porción -si la hubiere- de diferencia de valor entre token y bien real?

Resulta movilizador pensar lo que sería la tributación del futuro. Y no está lejos.

V.2 IMPACTO SOBRE LA MATERIA IMPONIBLE

En este punto, Seco advierte sobre la posibilidad de ampliar el alcance de los tributos que hoy conocemos como consecuencia del cambio que implicará, en la forma de transaccionar, el desarrollo de la Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things)⁵¹ sobre una TB. El autor se pregunta si “con billones de dispositivos inteligentes participando de una red global, desde neveras y cocinas hasta automóviles y barcos, [donde] se antevé un conjunto de aplicaciones maravillosas en distintas áreas... [puede asegurarse que] estos dispositivos pasarán por varios cambios de status desde su fabricación (incluyendo cambio de propietario, upgrades, etc.) y algunos de estos cambios pueden ser de interés tributario” (Seco, 2017a).

Si bien es probable que la trazabilidad permita reducir las prácticas fraudulentas y minimizar la evasión y, con ello, aumentar la recaudación global, también es cierto que el nuevo

⁵¹ Ver en <https://www.forbes.com/sites/delltechnologies/2017/06/27/how-blockchain-could-revolutionize-the-internet-of-things/#51436f5f6eab>

paradigma que la economía digital viene mostrando no pone el foco en ese aspecto sino en la posibilidad de ampliar la base imponible y en redistribuir las ganancias obtenidas. Y esto está en línea con lo que Seco anticipa: la simplicidad del modo de transaccionar en el marco de la Economía Digital, traerá como externalidad positiva un aumento de tales transacciones, varias de las cuales podrán ser objeto de materia imponible si pueden ser captadas y alocadas.

Una rama de la tributación que se verá fuertemente incida por la nueva tecnología será la de Precios de Transferencia (TP). Hoy en día, las leyes que regulan los TP son diferentes para cada país, y se exige que las transacciones transfronterizas entre partes relacionadas cumplen con el principio Arm's Length. Los Informes de TP son voluminosos, tediosos de hacer y de leer, y muchas veces resulta difícil demostrar que el precio negociado es el de mercado. Al respecto un Informe de Deloitte expone, con claridad, como el régimen de TP podría verse beneficiado si se aplica TB:

TP Tradicional	TP basado en TB
Fuerte dependencia de los documentos internos de la empresa y la correspondencia para definir el papel de cada parte involucrada.	Un libro mayor distribuido de Blockchain que facilita el seguimiento del flujo de transacciones e identidad de todas las partes involucradas.
Los acuerdos intra empresariales se ejecutan manualmente.	Los acuerdos son escritos en un contrato inteligente de ejecución automática.
Alto riesgo de falsificación de documentos de transacción.	Todos los movimientos en Blockchain tienen una marca de tiempo y sellados criptográficamente, eliminando la posibilidad de manipulación.
Todo el sistema depende en gran medida de los documentos en papel y datos almacenados en muchos servidores para rastrear la cadena de suministro.	Cada información se almacena en Blockchain y es visible para las partes que tienen acceso a Blockchain.
El seguimiento de los pagos se basa en ERP.	Los pagos se ejecutan mediante un contrato inteligente si cumplen con las condiciones especificadas.

Fuente: (Deloitte, 2017)

La repercusión de la TB en los TP será de tal magnitud, que resulta aún hoy difícil de cuantificar. Si resulta claro que generará una importante reducción de tiempos y costos, más allá de la realocación de renta entre las jurisdicciones.

V.3 IMPACTO SOBRE LA LIQUIDACIÓN Y RECAUDACIÓN DE TRIBUTOS

Como relevamos en la sección II.1, entre los usos que se prevén de la TB, se incluyen varias en el área gubernamental, tales como el registro de bienes, identidad ciudadana, cadenas de suministro, registros médicos, etc. Todos estas implementaciones tendrán impacto en la forma en que los sujetos liquiden y paguen sus impuestos: algunos permitirán liquidaciones automáticas -como la de los bienes registrables-; otros permitirán de forma automática determinar los responsables sustitutos y complementarios en materia impositiva; la integración e interconexión con otras bases de datos confiables a través de Blockchain dará lugar poder deducir automáticamente gastos computables; también será posible integrar las contribuciones a la Seguridad Social con todo el esquema impositivo, y los sistemas de salud y previsional, cuyos beneficios podrán direccionarse mediante contratos inteligentes una vez que las condiciones predefinidas se hayan cumplido.

La característica de Blockchain de prescindir de intermediarios para dar certeza a las transacciones llevará, también, a un cambio en la forma de pago de los impuestos y a una reducción de los costos involucrados en el proceso de pago (certificaciones, garantías, seguros, etc.).

Otro aspecto de seguro impacto será el del *pago de los tributos*. Como mencionamos en la Sección II, ejecutivos de tecnología y estudiosos prevén que los gobiernos iniciarán, en promedio, la cobranza de tributos utilizando blockchain para el 2023; esto es, dentro de 4 años. Pagar y cobrar impuestos disminuirá los costos de transacción, agilizará los tiempos y reducirá, inevitablemente, los montos de intereses. Todo el proceso de devoluciones de impuestos debería ser inmediato, gestionado por contratos inteligentes. Así se habla, por ejemplo, de que “la responsabilidad por cobrar impuestos sobre ventas o ingresos puede, posiblemente, cambiar completamente desde las autoridades tributarias hacia los mismos participantes de la economía compartida” (Seco, 2017a).

Con relación a las *Contribuciones a la Seguridad Social*, la implementación de una Blockchain basada en una situación donde los empleadores no necesitarán actuar como intermediarios, responsables del cálculo y transferencia de tales recursos, permitirá no sólo digitalizar el proceso sino también evitar duplicaciones de registros, con el consiguiente ahorro de costos, detección de duplicaciones, inconsistencias, etc., facilitando auditorías permanentes tanto de la parte impositiva como de salud y previsional, y no sólo a nivel de empleados sino también de empleadores, de organismos públicos y de entidades de salud.

En el Informe de Deloitte, se explica que esto podría hacerse, incrustando contratos inteligentes que permitan automatizar totalmente el proceso, que podría ser hecho en los siguientes pasos:

1. El empleador inserta la cantidad bruta de salario en el sistema,
2. Dentro del sistema Blockchain (limitado solo a la administración tributaria, bancos y las otras partes necesarias), los datos impositivos se relacionan con el pago respectivo, mediante tecnología de contrato inteligente, y se calculan los montos de los impuestos y las contribuciones sociales que correspondan,
3. El salario neto es automáticamente transferido a la cuenta del empleado y el impuesto calculado, a gobierno,
4. Como resultado, el proceso del impuesto sobre la nómina es más rápido y menos costoso y el flujo de caja es más eficiente (Deloitte, 2017).

En otro orden, merece destacarse el énfasis que se ha puesto a la utilidad que la TB puede tener para ayudar a racionalizar y automatizar los *impuestos indirectos*, al establecer de forma segura el qué, el dónde y el cuándo de las transacciones. Incluso se está evaluando si los libros de contabilidad distribuidos pueden eliminar la necesidad de facturas; si es posible utilizar a las criptomonedas para pagar y cobrar reembolsos de IVA; y si las declaraciones de aduanas pueden ser presentadas automáticamente no por agentes de aduanas sino por portacontenedores (EY, 2018).

El motivo se debe a que la definición de una cadena de bloques a menudo recuerda los impuestos indirectos. Estos impuestos incluyen impuestos generales sobre el consumo, como el IVA, el impuesto sobre bienes y servicios y los impuestos a las ventas, pero también los aranceles aduaneros, los impuestos especiales a la energía y los impuestos ambientales. Estos impuestos a menudo siguen cadenas de transacciones y su hecho imponible, y la obligación tributaria consiguiente, a menudo son "activadas" por eventos clave que deben documentarse y registrarse de forma segura. Estos eventos incluyen la prestación de un servicio o la entrega de bienes, la celebración de un contrato, la fabricación de un producto y por un acto de importación o exportación de bienes y servicios. Cómo, dónde, cuándo y qué impuesto se aplica a menudo depende de decisiones complejas que deben aplicarse correctamente para cada transacción. La recaudación de la cantidad correcta de impuestos depende de la presentación honesta de información precisa, a menudo en "tiempo real". Los errores de los contribuyentes,

la contabilidad negligente, la falta de datos y la actividad fraudulenta pueden tener un impacto significativo. Vemos entonces que la TB parece haber sido diseñada para servir de soporte y hacer más fácil y eficiente a los impuestos indirectos.

El Informe EY resalta, que *la factura* es el documento de IVA más crítico. Y se sugiere que, en un régimen basado en Blockchain, es probable que para que una factura con IVA sea válida, se requerirá una huella digital, derivada del proceso de consenso de Blockchain con IVA.

La huella dactilar confirmaría de inmediato que el bloque bajo escrutinio está permanentemente vinculado a los bloques anteriores y posteriores. Toda la historia de la cadena comercial (hacia adelante y hacia atrás desde esta transacción) podría ser seguida y analizada por un funcionario de impuestos en una oficina, por un robot o por un oficial de aduanas en una frontera. Cualquier persona conectada a un programa de auditoría fiscal aprobado podría detener inmediatamente toda la cadena comercial de un artículo de una factura válida (EY, 2018).

Con respecto a las Declaraciones de aduanas y los controles de exportación, que dependen de información detallada y precisa para probar el origen y el destino de las mercancías, su uso final y su composición o clasificación, no solo para garantizar el pago correcto de los aranceles, sino también para cumplir con las regulaciones que prohíben el comercio ilegal o sustancias peligrosas, el Informe EY destaca que la veracidad y confiabilidad de esta información es vital, pero la certeza puede ser difícil de lograr ya que los detalles necesarios a menudo son proporcionados por terceros, y pueden extraerse de una variedad de sistemas dentro de una organización. Los errores pueden conducir a sanciones, oportunidades perdidas y demoras costosas en la transferencia de mercancías a través de las fronteras. Además, a menudo es difícil para los comerciantes y agentes de aduanas proporcionar información suficiente o pruebas documentales para beneficiarse de posibles reducciones o reducciones (como las disponibles a través de un acuerdo de libre comercio, por ejemplo). Sin embargo, si los artículos se comercializaran en una cadena de bloques y las autoridades aduaneras tuvieran acceso a la cadena, podrían verificar con total precisión el origen y la naturaleza de los productos en cada etapa de la cadena. Y esto no solo se aplicaría a los productos terminados, sino también a las materias primas, componentes y productos semiacabados. Las autoridades aduaneras podrían, por ejemplo, cobrar derechos automáticamente a medida que las mercancías transitan a través de las fronteras, eliminando las declaraciones de terceros. Y como esta tecnología les permitiría verificar cada aspecto de

un envío con certeza, podrían mantener la seguridad de la cadena de suministro con menos oficiales que pudieran enfocar sus inspecciones con mayor precisión (EY, 2018).

El avance logrado en materia de *factura electrónica* se traduce en un primer paso hacia la digitalización del proceso. Al respecto Deloitte menciona los siguientes beneficios de implementar las Facturas Electrónicas en una plataforma con TB:

- a. La carga administrativa de las empresas se reduce significativamente, ahorrando tiempo y el costo de los servicios de contabilidad,
- b. Todas las transacciones se realizan en tiempo real,
- c. Todas las transacciones ejecutadas por los contratos inteligentes son a prueba de manipulaciones y transparentes,
- d. Menor riesgo de fraude y errores,
- e. Conocimiento inmediato de las finanzas de la empresa,
- f. Alta velocidad de transferencias de dinero entre empresas y el gobierno,
- g. Los contribuyentes obtienen la carga del monto del IVA a nivel de factura y el monto del IVA adeudado por devoluciones a nivel Declaración de Impuestos,
- h. El margen de fraude en el IVA es drásticamente reducido porque el mismo sistema que permite el procesamiento del IVA desde punto de vista transaccional, permite, simultáneamente, controles multidimensionales de la transacción, de las partes involucradas en ella, y del contexto legal y comercial de la transacción (Deloitte, 2017)

V.4 IMPACTO SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS TRIBUTARIOS

En la Sección III vimos que una de las características de Blockchain es el de la *inmutabilidad*, que implica que toda la información que se vuelca no solo no se puede modificar sino tampoco eliminar; es decir, nada puede revertirse y por tanto proporciona prueba irrefutable del estado de cualquier información volcada en la red en un momento en el tiempo. Con la característica de inmutabilidad de los datos que surjan de transacciones en TB, estos datos se prueban por sí mismos, por lo que es de esperarse que la etapa de prueba en los procedimientos administrativos y contenciosos tiendan a simplificarse enormemente. Ya no sólo no será necesario acompañar prueba documental apropiada (basta con informar los “enlaces” o ubicación en la red de tales datos) sino que, si en la medida en que a través de la propia red Blockchain sea posible -con las medidas de seguridad y permisos del caso- acceder

a otras bases de datos (de fiscos, las entidades bancarias, las entidades aseguradoras, las entidades de contralor de las sociedades, los datos personales de las personas, el registro de sus propiedades, etc.) pruebas como acreditación de personería, Certificación de Balances Contables, Liquidaciones de Impuestos presentadas, Toneladas exportadas, fecha de adquisición o realización de propiedades, movimiento de fondos, etc., todo podrá ser consultado en la red Blockchain bastando su sólo existencia en la red para que el dato quede probado.

También mencionamos que la *descentralización* -otra característica de la TB- junto a la *inmutabilidad* nos permite realizar una trazabilidad de todas las transacciones que se producen en la red. Esta, en lo que aquí interesa, viene a facilitar enormemente el trabajo de los organismos de revisión, sin contar con la reducción de costos e incremento en la velocidad y cantidad de respuestas que ello conllevaría.

La característica de *descentralización* puede repercutir en materia tributaria en aspectos tales como la confidencialidad y el blanqueo de capitales, al punto que se están observando iniciativas legales que buscan proteger al ciudadano en general y al contribuyente en particular de los datos que, en cumplimiento de obligaciones legales, los llevan a informar datos personales que deben ser protegidos de ser divulgados a terceros, nacionales o internacionales. Y en este contexto, se comienza a hablar de nuevos conceptos jurídicos como son los de Responsable de Tratamiento de Datos Personales (RTDP), Encargado de Tratamiento de Datos Personales (ETDP, que actúan por cuenta de terceros responsables de tratamiento) y Transferencias internacionales de Datos Personales. Estos dos sujetos -que, como vimos, pueden ser personas físicas y/o jurídicas- jugarán un rol esencial en materia de procedimiento tributario por cuanto serán ellos la puerta de entrada a ciertos datos que necesitará la autoridad de revisión y que no estarán disponibles para el público en general en la red. A su vez, el concepto de Transferencia Internacional de Datos Personales además de su sentido jurídico tiene una clara arista económica que, más allá de estar regulada de forma adecuada para que no sea objeto de comercio, es probable que esté alcanzada impositivamente en un esquema de sanciones y multas.

Por último, respecto de los *Contratos Inteligentes*, cualquier procedimiento tributario que involucre lidiar con tales instrumentos deberá tener la capacidad técnica para poder comprender su código y las variables detonadoras de sus cláusulas.

V.5 IMPACTO SOBRE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA

La TB, por sus características intrínsecas, tiene conquistada a las Administraciones Tributarias tanto como al sector empresario; aunque por distintos motivos. La TB será de valor para las autoridades fiscales y para los reguladores porque proporciona información precisa que puede ser utilizada para la autoliquidación de los impuestos y para facilitar la recaudación y la supervisión anticipada de los impuestos relacionados con las transacciones. Por ello, las administraciones -y los gobiernos- tienen tanto interés de entender, manejar, y facilitar el desarrollo y crecimiento de la tecnología en áreas hasta hoy no previstas.

Seco advierte que se puede pensar en aplicaciones que requieran la coordinación de acciones entre administraciones tributarias, entre administraciones tributarias y contribuyentes y entre órganos internos de una Administración Tributaria (Seco, 2017a). Y esto, con TB de los tipos privados o consorciados puede ser realizado en forma segura (respetando el principio de confidencialidad y el secreto fiscal), rápida y sin intermediarios ni necesidad de pruebas de veracidad.

Los expertos también anticipan el advenimiento de las llamadas *Auditorias inteligentes*, en las que, utilizando plataformas con TB las administraciones de impuestos indirectos podrían llevar a cabo análisis de riesgo independientes facilitados por inteligencia artificial. Debido a que el régimen de blockchain de impuestos indirectos probablemente estaría vinculado a otras fuentes gubernamentales, los auditores podrían tener acceso inmediato a grandes cantidades de bases de datos públicas y privadas y grandes cantidades de contribuyentes y datos comparativos. Las anomalías estadísticas podrían identificarse en tiempo real y las autoridades pertinentes (incluidas las de otros países) podrían recibir alertas (EY, 2018).

V.5.1 El Secreto Fiscal y la TB y demás DTLs

Uno de los aspectos normativos que necesitarán adaptarse es aquel vinculado al acceso a la información impositiva y aduanera, en tanto que la TB implica un uso compartido de la información entre múltiples usuarios, de modo ilimitado y en tiempo real.

En Argentina, por ejemplo, las declaraciones juradas, manifestaciones e informes que los responsables o terceros presenten a la AFIP son secretos y excluidos del derecho al acceso a la información pública conforme lo dispone el art. 101 de la ley 11.683. Al respecto la Corte Suprema estableció que “el secreto de las declaraciones juradas no ha sido establecido... en

beneficio del Fisco, sino de los contribuyentes o terceros que podrían ser afectados o perjudicados por la divulgación de aquellas circunstancias sobre la cual incumbe pronunciarse a los tribunales”⁵².

Ello conduce a pensar que, en caso de utilización de TB, en el futuro, las únicas limitaciones al acceso o a la obligación de no divulgación deberían focalizarse en aquellos datos que pudieran generar perjuicio o desmedro a los propios operadores y no simplemente – en términos generales- a cualquier información “fiscal o aduanera digital”.

El secreto tributario importa “una reserva que aparece como secreto absoluto sobre las informaciones que recibe la administración Federal de Ingresos Públicos”⁵³, por lo que la limitación opera sólo para la AFIP y demás organismos que en forma derivada “reciban” esa información⁵⁴.

Sin embargo, en el caso de Blockchain, los datos se enviarían “no sólo” a los entres fiscales, sino “también” a otros sujetos públicos y privados (humanos y empresas) que de ninguna manera podrían ser alcanzados por esta restricción (al menos en el estado actual de la normativa nacional).

Por otra parte, cualquier intento de restricción, sería absolutamente impensable, dado que la atomización de los datos entre los diversos operadores de la cadena (nodos) ubicados en múltiples puntos del planeta impediría cualquier regulación vinculada al secreto del contenido recibido (por ejemplo, fórmulas y composiciones químicas, autorización, valores de importación o exportación, cantidades, particularidades del descacho, de la carga, etc.).

Claramente, el tema del *Secreto Fiscal* -al igual que la Protección de Datos Personales- debe ser evaluado y resuelto antes de cualquier implementación de TB en las Administraciones Tributarias.

⁵² Demarchi, Carlos, Fallos: 206:419.

⁵³ Navarrine, Susana, El secreto fiscal. Régimen de Procedimiento Tributario Nacional. Ley 11.683, La Ley, Bs. As., p. 15.

⁵⁴ Sobre el punto véase Coronello, Silvina, comentario al art. 101 – Secreto fiscal, en Bertazza, Humberto (dir.), Ley 11.683 de Procedimiento Tributario Comentada, La Ley, 2019, p. 722, §1.

V.6 IMPACTO EN LA LUCHA CONTRA EL FRAUDE

Se ha dicho en varias oportunidades que la TB es a prueba de manipulaciones. Si bien la inviolabilidad es una característica intrínseca de la TB, esto no impide que, desde un inicio, no ingrese información falsa a Blockchain (PwC, 2019). Por tanto, es ahí donde habrá de ponerse mayor énfasis en lo que a control se refiere, entendiendo que, en definitiva, ningún sistema puede prevenir el comportamiento fraudulento por completo.

Sin embargo, la TB hace que el fraude y los errores sean mucho más fáciles de detectar porque el sistema proporciona información transparente sobre transacciones y nodos en la red. Por ejemplo, se podría rastrear si se ha pagado el IVA y dónde se ha pagado y, al hacerlo, reducir el fraude del IVA.

Blockchain también podría ayudar a impulsar el cambio de comportamiento debido a los riesgos y las consecuencias del incumplimiento. Es más probable que lo atrapen y lo excluyan para siempre de la red Blockchain (PwC, 2019).

Otra externalidad positiva que traería aparejada el uso de la TB es que, al tratarse de nodos y transacciones sin importar la envergadura de los primeros ni el monto de los segundos, facilitará a las micro y pequeñas empresas el cumplimiento de sus obligaciones tributarias, a la vez que les dará mayor visibilidad ante las autoridades fiscales, pudiendo ayudar así a reducir la brecha fiscal.

Secco comenta que la UE, ante la falta de resultados adecuados con el programa VIES⁵⁵, decidió encarar el problema del fraude en el IVA intracomunitario (MTIC -Missing Trader Intra-Community), mediante un programa denominado DICE⁵⁶, todavía en etapa de implementación (Secco, 2017b).

⁵⁵ VIES (VAT Information Exchange System), es un sistema informatizado de intercambio de informaciones sobre operaciones intracomunitarias entre los países de la UE. El mayor problema de este sistema son los tiempos demasiados altos involucrados en este intercambio, además de que la información intercambiada es agregada. Los detalles de una operación deben ser solicitados individualmente (lo que implica en tiempo adicional para la respuesta).

Los tiempos involucrados son medidos en meses.

⁵⁶ La iniciativa DICE (Digital Invoice Customs Exchange) representa un intento de mejorar los tiempos de intercambio y la calidad de los datos. Serán intercambiadas facturas automatizadas y firmadas digitalmente. Asimismo, esta iniciativa estaría basada en el intercambio de informaciones entre bases de datos centralizadas

A su vez, Deloitte explica que DICE fue originalmente diseñado para Unión Europea, derivada de los esfuerzos para modernizar VIES creando una solución que proporciona un servicio más automatizado e inmediato de intercambio de datos de factura. En general, aclara Deloitte, DICE se basa en la idea de colocar firmas digitales en las facturas, luego enviar los datos encriptados de la factura a bases de datos que hacen corresponder tales facturas con las transacciones y realizan evaluaciones de riesgos en el mercado único. El sistema consta de dos elementos: la factura digital y la aduana de intercambio, y las facturas deben ser enviadas electrónicamente. La propuesta original asegura datos transaccionales en tiempo real, pero almacena en un libro mayor centralizado por las administraciones tributarias.

La propuesta de implementación del DICE en TB introduce un mecanismo de consenso. El modelo permite a Blockchain realizar un análisis de riesgos en tiempo real y el mecanismo de consenso es el último paso antes de emitir la factura formal con el IVA. Habría un libro mayor por cada intercambio de bienes y servicios, mostrando los propietarios originales, intermediarios y actuales propietarios. Cada transacción verificada actuar como un nuevo bloque agregado a la cadena de bloques, atando irrevocablemente toda la información en una cadena inmutable (Deloitte, 2017).

(EY, 2018)

Por último, el Informe de EY destaca que el uso de información verificable y disponible de forma inmediata podría permitir a los contribuyentes respaldar los reclamos por deducciones de IVA, impuestos a los bienes y servicios y descuentos y exenciones aduaneras. Los reclamos fraudulentos e incorrectos para deducciones de impuestos al ingreso representan una grave amenaza para muchos sistemas de IVA e Impuestos a los Bienes y Servicios. Estas demandas pueden crear obligaciones de cumplimiento significativas para los contribuyentes y los comerciantes transfronterizos.

La velocidad, la precisión y la transparencia de las cadenas de bloques podrían ayudar a aliviar estas cargas para los contribuyentes al disminuir el riesgo de fraude.

independientes de cada uno de los 28 países miembros, tarea extremadamente compleja en términos de seguridad, calidad y confiabilidad de la información.

VI. CONCLUSIONES

El mundo que conocemos está cambiando; y lo hace a una velocidad tal que no hay proceso de adaptación conocido que pueda igualarlo. Eso, en sí mismo, no parecería una desventaja sino hasta que se toma conciencia de todo lo que está en riesgo si no acompañamos ese cambio tecnológico, diseñando un marco normativo a nivel mundial que lo contenga, que lo acote, que evite pueda descontrolarse.

La tecnología Blockchain y demás DTLs llegaron para quedarse. Es un hecho, tanto como que habrá fuertes repercusiones en todas las esferas de la vida: social, económica, legal, ambiental, institucional, técnica. Y esta tecnología está en su "etapa embrionaria", lo que significa que estamos a tiempo.

Una de las características distintivas de estas nuevas tecnologías es la naturaleza distribuida de la información, que mantiene una pista de auditoría completa en toda la cadena. Cualquier persona con los derechos de encriptación apropiados puede acceder a una copia de ese libro mayor y verificar transacciones pasadas sin tener que confiar en los participantes en la transacción original. Esta cualidad intrínseca de Blockchain, la de brindar confianza sin depender de intermediarios, viene a romper el paradigma transaccional que nos acompañó desde el origen del hombre e implica, desde un punto de vista económico, empoderar al sujeto, individuo, y desapoderar a los intermediarios (bancos, gobierno, organismos supranacionales, registros, consejos profesionales, empresas de seguros). Esto deviene en menores costos de transacción, menores tiempos de transacción, mayor certidumbre de todo el proceso, mayor seguridad, mayor transparencia, más fácil de ejercer control por parte de cualquier nodo de la red.

Tales cualidades facilitarán enormemente las tareas de liquidación y pago de tributos respecto de los contribuyentes, y las de contralor y fiscalización de las administraciones tributarias.

Los retos jurídicos que plantea el uso de contratos inteligentes, en el marco de las tecnologías de registro distribuido, son actualmente inabarcables. Se requiere una investigación por sectores del ordenamiento capaz de dar respuesta al posible acoplamiento a las normas existentes de las respuestas a los retos que plantean, en la práctica, los SC y las DLT, tanto públicas como privadas. En muchas ocasiones, el derecho vigente no puede acoger los supuestos fácticos presentados en la aplicación de estas tecnologías, por lo que es preciso un

nuevo abordaje, tanto doctrinal como normativo, de la diversidad de cuestiones presentadas. Y para llevar el proceso de automatización un paso más allá, se pueden utilizar productos y dispositivos "inteligentes". Estos tienen la capacidad de comunicarse entre sí y de informar su estado y posición a través de Internet. Esto les permite confirmar cuándo se han cumplido ciertas condiciones en un contrato, lo que desencadena el pago y la creación del siguiente bloque.

La incertidumbre parece estar en la raíz del conflicto, la incertidumbre provocado por cambios continuos a un ritmo sin precedentes ajuste de representación carrera de supervivencia Esta incertidumbre necesita ser abordada si el conflicto ha de ser superado. Con este fin, construyendo un marco para las nuevas tecnologías y sus aplicaciones y potencialmente para el cambio continuo es un paso clave. Para ese fin, en esta etapa, el enfoque debe estar en los errores del pasado que deben ser explotados para formulación de las preguntas a responder para establecer el contexto.

En cualquier caso, establecer el contexto reglamentario no será suficiente. La sociedad necesita estar preparada para comprender las reglas del juego para jugar por ellos. Se necesita una cultura de cambio que nos permita vivir en el mundo de la revolución digital y de cada nueva revolución por venir. Es la comunicación, el diálogo y la participación transparentes y sustanciales lo que necesitará la sociedad, así como un método para controlar la riqueza de la información, para que sea utilizada con un buen propósito.

Se ha dicho que Blockchain tiene el potencial de desestabilizar el monopolio estatal sobre los ciudadanos y aumentar nuestra libertad a través de la web. Usar esta tecnología es como tomar un paso hacia la independencia. Y, como todo proceso hacia la independencia requiere de la valentía, esfuerzo y sacrificio de algunos para que todos podamos disfrutar de ella. También conlleva costos, no necesariamente soportado por todos o al menos no en igual medida. Pero una cosa es cierta en todo proceso de independencia: el que va a la vanguardia tiene más probabilidad de quedarse con las mejores tierras.

VII. Bibliografía

- PricewaterhouseCoopers LLP. (2016, December). How blockchain technology could improve the tax system. *PWC*.
- Ainsworth, R. T., & Shact, A. (2016). *Blockchain (Distributed Ledger)*. Boston University School of Law. Law & Economics. Retrieved from <http://www.bu.edu/law/faculty-scholarship/working-paper-series/>
- Ainsworth, R. T., & Viitasaari, V. (2017). *Payroll Tax & The Blockchain*. Boston University School of Law, Law & Economics. New York: Tax Notes International. Retrieved from <http://www.bu.edu/law/faculty-scholarship/working-paper-series/>
- Berryhill, J., Bourgerly, T., & Hanson, A. (2018). *Blockchains Unchained*. OECD, Public Governance. Paris: OECD.
- Bitcoin Exchange Guide News Team. (2018, August 23). *US Customs and Border Protection Tests Blockchain to Verify NAFTA and CAFTA Certificates of Origin*. Retrieved from <https://bitcoinexchangeguide.com/us-customs-and-border-protection-tests-blockchain-to-verify-nafta-and-cafta-certificates-of-origin/>
- Boddy, M. (2019, Agosto 27). Banco Central de Brasil adopta las directrices del FMI para el cripto. *Cointelegraph en español*. Retrieved from <https://es.cointelegraph.com/news/brazil-central-bank-adopts-imf-guidelines-for-crypto-classification>

- Borroni, A. (2015). Bitcoins, a new frontier of money? (S. U. Naples, Ed.) *IANUS Modulo Jean Monnet*.
- Botana García, M. A. (2001). Noción de comercio electrónico. *Comercio electrónico y protección de los consumidores*, 5-64.
- Braccia, M. F. (2017). *Thomson Reuters*. Retrieved from Checkpoint: www.checkpoint.laleyonline.com.ar
- Corcuera Santamaria, S. (2018, Octubre 02). Generando Confianza con Blockchain en la Cadena Logística. Antigua, Guatemala: BID.
- Deloitte. (2017, December). Blockchain technology. (D. Poland, Ed.) *Deloitte*.
- European Banking Authority. (2014). *EBA Opinion on 'virtual currencies'*. European Banking Authority. European Banking Authority.
- European Commission. (2019). Blockchain Now and Tomorrow. Assessing Multidimensional Impacts of Distributed Ledger Technologies. *Joint Research Centre*.
- EY. (2018, April 25). How blockchain could transform the world of indirect tax. (EY, Ed.) *Ernst & Young Global Limited*.
- Fernández Saiz, A., García Ruíz, M. E., & Sánchez Ruiz, L. (2018). *Blockchain: La Nueva Tecnología Desconocida*. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Gabbai, S. (2017, January 25). Tax implications for fintech. *TaxJournal*.
- Hesry, E. (2018, July 27). *fintechblue*. Retrieved from <http://www.fintechblue.com/2016/08/blockchain-supply-chain-examples/>
- Ibáñez Jiménez, J. W. (2017, Junio 13). Cuestiones jurídicas en torno a la cadena de bloques («blockchain») y a los contratos inteligentes («smart contracts»). (U. P. Comillas, Ed.) *Revista cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*, 101.
- International Transparency. (2018). Linkages between Blockchain Technology and Corruption Issues. (E. Commission, Ed.) *Transparency International*.
- International, A. (n.d.). Presentación de ARTIS International. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

- Jeacocke, S., & Kouwenhoven, N. (2018, October). Council 2018 Blockchain Free Zones. *WCO news*. Brussels, Belgium: World Customs Organization. Retrieved from www.mag.wcoomd.org
- Kiviat, T. I. (2015). Beyond Bitcoin: Issues in Regulating Blockchain Transactions. *Duke Law Journal*, 569-608.
- KPMG. (2019, March). Regulation and supervision of fintech. *KPMG*.
- Lyons, T., Courcelas, L., & Timsit, K. (2018, December 7). Blockchain for Government and Public Services. (ConsenSys, Ed.) *The European Union Blockchain Observatory & Forum*, 1.0.
- Manitara, A., & Valente, A. (n.d.). Blockchain Technology: Driving Towards the Next Industrial Revolution? In A. Borroni, *Legal Perspective on Blockchain. Theory, Outcomes, and Outlooks* (pp. 81-94).
- Mora, S. J. (2019, Abril 1). La Tecnología Blockchain. Contratos Inteligentes, ofertas iniciales de monedas y demás casos de uso. *La Ley*, pp. 1-6.
- Palacín, R., & Calderón, J. M. (2019, Enero). La OCDE impulsa un nuevo consenso fiscal global para adaptar el sistema a una economía digitalizada: ¿hacia BEPS 2.0? *EY Abogados - Alerta Informativa*.
- Parlamento Europeo, & Consejo Europeo. (2016, Abril 27). L 119. Bruselas.
- Perani, G. (2017). *Blockchain: Is self-regulation sufficient?* London: Queen Mary University of London. School of Law.
- Planificación Jurídica - Conocimiento Asesor. (2018, Septiembre 10). *Blockchain y sus aspectos jurídicos*. Retrieved from <https://www.planificacion-juridica.com/es/2018/09/blockchain-y-sus-aspectos-juridicos/>
- Puvogel Rojas, M. (2018). *Blockchain y Moedas Virtuales: Aproximación Jurídica*. Santiago de Chile: Universidad de Chile - Facultad de Derecho.
- PwC. (2019). *Establishing blockchain policy. Strategies for the governance of distributed ledger*. Future Blockchain Summit. Dubai: Dubai World Trade Centre.
- Quirós, F. (2019, Abril 3). Argentina se convierte en miembro del Blockchain Research Institute (BRI). *COINTELEGRAPH en Español*. Retrieved from

<https://es.cointelegraph.com/news/argentina-becomes-a-member-of-the-blockchain-research-institute-bri>

Revoredo, T. (2019, Septiembre 23). Why Has Brazil's Central Bank Included Crypto Assets in Trade Balance? *Cointelegraph*. Retrieved from <https://cointelegraph.com/cdn.ampproject.org/c/s/cointelegraph.com/news/why-has-brazils-central-bank-included-crypto-assets-in-trade-balance/amp>

Schofield, M. (2017, February). *www.pwc.com*. (PWC, Ed.) Retrieved from www.pwc.co.uk

Secco, A. (2017b, Julio 19). Blockchain: Conceptos y aplicaciones potenciales en el Área Tributaria (2/3). (CIAT, Ed.) *Centro Interamericano de Administraciones Tributarias*.

Seco, A. (2017a, Julio 17). Blockchain: Conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (1/3). (CIAT, Ed.) *Centro de Interamericano de Administraciones Tributarias*. Retrieved from <https://www.ciat.org/blockchainconcepts-and-potential-applications-in-the-tax-area-13/?lang=en>

Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: Understanding the 2nd Generation of The Internet and the New Economy*. Retrieved from LendIt.Fintech: <https://blog.lendit.com/>

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain . Descubre cómo esta nueva tecnología transformará la economía global* . Toronto: Deusto.

Zimmermann, H., & Hoppe, J. (2018, March). Chancen und Risiken der Blockchain für die Energiewende. *Germanwatch*. Retrieved from <http://www.germanwatch.org/de/15043>