



- Tema



TECNOLOGÍAS DE  
LA INFORMACIÓN Y  
BLOCKCHAIN

- Título del trabajo: Cadena de bloques. Su vinculación con la contabilidad.
- Autores<sup>1</sup>
  - *de Castro, Idalia G.*
  - *D'Andrea, Nicolás A.*



DEPARTAMENTO CONTABILIDAD  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

---

<sup>1</sup> Docentes investigadores del Proyecto de Investigación: La contabilidad como ventaja competitiva. PI 19M004.  
Contacto: [idalia.decastro@comunidad.unne.edu.ar](mailto:idalia.decastro@comunidad.unne.edu.ar)

## Resumen

La tecnología de creación de cadenas de bloques de seguridad criptográfica (Blockchain) fue comunicada en 1991, sin embargo, su difusión, promoción y desarrollo estuvo asociada a los sistemas de moneda descentralizada (criptomonedas) surgidos en 2009. Sus ventajas se extienden a numerosos proyectos tanto del sector público como privado. El objetivo de este trabajo es describir la cadena de bloques para luego plantear ciertas vinculaciones que podrían darse en el ámbito de la disciplina contable. La investigación se desarrolla siguiendo un análisis teórico. La tecnología blockchain se conforma como combinación entre la red de pares, eventos en sentido amplio, protocolos (cifrado, trabajo y consenso) y sellado criptográfico. Las ventajas que aportan sus partes permiten que se logre transparencia, certeza e inmutabilidad y concede confiabilidad a sus registros; transformándola en una opción muy codiciada que expande la relevancia de sus atributos cuando se la enmarca en el cambio de paradigma sobre la confianza. Existe una tendencia de grandes empresas a involucrarse en el uso de Blockchain, aunque se encuentran en etapa de investigación y desarrollo. En Argentina la adopción todavía es escasa, hubo avances significativos a través de *Blockchain Federal Argentina* y del sector financiero. La vinculación entre cadena de bloques y contabilidad es incipiente, aunque prometedora. Las posibles implicancias se han analizado a través de su denominación informática, alcance de la red, aplicaciones en contabilidad, programas ejecutables, ejercicio profesional de contadores públicos y régimen legal de la contabilidad. Así, las conclusiones indican que la cadena de bloques aporta, como mejora cualitativa que agrega valor a la contabilidad, la confiabilidad del *registro distribuido* cuya utilidad está en directa relación al alcance y la selección de datos que se ha decidido externalizar en la red. Blockchain, colaboraría con los requerimientos de conservación legal de libros, registros, documentación e informes contables. Se eliminaría la necesidad de controles y conciliaciones entre partícipes de la red quienes ya han prestado consenso sobre una *única verdad objetiva* de la transacción. Las tareas de auditoría acusarían modificaciones en la planificación, procedimientos, tiempo de cumplimiento, costos y otros servicios profesionales que podrían añadirse. Sus mayores contribuciones vendrían ligadas al uso combinado con programas ejecutables u otras tecnologías que no han sido objeto de análisis en este estudio. Para los profesionales, la adopción de cadena de bloques no será rápida ni sencilla pues se daría un cambio de la secuencia tradicional contable: hecho económico, documentación respaldatoria, registración contable, síntesis de la información (exposición) y auditoría, que se modificaría hacia el paradigma que ofrece la utilización del Blockchain. Finalmente, las connotaciones legales, por ahora, parecerían difíciles de armonizar con esta tecnología de indiscutible actualidad.

**Palabras clave:** Blockchain, registro distribuido, triple entrada.

## 1. INTRODUCCIÓN

La tecnología de creación de cadenas de bloques de seguridad criptográfica (blockchain) fue comunicada en 1991, sin embargo, su difusión, promoción y desarrollo estuvo asociada a los sistemas de moneda descentralizada (criptomonedas) que surgieron en 2009.

Posteriormente, sus ventajas fueron apreciadas en la cadena de suministro del sector alimentario, automotriz o de logística y sus aplicaciones se están extendiendo a numerosos proyectos tanto del sector público como privado.

En Argentina, se ha desarrollado la Blockchain Federal Argentina (BFA) que es una plataforma multi-servicios abierta y participativa pensada para integrar servicios y aplicaciones.

La vinculación entre la tecnología de cadena de bloques de seguridad criptográfica y contabilidad es incipiente, aunque prometedora y los avances en investigación necesitan más tiempo.

### 1.1 Proyecto de investigación: La contabilidad como ventaja competitiva (PI 19M004)

Su formulación presume una fuerte influencia recíproca entre sistemas de información (en particular contable) y competitividad empresarial como también la importancia de la tecnología sobre ambas. Uno de sus *objetivos específicos* es precisar los alcances de la vinculación entre la contabilidad y cadena de bloques; siendo esa línea de trabajo la que no ha traído a este evento.

### 1.2 Antecedentes que coadyuvaron al surgimiento de la tecnología de cadena de bloques

Ibáñez, Bayer, Tasca y Xu (2021) afirman que la investigación de McCarthy 1982, Boyle 2000 y Grigg 2005, constituyen un conjunto interrelacionado de obras, una polinización cruzada en círculos académicos y profesionales, que pudo haber influido el modelo de cadena de bloques de Bitcoin.

Nakamoto (2008) describe un sistema para realizar transacciones electrónicas sin depender de confianza (entre partes y sin institución financiera) mediante una red distribuida.

### 1.3 Objetivo

El objetivo de este trabajo es describir la cadena de bloques para luego plantear ciertas vinculaciones e interrogantes que podrían darse en el ámbito de la disciplina contable.

## 2. CADENA DE BLOQUES

El objetivo de este trabajo permite cierta flexibilidad en la terminología informática o de computación y, en ese marco, el funcionamiento de la cadena de bloques (según su configuración) contempla un diseño general de red, evento, registro y protocolo que se describen brevemente.

a) Red peer-to-peer, de pares o entre iguales (*P2P* por sus siglas en inglés) es un entramado de computadoras y dispositivos que intercambian información actuando como servidores y clientes al mismo tiempo (Corbalán, 2014). La red P2P aporta, entre otras, ventajas de:

- *Escalabilidad*. Alcance mundial y millones de usuarios potenciales. Cuantos más nodos estén conectados, mejor será su funcionamiento.
- *Descentralización total* (distribuida), todos los nodos son iguales y ningún nodo es imprescindible para el funcionamiento de la red.
- *Robustez*, se evitan fallas en la réplica excesiva de datos hacia múltiples destinos.

b) Evento, dependerá del problema que se espera resolver, su naturaleza podría ser muy diversa (identidad, procesos, certificaciones, documentación, remesas, legajos, datos, actividades, rastreos, bienes, derechos, cryptoactivos, entre otros) y se interpretan en un sentido amplio.

c) Protocolo o algoritmo, conjunto ordenado de operaciones que permite resolver un problema.

- *Cifrado*. Se utilizan claves públicas y privadas, para registrar datos de forma segura, de modo que los participantes puedan controlar la información compartida.

- *Prueba de trabajo (proof of work)*, es una incógnita que, mediante un incentivo, requiere trabajo computacional y, al resolverse, forma el nuevo bloque que se registra. También detecta el contenido alterado (Argañaraz, Mazzuchelli, Albanese y López, 2019).
- Consenso: se verifica la prueba de trabajo y se firma criptográficamente (en mayoría).

Los protocolos añaden seguridad al autenticar el nodo (incluso con participantes anónimos) y validar el evento a registrar como también el carácter democrático del funcionamiento de la red.

**d) Registro**, la cadena de bloques de seguridad criptográfica fue propuesta por Haber y Stornetta en 1991 para impedir la modificación de la última fecha del documento, resguardando la privacidad y sin mantenimiento de terceros (Pugna y Duțescu, 2020). El sello de tiempo aporta:

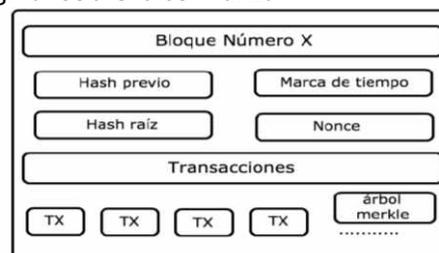
- Inmutabilidad, bloquea la posibilidad de manipular, modificar o alterar el registro, sin el consenso de los nodos de la red.
- Trazabilidad, permite reconstruir cronológicamente el historial del evento.

Completada la prueba de trabajo, se verifica por los restantes nodos, se firma, se estampa el sello de tiempo y se agrega el bloque (véase Figura 1) al registro que se replica en cada nodo.

La combinación lograda entre la red P2P, eventos en sentido amplio, protocolos (cifrado, trabajo y consenso) y sellado criptográfico conforman la tecnología de cadena de bloques. Las ventajas que aportan sus partes permiten que se logre transparencia, certeza e inmutabilidad y concede confiabilidad a sus registros; transformándola en una opción muy codiciada que expande la relevancia de sus atributos cuando se la enmarca en el cambio de paradigma<sup>2</sup> sobre la confianza.

Los bloques enlazados (por eso la denominación de cadena de bloques) cuentan con un puntero hash (codificado) que une al bloque anterior, además de una marca de tiempo (*timestamp*).

Los datos de la transacción y esa información son públicos entre sus participantes, por lo que, aunque protege la privacidad de sus usuarios, permite controlar la trazabilidad de las transacciones (Rodríguez y Sarro, 2019).



**Figura 1.** Blockchain. Estructura básica de un bloque.

Fuente: Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018

El nonce es el algoritmo matemático que informa de aspectos técnicos sobre la prueba de trabajo y tareas de consenso. La relación de transacciones se estructura a través de un árbol merkle (Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018).

Cadena de bloques ha evolucionado hacia su 3<sup>o</sup> generación, a saber:

**1<sup>o</sup> Bitcoin<sup>3</sup>** (2009) Nakamoto asoció estos procedimientos de computación al sistema de moneda<sup>4</sup> descentralizada. La difusión de bitcoin promocionó blockchain que sustenta el registro global de transacciones de esa criptomoneda, que encontró en la devaluación del dólar producida con la crisis financiera de Estados Unidos en 2008 el clima propicio para su surgimiento. Desde entonces, blockchain ha sido utilizada en diferentes plataformas aunque menos conocidas.

**2<sup>o</sup> Ethereum** (2015) rompería paradigmas al permitir la creación de contratos inteligentes, transacciones personalizadas y desarrollo de aplicaciones descentralizadas (Cadenas, 2021).

**3<sup>o</sup> Cardano** (2017) su protocolo *prueba de participación* y token nativo, podría resolver tres problemas de sus predecesoras: escalabilidad, interoperabilidad y sostenibilidad (Cadenas, 2021).

Enríquez García (2020) concluyó que el registro bibliométrico de este tema en Scopus, para el área ciencias administrativas, se incrementó significativamente a partir de 2017 (43 artículos respecto de 4 registrados en 2016) asociando ese hecho al auge financiero y crecimiento de precio de bitcoin en ese año. Además, identificó ventajas y limitaciones de la tecnología en la cadena de suministro. Así, transparencia, registro inmutable, seguridad e intercambio de información se contraponen a canti-

<sup>2</sup> Los modelos previos delegan en un tercero de confianza (intermediarios: BCRA, CNV, entre otros) la tarea de certificar las partes y el evento. En cadena de bloques los nodos de la red certifican lo que en ella sucede.

<sup>3</sup> *Bitcoin* con mayúscula refiere al software y *bitcoin* es la criptomoneda de la red Bitcoin (Zocaró, 2020).

<sup>4</sup> Moneda electrónica: cadena de firmas digitales (Nakamoto, 2008).

dad de actores de la cadena de valor, conectar en tiempo real los procesos del mundo físico y virtual, normas de cada país y complejidad de la programación informática.

### 3. DESARROLLO DE CADENA DE BLOQUES

#### 3.1 ¿Qué sucede en América Latina?

El estudio realizado por la consultora PricewaterhouseCoopers (PwC), con 600 directivos de 15 países, ha indicado que el 84% de las empresas se involucraron en el uso de la tecnología blockchain, aunque el 52% se encuentran aún en la etapa de investigación y desarrollo (PwC, 2018).

No obstante, los avances, las organizaciones siguen cuestionando la confiabilidad de la cadena de bloques, tema que estando en agenda, a la fecha todavía no ha sido mayormente resuelto.

PwC (2018), informa que las tres principales barreras para su adopción son: incertidumbre regulatoria (48%), falta de confianza entre usuarios (45%) y la habilidad para unir las redes (44%).

La Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales (Ametic) ha analizado la potencialidad del mercado de Blockchain y concluye que; *América Latina* seguiría la misma tendencia, en términos de inversión, que el mercado de Europa Occidental. Así, se alcanzarían U\$S 77,1 millones (o 69,2 millones de euros) de inversión en Blockchain en 2020 que mantendrán -en promedio- una tasa de crecimiento anual compuesto sostenido hasta 2023 del 45% donde alcanzaría los US\$ 232,9 millones (209,1 millones de euros) (Ametic, 2019).

#### 3.2 Argentina

En Argentina Blockchain, ha revolucionado el entorno de los negocios y la forma en la que se deposita confianza en las transacciones digitales. No obstante, la adopción todavía es escasa.

El Banco Central de la República Argentina (BCRA) ha dispuesto la Mesa de Innovación Financiera, espacio de colaboración público-privado impulsado y dirigido por el BCRA. El grupo de trabajo abocado a *Soluciones Blockchain* abordó la creación de la plataforma *Conozca a su cliente* para la identificación de clientes y la verificación de documentación (BCRA, 2019).

En 2018 a través de una iniciativa entre *NIC Argentina*, *la Cámara Argentina de Internet (CABASE)* y *la Asociación de Redes de Interconexión Universitaria*, que representan al sector público, la academia y el sector privado, se conformó la infraestructura inicial compuesta de 15 servidores distribuidos y el *framework* de desarrollo sobre el que correrían las aplicaciones verticales y sistemas que mejoren los procesos de organizaciones públicas y privadas de todo el país, en la primera red nacional de uso público basada en Blockchain, una innovadora tecnología de validación de transacciones. Por las características propias de esta tecnología, más los atributos de interoperabilidad y uso público y colaborativo; la plataforma multiservicios se vale de una bitácora de transacciones pública segura e inmutable que permitirá contratos, transacciones y un sinnúmero de operaciones en un entorno que asegure eficiencia transparencia y seguridad (CABASE, 2018).

Toda la comunidad puede participar en Blockchain Federal Argentina<sup>5</sup>. Individuos, organismos, instituciones o empresas interesadas en desplegar aplicaciones y servicios aprovechando las características de la plataforma, o en contribuir al primer desarrollo de esta índole en el país pensado para funcionar estrictamente sin criptomoneda asociada<sup>6</sup>. BFA sólo almacena los digestos criptográficos (los hash) de esos archivos que garantizan que los mismos no han sido modificados<sup>7</sup>.

- Los *usuarios del servicio BFA*, pueden: enviar transacciones a la red de forma gratuita, desplegar nodos transaccionales o read-only y desarrollar sus aplicaciones.

- Las *partes de la organización BFA* pueden, además de las funciones anteriores: participar en la toma de decisiones sobre el futuro de la red y aportar infraestructura con nodos selladores o Gateway

---

<sup>5</sup> <https://bfa.ar/>

<sup>6</sup> <https://bfa.ar/bfa/como-funciona>

<sup>7</sup> <https://bfa.ar/bfa/faq>

Los *usuarios*, completan datos en línea, generan la clave de acceso y luego firman un contrato digital de adhesión. Las *“partes”* deben firmar un *contrato de colaboración*, mediante la presentación del *Formulario de Solicitud e Incorporación como Parte*, en el cual declaran conocer y aceptar todos y cada uno de los términos del Contrato, los objetivos de BFA, los derechos y obligaciones establecidos y el *Reglamento Interno*. El acuerdo tiene un plazo de vigencia de 5 años, puede ser prorrogado antes de su vencimiento por el mismo período y rescindido preavisando a BFA con una antelación de 60 días.

A la fecha, BFA cuenta con 93 partes (véase Figura 2) y 23 aplicaciones<sup>8</sup> p.ej., las Sociedades por Acciones Simplificadas validan sus libros digitales de actas a través de la plataforma de Trámites a Distancia (Secretaría de Modernización) y presentan sus libros digitales ante la AFIP con garantía de inmutabilidad de los archivos PDF sin necesidad publicar la información en la red (Inspección General de Justicia).

---

<sup>8</sup> <https://bfa.ar/bfa/aplicaciones>



Figura 2. Partes BFA  
 Fuente: 06/11/2021. <https://bfa.ar/bfa/quienes-somos>

**4. METODOLOGÍA**

La investigación se desarrolla siguiendo un análisis teórico.

**4.1 Fuente de datos**

Con el propósito de recoger datos se han tomado en cuenta artículos científicos y sin referato, notas periodísticas e información pública disponible en internet prestando atención a la confiabilidad de la fuente. La selección de *documentos*, de diferente grado de confiabilidad, significó la adopción de un

criterio subjetivo y la optimización de recursos disponibles. Por tal motivo, las conclusiones tendrían un alcance limitado.

#### **4.2 Procedimiento**

Al finalizar el relevamiento bibliográfico, se procedió a ordenar la información recabada en la construcción del marco teórico que permitiera comprender distintos aspectos de la génesis de la tecnología de cadena de bloques como también su desarrollo en Argentina, para luego formular conjeturas sobre los avances que, en la disciplina contable, a ella se vinculan.

### **5. RESULTADOS. VINCULACIÓN CON LA CONTABILIDAD**

La tecnología de cadena de bloques es reciente, varios autores coinciden que está siendo probada y, consecuentemente, demostrando sus fortalezas y debilidades. Más débil es aún el lazo establecido con la contabilidad, aunque, se presume, que introducirá cambios significativos.

Blockchain podría cambiar la industria y ha atrapado la atención de instituciones financieras importantes, sin embargo, permanece en fase experimental (Deloitte, 2016). Esta tecnología presenta promesas de mejora para muchas tareas profesionales, también incertidumbres a los contadores y particularmente a auditores (Argañaraz, Mazzuchelli, Albanese y López, 2019).

En ese contexto de *tecnología en consolidación* las posibles implicancias, se analizan a través de: denominación informática, alcance de la red, aplicaciones en contabilidad, contratos inteligentes, ejercicio profesional de contadores públicos y régimen legal de la contabilidad.

#### **5.1 Denominación informática**

La cadena de bloques es una tecnología de registro distribuido que se mantiene en todos los nodos de una red de forma permanente e inalterable, con un orden cronológico y utilizando técnicas criptográficas para proteger los datos (Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018).

Una de las denominaciones que recibe *blockchain* es *Distributed Ledger Technology* (DLT) o de Libro Mayor Distribuido. La metáfora del *libro mayor* evoca una situación análoga a aquella en que cada hoja del libro mayor de una empresa queda expuesta por tiempo indefinido a clientes y proveedores para verificar o modificar datos erróneos o insuficientes. A medida que se realizan nuevas operaciones, se expone la siguiente hoja y así sucesivamente (Pedreño, 2019).

#### **5.2 Alcance de la red**

La incorporación de nodos a la red requeriría de equipamiento, mayor consumo energético y recursos humanos altamente calificados, por ahora su aplicación se ha dado en grandes empresas, entidades transnacionales, consorcios empresariales, países o comunidad de países. La máxima transparencia se logra en una red pública y abierta. Sin embargo, en su vinculación con la contabilidad, serán preferibles redes privadas y selección de la información allí compartida.

#### **5.3 Aplicaciones en contabilidad**

Las descripciones de este punto, se realizan desde planteos propositivos o teóricos dado que no se dispone de la oportunidad para hacer pruebas que permitan comprobar su eficacia empírica. En términos metodológicos son hipótesis, una *respuesta plausible al problema* en estudio (vinculación entre contabilidad y cadena de bloques) puesto que, siendo compatibles con las teorías en las que se inscribe, se presumen verdaderas hasta que sean verificadas mediante datos empíricos. Entonces, se presentan hipótesis sobre proceso contable, control interno y auditoría.

**a) Proceso contable:** la cadena de bloques podría incidir en la captación y procesamiento de datos o en la comunicación de la información. Dado que el evento registrado en la cadena de bloques puede asumir la forma de texto, imagen, archivo u otras, algunas de las situaciones en las que esta tecnología podría asistir a la contabilidad se presentan a continuación:

\* *Registro del libro diario*: podría incorporarse a la cadena de bloques compilaciones de *asientos seleccionados* agrupados en lotes verificados mediante hash, con frecuencia predefinida.

\* *Archivo*: podría pensarse en registros inmutables durante el período de conservación ya que libros, registros y documentación deben conservarse por un plazo mínimo de 10 años.

\* *Estados contables*: toma especial relevancia dar seguridad sobre la certeza y la verificación de la imagen fiel de los estados financieros sobre los cuales, recientes escándalos financieros han propiciado una crisis de confianza (Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018).

\* *Triple entrada*: una transacción se firma por las partes externas (cada usuario con firma digital única e intransferible) y está sellada criptográficamente por una *tercer entrada*, realizada por la red convirtiéndose de esta manera en una prueba valiosa. Así, se trata de una mejora del sistema tradicional<sup>9</sup>, puesto que la contabilidad triangular, criptografía y *blockchain* son una manera de ponerse de acuerdo sobre una realidad objetiva (Pedreño, 2019).

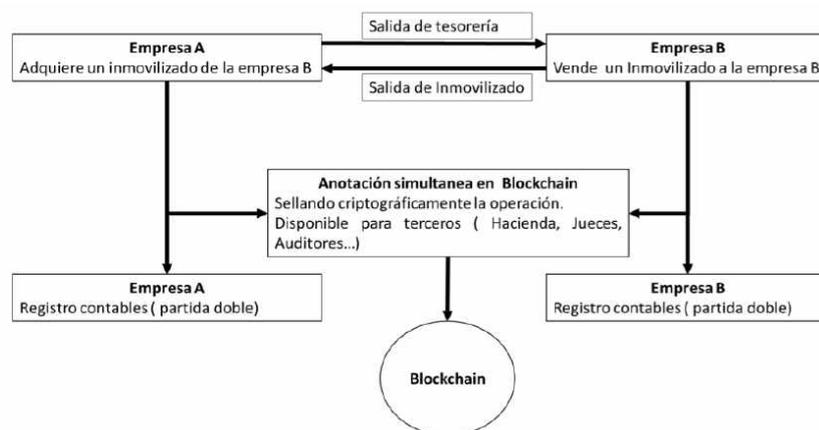
**b) Control interno**: Se analizan dos procedimientos clásicos y valiosos para el proceso contable.

\* *Circularización para confirmar saldos*: se simplificaría por la automatización del consenso.

\* *Conciliaciones con terceros*: respecto de proveedores, clientes, bancos u otros integrados a la red distribuida, las conciliaciones serían innecesarias dado el consenso del registro.

**c) Auditoría**: Se analizan algunos efectos que se suman a lo expresado sobre control interno.

\* *Planificación de la auditoría*: se notarían cambios al disponer de información valiosa para la revisión, como surge de la Figura 3.



**Figura 3.** Ejemplo funcionamiento básico blockchain  
Fuente: Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018

\* *Tamaño de las muestras*: la cantidad de observaciones podría ampliarse, incluso a la población completa de transacciones o hechos contables, minimizando la intervención humana en muchos procesos (Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018).

\* *Integridad de archivos*: Se genera un hash del archivo (o registro) que representa su huella digital y se agrega la marca de tiempo inmutable escribiéndolo en Blockchain a través de una transacción. Se prueba la integridad generando nuevamente el hash que debería ser idéntico al que está almacenado en Blockchain. El sello de tiempo se puede realizar en cualquier punto del ciclo, preferiblemente antes del envío al destinatario (Deloitte, 2016).

#### 5.4 Contratos inteligentes

La cadena de bloques puede mejorar sus prestaciones al complementarse con contratos inteligentes (o programas ejecutables) que se adicionan para agregar automatización a los procesos, cuando se cumplan ciertas condiciones predeterminadas.

Ejemplo: Se podría establecer que ante movimiento de mercaderías del depósito (registradas en la cadena de bloques) corresponde ejecutar algunos o todos los siguientes procesos:

<sup>9</sup> La contabilidad se basa en un sistema de doble entrada, no infalible, pues no existe ninguna conexión entre los libros contables de cada empresa, por lo que una de ellas, o ambas, pueden falsear los datos.

- a) una vez comprobado el cumplimiento de las condiciones pactadas de precio y calidad: se confirme la recepción de productos de acuerdo con especificaciones (de clientes, a proveedores)
- se emita la factura al cliente
  - se genere la minuta de alta (o baja) en el inventario contable
- b) en caso que la operación fuera una venta de bienes de cambio, se asigne valor a la baja del inventario contable, conforme a un método que pudiera automatizarse.
- c) conforme a las condiciones acordadas:
- se requiera la cobranza,
  - se proceda al pago, previa confirmación de existencia de fondos suficientes disponibles en la cuenta bancaria.

### 5.5 Ejercicio profesional de contadores públicos

La profesión contable se enfrenta al desafío de liderar el desarrollo y la implementación de blockchain con contribuciones valiosas para generar regulaciones y estándares, como también para asesorar sobre su uso... Se necesitarán nuevas habilidades en tecnología y consultoría (Pugna y Duțescu, 2020).

Los auditores podrían verificar gran parte de los datos más importantes de los estados financieros, a un menor costo y en menos tiempo; lo que les permitiría dedicarse a áreas en las que pueden agregar valor, p. ej. sobre transacciones complejas o control interno (Deloitte, 2016).

Resulta lógico pensar que, si cambian las habilidades requeridas a los profesionales en ciencias económicas, debería tener un reflejo en su etapa formativa en la cual, las universidades tendrán que determinar si este fenómeno es significativo para imprimirle una actualización a sus planes de estudio o, si hará oferta de posgrado que permita desarrollar soluciones y servicios dirigidos a cadena de bloques como también trabajar interdisciplinariamente con tecnólogos y profesionales de distintos proyectos.

### 5.6 Régimen legal de la contabilidad

En Argentina, la regulación contable de mayor jerarquía surge del Código Civil y Comercial de la Nación (CCyCN), artículos 320 a 331. Los aspectos pertinentes son: el *modo de llevar la contabilidad* y los *actos sujetos a autorización*. En ellos se postulan premisas de base uniforme, cuentas acreedoras y deudoras (art. 324) y admite incorporar ordenadores u otros medios... *que permitan la individualización* de las operaciones, las correspondientes *cuentas deudoras y acreedoras* y su verificación, como también conservar la documentación en medios aptos (art. 329).

Entonces, sin mención explícita al método de la partida doble, habilita la posibilidad de tecnologías que cumplan ciertos requisitos; así en el futuro, habrá que explicar y convencer al registro público respecto de las bondades de cadena de bloques para lograr su autorización legal de uso.

## 6. DISCUSIÓN

La contabilidad ha sido popularmente identificada como respaldo de verdad, de allí que la información contable haya presumido de tal atributo, el cual quedó severamente dañado luego de situaciones internacionales (Enron, 2001; Worldcom, 2002; Parmalat, 2003; Lehman Brothers, 2008; Madoff Securities International LTD, 2009, entre otros); siendo quizás ese contexto el que ha promovido el desarrollo de tecnologías que restituyan la confianza dañada.

En la búsqueda de transparencia (claridad) certeza (veracidad-autenticidad) e inmutabilidad (perdurabilidad-trazabilidad) cadena de bloques se postula para responder tales exigencias, estampando confianza a sus registros (mediante criptografía, marca de tiempo y sellado por consenso de red) para ser utilizados en la toma de decisiones. Por consiguiente, si la contabilidad logra trasladarse a la cadena de bloques, podría incrementar la confiabilidad de sus informes.

Por ahora, se ha establecido el carácter de experimental de cadena de bloques y las expectativas que ha generado en la comunidad contable (Deloitte, 2016; Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018; Argañaraz, Mazzuchelli, Albanese y López, 2019; Pugna y Duțescu, 2020).

Con desarrollos en el sector de finanzas y cadena de suministro, en el ámbito de la disciplina contable requiere maduración y experiencias (reales o de ensayo) que permitan superar su carácter propositivo teórico; adquiriendo relevancia aparear investigación con desarrollo experimental que aporte algunas certezas. Sin trabajo empírico ligado a estudios científicos, los aportes seguirán siendo académicos. Así, algunas de las preguntas que se haría la contabilidad serían ¿La validación de los nodos reemplazará la confiabilidad de la documentación respaldatoria? ¿Se unificará la registración contable entre todas las partes relacionadas en un determinado hecho económico y que forman parte de la blockchain? ¿Los estados contables continuarán siendo útiles o habría que buscar nuevas maneras de sistematizar la información brindada por la nueva tecnología? ¿Se podrá hackear fácilmente?

Superada las definiciones de funcionalidad (desarrollo, estandarización y optimización) deseables para la disciplina contable, habrá que avanzar en aspectos regulatorios que normalicen su utilización generalizada. Esto da cuenta que su adopción más amplia llevará varios años.

En su denominación informática se sugiere *registro distribuido o de base de datos compartida* para traducir Distributed Ledger Technology (DLT), haciendo referencia a un conjunto de datos relacionados que constituyen una unidad mínima de información, que se graba en múltiples equipos informáticos conectados en red; p. ej. registro de transacciones, de datos personales médicos o académicos.

La *amplitud de la red* (cantidad de entidades) tiene directa relación con el nivel de beneficios que proporciona. Lo ideal es que sea amplia; sin embargo, se ha advertido que es poco probable que las entidades estén dispuestas a compartir información de sus operaciones abiertamente. Por lo tanto, se presumen tensiones para definir los integrantes de la red y el alcance de la información allí compartida.

Resulta lógico pensar que las entidades podrían integrar varias redes y, en cada una de ellas, compartir parte de la información sobre sus actividades. Como también que, en el futuro, podrán diseñarse programas que integren las parcialidades de cada cadena de bloques.

En Argentina, las experiencias se iniciaron con BFA, una plataforma abierta y gratuita pensada para integrar servicios y aplicaciones, de todos los sectores de la sociedad, basadas en la cadena de bloques; extendiéndose luego al ámbito del BCRA.

Ciertamente, esta tecnología promete cambios importantes en la forma de generar, archivar actualizar y auditar registros, documentación e informes contables. En este trabajo se han postulado hipótesis que presumen ciertas relaciones y existen numerosos puntos de partida para explorar contabilidad en cadena de bloques: se podría iniciar con funciones de registro y almacenamiento con marca de tiempo, opciones estáticas, ya que la información quedaría disponible en la red para su posterior consulta por tiempo indefinido. Adicionalmente, proporcionaría evidencia sobre la titularidad, derechos e inversiones en activos (digitales y físicos). Luego, los acuerdos en el entorno digital, deberían ajustarse a las regulaciones del mundo real; p. ej. cadena de bloques podría demostrar la transferencia de activos (bienes registrables), las condiciones de la operación, los pagos e incluso el estado y ubicación. Sin embargo, tales acuerdos del entorno virtual deberán completar los formularios, instrumentos y trámites de registro que fueran requeridos en el mundo real.

Algo similar sucedería con la contabilidad, la gestión de entidades en sus procesos decisorios podría disfrutar de los beneficios que cadena de bloques pueda proporcionar a la contabilidad pero, las conexiones y equivalencias entre el entorno virtual y mundo real deberían existir.

La triple entrada ha sido desarrollada con diversas interpretaciones, que en blockchain se recicla para conceder a la red en su conjunto esa *tercer entrada* que agrega valor a la información, que en este caso, viene bajo el rótulo de transparencia, trazabilidad, certeza, inmutabilidad y como corolario la anhelada *confiabilidad*.

Las *innovaciones*, vendrían ligadas a *programas ejecutables* complementarios que incorporarían el dinamismo para automatizar procesos y procedimientos de control, con los beneficios de criptografía, marca de tiempo y consenso de validación de la red.

Información contable en tiempo real con la seguridad de cadena de bloques y, poder auditar las partidas contables individualmente o los estados financieros conjuntos de forma continua, da un impulso en la calidad de la toma de decisiones (Wanden-Berghe Lozano y Fernández Daza, 2018).

El ejercicio profesional de contadores públicos requeriría nuevas habilidades y conocimientos vinculados al funcionamiento de la tecnología, para tomar decisiones profesionales asertivas y disponer de tiempo para otras contribuciones de valor agregado. En auditoría, muchos procedimientos se reducirían, cambiarían o desaparecerían debido al grado de automatización configurado en la red.

## 7. CONCLUSIONES

Es sorprendente la rapidez con la que la *cadena de bloques* se ha expandido, las bondades que le atribuyen, las valoraciones extremadamente positivas que se expresan de ella y las expectativas de distintos sectores económicos.

En Argentina hubo avances significativos a través de BFA un espacio confiable y completamente auditable que permita optimizar procesos y que funcione como herramienta de empoderamiento para la sociedad y; también del liderazgo del sector financiero (p. ej. la utilización del token digital para conformar transacciones bancarias).

Es igualmente cierto que, sin consolidarse en contabilidad, las incertidumbres y riesgos son numerosos aunque se cree que podría generar cambios significativos en la práctica contable, la cual ha registrado un lento avance tecnológico. Por ello, resulta prudente ocuparse de estudiar las características principales de la tecnología y hacer un monitoreo de sus avances para ir confirmando las implicancias que se presume tendrá en la disciplina contable y en el ejercicio de los profesionales en ciencias económicas; pues está extendida la opinión que su aplicación supondrá el paso de la tradicional doble entrada a la contabilidad de triple entrada.

La dispersión terminológica utilizada en documentos y trabajos académicos es distintiva del conocimiento científico en formación. Mientras se logre pacífico consenso sería necesario un mayor esfuerzo en la interpretación contextualizada y resultará valioso ofrecer una lista de definiciones aplicables en cada artículo publicado.

La cadena de bloques aporta, como mejora cualitativa que agrega valor a la contabilidad, la confiabilidad del registro distribuido cuya utilidad está en directa relación al alcance y la selección de datos que se ha decidido externalizar al compartirlos en la red; la que sería privada y por ahora de uso limitado.

En contabilidad, se eliminaría la necesidad de controles y conciliaciones entre partícipes de la red quienes ya han prestado consenso sobre una *única verdad objetiva* de la transacción. Colaboraría con los requerimientos de conservación legal de libros, registros, documentación e informes contables. Las tareas de auditoría acusarían modificaciones en la planificación, procedimientos, tiempo de cumplimiento, costos y otros servicios profesionales que podrían añadirse. Sus mayores contribuciones vendrían ligadas al uso combinado con programas ejecutables u otras tecnologías que no han sido objeto de análisis en este estudio tales como: sensores, digitalización de la contabilidad, inteligencia artificial, big data, gestión en la nube e internet de las cosas entre otras que se irán agregando a la lista.

Para los profesionales, la adopción de cadena de bloques no será rápida ni sencilla, incluso será traumática me atrevería a decir; puesto que podría constituir una forma para automatizar enormemente el proceso contable. Se daría un proceso de cambio de la secuencia tradicional contable. El circuito: hecho económico, documentación respaldatoria, registración contable, síntesis de la información (exposición) y auditoría, se vería modificado hacia el paradigma que ofrece la utilización del Blockchain.

Cadena de bloques interpela a la contabilidad para tratar de aprovechar sus ventajas sin comprometer la seguridad e integridad derivada de cinco siglos de utilización del método de la partida doble y otras decisiones a él vinculadas como también las connotaciones legales que, por ahora, parecerían difíciles de armonizar con la tecnología.

Finalmente, más allá de las limitaciones que toda elaboración académica lleva consigo, se anhela que este estudio constituya un aporte sobre la vinculación entre blockchain y contabilidad que, por sus características, tiene indiscutible actualidad.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argañaraz, A., Mazzuchelli, A., Albanese, D. y López, M. Á. (2019). Blockchain: un nuevo desafío para la contabilidad y auditoría. XV Simposio Regional de Investigación Contable y XXV Encuentro Nacional de Investigadores Universitarios del Área Contable. 12/12/2019.
- Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales (Ametic). (2019). Estado del arte de Blockchain en la empresa española. Recuperado 06/11/2021 en <https://ametic.es/es/informe-el-estado-del-arte-de-blockchain-en-la-empresa-espanola>
- Banco Central de la República Argentina (BCRA). (2019). Resolución Nº 15 del Directorio del BCRA del 31 de enero de 2019. Recuperado 06/11/2021 de <https://www.bcra.gov.ar/Pdfs/Institucional/Transparencia%20activa/E-F-RD001519.pdf>
- Cadenas, E. (2021). Breve guía para comprender Cardano. Periódico digital: Cointelegraph en Español. Recuperado 28/09/2021 de <https://es.cointelegraph.com/news/a-brief-guide-to-understanding-cardano>
- Cámara Argentina de Internet - CABASE- (2018). Recuperado 06/11/2021 de <https://www.cabase.org.ar/cabase-nic-argentina-y-ariu-desarrollaran-una-plataforma-federal-de-blockchain-para-uso-publico/>
- Corbalán, L. C. (2014). Búsqueda de Recursos en Redes Peer-to-Peer Totalmente Descentralizadas Basada en Redes Neuronales Artificiales. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Informática. Recuperado 13/11/2021 en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/42526>
- Deloitte. (2016). Blockchain Technology. A game-changer in accounting?. Alemania: Deloitte. Recuperado 21/10/2021 de [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain\\_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf)
- Enríquez García, H. C. (2020). Tecnología blockchain en cadenas de suministro; mito, realidad o proyección. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas – UNNE, Argentina, vol. 24 (1), enero-junio 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/rfce.2414366>
- Ibáñez, J. I., Bayer, C. N., Tasca, P. y Xu, J. (2021). REA, contabilidad de triple entrada y blockchain: Caminos convergentes hacia los sistemas de contabilidad compartida. Versión revisada del 04/05/2021. Recuperado 21/10/2021 de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3602207](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3602207)
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. [Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer.] Recuperado 08/10/2021 de [https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin\\_es.pdf](https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf)
- Pedreño, E. P. (2019). La tecnología *blockchain* y su aplicación a la contabilidad (y II). *CONT4BL3*. Num. LXX. Asociación Profesional de Expertos Contables y Tributarios de España (AECE).
- PricewaterhouseCoopers (PwC). (2018). Blockchain está aquí. ¿Cuál es tu próximo movimiento?. Encuesta Global Blockchain 2018 de PwC. Recuperado 06/11/2021 en <https://www.pwc.es/es/digital/blockchain-proximo-paso.html>
- Pugna, I. B. y Duțescu, A. (2020). Blockchain – the accounting perspective. Proceedings of the 14th International Conference on Business Excellence 2020. DOI:10.2478/picbe-2020-0020, pp. 214-224, ISSN 2558-9652.
- Rodríguez, M. C. y Sarro, L. A. (2019). Contabilidad y blockchain. Una primera aproximación. 25° Encuentro nacional de investigadores universitarios del área contable y 15° Simposio regional de investigación contable. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Económicas
- Wanden-Berghe Lozano, J. L. y Fernández Daza, E. (2018). Una propuesta de aplicación de la contabilidad en blockchain. *XVIII Encuentro Internacional AECA, Lisboa*.

Zocaró, M. (2020). Una aproximación al tratamiento contable de las criptomonedas en Argentina. 26º Encuentro nacional de investigadores universitarios del área contable y 16º Simposio regional de investigación contable. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Económicas. La Plata, 3/12/2020.