

## UNA PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LA CONTABILIDAD EN BLOCKCHAIN

**José Luis Wanden-Berghe Lozano**

Profesor de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Alicante

**Eliseo Fernández Daza**

Profesor de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Alicante

**Área temática:** H) Nuevas Tecnologías y Contabilidad.

**Palabras clave:** Contabilidad; Blockchain; Triple entrada; Nuevas tecnologías;

# UNA PROPUESTA DE APLICACIÓN DE LA CONTABILIDAD EN BLOCKCHAIN

## Resumen

La tecnología blockchain proporciona la oportunidad de un triple registro inalterable sobre los procesos contables garantizando la veracidad de la información y permitiendo automatizar procesos para disponer los estados contables de forma más eficaz, eficiente y con mayores garantías que, a su vez, facilita su verificación. La comunicación presentaría inicialmente una exposición sobre el funcionamiento de esta herramienta para formular una propuesta de registros contables y sus implicaciones para distintos usuarios de la información financiera.

### **1.- Introducción.**

La tecnología blockchain se asocia al término de bitcoin o las criptomonedas pero su alcance es mucho mayor por las múltiples aplicaciones novedosas que se están esbozando. Se trata de un protocolo fiable ideado por Shatoshi Nakamoto<sup>1</sup> para generar confianza entre los usuarios al realizar transacciones y transmitir valor pese a no existir un organismo regulador que intermedie. Lo que ha sorprendido a la comunidad académica y empresarial es que este software incrementa sus funcionalidades y el volumen de operaciones, por ejemplo en criptomonedas aún en un contexto legal poco favorable y sin apoyo de las instituciones<sup>2</sup>. Tan es así, que proliferen pronunciamientos sobre las virtudes y potencialidad de esta tecnología<sup>3</sup> y las autoridades están asumiendo blockchain como instrumento de registro y gestión<sup>4</sup>.

Blockchain se define como un libro mayor distribuido que por su propia

---

<sup>1</sup> NAKAMOTO, S., Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, (2008) Accedido el 28 de marzo de 2018 en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

<sup>2</sup> Hay muchos comunicados institucionales advirtiendo de los riesgos, como por ejemplo: Comunicado conjunto de la CNMV y del Banco de España sobre “criptomonedas” y “ofertas iniciales de criptomonedas” (ICOs), 8 de febrero de 2018, <http://www.cnmv.es/loultimo/NOTACONJUNTAriptoES%20final.pdf> [Consulta: 25 de junio 2018]

ESMA, EBA and EIOPA warn consumers on the risks of Virtual Currencies, [https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-164-1284\\_joint\\_esas\\_warning\\_on\\_virtual\\_currenciessl.pdf](https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-164-1284_joint_esas_warning_on_virtual_currenciessl.pdf) [Consulta: 10 de abril 2018]

<sup>3</sup> El Foro Económico Mundial calificó blockchain con potencialidad para producir una cuarta revolución industrial. Véase: WORLD ECONOMIC FORUM, Annual Report 2015-2016, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Annual\\_Report\\_2015-2016.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Annual_Report_2015-2016.pdf) [Consulta: 25 de junio de 2018]

El 10 de abril de 2018, 22 países europeos firman una declaración para constituir European Blockchain Partnership y manifiestan que en el futuro todos los servicios públicos utilizarán la tecnología blockchain, la que ven como una oportunidad para replantear los sistemas de información, a fin de promover la confianza de los usuarios.

estructura está íntimamente ligado a la práctica contable. Su aplicación en el ámbito contable puede significar ventajas en la inmediatez para disponer de la información pero especialmente toma relevancia al dar seguridad sobre la certeza y la verificación de la imagen fiel de los estados financieros que recientes escándalos financieros han propiciado una crisis de confianza.

Esta propuesta de aplicación de la Contabilidad en Blockchain, expone inicialmente el funcionamiento de la tecnología y el diseño de los elementos esenciales de su implementación. Sobre esa base, se apuntan las alternativas para su configuración en redes públicas, privadas o híbridas, así como sus implicaciones a los diferentes usuarios de la información contable. Es preciso indicar que dado el estado casi embrionario de esta tecnología hay que esperar que se despejen ciertas incertidumbres de orden tecnológico y legal, así como la necesidad de interactuar con otras tecnologías a las que precisaría recurrir para un tratamiento de datos más extenso y eficiente.

## **2.- Elementos esenciales de blockchain desde la perspectiva contable**

La cadena de bloques (blockchain) es una tecnología de registro distribuido. Cada registro, ya sea de transacciones o de hechos, se mantiene en todos los nodos de una red de forma permanente e inalterablemente, con un orden cronológico y utilizando técnicas criptográficas para proteger los datos.

En líneas muy generales, sin pretender entrar en aspectos de programación o informáticos, estos registros se insertan en un bloque con un protocolo que conlleva su verificación y el consenso de todos los usuarios de la red. Para ello se realizan una serie de comprobaciones, como la inexistencia de duplicidad y se encadena con los bloques precedentes. En definitiva, se crea una base de datos distribuida y replicada en múltiples nodos (ordenadores) de la red, en donde cada bloque confirma y enlaza el anterior. Así pues, se puede realizar un seguimiento de la trazabilidad de la transacción con toda la historia desde su creación, con la seguridad que los datos no se han podido alterar ni modificar. Para poder manipular los datos se precisaría el consenso de toda la red. Además, cualquier nodo puede verificar que la transacción o el hecho ha tenido lugar en la fecha indicada.

El gráfico 1 presenta los componentes básicos de un bloque si bien algunas plataformas blockchain incorporan campos de información adicionales. En la estructura de un bloque se puede diferenciar la cabecera y la relación de transacciones que se han sucedido<sup>5</sup>. En la cabecera del bloque existen datos

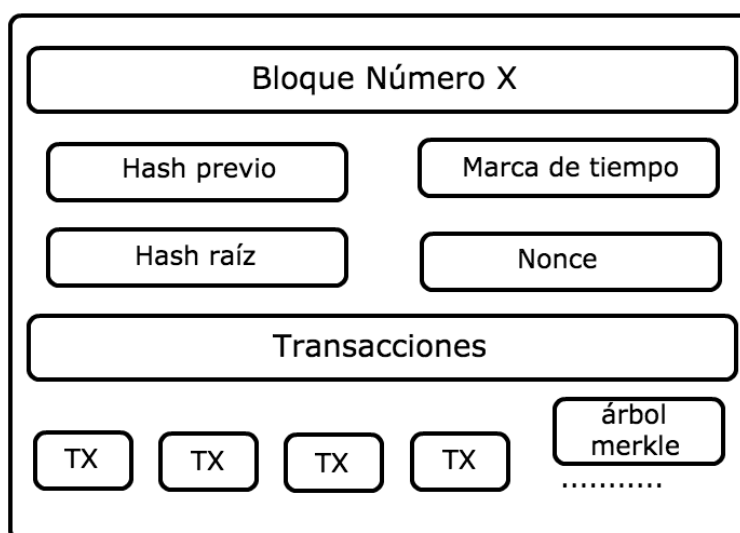
---

<sup>4</sup> La Comisión Europea en un comunicado a las instituciones europeas, promueve un conjunto de iniciativas para adaptar el marco legal en la Unión Europea al respecto. Véase: COM(2018) 109 final, Bruselas, 8.3.2018 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Banco Central Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité Europeo de las Regiones: Plan de acción en materia de tecnología financiera: por un sector financiero europeo más competitivo e innovador.

<sup>5</sup> Se puede ver el funcionamiento de la tecnología blockchain en

identificativos como el número del bloque y el número hash que es el instrumento para enlazar los bloques entre sí. Para que se pueda crear un bloque se ha de referenciar el hash del bloque previo. Este número está compuesto por bits que se calculan mediante un algoritmo matemático a partir de los datos de la cabecera y viene a ser la huella dactilar del bloque. La parte destinada a la cabecera se completa con la marca de tiempo que refleja el momento en que se creó, así como el hash raíz de las transacciones. Otro de los elementos a reseñar en el bloque es el denominado nonce que es otro algoritmo matemático que informa de aspectos técnicos sobre la prueba de trabajo y tareas de consenso o de minado. La relación de las transacciones se estructuran a través de un sistema que se conoce como árbol merkle.

Gráfico 1: Blockchain. Estructura básica de un bloque



Elaboración propia

Algunas plataformas blockchain<sup>6</sup> permiten la ejecución de smart contracts (Szabo, 1994, 1997) que son contratos inteligentes que en síntesis son programas del tipo "if-then", a través de los cuales se programan acciones si se cumple una determinada condición. Con ello, las posibilidades crecen y se han buscado aplicaciones en distintos campos de actuación como en la salud, los seguros, las consultas ciudadanas, los registros de contratistas y licitaciones o registros de la propiedad, entre otros muchos. (Swan, M. 2015, Atzori, M. 2015).

Peters, G. W.; Panayi, E. y A. Chappelle, "Trends in crypto-currencies and blockchain technologies: A monetary theory and regulation perspective," 2015.

<sup>6</sup> Ethereum es una de las plataformas con mayor volumen de operaciones que posibilita utilizar smart contracts. Véase WOOD, G, «Ethereum: a secure decentralised generalised transaction ledger», Ethereum Project Yellow Paper, vol. 151, 2014, pp. 1-32

### **3.- La contabilidad con blockchain**

La primera referencia a una posible aplicación de blockchain en contabilidad hay que encontrarlo en Ian Grigg (2005) que diseña una contabilidad de triple entrada basada en la tecnología de registros distribuidos (distributed ledger technology o DLT), antes incluso de la creación de bitcoin. Para nuestros propósitos, la innovación está en incorporar tokens en una tercera entrada de información que se registra en la red a través de la cadena de bloques encriptada descrita en el punto anterior.

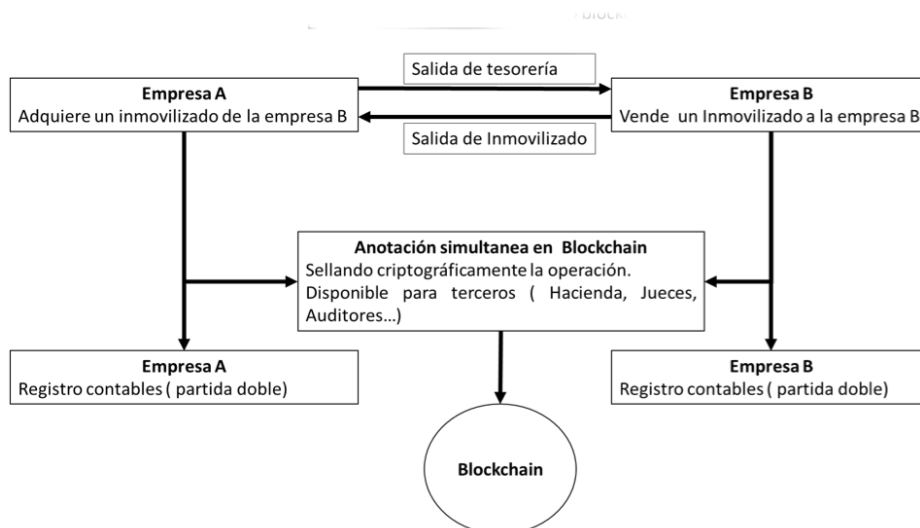
Esa triple entrada ha sido un deseo en investigaciones contables con distintos objetivos. Yuji Ijiri (1986, 1989, 1993) postulaba que la contabilidad de partida doble no es un sistema absoluto sino que es extensible a una tercera entrada. Su propuesta de triple entrada se dirige al logro de unos estados financieros intertemporales que separan los hechos de los pronósticos con el fin de ganar en confiabilidad de la información financiera. En la doctrina contable se pueden encontrar más propuestas de triple entrada con otras motivaciones como en Boyle, T o en Arjona Brescolí, A. (2013) y más concretamente, (Dai, J., Vasarhelyi, M. A. 2017) enfocan la contabilidad de triple entrada con la utilización de blockchain, por las enormes posibilidades que se abren con su aplicación.

En efecto, si la contabilidad puede ser implementada utilizando tecnología blockchain, el modelo contable se puede extender a un mayor alcance en la información, un acceso más rápido a la misma, más seguridad y, en particular, para la administración pública sería un vehículo hacia la transparencia tan anhelada por la sociedad, como se va a exponer a continuación.

Conviene aclarar que en la cadena de bloques se utilizan tokens que vienen a representar unidades de valor pero que no se limitan a las criptomonedas sino que tienen un sentido más amplio pues pueden asociarse con cualquier hecho contable, bien, derecho u obligación. De esta forma, el registro en bases de datos distribuidas, irrevocables y verificados en la red, con firma digital criptográfica hace que blockchain sea testigo de la autenticidad de los hechos y, consiguientemente, la información contable es más confiable y transparente. Esta circunstancia tiene una notable transcendencia en la auditoría de las cuentas anuales ya que la ejecución de smart contracts permite automatizar procesos.

Un ejemplo del funcionamiento de una operación con blockchain se representa en el gráfico 2.

Gráfico 2: Ejemplo funcionamiento básico blockchain



Es una operación de compraventa de un inmovilizado de la empresa B a la empresa A que se efectúa con una transferencia de tesorería. En cada empresa se realizan las correspondientes anotaciones contables por partida doble de acuerdo con la normalización contable. Se produce un registro en el Libro Diario y el Libro Mayor y, simultáneamente, un registro que bien podría calificarse como un tercer libro en blockchain, donde quedaría sellada criptográficamente la operación, después de la verificación correspondiente de que se ha producido con su consiguiente marca de tiempo y abriendo la posibilidad de su visibilidad a distintos usuarios de la información contable.

Ahora bien, en el ámbito empresarial no toda la información se desea que sea pública y conocida por todas las partes interesadas. En esta tecnología cabe diseñar distintos grados de privacidad y de configuración en las redes.

#### 4.- Redes blockchain en contabilidad

La máxima transparencia en las transacciones se produce en una red blockchain pública y abierta totalmente, como es el caso de bitcoin, sin ninguna restricción para ser usuario y con un acceso completo para cualquier persona a la información. Es una red entre pares (peer-to-peer), descentralizada, con las ventajas de confiabilidad e inmutabilidad de los registros que se mantienen abiertos y visibles a todo el mundo. Es una blockchain de información contable transparente y aplicable a áreas de las administraciones públicas o información que legalmente debe ser pública.

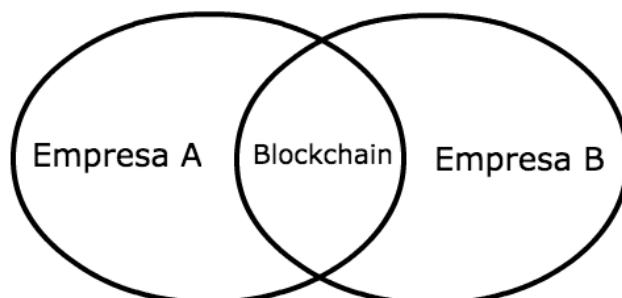
Sin embargo, no es una solución atractiva para empresas que no desean que sus competidores tengan acceso a sus registros contables más allá de lo que les obliga la ley y, mucho menos, que intervengan en la validación de sus

operaciones. De ahí que las empresas se inclinen hacia configuraciones de blockchain privadas o de consenso en materia contable. La mayoría de empresas que han iniciado proyectos basados en blockchain han optado por redes privadas (Popper, N., Lohr, S. 2017).

Dentro de las redes privadas también se pueden realizar muchas configuraciones. La aplicación más elemental a la hora de configurar una blockchain privada es aquella en donde la empresa comparte el libro mayor distribuido con el auditor y, si se da el caso, con organismos reguladores, pero limitando el acceso solamente a ellos. Las transacciones se registran en blockchain, quedan encadenadas con sus hash correspondientes y, por derivación, se tiene seguridad sobre la trazabilidad, la inmutabilidad de los registros pero no habría garantías sobre la autenticidad de lo registrado. En consecuencia, obliga a mantener documentación y controles al margen de la blockchain para su verificación porque no existe un consenso público que garantice que el registro o la operación sea correcta y, por tanto, el auditor o el regulador podrían recopilar la información, determinar que la entrada no ha cambiado pero la blockchain configurada de esta manera no avala la calidad o legitimidad de la entrada original (O'leary, D.E . 2017). En consecuencia, una aplicación de este tipo, facilita y avanza en las tareas de auditoría, revisión o fiscalización pero de ninguna forma elimina la intervención de auditores ni reguladores, requiriendo la consulta de fuentes externas a la blockchain para emitir una opinión.

Un paso más en la aplicación de blockchain es la red que comparten dos o más empresas que deciden externalizar parte de su actividad entre ellas. Es la solución que adoptan cuando existe un grado alto de integración entre las empresas o existe una posición dominante por parte de una de las empresas. Se aplica blockchain a una serie de transacciones que interesa controlar, compartir y verificar pero no a toda la información. En el gráfico 3 se esquematiza este tipo de relación.

Gráfico 3: Esquema básico blockchain entre dos empresas



Posibles partícipes de la información en blockchain:

- Audidores
- Organismos reguladores y certificadores
- Entidades fiscalizadoras
- Otras administraciones públicas
- Otros partícipes

Elaboración propia

El área de intersección de los círculos que representa la información de la empresa A y la empresa B es la que deciden compartir. Como puede verse en el gráfico no alcanza a toda la información contable de las empresas sino sólo a la que han consensado mantener en el libro mayor distribuido. De esta forma, además de compartir la información se podrían programar en la plataforma blockchain la ejecución de smart contracts cuando se cumplan determinadas condiciones y son verificadas a satisfacción de las partes implicadas. Un ejemplo sencillo de estas blockchains es cuando se comparten los datos del inventario y en todo momento se conoce por todas las partes las unidades existentes, su trazabilidad etc. El sistema podría establecer que ante una entrada o salida de mercaderías en el almacén y una vez comprobadas las condiciones pactadas de precio y calidad, se emita la factura, se conecte con el cliente para formalizar la obligación de pago, se confirme la recepción de los productos, se registre en inventario y se proceda al pago, conociendo en todo momento donde se encuentran las mercancías.

A su vez, este espacio de información podría estar visible y compartido por otros agentes como pueden ser auditores, entidades reguladoras, certificadores, supervisores, fiscalizadores, entre demás interesados, como registros de la Propiedad, Mercantil, Tráfico, Morosos, así como otras Administraciones Públicas o partícipes.

Los auditores no sólo podrían tener acceso a los registros sino que podrían



automatizar procesos de revisión. Pero igualmente se podrían plantear otro tipo de operaciones automatizadas en donde se interactúa con otros organismos, como puede servir de muestra las tareas relacionadas con el área de Recursos Humanos de las empresas. En tal caso, los registros informáticos utilizados por la empresa para el cómputo del número de horas trabajadas por cada trabajador, la tipología del contrato y la naturaleza de las horas trabajadas (ordinarias o extraordinarias) podrían ser compartidos en blockchain y automatizadas las comunicaciones con la Agencia Tributaria, la Seguridad Social y la entidad bancaria encargada de satisfacer las remuneraciones. Son muchos los ejemplos que se podrían añadir como las subvenciones, certificaciones, trazabilidad en procesos de fabricación, presentaciones y pago de impuestos, por citar solo algunos.

Con este tipo de configuración de la red, el ámbito de actuación seguiría siendo privado y reservado para las empresas intervinientes, a las que se podrían agregar otros agentes como los mencionados. Si bien habrían más testigos sobre la validez de las transacciones en su campo de actuación, no llegarían a estar garantizadas totalmente por no tener un consenso público y necesariamente obliga a mantener controles internos adicionales.

El siguiente nivel lo constituyen las blockchains híbridas en donde los nodos son de las empresas participantes autorizadas para registrar blockchain pero son públicos los registros. Las subdivisiones en las clasificaciones de las redes se multiplican cuando se agregan matices acerca de los permisos a usuarios y partícipes (Jayachandran, P. 2017), para el registro o la lectura. Aún más subdivisiones habría que añadir si se atiende la identidad, el anonimato o el pseudoanonimato (Swanson, T. 2015), así como planteamientos centralizados o descentralizados de la red.

De cualquier forma, esta tecnología y su interacción con smart contracts, permite que el suministro de la información a sus distintos usuarios sea más inmediata (Yermack, D. 2017). Los socios, auditores, la autoridad fiscal, otros reguladores y el resto de usuarios de la contabilidad como acreedores, trabajadores, clientes etc, podrían tener acceso a los datos. Tal acceso puede ser con distintos permisos de visibilidad dependiendo de los intereses sobre la información contable que les corresponda. Por ejemplo, las empresas podrían optar por dar acceso total a los auditores para la revisión de los estados contables pero probablemente limitarían la información a acreedores o competidores a la presentación de las cuentas anuales. Es decir, la tecnología permite mostrar la información con distintos niveles de agregación y de forma selectiva dependiendo de los usuarios.

## **5.- Implicaciones en los procesos contables**

La digitalización en la contabilidad, blockchain y la inteligencia artificial pueden dar un impulso transformador en los procesos contables y en especial en aspectos de control y verificación. Como es sabido, el sistema contable está basado en múltiples mecanismos de control, en buena parte realizados de forma manual que exige esfuerzos duplicados en muchas ocasiones, como son

las tareas de conciliación (Deloitte 2016).

En particular, la aplicación de blockchain en contabilidad tiene efectos en distintos ámbitos. Una primera observación sobre sus efectos los constituye el libro mayor distribuido por sí solo. Al margen de la mejora en confiabilidad sobre las transacciones o en el registro de la propiedad de los activos y sus obligaciones, evita tareas de conciliación entre partes. Es un sistema de autenticación alternativo a los existentes con la ventaja de ser de consulta inmediata. Ya no sería imprescindible que cada compañía mantenga sus recibos y documentación por su parte, pues estaría compartido en el libro mayor distribuido, inmutable y verificado por la red.

Otro objetivo que se logra con blockchain es eliminar intermediarios. Este hecho tiene unas implicaciones en la economía tan trascendentales, que su descripción sobrepasa el objeto de este trabajo. Para nuestros propósitos, se podría simplificar indicando que conduce a una notable reducción de costes y de tiempos.

Por último, un tercer aspecto en su aplicación es la inclusión de los smart contracts, a través de los cuales se programa la ejecución de procesos contables de forma automática ante el cumplimiento de ciertas condiciones.

Por tanto, con la aplicación de blockchain, grupos privados pueden interactuar directamente manteniendo el libro mayor distribuido entre ellos, interactuando o no con otros agentes partícipes. Un segundo paso, sería si se prescindiera de intermediarios, como entidades de crédito o cámaras de compensación. Y el tercer paso sería cuando el libro mayor distribuido va acompañado de la ejecución de procesos contables a través de los smart contracts.

La existencia del libro mayor distribuido elimina acciones de control y conciliación entre las partes. Con la inexistencia de intermediarios, los resultados se traducen en reducción de tiempos y costes, con una mejora en la eficiencia del sistema. De hecho, hay iniciativas por parte de intermediarios tradicionales para adaptar blockchain a sus fines. En este sentido, varios bancos anunciaron en agosto de 2016 la puesta en marcha de un proyecto para investigar y promover el uso de USC (Utility Settlement Coin), es decir, una criptomoneda para ser utilizada entre instituciones financieras y bancos centrales. En esta iniciativa intervienen el Banco Santander, UBS, BNY Mellon, Deutsche Bank, el operador de mercado ICAP y la startup Clearmatics . El propósito de USC es que sea dinero digital convertible en paridad con un depósito u otro activo en su divisa correspondiente, en un sistema para representar y permitir la transaccionalidad de activos reales.

En un contexto de implementación total de blockchain en los estados contables (escenario utópico hoy en día), los organismos reguladores, supervisores o fiscales podrían tener permisos de lectura totales o parciales, según proceda, para realizar las acciones de revisión y control de forma automatizada. Las consecuencias de este modelo serían de una transparencia y confiabilidad del sistema tan precisa como abierta sea la aplicación de blockchain en la

contabilidad externa o financiera.

## **6.-Implicaciones en la auditoría**

El impacto de las nuevas tecnologías de la información en la auditoría es motivo de estudio en los últimos años por distintos motivos, pero muchas de sus miradas se dirigen hacia blockchain por la confianza en los registros que proporciona. El volumen de los datos y registros contables en las empresas ha crecido enormemente, con lo que es preciso recurrir a tecnologías como big data (Cao, M., Chychyla, R. Y Stewart, T 2017; Salijeni, G., Samsonova-Taddei, A., Turley, S., 2018) para poder gestionar grandes volúmenes de información. Así mismo, técnicas de análisis de datos en auditoría ADA (Audit Data Analytics) utilizan modelos para reconocer anomalías y extraer información de los datos subyacentes para dar cumplimiento al objetivo que se había planificado en la auditoría (AICPA 2015).

Blockchain se contempla como una alternativa en la auditoría para organismos como International Auditing and Assurance Standards Board. Las principales empresas de auditoría tienen grupos de trabajo específicamente dedicados a la aplicación de blockchain en la auditoría, tanto externa como interna y se han pronunciado sobre su importancia en el futuro de la contabilidad, de la auditoría y de los negocios (PWC 2016; Deloitte 2017). También, los sistemas de control de la administración pública investigan en el mismo sentido.

El auditor, como usuario de la red blockchain puede leer y revisar el contenido de la base de datos, sabiendo que ningún otro nodo ha podido ni podrá modificar los registros. Muchos procedimientos de auditoría, como la circularización para confirmar saldos, se simplificarían ya que cada registro en blockchain lleva la firma electrónica criptografiada de clave pública que garantiza su autenticidad. A su vez, el encadenamiento de bloques facilita el seguimiento de las operaciones con lo que es segura la trazabilidad que han tenido. La capacidad probatoria es total, ya que la firma criptográfica sirve de huella y los hash van enlazando la cadena de seguimiento con una marca de tiempo en cada registro.

La potencialidad de blockchain en auditoría adquiere mayor dimensión al incluir los smart contracts, a través de los que automatizan procesos de revisión, pruebas internas de control autónomas, así como procedimientos analíticos. La ejecución de estos programas sobre el libro mayor distribuido mejoran la eficiencia de la auditoría evitando tareas que en la actualidad suponen muchos esfuerzos manuales y permitiendo que el auditor atienda áreas de mayor riesgo (Rozario,A, Vasarhelyi, M.A. 2018) .

El tamaño de las muestras que se emplean en auditoría para obtener evidencia suficiente y adecuada para alcanzar conclusiones razonables en las que basar su opinión, podrían ampliarse llegando incluso a la población completa de transacciones o hechos contables, minimizando la intervención

humana en muchos procesos.

Aún más, el efecto de blockchain podría acercarse a la auditoría continua, que desde la explosión de las nuevas tecnologías es un anhelo planteado en muchos trabajos de investigación (Rezaee, Z., Elam, R. Y Sharbatoghlie, A. 2001; Deloitte 2010, ; Rezaee, Z., Sharbatoghlie, A., Elam, R. Y McMickle, P.L 2002). Una información contable en tiempo real, con los instrumentos de seguridad de la cadena de bloques, y poder auditar las partidas contables individualmente o los estados financieros conjuntos de forma continua, sin ninguna duda da un impulso en la calidad de la toma de decisiones, impensables hace pocos años. A la disponibilidad de los datos en la blockchain se añadiría la ejecución de los smart contracts para las áreas de revisión y verificación. El contenido y programación de estos programas inteligentes generaría alertas o conformidades en los procesos de auditoría con lo que las medidas de corrección de irregularidades podrían practicarse de forma inmediata.

No son menos los efectos en la auditoría interna que igualmente se vería beneficiada en los sistemas de aseguramiento de la eficacia de los sistemas de control y gestión de riesgos. Por lo general, las auditorías internas adoptan las nuevas tecnologías antes que los auditores externos (Vasarhelyi, M. A., Alles, M. G. , Kuenkaikaw, S, Littley, J. 2012), permitiendo una auditoría continua, con pruebas de control permanentes sobre la totalidad, y aplicando pruebas específicas. Todo ello se va a traducir en una reducción de costes, una mejora en los mecanismos de control, una respuesta más inmediata ante los riesgos y una mayor adaptación a los cambios .

Este escenario prometedor podría cerrar la crisis de confianza en las auditorías que ciertos escándalos financieros con mucha repercusión mediática han ocasionado al no ser detectados por los auditores o estos no los comunicaron como debieran (Martínez Laguna, L.; Rodríguez Martín, A.; Yubero Hermosa, P. 2006) . Ante esta situación poco deseable, los organismos reguladores han reaccionado con una mayor emisión de normas para prevenir, detectar y, en su caso, informar sobre los fraudes empresariales (García Benau, M. A.; Zorio, A.; Novejarque, J . 2013). Sin embargo, a pesar de esas medidas no parece que haya mejorado la situación, al menos, sensiblemente. Blockchain no se apoya en normas sino en los registros distribuidos y es una propuesta para hacer disminuir los fraudes por su propio protocolo de registros inalterables y verificados en tiempo real. Con ello también se ganaría en confianza sobre la independencia del auditor y este contaría con instrumentos más eficaces para ejercer su profesión.

En la literatura especializada ya se empiezan a ver modelos de auditoría con blockchain (Kozlowski, S . 2018), desde plataformas de conexión de la empresa con el auditor, hasta ecosistemas que proyectan una blockchain que a través de los smart contracts desarrollen organizaciones distribuidas y descentralizadas que operan de forma autónoma (Jarvenpaa, S., Teigland, R. 2017, PWC 2016) .

## 7.- Conclusiones

Este trabajo ha pretendido mostrar la potencialidad de blockchain y que la comunidad internacional ha percibido su disrupción. Falta una acción coordinada a nivel internacional que establezca unos estándares y una interoperatividad entre las distintas plataformas, así como una regulación en cuestiones legales, pero la evolución de los comunicados de entes públicos y privados acerca de blockchain, así como que las pruebas de concepto sobre sus aplicaciones se suceden aceleradamente, presagian que estamos ante una tecnología que muchos llegan a calificar de revolucionaria. Es pronto para detectar el impacto en la contabilidad y la auditoría pero en opinión de algunos autores se está ante un cambio de periodo en la historia de la contabilidad (Lev, B., Feng, G. 2016).

Pensamos que tenemos frente a nosotros una oportunidad para la contabilidad pero no ignoramos que existen incertidumbres y obstáculos que habrá que superar para que su aplicabilidad sea efectiva. Una revisión de opiniones de expertos pone de relieve posiciones contrarias. El entusiasmo de Ovenden (2017) al afirmar que blockchain puede emitir una opinión sobre la exactitud de los estados financieros por sí solo, contrasta con el escepticismo de Horlacher (2017) sobre el futuro de blockchain, cuando la sensatez apunta a que la realidad se situará entre ambas posturas.

Existen incertidumbres en el ámbito legal y tecnológico. Al problema de tiempos de proceso (Gilbert, D. 2017) se suman cuestiones acerca de las exigencias en la capacidad de almacenamiento de datos (Geerts, G. L., O'Leary, D. E. 2015) cuando las bases de datos distribuidas y replicadas en múltiples nodos se vayan extendiendo a cada vez más empresas y organizaciones. Las preocupaciones también apuntan a las exigencias de consumo de energía (O'Dwyer, K., Malone, D. 2014) que los equipos actuales necesitarían para procesar todas las transacciones. Parece obvio que en el estado de la cuestión, blockchain tiene que ser optimizado y debe convivir con otras tecnologías como big data o la inteligencia artificial, la gestión en la nube o la computación cuántica y las que vayan surgiendo.

El marco legal y regulador actual tiene que salvar cuestiones de privacidad, protección de datos y, por otra parte, equilibrar los riesgos que han advertido las autoridades financieras en sus comunicados con no sofocar la fuerza de la innovación al establecer limitaciones en su implantación. La protección de inversores y consumidores de los nuevos productos no regulados, tendrán que resolverse de forma que no impida el avance de los desarrollos blockchain y del resto de tecnologías que están implicadas, tan prometedoras para la eficacia en la administración y en la transparencia de la gestión pública.

El diseño y estructura de blockchain permite la entrada triple y da alas a la contabilidad y la auditoría en tiempo real con todas las ventajas señaladas a lo largo del trabajo, así como a compartir mayor información en el registro de los hechos contables. Ante tal impulso tecnológico, la contabilidad debe adaptarse y, en consecuencia, preparar a la profesión contable para los retos que se perciben. La automatización de procesos puede simplificar tareas reiterativas y hacer que el contable pueda dedicarse en mayor medida hacia el análisis y el

diseño de sistemas que propician las nuevas tecnologías. Parece claro que se van a precisar más conocimientos en ciberseguridad y en la aplicación de estas tecnologías, siendo necesario que se impartan en los estudios que dan la facultad para ejercer la profesión.

Para finalizar, hay que hacer una mención especial a la importancia que podría tener blockchain en la transparencia de la gestión en las administraciones públicas. Un registro público en un libro mayor distribuido inalterable y verificado por la comunidad dificultaría que se produzcan casos de corrupción y fraudes que tanto han minado la confianza de la sociedad sobre sus gobernantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AICPA (2015), Audit Analytics and Continuous Audit: Looking Toward the Future, [https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/auditanalytics\\_lookingtowardfuture.pdf](https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/auditanalytics_lookingtowardfuture.pdf) [Consulta: 20 de junio de 2018]

ARJONA BRESOLÍ, A. (2013), Planteamiento de la contabilidad triangular o de partida triple, Comunicaciones al XVII Congreso de AECA

ATZORI, M. (2015), Blockchain technology and decentralized governance: Is the state still necessary? Working paper, [http://static.nzz.ch/files/9/3/1/blockchain+Is+the+State+Still+Necessary\\_1.18689931.pdf](http://static.nzz.ch/files/9/3/1/blockchain+Is+the+State+Still+Necessary_1.18689931.pdf) [Consulta: 10 de junio 2018]

BOYLE, T. (1997) Shared Transaction Ledger, Originalmente fué publicada en [ledgerism.net/STR.htm](http://ledgerism.net/STR.htm). [Consulta: 12 de abril 2018]

CAO, M., CHYCHYLA, R. y STEWART, T. (2015), Big Data analytics in financial statement audits. *Accounting Horizons* 29(2), pp 423-429.

DAI, J., VASARHELYI, M. A. (2017), «Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance». *Journal of Information Systems*, 31(3), June, pp 5-21

DELOITTE (2010), Continuous monitoring and continuous auditing. From idea to implementation

DELOITTE (2016), Blockchain technology: A game changer in accounting, [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) [Consulta: 20 de junio 2018]

DELOITTE (2017), Deloitte Launches Blockchain Lab in New York, Increasing Focus on Key Technology in 'Make-or-Break' Year," Deloitte press release, Jan. 12, [www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-launches-blockchain-lab-in-new-york.html](http://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-launches-blockchain-lab-in-new-york.html) [Consulta: 12 de junio 2018]

GARCIA BENAOU, M. A.; ZORIO, A.; NOVEJARQUE, J. (2013), Políticas Europeas sobre auditoría en tiempos de crisis. *Revista Galega de Economía*, vol 22 núm. 1, junio pp 229-247

GEERTS, G. L., O'LEARY, D. E. (2015), A note on an architecture for integrating cloud computing and enterprise systems using REA, *International Journal of Accounting Information Systems*, 19, pp. 59-67

GILBERT, D. (2016), Bitcoin's big problem: Transaction delays renew blockchain debate. *International Business Times*, 4 March

GRIGG, I. (2005), Triple Entry Accounting, [http://iang.org/papers/triple\\_entry.html](http://iang.org/papers/triple_entry.html) [Consulta: 1 de junio 2018]

HORLACHER, C. (2017). BankThink: 'Centralized' blockchain projects are doomed to failure, <https://www.americanbanker.com/opinion/centralized-blockchain-projects-are-doomed-to-failure> [Consulta: 10 de junio 2018]

IJIRI, Y. (1986), A Framework for Triple-Entry Bookkeeping, *The Accounting Review*, American Accounting Association, Vol. 61, No. 4, Oct., pp. 745-759

IJIRI, Y. (1989) , Momentum accounting and triple-entry bookkeeping : exploring the dynamic structure of accounting measurements. *Studies in Accounting Research*, Vol. 31, American Accounting Association, Sarasota, FL.

IJIRI, Y. (1993) , "Variance analysis and triple-entry bookkeeping", en IJIRI, Y. (Ed.), *Creative and Innovative Approaches to the Science of Management. The IC Management and Management Science Series*, Quorum Books, Westport, CT, pp. 3-25

INTERNATIONAL AUDITING AND ASSURANCE STANDARDS BOARD (IAASB) (2016), *Exploring the Growing Use of Technology in the Audit, with a Focus on Data Analytics*. New York, NY: IFAC

JARVENPAA, S., TEIGLAND, R. (2017), Introduction to Trust, Identity, and Trusted Systems in Digital Environments Minitrack, In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*

JAYACHANDRAN, P. (2017), The difference between public and private blockchain, <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/> [Consulta: 10 de junio 2018]

KIVIAT, T. I. (2015), Beyond Bitcoin: Issues in Regulating Blockchain Transactions. *Duke Law Journal* 65, pp. 569-569

KOZLOWSKI, S. (2018), An Audit Ecosystem to Support Blockchain-based Accounting and Assurance. *Continuous Auditing*, pp 299-313

LEV, B., FENG, G. (2016), *The End of Accounting and the Path Forward for Investors and Managers*, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

MARTÍNEZ LAGUNA, L.; RODRÍGUEZ MARTÍN, A.; YUBERO HERMOSA, P. (2006), "La independencia del auditor y los conflictos de interés en auditoría", *Partida Doble*, 180 (septiembre), pp. 54-67

NAKAMOTO, S. (2008), Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [Consulta: 10 de junio 2018]

NAKAMOTO, S. (2008), Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [Consulta: 10 de junio 2018]

NIC 38

O'DWYER, K., MALONE, D. (2014), Bitcoin mining and its energy footprint. En *ISSC 2014/CIICT 2014*, Limerick, 26-27 June, [https://karlodwyer.github.io/publications/pdf/bitcoin\\_KJOD\\_2014.pdf](https://karlodwyer.github.io/publications/pdf/bitcoin_KJOD_2014.pdf) [Consulta: 10 de junio 2018]

O'LEARY, D.E. (2017), Configuring blockchain architectures for transaction information in blockchain consortiums: The case of accounting and supply chain systems, "Intelligent Systems in Accounting Finance & Management", 24(4), October, pp. 138-147

OVENDEN, J. (2017), Will blockchain render accountants irrelevant?, 2017, <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/will-blockchain-render-accountants-irrelevant> [Consulta: 10 de junio 2018]

POPPER, N., LOHR, S. (2017), Blockchain: A better way to track pork chops, bad peanut butter? *New York Times*, 4 March.,

[https://www.nytimes.com/2017/03/04/business/dealbook/blockchain\\_ibm\\_bitcoin.html?mcubz=1](https://www.nytimes.com/2017/03/04/business/dealbook/blockchain_ibm_bitcoin.html?mcubz=1) [Consulta: 10 de junio 2018]

PWC (2016), How Smart Contracts Automate Digital Business  
<http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/how-smart-contracts-automate-digitalbusiness/> [Consulta: 10 de junio 2018]

PWC (2016), What's next for blockchain in 2016?,  
<https://www.pwc.com/us/en/financialservices/publications/viewpoints/assets/pwc-qa-whats-next-for-blockchain.pdf> [Consulta: 10 de junio 2018]

REZAEI, Z., ELAM, R. y SHARBATOGHLIE, A. (2001), Continuous Auditing: The Audit of Future. *Managerial Auditing Journal*, 16 (3), pp.150-158

REZAEI, Z., SHARBATOGHLIE, A., ELAM, R. y MCMICKLE, P.L. (2002), Continuous Auditing: Building Automated Auditing Capability, *Auditing: A Journal of Practice and Theory* 21 (Spring), pp 147-163.

ROZARIO, A., VASARHELYI, M.A. (2018), Auditing with Smart Contracts, *The International Journal of Digital Accounting Research*, January, pp 1-27

SALIJENI, G., SAMSONOVA-TADDEI, A., TURLEY, S. (2018), Big Data and Changes in Audit Technology: Contemplating a Research Agenda, *Accounting and Business Research*, March

SWAN, M. (2015), *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, Inc.

SWANSON, T. (2015), "Consensus-as-a-service: a brief report on the emergence of permissioned, distributed ledger systems.",  
<http://www.ofnumbers.com/wp-content/uploads/2015/04/Permissioneddistributed-ledgers.pdf> [Consulta: 12 de junio 2018]

SZABO, N. (1994) , Smart contracts,  
<http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>  
[Consulta: 9 de junio de 2018]

SZABO, N. (1997) , "Smart contracts: Formalizing and securing relationships on public networks" , *First Monday*, vol. 2, September

VASARHELYI, M. A., ALLES, M. G. , KUENKAIKAEW, S, LITTLE, J. (2012), The acceptance and adoption of continuous auditing by internal auditors: A micro analysis. *International Journal of Accounting Information Systems* 13 (3), pp 267-281

WORLD BANK, «Distributed Ledger Technology (DLT) and blockchain», 2017

WOOD, G, «Ethereum: a secure decentralised generalised transaction ledger», *Ethereum Project Yellow Paper*, vol. 151, 2014, pp. 1-32

WORLD ECONOMIC FORUM, Annual Report 2015-2016,  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Annual\\_Report\\_2015-2016.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Annual_Report_2015-2016.pdf) [Consulta: 14 de junio de 2018]

YERMACK, D. (2017), Corporate governance and blockchains, *Review of Finance*.