



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

BLOCKCHAIN: AUDITORIA, CONTABILIDAD Y NORMATIVA

BLOCKCHAIN: AUDIT, ACCOUNTING AND NORMATIVE

Autor: D. Ricardo Antonio Vergel Vergel

Tutor: D. Jose Antonio Torres Arriaza

Máster en Auditoría de Cuentas

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Curso Académico: 2018 / 2019

Almería, Junio de 2019

Índice de contenido

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. BIG DATA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS	7
La transformación digital	7
4. BLOCKCHAIN.....	8
Elementos Básicos de Blockchain.....	10
Modelo de redes de almacenamiento	12
Modelo de Cadena de bloques - Elementos para la información contable.....	13
5. LA CONTABILIDAD CON BLOCKCHAIN	14
Aplicación en contabilidad	14
Transparencia en una Red Blockchain – Sistema triple entrada.....	16
6. IMPLICACIONES DE BLOCKCHAIN EN EL AUDITOR.....	19
El impacto de los avances tecnológicos en el proceso de auditoría	20
Cambios en el informe de Auditoría	21
Nuevo modelo del informe de auditoría.....	22
7. NORMATIVA	24
8. EL FEDATARIO PÚBLICO EN UN ENTORNO BLOCKCHAIN.....	26
9. SMART CONTRATS.....	27
Auditoria de un sistema Smart Contract.....	29
10. CONCLUSIONES	30
11.BIBLIOGRAFIA.....	31

1. RESUMEN

El siguiente trabajo tiene como objetivo principal hacer un aporte a la interpretación de la especial situación que se encuentra el ejercicio profesional de la auditoría a la luz de la nueva realidad de los mercados. El estudio de la tecnología digital Blockchain, sus características como registro de libro mayor y soporte de las transacciones realizadas y su extensión, en la aplicación en la contabilidad en general y la verificación de la información contable en particular.

Los continuos cambios en la tecnología hacen enfrentar a nuevos desafíos a la profesión del auditor al llevar a cabo el ejercicio de la auditoría externa, otorgando más peso a sus criterios y a los informes emitidos. La realidad cambiante y cada vez más compleja requiere una adaptación de los enfoques tradicionales para enfrentar esas nuevas situaciones. Por ello, se requieren cambios en el análisis, planificación y preparación para concretarlo.

Otra incógnita que se realiza con esta tecnología es la situación de fedatario público, cuyos avances en un desarrollo de información descentralizada cada vez abre más la puerta a una hipótesis en la que su figura no sea necesaria.

ABSTRACT

The following work has as its main objective to make a contribution to the interpretation of the special situation found in the professional practice of auditing in the light of the new reality of the markets. The study of Blockchain digital technology, its characteristics as a general ledger record and support of transactions and their extension, in the application in accounting in general and the verification of accounting information in particular.

The continuous changes in technology make face new challenges to the profession of the auditor to carry out the exercise of external audit, giving more weight to its criteria and the reports issued. The changing and increasingly complex reality requires an adaptation of traditional approaches to deal with these new situations. For this reason, changes are required in analysis, planning and preparation in order to make it a reality.

Another unknown that is highlighted with this technology is the situation of a notary public, whose progress in the development of decentralized information increasingly opens the door to a hypothesis in which his figure is not necessary.

2. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene la finalidad de describir la tecnología digital Blockchain, así como sus principales características como registro de libro mayor y su uso para soporte de transacciones realizadas en lo referente a su aplicación en Contabilidad, en general, y como medio de verificación de la información contable, en particular. El objetivo es realizar un análisis global para definir sus aplicaciones en el campo de la contabilidad y la auditoría de cuentas.

La tecnología Blockchain es asociada principalmente al término de Bitcoin o criptomonedas pero su alcance es mucho mayor y su variedad de aplicación es muy extensa. Este protocolo de fiabilidad fue ideado por *Shatoshi Nakamoto* como presenta en su artículo “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” (2009), y es utilizado como valor añadido en la confianza de los usuarios que realizaran transacciones. Lo interesante de esta tecnología es la capacidad de adaptación en sus funcionalidades y el volumen de operaciones que es capaz de realizar, como un instrumento de soporte y gestión de datos, contando con una veracidad inviolable hasta el momento, gracias a la huella digital.

Blockchain se puede definir como un libro mayor de registro distribuido, que por su propia naturaleza se puede ligar fácilmente a la contabilidad. Su aplicación en este ámbito puede generar ventajas, ya que su inmediatez para disponer de la información y la seguridad de ésta ayuda a plenamente a garantizar uno de los principales principios de la contabilidad que es el de salvaguardar la imagen fiel de la información financiera.

La puesta en aplicación de esta tecnología en contabilidad requiere del diseño de elementos y protocolos que modificarían la forma actual de trabajar y por tanto también cambiaran la forma de auditar. El estado poco adelantado de esta tecnología despierta muchas incertidumbres sobre su repercusión en los costes y su normativa de aplicación legal, que aún está por definir.

Para la elaboración de este trabajo primeramente haremos un inciso básico a modo de contextualizar, en el contenido de Big Data y sus características, dado que la sociedad de la información está evolucionando y con ella la tecnología.

En el apartado de Blockchain, obviaremos toda información relativa a su relación con las criptomonedas, al no ser el objeto de nuestro análisis, ya que dada la naturaleza de este Máster trataremos de ser los más próximos posibles a la contabilidad y sobre todo a la auditoría y la figura del auditor.

Partiremos de unas definiciones de Blockchain que nos aportarán una visión en conjunto de la definición más completa posible. A continuación, proseguiremos con unas explicaciones sobre los tipos de Blockchain que se pueden dar, así como su expresión gráfica. También comentaremos las partes de cada uno de los bloques, para obtener una manera más visual de la cadena.

El nuevo cambio al que posiblemente se enfrenta el papel de la contabilidad es a la llegada de una contabilidad de triple entrada, rompiéndose los parámetros actuales de la doble partida. Blockchain como herramienta permite trabajar con un elevado volumen de datos, haciendo participe del conjunto completo a todos los usuarios conectados en la red al instante y con el atributo de no permitir que los datos ya emitidos no sean alterados ni modificados, como un reflejo singular de todas las operaciones registradas de forma singular e inequívoca, salvaguardando así íntegramente el principio de “Imagen Fiel”.

El papel del auditor, ante todo el conjunto de cambios que supondría la implantación de este sistema de registros distribuidos, es un punto principal a referir, dado que su autoría quedará en una postura distinta a la actual. Blockchain, otorgaría la oportunidad de ser componente de la red de registros, y por lo tanto, conocedor de la información al completo, por ello, nuestro objetivo es recalcar los cambios que se producirían en el trabajo de auditoría, herramientas a su alcance, cambios en los protocolos de trabajo, impacto en el sector y por consiguiente su alteración en el informe de auditoría.

La figura del Fedatario público es un punto a tratar, ya que dada la naturaleza de este sistema, su figura se quedaría en desuso. La descentralización de datos, como sistema de veracidad de los bloques hacen que la información sea inalterable y por lo tanto no se puede modificar ni duplicar contenidos referidos en los bloques, por ello, un fedatario que ejerce su fe pública sobre la propiedad de los activos no sería necesaria, ya que los registros quedan descentralizados y copiados en cada uno de los componentes de la red, es decir, la inclusión de las administraciones públicas en este tipo de red hacen que se referencie la trasmisión y la propiedad y por lo tanto los registros quedan publicados y registrados en toda la red, de manera que no se puede modificar y pueden ser consultados por cualquier usuario. La transferencia de activos y otros valores monetarios compartida por los usuarios de la red hacen inviolable la alteración de la información transmitida.

Los Smart Contracts o Contratos Inteligentes son otra de las herramientas que este sistema lleva consigo, ya que se trata de contratos electrónicos y autoejecutables. Son acuerdos que se

formalizan mediante pequeños programas, cuyo efecto es cerrar transacciones predefinidas en el momento en que se cumplan las premisas puestas al software.

Por último, daremos un repaso sobre la normativa legal que afecta a este tipo de tecnologías, ya que no podemos olvidar que principalmente se trata de información legal sobre soporte telemático y por lo tanto es afectada por la legislación. Aunque la situación es temprana y no se han pronunciado organismos oficialmente, si es cierto que existen interpretaciones de las leyes actuales.

3. BIG DATA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

El objetivo de este punto es realizar una breve exposición de las principales líneas de transformación que se están experimentando ante la llegada de la era del Big Data; la transformación digital de la actividad económica. Se presentan una serie de cambios diversos que están modificando nuestro ritmo de crecimiento y por lo tanto expandiéndolo a nuevas formas de organización, la necesidad de transmitir datos obliga a la creación de nuevas vías de comunicación e interacción entre usuarios sin importar la geografía.

Según el autor *Jesús Figueres* en su Tesis Doctoral "*Big Data, Ampliación Cognitiva, Procesos de Auto organización y Desarrollo Económico*" (2018) referencia la conexión entre el fenómeno de Big Data y la Inteligencia Artificial (IA). Desde hace décadas se viene hablando de los desarrollos que se dan a través de múltiples canales de datos históricos y en tiempo real, que permiten a las maquinas aprender continuamente en su entorno y ser mucho más reactiva a los cambios, dándoles la capacidad cada vez mayor de resolver algoritmos más complejos y a mayor velocidad. Dentro de esta transformación desempeñan un papel fundamental las técnicas de aprendizaje automáticos (*Machine Learning*), creando procesos automáticos como los *Smart Contrats*, de los que hablaremos más adelante.

La transformación digital

Un factor impulsor del Big data y la ampliación cognitiva que se deriva de ella es la Transformación Digital de las empresas. *Raúl Arana*, en su artículo "*Que es la Transformación Digital y Porque es Necesaria para cualquier Negocio*" (2018), explica que la actividad empresarial está siendo digitalizada cada vez con más frecuencia, lo cual posibilita la integración de procesos empresariales y la automatización de tareas, por lo que se crean

conjuntos de datos entre individuos (*stakeholders*¹) y que mediante estas adaptaciones se logran mejoras en la innovación de la empresa, mayor eficiencia en los procesos organizativos y de comunicación, nuevas oportunidades de negocio gracias al análisis de datos y mejor experiencia con los clientes. Blockchain como tecnología de certificación descentralizada, programa modelos matemáticos que utiliza todos estos datos para optimizar la actividad comercial. Se trata de nuevas formas de tecnología para cambiar la forma de funcionar.

Don Tapscot, en su libro *Blockchain Revolution* (2017) cita “*La cadena de bloques de hoy es lo que la World Wide Web era en 1992. Blockchain impactará en todos los aspectos de la sociedad al igual que el WWW ha impactado y arraigado la economía de hoy, Gobierno y sociedad, pero en un plazo corto de tiempo(...)Blockchain permite al Internet de la información mejorar para Internet de valor*²”.

El desarrollo de la tecnología digital sobre la que se soporta Big Data, además de ayudar a reducir costes en producción a través de la automatización de tareas, hace posible que las empresas transformen los servicios ofertados y que pongan al servicio de sus clientes nuevos canales con los que acceder a ellos. Esto hace que aparezcan nuevos modelos de negocio, Don Tapscot piensa que Blockchain hará posible lo que llama “*Internet del Valor*” y que incluso grandes corporaciones tratan de evolucionar rápidamente, transformando los pilares de su negocio para convertirse en una combinación líquida de espacios virtuales y físicos en los que aprovechan las oportunidades comerciales desde canales analógicos y digitales.

4. BLOCKCHAIN

Para comenzar este punto y sin descentrarnos del tema principal, que es la influencia de Blockchain en la Auditoría de cuentas y la contabilidad, propondremos unas breves definiciones de expertos en la materia para hacernos una imagen más visual y completa sobre el concepto de esta tecnología.

Atendiendo a *Nathaniel Karp* “*Tecnología de cadena de bloques: La última Disrupción en el Sistema Financiero*” (2017) la define como “*Blockchain es una contabilidad pública de persona a persona (Peer to Peer) que se mantiene mediante una red distribuida de computadoras y que no requiere ninguna autoridad central ni terceras partes que actúen*

¹ *Stakeholder: es una palabra del inglés que, en el ámbito empresarial, significa ‘interesado’ o ‘parte interesada’, y que se refiere a todas aquellas personas u organizaciones afectadas por las actividades y las decisiones de una empresa.*

² *El internet del valor que nos trae Blockchain se define a través de los tokens o activos digitales que representan derechos sobre bienes y/o servicios que pueden ser objeto de comercio.*

como intermediarios. Consta de tres componentes fundamentales: una transacción, un registro de transacciones y un sistema que verifica y almacena la transacción. Los bloques se generan a través de software de código abierto, registran la información sobre cuándo y en qué secuencia ha tenido lugar la transacción. Este “Bloque” almacena cronológicamente información de todas las transacciones que tienen lugar en la cadena, de ahí el nombre de “Cadena de bloques” o Blockchain. Dicho de otro modo, una blockchain es una base de datos con información horaria estampada e inmutable de cada transacción que se replica en servidores de todo el mundo.”

De esta definición podemos extraer algunos matices y elementos, cabe destacar la referencia a la innecesaria existencia de autoridades centrales e intermediarios, es decir la posición dudosa de un Fedatario³ público ante este sistema. De esta cuestión hablaremos más adelante de forma detallada.

Atendiendo al libro *“Blockchain: la revolución industrial de internet” (2017)* coordinado por *Alex Preukshat*, encontramos una introducción que nos permite conocer de manera simple sobre las aplicaciones en diferentes industrias y economías.

Según el propio coordinador *Alex Preukshat* cita en su libro *“Se trata de un sistema que permite que partes que no confían plenamente unas en otras puedan mantener un consenso sobre la existencia, el estado y la evolución de una serie de factores compartidos. El consenso es precisamente la clase de un sistema Blockchain, porque es el fundamento que permite que todos los participantes en el mismo puedan confiar en la información que se queda grabada en él.”*

En esta definición llama la atención la intención de alcanzar un consenso, al tratarse de una confianza distribuida primero debe existir un equilibrio de confianza entre lo que se está compartiendo. En el ámbito de la economía colaborativa la clave está en la confianza, ya que se trata de compartir bienes o activos de nuestra propiedad a entidades o personas desconocidas. Por ello la llamada *“Confianza distribuida”*, es la pieza central de una arquitectura social de Blockchain.

Otra definición que podemos encontrar nos la aporta *Jonathan Hassel*, en su artículo *“What is Blockchain and how does it work?” (2016)* en la que cita *“Una blockchain es una estructura*

³ Fedatario: Quien da fe pública; como el notario y otros funcionarios, brindan el servicio de “fe pública” cuando se trata de cuestiones extrajudiciales, o los secretarios de los tribunales y juzgados o los escribanos, en materia judicial.

de datos que representa una entrada del libro mayor financiero, o un registro de una transacción. Cada transacción está firmada digitalmente para garantizar su autenticidad y para que nadie la manipule, por lo que supone que el libro mayor y las transacciones que existen dentro de él son de mayor integridad. (...) Sin embargo, la verdadera magia proviene de estas entradas de libro digital que se distribuyen entre una implementación o infraestructura. Estos nodos y capas adicionales en la infraestructura sirven para proporcionar un consenso sobre el estado de la transacción en cualquier segundo dato; todos ellos tienen copia del libro mayor autenticado existente distribuido entre ellos.”

De esta definición podemos extraer un concepto general del mecanismo Blockchain, en especial hacia su mención a la “*huella digital*” ya que se trata de una encriptación alfanumérica de datos que sellan mediante un código cada bloque y que hasta hoy resulta casi inviolable; en un punto más adelante haremos un inciso sobre esto para detallarlo de forma general.

Con estos conceptos nos podemos hacer una idea sobre el sistema de Blockchain, por ello a continuación comenzaremos a explicar cómo funciona el sistema, sus partes, elementos y tipos de Blockchain.

Elementos Básicos de Blockchain

Para este punto continuaremos con el libro de Alex Preukshat (2017), en el que se detallan los elementos básicos de los que se compone la cadena de bloques para que nos ayuden entender mejor la tecnología y así poder explicar su aplicación en contabilidad de manera más visual:

- **Nodo:** Puede ser un ordenador personal o una megacomputadora. Con independencia de la capacidad de cada cómputo, todos los nodos han de poseer el mismo software/protocolo para comunicarse entre sí. De otro modo no podrían comunicarse ni formar parte de la red de una blockchain, esta puede ser pública, privada o híbrida. En una blockchain pública los nodos no tienen por qué identificarse, en una blockchain privada los nodos se conocen entre sí, pudiendo ser iguales entre ellos.
- **Protocolo estándar:** en forma de software informático para que una red de ordenadores (nodos) puedan comunicarse entre sí. Existen protocolos muy conocidos, como el TCP/IP para internet o el SMTP para el intercambio de correos electrónicos. Dentro de este punto incluiremos el motor que hace funcionar una red de cadena de bloques, sus elementos clave son:
 - **Criptografía:** procedimiento, que utilizando una clave de cifrado, transforma

un lenguaje sin atender a una estructura lingüística o significado, de tal forma que es incomprensible a toda persona que no tenga la clave de descifrado. Es fundamental para evitar la manipulación, hurto o introducción errónea de información en la cadena. De ella se sacan las firmas digitales e identidades encriptadas. El código generado en cada bloque se llama “Hash ⁴”, cada hash es un código generado automáticamente en función del algoritmo empleado, transformando el contenido y cifrándolo de manera que cualquier modificación lo cambia por completo.

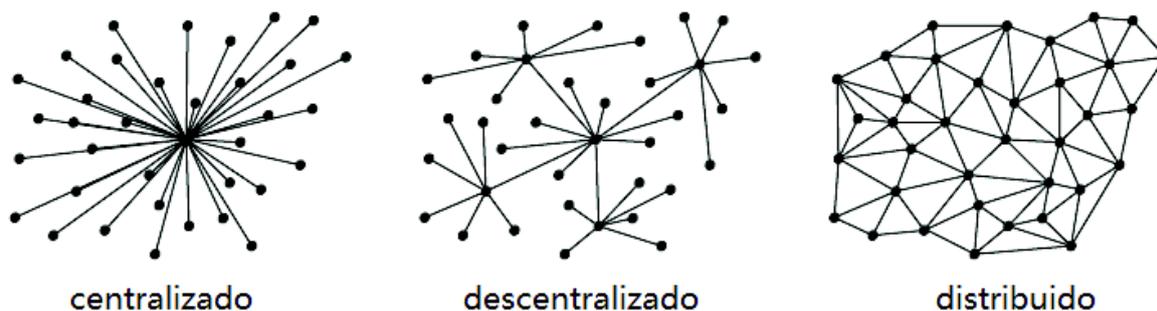
- **La cadena de bloques o Blockchain:** Es la base de datos diseñada para el almacenamiento de los registros realizados por los usuarios. Todas las blockchain han de actuar bajo las mismas reglas o protocolos para dar validez a los bloques e incorporarlo a la cadena. Una vez realizada, la cadena continua con la emisión del siguiente bloque, permaneciendo inalterable la información registrada a través de la criptografía. Esta forma de obrar elimina la necesidad de un tercer ente de confianza.
- **Un consenso:** El consenso se sustenta en un protocolo común que verifica y confirma las transacciones realizadas, y asegura la irreversibilidad de las mismas. De igual modo, debe proporcionar a todos los usuarios una copia inalterable y actualizada de las operaciones realizadas en la blockchain.
- **Una red entre pares o P2P (Peer-to-Peer):** Se trata de una red de nodos conectados directamente a una misma red, “*Peer To Peer*” hace referencia a “*Persona a Persona*”, de esta manera al estar todos los Nodos conectados, la información que cada uno transmite se dirige automáticamente a todos y cada uno de los Nodos que componen la red.
- **Sistema descentralizado:** a diferencia del sistema centralizado, donde toda la información está controlada por una única entidad, aquí son todos los ordenadores conectados los que controlan la red porque todos son iguales entre sí; es decir, no hay jerarquía entre los nodos, al menos en una blockchain pública.

⁴ **Hash:** Una función criptográfica hash es un algoritmo matemático que transforma cualquier bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con una longitud fija. Independientemente de la longitud de los datos de entrada, el valor hash de salida tendrá siempre la misma longitud.

Por lo tanto, uniendo los conceptos podemos especificar que se trata de un conjunto de ordenadores llamados “nodos”, que conectados a una red, utilizan un mismo sistema de comunicación con el objetivo de validar y almacenar la misma información registrada en una red P2P. Dicha información está criptografiada por un algoritmo que solo conocen las partes integrantes de la red, que les permite descifrar los datos. Estos son incluidos a un sistema de cadena de bloques, que es la base de datos para almacenar los registros de los usuarios, siendo cada bloque compartido por todos los nodos e inalterable a través de la criptografía. Todo ello soportado sobre un consenso que verifica las transacciones y asegura irreversibilidad de las mismas, proporcionando una copia inalterable y actualizada de las operaciones realizadas.

Modelo de redes de almacenamiento

A continuación presentaremos los componentes que podemos encontrar en un sistema centralizado, descentralizado y distribuido, para una mejor idea visual.



Fuente: Jorge Segura, Tecnología Blockchain: que es y cómo funciona. (2016)

Como podemos observar, cada uno de los puntos que se conectan sería los “nodos” que componen la red. En una red centralizada ningún nodo tendría contacto con los otros sin pasar por el centro de distribución, siendo este el encargado de dar la información a cada uno, con capacidad de selección. Sin embargo, en un sistema distribuido, cada nodo tiene acceso a la misma información que el resto, teniendo copia instantánea de cada uno de los bloques transmitidos.

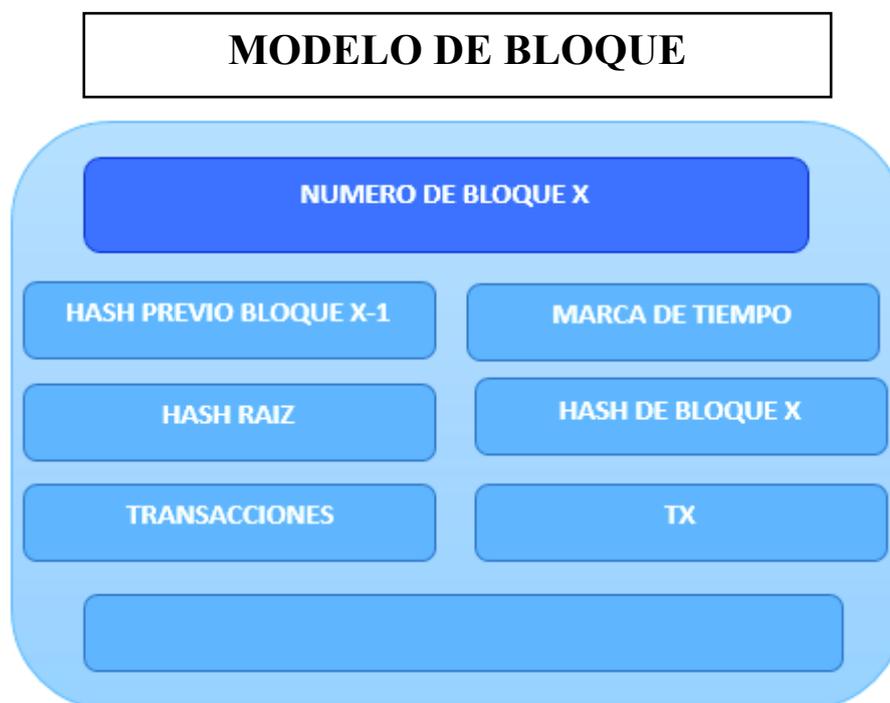
En un sistema contable, se podría decir que cada Nodo se trata de un Steakholder, conectado a la red, con un sistema de comunicación “Persona a Persona” con el objeto de validar y almacenar la información referida. Los bloques se envían a la red, se añaden a la cadena y son criptografiados para sellar su contenido, cada bloque contiene la transacción realizada y cada usuario la conoce al momento pudiendo acceder a ella mediante el protocolo

consensuado entre los componentes de la red. Permitiendo un control de todo el contenido de la red instantáneamente y de forma segura.

Modelo de Cadena de bloques - Elementos para la información contable

La cadena de bloque es un elemento de registro distribuido o DLT (Digital Ledger Technology), por lo tanto cada registro, transacción o hecho se mantiene en todos los nodos de la red, quedando permanentes e inalterables, con un orden cronológico y utilizando criptografía para mantener sus datos protegidos.

Manteniendo la línea y sin pretender informatizar el trabajo, estos datos quedan registrados en un bloque, sujeto a un protocolo que conlleva su verificación en el consenso de todos los usuarios de la red. Para ello se realizan comprobaciones, verificando la no duplicidad de los datos y el encadenado de unos bloques precedente a otros. El objetivo es crear una base de datos distribuida y copiada en los nodos componentes de la red, donde cada bloque crea un Hash propio y lo enlaza con el anterior. De esta manera se crea un seguimiento en la trazabilidad con la seguridad de que los datos no han sido, ni pueden ser alterados. La única forma de poder alterar los datos de un bloque sería mediante el acuerdo de toda la red entera.



Fuente: Elaboración propia.

MODELO CADENA DE BLOQUES



Fuente: Elaboración Propia.

5. LA CONTABILIDAD CON BLOCKCHAIN

La tecnología Blockchain proporciona a la contabilidad la oportunidad de un registro inalterable sobre los procesos contables, garantizando la veracidad de la información y permitiendo automatizar procesos para poder elaborar los estados financieros de manera más eficaz, eficiente y de garantía. Esta herramienta de tecnología presenta una propuesta novedosa de registros contables y sus implicaciones para distintos usuarios de la información financiera.

Como hemos comentado anteriormente, Blockchain se define como un libro mayor distribuido, que dada su propia estructura está paralelamente vinculado a la práctica contable. Su uso en el ámbito de la contabilidad puede suponer un avance en la inmediatez para disponer de la información financiera, aunque su mayor relevancia viene por la seguridad sobre la certeza y la verificación de la imagen fiel de los estados financieros, en este sentido es un refuerzo a la confianza de los interesados en la información contable.

Cabe resaltar que esta tecnología es de reciente creación y por lo tanto hay que esperar a que madure en el aspecto tecnológico y legal, ya que el interactuar con bases de datos que contienen tanto volumen requiere una especial atención en su tratamiento.

Aplicación en contabilidad

Cabe nombrar que la revolución de Blockchain está en la modificación actual del sistema de doble partida a un sistema de contabilización de triple partida, después de ocho siglos de

sistema con debe y haber, es posible la incorporación de un tercer registro, derivado del estado de flujos de efectivo que genera el propio hecho contable.

Este sistema de triple partida rompe los esquemas actuales de la contabilidad, tal como señala *Ian Grigg* en su trabajo *“Triple Accounting” (2005)*, que diseña un sistema de contabilidad de triple entrada basado en tecnología de registros distribuidos (DLT) acercándose de manera premonitoria a una cadena de bloques encriptada. La innovación se encuentra en la incorporación de tokens⁵ en una tercera entrada de información que se registra a través de la red de Blockchain.

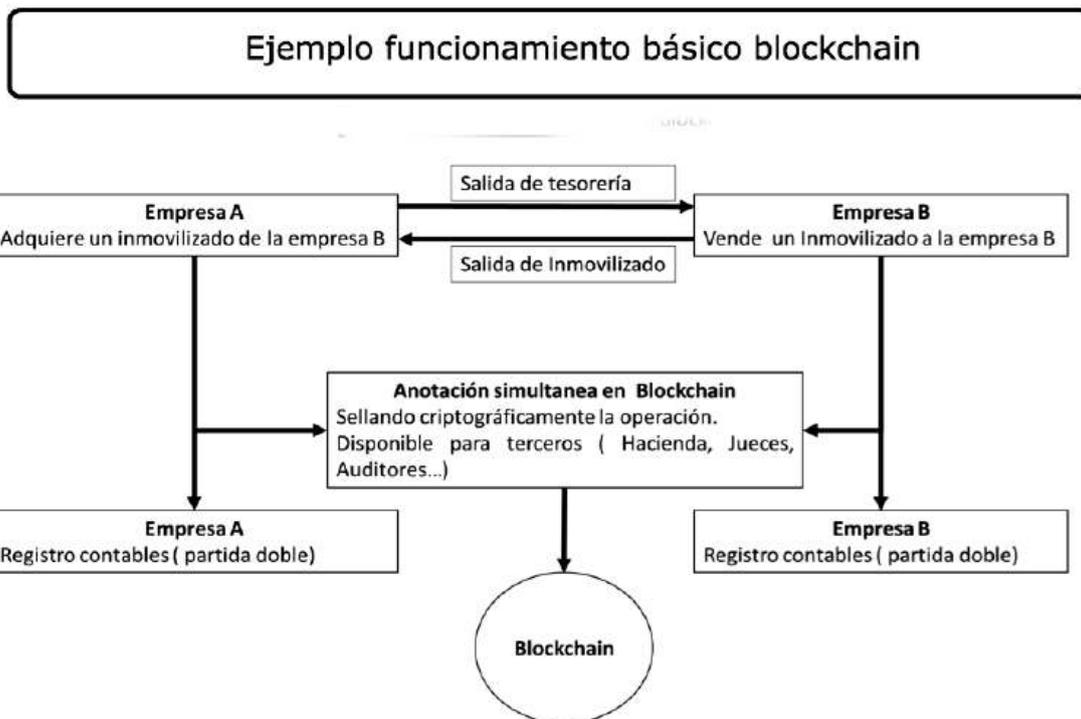
El diseño de un sistema de triple entrada es un deseo que los investigadores en contabilidad, quienes no consideran como un absoluto el actual sistema de doble entrada, sino que cabe la incorporación de una tercera entrada, *Antonio Arjona “Planteamiento de la contabilidad triangular o de triple entrada” (2016)*. Con esta tecnología la creación de unos estados financieros interconectados inmediatamente entre los usuarios de la red hacen crecer la confianza en la contabilidad financiera.

El modelo contable puede dar un paso importante en el crecimiento al completarse con un mayor alcance en la información, más rapidez en la disposición de los datos, mayor seguridad y sería un trampolín para la transparencia con las administraciones públicas.

La cadena de bloques utiliza tokens, estos son elementos de valor que se pueden asociar a hechos contables, bienes, derechos u obligaciones. De esta forma el registro en bases de datos distribuidas, irrevocables y verificados por la red, con firma digital criptográficamente encriptada, hacen que Blockchain sea el medio de registro de la autenticidad de los hechos, por consiguiente se obtiene más seguridad y mayor transparencia. Estos hechos inciden en el desarrollo de la auditoría de cuentas ya que los Smart Contrats permiten automatizar procesos.

Para verlo de manera gráfica más clara, expondremos un ejemplo *del Profesor Eliseo Fernandez, “Una propuesta de Aplicación en contabilidad con Blockchain” (2018)*.

⁵ **Token:** un ‘token’ puede servir para otorgar un derecho, para pagar por un trabajo o por ceder unos datos, como incentivo, como puerta de entrada a unos servicios extra o a una mejor experiencia de usuario.



Fuente: Eliseo Fernández Daza Profesor Economía y Contabilidad financiera, Universidad Alicante (2018)

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

Gracias a la configuración de las redes y los distintos grados de privacidad, cabe diseñar el nivel de privacidad que se quiera dar a la información, ya que no es susceptible en el ámbito empresarial tenerla completamente pública.

Transparencia en una Red Blockchain – Sistema triple entrada

La máxima transparencia en las transacciones se produce en una red pública y totalmente abierta, sin restricciones a los usuarios y con acceso completo a cualquier persona a toda la información. Una red entre pares (P2P), descentralizada, inmutable y abierta y visible a todo el mundo. Se trataría de una Blockchain transparente y aplicable a las administraciones públicas o a la información que legalmente tiene que ser pública.

En el mundo empresarial, estos ideales no suenan del todo bien, ya que las empresas no desean que sus competidores tengan acceso a su información contable o financiera fuera de lo mínimo obligado por la ley. Por ello, las configuraciones de redes privadas son la primera opción para las empresas. *Nathaniel Popper “Blockchain: A better way to track pork chops and bad peanut butter” (2017).*

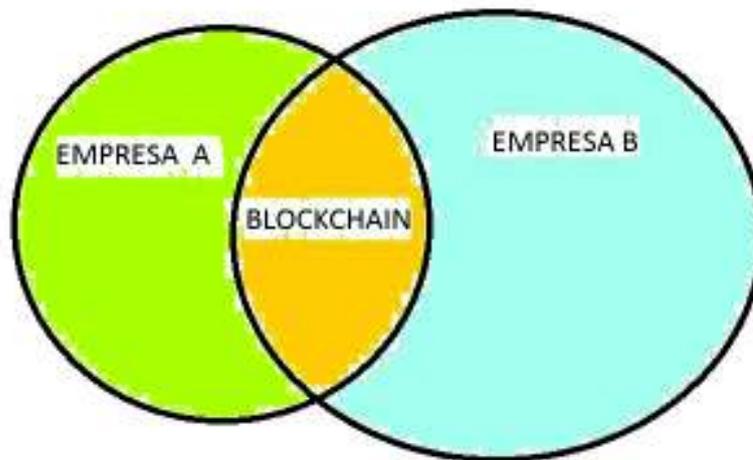
Las configuraciones en redes privadas se pueden ajustar al antojo de las necesidades de la compañía. Este nuevo mundo abre la ventana a que la empresa comparta la información contable con el auditor, es decir, comparta el libro mayor distribuido con el auditor. Esta información se puede limitar a los usuarios que se desee, por lo tanto las administraciones públicas también podrían incorporarse al registro distribuido.

Mediante los Hash los bloques quedan en cadenas y por lo tanto, se mantiene fiable la trazabilidad, inmutabilidad de los registros aunque no garantiza la autenticidad de lo registrado. Por ello, sigue siendo obligatorio el aporte de documentación y controles al margen de la Blockchain para verificarla. El auditor o el registrador público podrían recopilar la información, determinar que la entrada no ha cambiado, pero la cadena de bloques configurada así no avala la legitimidad de la entrada original. En consecuencia, una aplicación así facilita y avanza las tareas de auditoría, revisión o fiscalización pero no elimina la intervención de los auditores ni reguladores, requiriendo la consulta de fuentes externas para emitir una opinión.

Siguiendo al *profesor José Luis Wanden-Berghe, “Propuesta de aplicación de contabilidad en Blockchain” (2018)*, se trata de un avance que en la aplicación es una red que comparten dos o más empresas que deciden externalizar su actividad entre ellas. Aunque su integración es común, existe siempre una dominante en el grupo. Mediante una Blockchain y una serie de transacciones se puede integrar, compartir y verificar la información, seleccionando aquella parte que vincule al grupo, esta tecnología es posible gracias a los Smart Contrats.

El modelo quedaría de la siguiente manera.

ESQUEMA DE DOS EMPRESAS CON BLOCKCHAIN



Fuente: Elaboración Propia.

De esta forma visual podemos observar que el área del medio de los círculos es la parte en la que las empresas A y B comparten su información en la red. Se observa que el Blockchain no contiene toda la información de las empresas, sino que mantiene la información distribuida que las empresas desean. De esta forma, aparte de compartir la información, se pueden programar Smart Contrats cuando se cumplan ciertas condiciones y ser verificadas por las partes implicadas. Un ejemplo sencillo sería compartir los datos de un inventario, en todo momento las partes conocen la totalidad del inventario de la otra y el suyo. De esta forma se mantiene un rastreo en la trazabilidad de entrada y salida de mercancías, así como un pacto entre precios y calidad. Los Smart Contrats también permiten fijar los pagos y cobros automáticamente cuando se cumplan ciertas condiciones acordadas. Esta información puede estar conectada y compartida con los usuarios interesados y autorizados por las sociedades, como pueden ser Auditores, Organismos reguladores y certificadores, Entidades financieras, Administraciones públicas, etc.

La era digital y Blockchain marcan un cambio en los procesos contables, la inteligencia artificial puede dar un empuje transformador a los procesos y en especial al control y verificación de la información financiera. Como ya se sabe, el sistema contable está basado en mecanismos de control, la mayoría de forma manual que exige duplicados en muchas ocasiones como son las tareas de conciliación. *Deloitte "Blockchain technology: A game Changer Accounting" (2016).*

Los objetivos que se pueden dar en una red blockchain ya no se limitan solamente a un libro mayor distribuido, en el que la mejora de la imagen fiel mejora la contabilidad sobre las transacciones o registro de la propiedad sobre los activos y obligaciones. Al tratarse de un sistema alternativo de consulta inmediata ya no será imprescindible que las empresas mantengan su documentación y recibos, pues esta queda registrada en el libro mayor distribuido.

Otro de los objetivos es la eliminación de intermediarios, este hecho tiene unas implicaciones en el ahorro en coste y tiempo que engloban todo el conjunto de la economía.

Hoy día la implementación de un sistema blockchain entre los estados contables, las compañías, los organismos reguladores, supervisores o fiscales con unos permisos de actuación en la red totales o parciales, podría realizar tareas de revisión y control de forma automatizada. Como consecuencia nos encontraríamos con un modelo de economía transparente y confiable. *Eliseo Fernandez “Propuesta de aplicación de Blockchain en Contabilidad” (2018).*

6. IMPLICACIONES DE BLOCKCHAIN EN EL AUDITOR

Las nuevas tecnologías de la información tienen repercusión en la auditoría, ya que el volumen de datos y registros contables en las empresas ha crecido enormemente, con lo que el uso de nuevas tecnologías se hace imprescindible para poder manejar los datos.

Blockchain se contempla como una alternativa para los organismos como IASB (International Auditing and Assurance Standard Board). Las *Big Four* ya tienen grupos trabajando específicamente en la aplicación de Blockchain en la auditoría, interna y externa, y se han pronunciado sobre su importancia en el futuro de la contabilidad y la auditoría. *Deloitte (2017).*

Continuando con *Eliseo Fernández*, el auditor como usuario de la red tendrá la capacidad de leer y revisar todo el contenido completo de la base de datos distribuida, sabiendo que la información permanece inalterable y es inviolable. Los procedimientos de auditoría como la circularización de confirmación de saldos, se simplifica ya que la criptografía 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 el hash va enlazando la cadena de seguimiento con una

marca de tiempo en cada registro. Según *Carlos Mas, Presidente de PWC* “*La auditoría del futuro y el futuro de la auditoría*” (2014) “*A priori, parece que la respuesta a todos estos interrogantes es negativa y se podría afirmar que la ‘auditoría’ y ‘futuro’ son términos incompatibles. Nada más lejos de la realidad. No se puede ‘auditar el futuro’, pero sí analizar como una organización hace sus previsiones, elabora sus proyectos, valora sus recursos y gestiona sus riesgos*”.

El impacto de los avances tecnológicos en el proceso de auditoría

Es indudable que la tecnología está teniendo y tendrá un impacto importante en la forma de llevar a cabo la auditoría de los estados financieros, tanto a nivel internacional, como local en el medio y largo plazo.

El futuro digital de los datos en diferentes formatos y la cambiante tecnología juegan un papel clave, provocando cambios en la forma de concretar el juicio profesional del auditor.

Según *Olga María P. Castañeda* en su trabajo “*Papel del auditor frente a las TIC*” (2017) la auditoría de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) está basada en una evaluación objetiva, selectiva, crítica y sistemática de las políticas, procesos, normas, funciones, actividades de la empresa con el fin de generar un informe de uso eficiente de los recursos informáticos, de la comunicación, la oportunidad en la entrega de la información, aprovechando los recursos y la efectividad de los controles establecidos por el área tecnológica al interior de la empresa.

El auditor debe contar con la capacidad de implementar procedimientos a través de los cuales pueda hacer una rigurosa verificación de los recursos tecnológicos y de comunicación, confidencialidad, integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información generada mediante programas que se ejecutan de manera automática (Smart contract), buscando garantizar los resultados que serán entregados en el informe de auditoría donde los administradores y directivos podrán contar con una medición más exacta de la eficiencia y eficacia de la tecnología y la comunicación al interior de la empresa.

Elena García Gómez en su artículo “*¿Es necesario auditar un entorno basado en Blockchain?*” (2018), nos relata y contesta a la pregunta con fundamento, argumentando que después de analizar las ventajas de Blockchain, como un libro contable que se genera automáticamente, inmutable, perpetuo y global, Sí que es necesario auditar este tipo de entornos, porque a pesar de todas sus ventajas, como nos relata la ISACA (Asociación de Auditoría y Control de

Sistemas de Información) existen una serie de riesgos, que precisan la figura del auditor para dar confianza al entorno:

- La plataforma Software sobre la que se ejecuta Blockchain afecta a la integridad de los datos, es decir, si la plataforma no es fiable, afecta directamente a Blockchain y con ello a la red entera.
- Ningún Software está exento de ataques y por tanto, la infraestructura que permite Blockchain está sujeta a todas las amenazas y vulnerabilidades habituales. Estos riesgos pueden venir de vulnerabilidades en los servidores o por un fallo en el diseño.
- Como cualquier infraestructura es necesario verificar el procedimiento de cambios y la segregación de funciones y privilegios en el acceso a los datos, ya que estos controles afectan directamente a la integridad del sistema.
- Adicionalmente, también se podría incluir una auditoría para verificar los riesgos que conllevan cualquier tipo de operación no regulada.

Todo esto pone de manifiesto la necesidad de crear estándares de seguridad dentro del área financiera tradicional y que un auditor revise el sistema y poder ofrecer confianza en entornos de este tipo.

Cambios en el informe de Auditoría

El informe de auditoría está en continua revisión, ya que las *Normas Internacionales de Auditoría (NIA)*, aprobadas por el *International Auditing and Assurance Standard Board (IAASB)* lo someten a constante presión para garantizar la confianza de los usuarios en la opinión proporcionada sobre las empresas y dando un papel determinante al informe.

El IAASB se ha involucrado en el tema y finalmente ha hecho cambios sustanciales en la emisión de las normas de auditoría. Las modificaciones señalan a que el informe no sea solo la emisión de una opinión profesional sobre la correcta elaboración de las cuentas anuales, sino que se busca que incluya más información y que esta sea de importancia considerable para la toma de decisiones de los usuarios afectados por los informes.

El objetivo es que las responsabilidades del auditor, las limitaciones en su trabajo para poder llegar a una opinión clara y concisa, queden claras. Según se pronuncia *Arnold Schidler, Presidente de IAASB “The Future of Audit” (2016) “El hecho de que el auditor aporte mayor*

transparencia sobre la auditoría es una cuestión de interés público. Aumentar el valor comunicativo del informe de auditoría es crucial para el valor que se percibe de la auditoría de estados financieros”.

Las modificaciones básicas consisten en la revisión de las siguientes normas:

- Emisión de una nueva NIA 701 – Comunicación de los autos clave de auditoría en el informe del auditor.
- Modificación de la NIA 700 – Formación de opinión e información sobre estados financieros.
- Modificación de la NIA 705 – Modificaciones a la opinión en el informe del auditor.
- Modificación de la NIA 706 – Párrafo de énfasis y sobre otros asuntos en el informe del auditor.
- Modificación de la NIA 570 – Empresa en funcionamiento.

Nuevo modelo del informe de auditoría

Cabe reseñar que por el momento no ha existido experiencia práctica en este ámbito por lo que no se pueden extraer conclusiones de manera evidente.

El auditor debe emitir informes que se encuentren relacionados con el proceso de la tecnología, protocolos, bases de datos, nodos, criptografía para poder realizar un seguimiento a la verificación del cumplimiento de las cuestiones asignadas a la auditoría de una red de registros distribuidos. El auditor solicitará a la administración los procedimientos y las acciones de mejoras implementadas para comprobar que se están cumpliendo y a la evidencia que las pruebas que respaldan, estas serán analizadas para establecer el grado o nivel de cumplimiento por parte de la empresa.

Una vez comprobadas las pruebas, el auditor emitirá por escrito un informe con los resultados del seguimiento en el cumplimiento, haciendo mención si se han implementado las acciones correspondientes al mejoramiento del control interno o de la gestión tecnológica en la empresa y deberá incluir en el informe final de auditoría un párrafo estableciendo que la empresa cumple con las recomendaciones dadas en el informe de sugerencias.

Si la empresa se mantuviera deficitaria en el cumplimiento de la gestión de medios, y el asunto tomara importancia deberá de incluirlo en el informe final de auditoría, en un párrafo donde

haga referencia a los resultados encontrados sobre el seguimiento a las recomendaciones. Resaltando las siguientes partes:

- **Identificación:** El auditor deberá hacer referencia al informe y al periodo auditado.
- **Alcance:** el auditor deberá marcar cual ha sido su volumen a auditar y sus limitaciones, especificando el tipo de red que audita y su medios.
- **Condición:** el auditor debe incluir la situación encontrada de la auditoría anterior.
- **Recomendación:** el auditor debe incluir la recomendación planteada, revisión de protocolos, mejoras en la seguridad, etc.
- **Comentarios de la administración:** El auditor debe describir la situación actual las acciones de mejora tomadas por parte de la administración, para dar cumplimiento con las recomendaciones de la auditoría.
- **Grado de cumplimiento:** El auditor debe indicar el grado de cumplimiento actual por parte de las tecnologías.

También cabe decir que aunque parece fácil de entender la tecnología Blockchain, mediante los Smart Contrats, podrían registrar de manera automática el informe de Auditoría, debido a la naturaleza programable parametrizada de esta tecnología, no cabe la duda interpretar que algorítmicamente se puedan programar con el objetivo de dar veracidad a los datos de la cadena de bloques, y que automáticamente sean corregidos, valorados y a su juicio auditados, emitiendo consigo un informe.

Esta tecnología necesitaría el respaldo de un auditor que verifique el algoritmo encargado de hacer las pruebas, analizar la red, restaurar protocolos, comprobar la seguridad y las tareas que sean necesarias para auditar estos entornos, y que por lo tanto se haga responsable de la opinión de este tipo de hechos.

Una vez emitido el informe, el auditor lo incorporará a la cadena de bloques con una criptografía específica, dándole respaldo y veracidad a su opinión, de esta manera la cadena de bloques quedará sellada, con esta verificación otorgada por el auditor, certificará que todos los bloques previos a ese bloque contiene el informe han sido auditados y verificados. De esta manera todos los usuarios de la red contarán instantáneamente con la certeza de hasta donde auditor ha llegado.

7. NORMATIVA

Dada la reciente creación de esta tecnología y su estado embrionario, aun no se encuentran normas específicas, aunque si es cierto que algunos organismos se han pronunciado al respecto, haremos un repaso sobre las principales normas y leyes que afectan a este entono de red, ya que la información debe ser controlada y regulada.

Cuando se habla de auditoría de Blockchain se está hablando de auditoría en sistema de comunicación e información, la referencia más cercana a este tipo de auditorías que se encuentra es la auditoría de las llamadas TIC (Tecnologías de Información y Comunicaciones), a fin de cuentas resulta inevitable hablar de Blockchain sin hablar de auditoría informática.

En este punto haremos un enciso sobre el trabajo de Neyiredth Cuellar (2018), nos plantea que para auditar sistemas TIC el auditor debe seguir los lineamientos, prácticas y controles que se encuentran recogidos en los estándares y la normativa relacionada. El auditor debe seguir las líneas, prácticas y controles que se encuentran contenidos dentro de los estándares y la normativa que está relacionada en el enfoque COSO, NIAS, NIIF, SAC, los estándares de seguridad de la información, ISO 27000, que hacen referencia a las buenas prácticas de auditoría en los sistemas de información, el control establecido para el acceso a los sistema por parte de la organización, las bases de datos donde se almacena la información procesada, la adaptación y ubicación de las áreas de servidores, instrucciones de codificación de la información, medidas de prevención de virus, fraude, controles para detección y mitigación de personal no autorizado en la empresa.

Una referencia importante la podemos encontrar en Normas de Auditoría De la organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras (INTOSAI) donde la importancia de la documentación del trabajo de auditoría tiene mayor importancia es en su artículo 156 y 158:

“ Art. 156. Los auditores deben justificar documentalmente, de manera adecuada, todos los hechos relativos a la fiscalización, incluso los antecedentes y la extensión de la planeación, del trabajo realizado y de los hechos puestos de manifiesto. ”;

“Art. 158. El auditor debe tener en cuenta que el contenido y la disposición de los elementos de trabajo reflejan su grado de preparación, experiencia y conocimiento. Los documentos de trabajo deben ser lo suficientemente complejos y detallados como para permitir a un auditor experimentado, que no haya tenido previa relación con la auditoría, descubrir a través de ellos el trabajo realizado para fundamentar las conclusiones. ”

El auditor en este tipo de entornos debe conocer la normativa referente a las Normas de Auditoría y Aseguramiento de la Información (NIA) que contiene el código de ética para profesionales de contabilidad emitido por el IESBA; las Normas Internacionales de Auditoría (NIA), Las Normas Internacionales de Control de Calidad (NICC); las Normas Internacionales de Trabajos de Revisión (NITR); Las Normas Internacionales de trabajos para Atestiguar (ISAE) y las Normas Internacionales de Servicios Relacionados (NISR), todas las normas emitidas por el IAASB y toda la normativa de conveniente aplicación en el estado en que se desarrolle la auditoría.

El Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) presenta el dilema frente a blockchain, estas dos fuerzas chocan de lleno desde que se aprobó la ley el 25 de mayo de 2018. Nos apoyaremos en el artículo de *Felipe Herrera “La fuerza imparable RGPD VS El objeto inamovible Blockchain”*(2019). El motivo del choque entre estas fuerzas es debido a:

- El derecho de supresión frente a la inmutabilidad de la cadena.
- La identificación clara y centralizada de responsables, encargados e interesados frente a un sistema totalmente descentralizado.
- El cifrado de la información personal subida a una cadena de bloques
- La prohibición (con límites) de decisiones únicamente automatizadas frente a Contratos Inteligentes autoejecutables e irrevocables.

El RGPD siempre ha sido un objetivo político a conseguir en la Unión Europea. Por ello se consagró el artículo 8 de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea.

En la actualidad los datos personales se han convertido cada vez en un activo más valioso para las empresas, ofreciendo sus servicios a coste cero para recopilar información personal y monetizarse.

El Reglamento General de Protección de Datos aprobado el 25 de mayo de 2018 establece nuevas normas relativas a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos.

El RGPD supone numerosos avances en la gestión de datos personales en la UE e incluso más allá, ya que su ámbito de aplicación material y territorial es amplio.

EL RGPD se redactó bajo un modelo tradicional y centralizado en cuanto a la gestión de los datos. Es decir, un mundo en el que los datos personales serían tratados por unos responsables y encargados fáciles de identificar y con una estructura jerarquizada.

Con lo que no contaba el legislador era con la llegada de Blockchain, a pesar de haber nacido en 2009, es que en estos días la gestión de datos personales también se iba a producir en entornos absolutamente descentralizados y mayormente automatizados. O lo que es lo mismo, en entornos en los que identificar a responsables, encargados o interesados iba a ser una tarea altamente compleja.

Es importante recordar que el cumplimiento de RGPD no tiene que ver con la tecnología Blockchain en sí, sino en cómo se utiliza la misma. Al igual que no hay un internet o un algoritmo compatible con el RGPD, no existe una tecnología de cadena de bloques compatible con este reglamento. Como bien dice el informe del *European Union Blockchain Observatory and Forum “Blockchain and the GDPR”* (2018), sólo hay casos de uso y aplicaciones que podrían llegar a ser compatibles.

En el RGPD el principio de privacidad pro activa tiene gran importancia; en un modelo tradicional cliente – proveedor es fácil identificar a las diferentes partes y hacer cumplir el reglamento. Pero cuando el RGPD y su principio de privacidad entra en contacto con Blockchain los roces pueden ser significativos a la hora de identificar las partes.

8. EL FEDATARIO PÚBLICO EN UN ENTORNO BLOCKCHAIN

Aunque esta tecnología revolucionaría parece extinguir la profesión del fedatario público, no parece que vaya a ser del todo así. A pesar de su naturaleza inalterable y distribuida, a simple vista se podría plantear un mundo sin fedatario público, sin auditor, sin registradores, y sin todos los encargados por las administraciones publicas de guardar la autoridad en el respaldo de los documentos públicos.

Javier Ibañez, Director del Observatorio Fintech, hace una reflexión en su artículo *“Blockchain, ¿El nuevo notario?”* (2017), una cuestión es la coincidencia entre la verdad registrada por blockchain y la verdad fuera del registro que causa la transacción llevada a los bloques. En síntesis se basa en integrar ficheros informáticos, relacionados matricialmente por identificadores o códigos, según combinaciones generadas con algoritmos, en múltiples ordenadores y de forma idéntica en todos. Lo cual, cuando un número suficiente de usuarios

participa en el sistema, permite la perfecta, irreversible y sincronizada identificación del contenido de esos ficheros.

La figura del auditor ante este tipo de entorno se podría presentar como cuestionable hasta cierto punto, ya que su opinión para dar unas cuentas anuales va mas allá de lo inmaterial que se refiere la cadena de bloques, no olvidemos que en las empresas la materialidad de los activos, requiere de un recuento y una supervisión física y comprobable. Es cierto que toda la información contenida en los bloques debería de ser correcta de acuerdo a la realidad, pero todo ello requiere de un profesional que emita su opinión sobre la veracidad de la cadena de bloques y la situación real de la compañía.

9. SMART CONTRATS

Los Smart Contrats o contratos inteligentes, se pueden definir como contratos electrónicos, programables y autoejecutables.

Al igual que Blockchain era asociado al término de las Criptomonedas, a los Smart Contrats le sucede algo parecido. Este producto nació a raíz de la tecnología Blockchain y su aplicación a las criptomonedas, ya que en un mercado de tan alta volatilidad era necesario un mecanismo de contrato en compra y venta de moneda inmediata y que fuera automático para poder hacer las transacciones al precio de cotización. Es decir, la programación de estos contratos, fijándole un algoritmo determinado, se ejecuta la transacción automáticamente en el momento en que se cumplen las premisas impuestas.

Atendiendo a la definición de contrato de *Patricia Alzate, Abogada Doctora en Derecho de Familia*, “*Un contrato es una acuerdo de voluntades entre dos partes, generalmente escrito, que crea o transmite derechos y obligaciones entre las partes que lo suscriben. El contrato es un acto jurídico en el que intervienen dos o más personas y está destinado a crear derechos y obligaciones. Se rige por el principio de autonomía de la voluntad, los contratos se perfeccionan por el mero consentimiento y las obligaciones que nacen tienen fuerza de ley entre las partes contratantes*”. Es decir, son unas reglas que permite a las partes comprender que repercusión va a tener la interacción que van a realizar.

Según aclara *Jon Bilbao Amondarain*, en su artículo “*La Revolución de los Smart Contrats*” (2017), un contrato inteligente es capaz de ejecutarse y hacerse cumplir por sí mismo, de manera automática y autónoma, sin necesidad de intermediarios. Se trata de contratos no

verbales, por lo que su interpretación queda registrada sin entrar en términos de ambigüedad. Los Smart Contrats funcionan como “Scripts” donde se fijan los términos del contrato, puras sentencias y comandos en el código que lo forman a la hora de crearlo y configurarlo.

Un Smart Contratct, tiene validez, sin depender de autoridades, debido a su naturaleza: es un código visible por todos y que no se puede cambiar al existir sobre la tecnología Blockchain, la cual es de carácter descentralizado, inmutable y transparente.

Deloitte en su artículo “Gettin Smart about Smart Contract” (2016), los Smart Contracts aportan numerosos beneficios y mejoras en comparación con lo utilizado hasta el momento. Algunos de los beneficios a los que hacen referencia son:

- **Actualización a tiempo real:** debido a que usan software para automatizar tareas que normalmente se realizan a través de medios manuales, pueden aumentar la velocidad de una amplia variedad de procesos comerciales.
- **Mayor precisión:** Las transacciones automatizadas no sólo son más rápidas, sino que son menos propensas a errores manuales.
- **Menor riesgo en la ejecución:** El proceso de ejecución descentralizado elimina virtualmente el riesgo de manipulación, incumplimiento de errores, ya que la ejecución de la gestión se realiza automáticamente por la red, en lugar de ser individual. Ç
- **Menor costo:** Los nuevos procesos habilitados por los contratos inteligentes requieren menos intervención humana y menos intermediarios, y por lo tanto una reducción en los costes.
- **Menos Intermediarios:** Los contratos inteligentes pueden reducir o eliminar la dependencia de terceros intermediarios que brindan servicios de "confianza", como el depósito de garantía entre contrapartes.

Las aplicaciones de los contratos inteligentes en PYMES son aun campo que aún no está experimentado, aunque si es de notar que en serán un referente para solucionar muchos problemas en entornos empresariales. Dada la naturaleza de estos contratos automatizarán los procesos de compra – venta y pacto de precios entre compañías. También supondrán una revolución en los mercados, ya que su inmediatez y ahorro de intermediarios los convierten en una herramienta que hará aún más fuerte la competitividad entre las empresas.

Los Smart contracts agilizarían mucho más los trabajos de auditoría en un entorno de Blockchain debido a que su parametrización eliminarían mucho trabajo, como la circularización de clientes, conciliación de saldos y comprobación de activos financieros.

Auditoría de un sistema Smart Contract

Una auditoría de un Contrato Inteligente es el proceso que investiga cuidadosamente una pieza de código, para encontrar errores, vulnerabilidades, y riesgos antes de que el código se implemente y se use en la red principal, donde no será modificable.

Merunas Grincalaitis, Desarrollador de Ethereum nos presenta en su artículo “*How to Audit a Smart Contract*” (2017), un modelo de auditoría de los contratos inteligentes, con el fin de encontrar brechas y deficiencias en el sistema. La estructura que propone para auditar contratos inteligentes es la siguiente:

- **Descarga de Responsabilidad:** tener en cuenta que la auditoría no es un documento que verifique que el código es seguro. Nadie puede asegurar el 100% que el código no tendrá futuros errores o vulnerabilidades. Es una garantía de que el código ha sido revisado por un experto y es seguro.
- **Descripción General de la Auditoría y sus características interesantes:** Un vistazo rápido del contrato inteligente que se auditará y buenas prácticas encontradas.
- **Ataques realizados al contrato:** Son las pruebas de auditoría realizadas al contrato, ataques y los resultados. Solo cuestionando su vulnerabilidad se determinará si es seguro.
- **Vulnerabilidades críticas encontradas en el contrato:** Problemas críticos que podrían dañar gravemente la integridad del contrato.
- **Vulnerabilidades de media gravedad encontradas en el contrato:** Estos son los problemas que realmente no dañan al contrato y podrían existir en la versión implementada del contrato.
- **Comentarios línea por línea:** Analizará las líneas más importantes en las que verá posibles mejoras.
- **Resumen de auditoría:** Emisión de un informe, su opinión sobre el contrato y las conclusiones finales sobre la auditoría.

10. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha tratado de exponer la potencia de blockchain, la base de datos distribuida, accesible de forma pública, inmutable y segura, que permite incorporar, de mutuo acuerdo los registros transaccionales de las empresas que realizan con terceros en el mismo instante en que se realiza una transacción. Esto aporta mayor solidez y transparencia, sin posibilidad de manipulación, permitiendo contrastar todo el conjunto de transacciones registradas en el sistema contable.

Esta tecnología abre un horizonte en el ámbito de la contabilidad y la auditoría, la verificación contable de la información financiera para todos los usuarios interesados en ella, ya sean los administradores, auditores, clientes, proveedores u organismos públicos.

Con este trabajo lo que se ha intentado es tener una visión general del conjunto de aplicaciones que puede llegar a tener la aplicación de esta tecnología en un entorno de contabilidad y auditoría en concreto. Obviamente el campo de actuación de esta tecnología es mucho más amplio.

En materia de contabilidad la supervisión de la información contable, permite a todos los usuarios interesados conocerla de manera instantánea y que permanezca de manera inmutable en el registro. También la posibilidad de incorporación de un sistema de triple entrada, en la que se hace partícipe a cualquier usuario que se quiera integrar en la red. El desafío que marca esta tecnología es el de reinventar la contabilidad y hacerla aún mejor, elaborando información de mayor calidad.

Como soporte al proceso de auditoría, nos permite agilizar y mejorar los procesos de verificación, mayor eficiencia y eficacia, sobre todo por que cabe la posibilidad de abarcar la totalidad de las operaciones, además de proponer un reto para mejorar los servicios de auditoría, mejorando su calidad y dando mas peso a su opinión.

Un grado a tener en cuenta en los registros distribuidos es que las redes se pueden personalizar, es decir, en una red pública en la que no hace falta identificarse, la información está disponible para cualquier usuario, sin embargo, en una red privada, los usuarios deciden quien está dentro, podría derivar en un fraude, ya que la encriptación es casi indescifrable y por lo tanto la privacidad de los datos sería aún mayor.

En el tema de las Administraciones públicas, para redes distribuidas, en las que tendrían copia de cada transacción que se realizara entre empresas, de forma inmediata, tendría una utilidad

pública buena, ya que conocería al momento la tasa de impuestos a aplicar a cada usuario y si sus operaciones cumplen con la norma contable o están entrando en fraude. Por ello, creo que estas serían de las primeras en fijarse en estos sistemas.

Como hemos mencionado antes en el punto de normativa, a pesar de que aun no se ha remitido ningún organismo de forma oficial, si es verdad, que las leyes actuales, sobre todo en materia de RGPD, chocan con esta tecnología, dada la distribución de los datos y por lo tanto la no privacidad absoluta que está persiguiendo la Unión Europea.

También los Smart Contrats son herramientas muy útiles para el trasiego del trabajo en contabilidad, su ayuda para resolver problemas de precios y contratos en PYMES tendrá buen futuro, ya que el ahorro en medios y costos será considerable.

En mi opinión, aunque esta tecnología es pionera y seguramente apunta manera para llegar a ser una “Revolución Industrial” aún no estamos preparados del todo, su llegada tardará unos años, ya que actualmente no se cuenta con la tecnología necesaria para implantarla a un nivel global, y lo más importante, aun no se cuenta con una generación capaz de entenderla y poder aplicarla de manera eficiente.

11.BIBLIOGRAFIA

Qué es blockchain y cómo puede afectar a la forma de trabajar de los auditores? - Auditoría & Co. (s.f.). Recuperado 2 julio, 2019, de <http://auditoria-auditores.com/articulos/articulo-auditoria-qu-es-blockchain-y-c-mo-puede-afectar-a-la-forma-de-trabajar-de-los-auditores/>

Redacción Byte TI, byteti@mkm-pi.com, R. B. (2018, 13 febrero). Contabilidad de triple entrada y blockchain. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.revistabyte.es/blockchain/contabilidad-de-triple-entrada-blockchain/>

¿ES NECESARIO AUDITAR UN ENTORNO BASADO EN BLOCKCHAIN? (s.f.). Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.bdo.es/es-es/blogs-es/blog-coordenadas-bdo/marzo-2018/auditar-entornos-de-blockchain>

Deloitte, (2017, 22 noviembre). La revolución del Blockchain en la Auditoría Interna. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/governance-risk-and-compliance/articles/blockchain-auditoria-interna.html>

ZonaIT, I. T. (s.f.). Portal Auditoría & Co. – Directorio Auditoría – Auditores. Recuperado 2 julio, 2019, de <http://auditoria-auditores.com/articulos/articulo-auditoria-qu-es-blockchain-y-c-mo-puede-afectar-a-la-forma-de-trabajar-de-los-auditores/>

Samuel Zeller, S. Z. (2017, 16 agosto). Blockchain: Por qué los profesionales de la contabilidad deben acompañar esta tendencia. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://pulsosocial.com/2017/08/16/blockchain-los-profesionales-la-contabilidad-deben-acompanar-esta-tendencia/>

Merunas Grincalaitis, M. G. (2018, 28 octubre). The ultimate guide to audit a Smart Contract Most dangerous attacks in Solidity. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://medium.com/ethereum-developers/how-to-audit-a-smart-contract-most-dangerous-attacks-in-solidity-ae402a7e7868>

Jon Bilbao Amondarain, J. B. A. (2017, 25 noviembre). La revolución de los Smart Contracts. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://blogs.deusto.es/master-informatica/la-revolucion-smart-contract/>

Juan Lobo, J. L. (s.f.). EL FUTURO DE LA AUDITORÍA: INNOVACIONES TECNOLÓGICAS. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.bdo.es/es-es/blogs-es/blog-coordenadas-bdo/abril-2018/el-futuro-de-la-auditoria>

Felipe Herrera, F. H. (2019, 21 abril). La fuerza imparable (RGPD) contra el objeto inamovible (Blockchain). Recuperado 2 julio, 2019, de <https://terminosycondiciones.es/2019/02/27/la-fuerza-imparable-rgpd-contra-el-objeto-inamovible-blockchain/>

Victor Mendez, V. M. (2019, 12 febrero). Blockchain y RGPD ¿destinados a entenderse? - Parte II. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.audea.com/es/blockchain-rgpd-destinados-entenderse-parte-ii/>

Corporativo Tomate, C. T. (2018, 6 diciembre). Principios básicos de blockchain. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://corporativotomate.com/principios-basicos-de-blockchain/>

Dave Phills, D. P. (2018, 2 febrero). Visión Crítica : Los 7 principios de la tecnología Blockchain. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://visioncritica.com/2017/08/19/principios-tecnologia-blockchain/>

María José Martín, M. J. M. (2018, 3 diciembre). ¿Qué es Blockchain? Fundamentos básicos de la cadena de bloques. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://profile.es/blog/que-es-blockchain-fundamentos-basicos-de-la-cadena-de-bloques/>

European countries join Blockchain Partnership - Digital Single Market - European Commission. (2019, 1 febrero). Recuperado 2 julio, 2019, de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership>

Izzaskun Larrea, I. L. (2018, 2 marzo). Impacto del Big Data en la Profesión Contable. El 'big data' aplicado al sector financiero supone la mayor ventaja competitiva.. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://innovabasqueassistant.com/2018/03/02/impacto-del-big-data-en-la-profesion-contable-el-big-data-aplicado-al-sector-financiero-supone-la-mayor-ventaja-competitiva/>

Valmonacid, V. (2019, 25 febrero). Guía básica para la implantación de #blockchain en la Administración. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://nosoloaytos.wordpress.com/2018/04/29/guia-para-la-implantacion-del-blockchain-en-la-administracion/>

Blockchain y sus aspectos jurídicos - Planificación Jurídica. (2018, 24 octubre). Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.planificacion-juridica.com/es/2018/09/blockchain-y-sus-aspectos-juridicos/>

SWAPAN SARKAR, S. S. (s.f.). Blockchain Accounting - The Disruption Ahead.pdf. Recuperado 2 julio, 2019, de https://www.academia.edu/36792565/Blockchain_Accounting_-_The_Disruption_Ahead.pdf

Jonathan Hassell, J. H. (2016, 14 abril). What is blockchain and how does it work? Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.cio.com/article/3055847/what-is-blockchain-and-how-does-it-work.html>

Valeska Escobar, V. E. (2019, 29 abril). Auditar capital privado en tiempo real con blockchain ya es posible gracias a Northern Trust. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.criptonoticias.com/seguridad/certificacion/auditar-capital-privado-tiempo-real-blockchain-posible-northern-trust/>

Jeanne Boillet, J. B. (s.f.). Is audit ready for blockchain? | Accounting Today | Accountants Club of America. Recuperado 2 julio, 2019, de <https://accountantsclubofamerica.org/is-audit-ready-for-blockchain-accounting-today/>

Nathaniel Popper, N. P. (2017, 4 marzo). *Blockchain: A Better Way to Track Pork Chops, Bonds, Bad Peanut Butter?* Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.nytimes.com/2017/03/04/business/dealbook/blockchain-ibm-bitcoin.html>

Raúl Arana, R. A. (s.f.). *Qué es la transformación digital y por qué es necesaria para cualquier negocio.* Recuperado 2 julio, 2019, de <https://www.ttandem.com/blog/que-es-la-transformacion-digital-y-por-que-es-necesaria-para-cualquier-negocio/>

Deloitte CFO INSIGHTS– “Getting Smart About Contracts” -2016

AMICA- “Informe de Auditoría en el Cumplimiento de Protección de Datos” – 2016

The European Union Blockchain Observatory – “Blockchain and the RGPD”- 2017

PWC- “La Auditoría del Futuro y el Futuro de la Auditoría”

Grant Thornon – Report “The Future of Audit” – 2016

Javier Ibañez Gimenez – “Blockchain ¿El Nuevo notario?”

Marina Echevarría Saenz – “Contratos Electrónicos Autoejecutables y Pagos con Tecnología Blockchain”-Universidad de Valladolid

Teresa Monllau Jackes – “Blockchain: Una oportunidad para el Auditor” Universidad Pompeu Fabra

Enrique Benitez Palma – “Blockchain, auditoría Pública y de confianza: triangulo no equilátero”

Jesus Figueres Cañadas – Tesis Doctoral “Big Data, Ampliación Cognitiva, Procesos de Auddtoorganización, y Desarrollo Económico”Universida Autónoma de Madrid.

Alex Preukschat “Blockchain: La revolución industrial de internet”

Don Tapscot – “La Revolución Blockchain”

Olga María Pinilla Castañeda – “El papel del Auditor frente a las TIC”

Ricardo Palomo Zurdo – “Blockchain: la descentralización del poder y su aplicación”

Phil Champagne – “El libro de Shatoshi”

Eliseo Fernandez Daza – “Una propuesta de la contabilidad en Blockchain”

Antonio Arjona Brescoli – “Planteamiento de la contabilidad triangular de triple partida”

