



**Universidad
de La Laguna**

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

**Blockchain: características y estado actual. Posible efecto
sobre la auditoría.**

**Blockchain: characteristics and current state. Possible
effect on the audit.**

TITULACIÓN: GRADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

CONVOCATORIA: JULIO 2020

AUTOR: ALBERTO DE LEÓN TORRES

RESUMEN:

La tecnología blockchain es uno de los sistemas que en este momento en el que vivimos, marcado por la digitalización y la incorporación de herramientas tecnológicas a los procesos empresariales, está generando un mayor interés por parte de los grandes poderes tanto privados como públicos, en especial desde el sector financiero. La atención que se está depositando en esta se debe a la transparencia y seguridad que aporta en los registros de transacciones. El objeto de este trabajo es conocer la tecnología de cadenas de bloques y cómo su aplicación puede revolucionar el sector de la auditoría.

Las oportunidades que trae consigo esta tecnología va a suponer que los profesionales de la auditoría que acepten el reto que conlleva la transformación digital y la adopción de herramientas como blockchain en sus procesos, realicen auditorías más efectivas y de mayor calidad.

PALABRAS CLAVE: cadena de bloques, registros, auditoría, inmutabilidad

ABSTRACT:

Blockchain technology is one of the systems that in this era we are living on, marked by digitization and the use of technological tools into business processes, is generating greater interest from the big powers, both private and public, especially from the financial sector. The attention that is being paid is due to the transparency and security that it provides in the transaction records. The purpose of this work is to know blockchain technology and how its application can revolutionize the auditing sector.

The opportunities that blockchain technology brings mean that the auditors who accept the challenge of digital transformation and the adoption of tools such as blockchain on their processes, will execute more effective and higher quality audits.

KEY WORDS: blockchain, records, audit, immutability

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN	4
1. CONTEXTUALIZACIÓN	5
1.1. ¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN?.....	5
1.2. CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO DE LAS CADENAS DE BLOQUES	6
1.3. CLASES DE BLOCKCHAIN	9
2. ESTADO ACTUAL DE BLOCKCHAIN.....	11
2.1. ENCUESTA ANUAL DELOITTE.....	12
2.2. BLOCKCHAIN EN ESPAÑA.....	15
2.3. NORMATIVA BLOCKCHAIN, ¿UNA BARRERA A SU DESARROLLO?	21
3. IMPACTO DE BLOCKCHAIN EN LA AUDITORÍA	23
3.1. DE LA CONTABILIDAD DE PARTIDA DOBLE AL SISTEMA DE TRIPLE ENTRADA ...	23
3.2. CAMBIOS EN LA EJECUCIÓN DE LAS AUDITORÍAS	24
3.3. NUEVOS REQUERIMINETOS EN LA FORMACIÓN DE LOS AUDITORIES.....	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	31

ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS E IMÁGENES:

Imagen 1: Modelo de árbol de Merkle.....	8
Tabla 1: Resumen clasificación blockchains.....	11
Gráfico 1: Visión sobre la relevancia de blockchain en los próximos 24 meses	13
Gráfico 2: Visión sobre blockchain.....	14
Gráfico 3: Adopción de blockchain a sus procesos	15
Gráfico 4: Tamaño empresas encuestadas.....	16
Gráfico 5: Sectores encuestados	17
Gráfico 6: Grado de adopción de blockchain en la empresa española	17
Gráfico 7: Fase de utilización de blockchain	18
Gráfico 8: Qué le lleva a no utilizar blockchain en su organización	18
Gráfico 9: Nivel de impacto de blockchain en la estrategia digital	19
Gráfico 10: Beneficios aportados por blockchain.....	19
Gráfico 11: Inversión blockchain España (M\$).....	20
Gráfico 12: Casos de uso de blockchain	21
Gráfico 13: Fases en las que es más relevante el uso de tecnología.....	25
Gráfico 14: Herramientas tecnológicas en las que es prioritario invertir.....	26
Gráfico 15: Grado de importancia del uso de tecnología en la auditoría	27

INTRODUCCIÓN

La transparencia por parte de las empresas privadas y públicas siempre ha sido un factor muy valorado y clave para la confianza de sus accionistas, asesores y demás actores principales. Hace poco más de una década, junto a Bitcoin nació una revolucionaria tecnología la cual sirve de soporte para registrar las transacciones de esta criptomoneda, conocida como blockchain. En los últimos años, gracias al descubrimiento de las diferentes oportunidades que ofrece esta tecnología en otros sectores más allá del de las criptomonedas, el interés de distintas empresas e instituciones por el desarrollo y creación de modelos basados en las cadenas de bloques que les ayuden en su transformación digital ha aumentado notablemente.

Esto, sumado a las distintas ventajas y cambios que podría suponer para el auditor este nuevo soporte para el registro de la información, me han llevado a escoger este tema para la realización de mi TFG.

El presente proyecto tiene como objetivos principales realizar una primera aproximación a la tecnología blockchain, conociendo desde sus características principales hasta la situación en la que se encuentra esta tecnología actualmente y, por otro lado, analizar cómo la adopción de esta tecnología por parte de las empresas va a afectar a los auditores, quienes tendrán la oportunidad de añadir valor a su trabajo y hacerlo más eficiente, siempre que evolucionen en sus métodos y se adapten a las características de estos sistemas.

El trabajo está estructurado de forma que, junto a esta introducción y la exposición de las conclusiones y la bibliografía final, se pueden distinguir tres partes. La primera parte del proyecto está dirigida a crear un contexto que nos permita entender qué es blockchain, cuál es su funcionamiento y los distintos tipos de blockchain que pueden utilizar las empresas.

La segunda parte del trabajo, una vez explicado qué es blockchain y cómo funciona, va a estar orientada a conocer el estado actual de los sistemas blockchain en las empresas, tanto a nivel global como en el caso particular de España, analizando los resultados de los principales informes emitidos este año sobre la aplicación de estos sistemas. Además, para cerrar este apartado veremos como la ausencia de un marco regulatorio claro supone una limitación a su expansión y, la problemática en el tratamiento de datos que se realiza en estas bases de datos a la hora de aplicar el Reglamento General de Protección de Datos.

Por último, me voy a centrar en el análisis de cómo la implantación de tecnología blockchain en las empresas y el sector público puede modificar de forma sustancial la forma en que los auditores realizan su labor habitual. En la tercera parte del trabajo se buscará explicar los cambios que supondrá para la auditoría que las empresas trabajen con estos sistemas de registro. Los cambios motivados por esta nueva herramienta irán desde modificaciones en la formación de los auditores y los equipos de trabajo, hasta los procedimientos y pruebas de auditoría a realizar, con el objetivo de mejorar la calidad de las auditorías de los estados financieros.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

Las últimas décadas han estado marcadas claramente por la introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los negocios y en nuestro día a día. Esta etapa se conoce como la tercera revolución industrial. La nueva revolución, la cuarta, es la que se está desarrollando ahora y promete cambiar la forma en que vivimos y trabajamos. Esta va a estar caracterizada por la aplicación de la inteligencia artificial, el big data o la blockchain en nuestros procesos, pasando del internet de la información al internet de las cosas.

1.1. ¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN?

El nacimiento de blockchain va asociado a la aparición de Bitcoin a finales de 2008, cuando Satoshi Nakamoto, seudónimo bajo el que opera una única persona o un grupo de personas, a día de hoy todavía se sigue sin conocer su verdadera identidad, publicó <<Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System>> (Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer), el libro blanco de Bitcoin, donde describe el funcionamiento de su sistema de transacciones online *peer-to-peer* que tiene como base tecnológica las cadenas de bloques o blockchain.

Sin embargo, a pesar de que la primera blockchain que existió fue la de Bitcoin, es a W. Scott Stornetta a quien se le atribuye la consideración de padre de la blockchain. Este científico fue el primero en hacer referencia a la arquitectura blockchain en un artículo publicado en el año 1991 llamado <<How to Time-Stamp a Digital Document>> (Cómo hacer una marca de tiempo en un documento digital). El estudio, realizado junto a Stuart Haber, arrojó las primeras nociones de lo que sería la cadena de bloques desarrollada por Nakamoto más de una década después.

En él Stornetta y Haber buscaron una solución práctica para el sellado temporal de documentos digitales. El trabajo consistió en el desarrollo de un sistema que utilizaba una cadena de bloques protegida criptográficamente en la que editar o modificar los archivos con sello de tiempo no fuese posible. Al año siguiente, en 1992, incorporó el sistema del árbol de Merkle a su diseño, permitiendo agrupar varios documentos dentro de un mismo bloque consiguiendo un sistema más eficiente. A pesar de esto, nunca se llegó a llevar a la práctica el modelo descrito y no fue hasta 2009 cuando esta tecnología descrita por Stornetta cobró vida con la creación del primer bloque de la cadena de bloques de Bitcoin.

En 2008 cuando el sistema financiero global se había hundido fue el momento en el que Satoshi Nakamoto decidió publicar el libro blanco de Bitcoin. El 31 de octubre de ese año presentó el protocolo de un sistema de pagos electrónico de persona a persona usando la criptomoneda bitcoin. La idea es sencilla, a través de las cadenas de bloques podemos enviar dinero de forma segura y directa a otra persona sin necesidad de pasar por un tercero como puede ser un banco. (Tapscott y Tapscott, 2017)¹.

Una buena introducción para empezar a conocer qué es la tecnología blockchain es la definición que hace de esta el economista Nathaniel Karp (2015), "Blockchain es una contabilidad pública de

¹ Tapscott, D., y Tapscott, A. (2017). El protocolo fiable. En D. Tapscott y A. Tapscott (coord.), *La revolución blockchain* (pp. 26-27). Barcelona: Deusto.

persona a persona que se mantiene mediante una red distribuida de computadoras y que no requiere ninguna autoridad central ni terceras partes que actúen 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 y 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”.

Con esta definición el autor nos presenta la principal característica de los sistemas blockchain, la no necesidad de contar con terceros que actúen como intermediarios en las transacciones que se realizan.

Para Álex Preukschat (2017), “Una blockchain no es otra cosa que una base de datos que se halla distribuida entre diferentes participantes, protegida criptográficamente y organizada en bloques de transacciones relacionados entre sí matemáticamente. Expresado de forma más breve, es una base de datos descentralizada que no puede ser alterada”.²

Siguiendo con este autor y antes de avanzar al siguiente apartado sobre el funcionamiento de las blockchain, hay unos elementos básicos que la componen y es necesario conocer para poder comprender la actividad que se realiza en estas. Todas las cadenas de bloques van a estar formadas por nodos, que van a ser ordenadores personales o en función de la complejidad de la red mega computadoras, y va a ser necesario que todos posean el mismo protocolo para poder establecer una conexión entre ellos, sin importar si la red blockchain es pública, privada o híbrida. Este protocolo es un software informático y como mencionaba, va a ser necesario para que un conjunto de nodos pueda comunicarse. La red que forman los nodos va a ser una red entre pares o *Peer-to-Peer* (P2P) que se comportan como iguales entre sí. Por lo tanto, una blockchain va a ser un conjunto de ordenadores conectados que, utilizando un mismo sistema de comunicación, van a validar y almacenar la misma información en una red P2P (Preukschat, 2017)³.

1.2. CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO DE LAS CADENAS DE BLOQUES

La tecnología blockchain es un tipo de *Distributed Ledger Technology* (DLT en adelante) o Tecnología de Libro Mayor Distribuido. A menudo estos términos se confunden, pero hay características que los diferencian. Una DLT es una base de datos que se encuentra distribuida y que no está centralizada, los registros no son controlados por una entidad central. Además de estas características de la DLT, blockchain aplica un sistema por el que el registro de la información se realiza a través de bloques que se unen los unos a los otros creando una cadena de bloques. Para generar y agregar nuevos bloques a la cadena el elemento fundamental va a ser la criptografía. Por tanto, toda la tecnología blockchain es DLT, pero no toda la DLT puede ser

² Preukschat, A. (2017). Los fundamentos de la tecnología blockchain. En A. Preukschat (coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet* (pp. 23). Barcelona: Gestión 2000.

³ Preukschat, A. (2017). Los fundamentos de la tecnología blockchain. En A. Preukschat (coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet* (pp. 24-26). Barcelona: Gestión 2000.

considerada como tecnología blockchain, ya que las cadenas de bloques son un tipo dentro de esta tecnología. La aplicación de blockchain se podría comparar a la implementación en su momento de los sistemas ERP o sistemas de planificación de recursos empresariales en las empresas.

A través de los sistemas tradicionales de registro cuando se registra una transacción o una información, hay una entidad central que actúa como intermediario, como por ejemplo los bancos, y que se encarga de verificar quién posee el activo en un determinado momento, asegurando que es el titular legítimo de ese bien, y controlando el acceso que se tiene a esa información. Esto va a dar confianza a las partes y va a permitir que las personas intercambien bienes y realicen transacciones con desconocidos, la confianza la va a dar el intermediario. Sin embargo, el modelo que presentó Satoshi en 2008 va a romper con esto y va a caracterizarse por realizar los registros de forma segura y transparente prescindiendo de intermediarios que validen a las partes implicadas o la transacción. Esto va a ser posible por la naturaleza descentralizada y distribuida de la cadena de bloques y gracias a un sistema de cifrado criptográfico.

El principal reto que se le presenta a la tecnología blockchain es cómo va a ser capaz, sin contar con un tercero de confianza que controle los movimientos, garantizar la propiedad y en especial evitar el doble gasto. En el libro blanco de Bitcoin⁴, Satoshi Nakamoto argumenta lo siguiente “Una forma de dinero en efectivo electrónico puramente *peer-to-peer* debería permitir enviar pagos online directamente entre las partes y sin pasar a través de una institución financiera. Las firmas digitales son parte de la solución, pero los beneficios principales desaparecen si un tercero de confianza sigue siendo imprescindible para prevenir el doble gasto. Proponemos una solución para el problema del doble gasto usando una red *peer-to-peer*. La red sella las transacciones en el tiempo en una cadena continua de *proof-of-work* basada en hash, estableciendo un registro que no se puede modificar sin rehacer la *proof-of-work*.”

¿Qué funcionamiento sigue una blockchain como podría ser la de Bitcoin? Como ya sabemos las transacciones se agrupan en bloques y estos se van uniendo, formando una cadena. Su funcionamiento es el siguiente: cuando se quiere agregar una transacción a la cadena es necesario resolver un problema criptográfico para poder crear el nuevo bloque. Esta tarea la van a realizar los mineros, la minería es otro factor importantísimo dentro del funcionamiento de una blockchain. Es aquí cuando entra en juego el algoritmo de consenso *Proof of Work* (PoW en adelante).

La idea es más sencilla de lo que parece. Como se trata de una red a la que todos tienen acceso y no conocemos la identidad de los usuarios, no podemos confiar a un minero la tarea de crear el nuevo bloque, es por eso por lo que se crea un problema computacional de difícil solución y quién encuentre la solución, será quien cree el siguiente bloque. A pesar de tener difícil solución esta es muy fácil de verificar por el resto de los nodos una vez se ha encontrado (Tapscott y Tapscott, 2017)⁵.

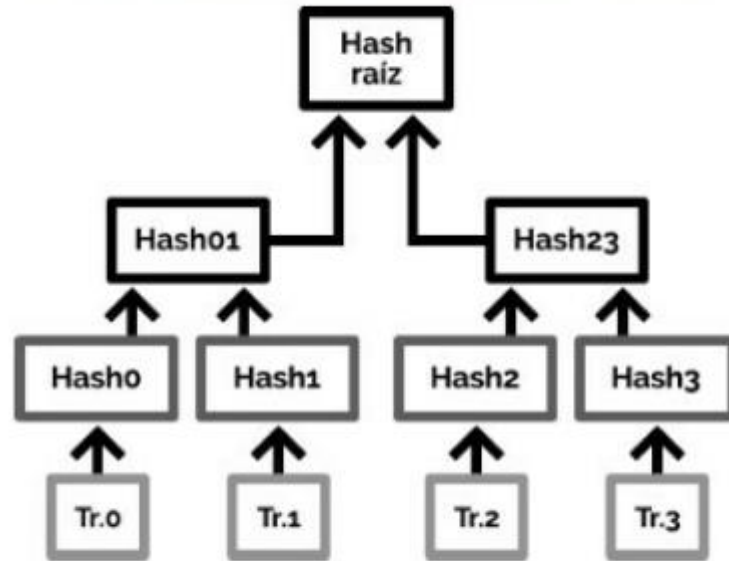
En este proceso los mineros deberán utilizar la función del hash, que consiste en una función criptográfica a través de la cual utilizando un algoritmo matemático se transforman los datos en

⁴ Libro blanco de Bitcoin https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf

⁵ Tapscott, D., y Tapscott, A. (2017). El futuro reiniciado: siete principios esenciales de la economía blockchain. En D. Tapscott y A. Tapscott (coord.), *La revolución blockchain* (pp. 57-63). Barcelona: Deusto.

una secuencia de caracteres fija. Siempre que se utilice la misma función matemática a los mismos datos, el hash que se obtiene siempre será el mismo, sin embargo, si se modifican los datos este hash variará. El hash va a ser la huella digital de los documentos o información que se registren. Para agrupar varios hashes (transacciones) dentro de un mismo bloque se aplica el *Merkle Tree* o árbol de Merkle (Núñez Miller, 2017)⁶.

Imagen 1: Modelo de árbol de Merkle



Fuente: Blockchain: La revolución industrial de internet (2017)

Una vez el minero ha encontrado la solución al “acertijo” matemático lo comparte con el resto de los usuarios de la red, esto es lo que se conoce como PoW. Es entonces cuando los otros nodos deben confirmar que la solución es correcta y se añade el bloque a la cadena. El nodo minero que ha encontrado la solución agrega el bloque y recibe un incentivo por ello en forma de bitcoin.

Cuando un bloque ha sido agregado a la cadena es casi imposible eliminarlo o modificarlo. El carácter distribuido de la tecnología blockchain le va a hacer resistir mejor los ataques ya que no hay un punto central que puedan atacar. Por ejemplo, si un hacker quisiera alterar la información recogida en un bloque tendría que modificar el resto de los bloques que le siguen en la cadena, ya que cada vez que se agrega un bloque este lleva el hash del bloque anterior vinculado. Además, no solo tendría que modificar todos los bloques de la cadena, sino que tendría que hacerlo en todos los nodos de la cadena, ya que al estar distribuido cada nodo cuenta con una copia. Es por esto por lo que, cuantos más nodos formen la blockchain más segura será y más difícil será

⁶ Núñez Miller, J. (2017). Criptografía y consenso aplicado a la blockchain. En A. Preukschat (coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet* (pp. 203-209). Barcelona: Gestión 2000.

alterarla. La transparencia y confianza que aporta blockchain gracias a la inalterabilidad de los bloques es una de sus grandes ventajas.

La primera generación de blockchain, con Bitcoin como referente estuvo muy vinculada a las criptomonedas mientras que la segunda generación ha estado marcada por la creación en 2015 de la red pública Ethereum, en la que se van a incorporar por primera vez los smart contracts o contratos inteligentes al funcionamiento de las cadenas de bloques. Estos contratos inteligentes, aunque se denominan contratos no son más que un programa o una aplicación que se van a ejecutar en una blockchain, pudiendo ser esta pública o privada. El funcionamiento de los smart contracts se basa en que si se cumplen unos requisitos este se va a ejecutar, es decir, va a contar con unas condiciones definidas de forma previa a su implementación a través de codificación informática y, al igual que el sistema blockchain en el que opera, va a ser inmodificable. Si las condiciones no se cumplen, el contrato no se va a hacer efectivo. Su aplicación va a ser de gran utilidad ya que va a permitir la automatización de muchos procesos.

El funcionamiento de las blockchains con el desarrollo de distintos modelos de cadenas de bloques va a variar en función del protocolo de consenso que se adopte en cada una, pero lo que va a estar presente en todas es la criptografía como elemento fundamental para garantizar el sellado de las transacciones en fecha y hora, garantizando su inmutabilidad.

1.3. CLASES DE BLOCKCHAIN

La primera cadena de bloques que existió fue la de Bitcoin. El creciente interés que ha despertado en distintos sectores esta tecnología ha supuesto que se hayan realizado modificaciones sobre la tecnología original, ajustándola así a los intereses de cada uno. Actualmente podemos distinguir tres tipos diferentes de redes blockchain, que son las siguientes: públicas, privadas y de consorcio o híbridas.

Las blockchains públicas son aquellas que siguen el modelo original de Satoshi. Se caracterizan porque son abiertas, los usuarios de estas tienen acceso a la lectura y consulta de los datos almacenados en ellas; descentralizadas, ya que todos los nodos son iguales entre sí y ningún usuario cuenta con más poder en la red; y distribuidas porque cada nodo de la red posee una copia de la cadena de bloques. Además, los usuarios de esta red no son conocidos. Los propietarios de las transacciones son pseudo anónimos, sí que su dirección es rastreable al ser una red pública, pero se desconoce su identidad personal.

A menudo también se usa el término sin permiso o permissionless junto a públicas para hacer referencia a estas cadenas de bloques. Esto significa que en ellas los usuarios pueden generar y agregar nuevos bloques a la cadena sin necesidad de un permiso o una invitación para participar en la red blockchain. Como explicaba anteriormente en el apartado sobre el funcionamiento de esta tecnología, la confianza en una blockchain de estas características se garantiza a través de las pruebas de trabajo o PoW a través de las cuales los mineros verifican las transacciones. Aparte de la blockchain de Bitcoin, otros ejemplos de cadenas de bloques públicas son Ethereum o Litecoin.

Sin embargo, la total transparencia que aportan las blockchains públicas puede no ser del todo adecuada para algunos sectores. Es por eso por lo que se han creado cadenas de bloques con características distintas, como son las blockchains privadas y de consorcio. Desde sectores como el financiero se argumenta el desarrollo de redes privadas debido a que estos están sujetos a una regulación estricta, especialmente a la hora de compartir información y en términos de confidencialidad, por lo que compartir sus bases de datos de una forma tan abierta como proponen las redes blockchain públicas no es una opción (Preukschat, 2017)⁷.

Es en este contexto en el que nacen las blockchains privadas, también denominadas de permiso o permissioned. Estas se caracterizan por ser centralizadas, cerradas y distribuidas. El control es ejercido por una única entidad, que otorga los permisos para interactuar en la cadena de bloques. El acceso a la lectura de las transacciones puede ser público a todos los participantes de la red o puede estar restringido a un grupo de usuarios determinado. Por otra parte, el protocolo predeterminado al que están sujetos los participantes va a determinar qué usuarios tienen acceso al registro de transacciones, existiendo usuarios con capacidad para el registro en la base de datos y quedando otros vetados de esta opción.

Al contrario de como ocurre en las blockchains públicas que son completamente abiertas y en donde cualquiera puede participar en ellas sin necesidad de un permiso, el hecho de que para poder entrar a formar parte de una blockchain privada sea necesaria una invitación o el permiso de la entidad central de la cadena, permite que se conozca la identidad de los usuarios de estas. Esta es una de las ventajas de este tipo de cadena de bloques que atrae a las instituciones financieras tradicionales, puesto que evitan así exponerse a operar con otras partes desconocidas.

Por otro lado, en las cadenas privadas el proceso de verificación no se basa en un sistema de recompensas como en las blockchains públicas, los participantes están identificados y los permisos se concentran en una sola entidad, que ejerce el control. El incentivo para el correcto mantenimiento de la base de datos es el interés propio. Actualmente algunos de los ejemplos más claros de blockchains privadas son la plataforma Hyperledger y Ripple Labs.

Combinando las características de las blockchains públicas y privadas nos encontramos las cadenas de bloques de consorcio o híbridas. La gran diferencia con las otras dos la encontramos en el proceso de consenso. En lugar de ser un sistema abierto donde todos pueden validar los bloques o uno cerrado donde una única entidad ejerce todo el control, nos encontramos con una red donde el proceso de consenso es controlado por varias entidades, un grupo de nodos funcionan como validadores de las transacciones. Por ejemplo, imaginemos un consorcio formado por 25 organizaciones, representando cada una un nodo conectado a la cadena de bloques y en el que 10 nodos deben firmar (verificar) para que sea válido el bloque.

A partir de ahí, las características del sistema son variables en función de los objetivos que se quieran conseguir. La lectura de datos puede ser pública, pudiendo cualquier usuario consultar la información registrada o estar restringido a los participantes de la red o a los validadores, mientras

⁷ Preukschat, A. (2017). Los fundamentos de la tecnología blockchain. En A. Preukschat (coord.), *Blockchain: la revolución industrial de internet* (pp. 28). Barcelona: Gestión 2000.

que solo podrán escribir en la cadena de bloques los participantes del consorcio. Un ejemplo de blockchains de consorcio son R3 o Alastria en España.

En resumen, van a existir muchas opciones de blockchains ya que, dentro de las tres grandes clases comentadas, cada una contará con un diseño específico y tendrá sus particularidades que la harán distintas de las demás de su misma categoría. Las exigencias empresariales han llevado a la creación de redes blockchain autorizadas, lo cual no gusta a los defensores del modelo original de Satoshi. En el futuro habrá tanto blockchains públicas como privadas y de consorcio. Dependiendo del uso que le quieran dar las empresas e individuos elegirán una u otra, pero, aunque varíe el protocolo todas usarán la tecnología de cadena de bloques como base.

Tabla 1: Resumen clasificación blockchains

	PÚBLICAS	PRIVADAS	HÍBRIDAS
¿QUIÉN PUEDE LEER?	CUALQUIERA	USUARIOS INVITADOS	DEPENDE DEL SISTEMA
¿QUIÉN PUEDE ESCRIBIR?	CUALQUIERA	USUARIOS HABILITADOS	USUARIOS HABILITADOS
SIN PERMISO	SÍ	NO	NO
¿QUIÉN ES EL PROPIETARIO?	NADIE	ENTIDAD ÚNICA	VARIAS ENTIDADES
¿SE CONOCE A LOS PARTICIPANTES?	NO	SÍ	SÍ

Fuente: Elaboración propia

2. ESTADO ACTUAL DE BLOCKCHAIN

Al tratarse de una tecnología de código abierto, blockchain siempre ha estado a disposición de los usuarios para experimentar y desarrollar nuevos modelos basados en esta tecnología. Últimamente muchas son las empresas e instituciones que se han interesado en el uso de las cadenas de bloques más allá de las criptomonedas. Lo que ha motivado este interés principalmente ha sido la transparencia, trazabilidad e integridad de los datos y, las distintas aplicaciones que se pueden implementar dentro de esta tecnología como es el caso de los smart contracts a través de los cuales las empresas van a poder automatizar procesos.

El sector que más fuerte ha apostado hasta el momento por blockchain es el sector financiero, aunque actualmente su aplicación se extiende a muchos más sectores que han descubierto los usos y ventajas que les ofrece esta tecnología como son la industria, las cadenas de suministro, las comunicaciones y las instituciones públicas como los gobiernos. Centrándonos en el sector

financiero, este es uno de los más poderosos que existen en la economía mundial, sin embargo, su evolución y adaptación tecnológica desentona con el mundo digital en el que nos encontramos actualmente, que se desarrolla y evoluciona constantemente. Se trata de un sector que se encuentra altamente centralizado, lo cual lo hace vulnerable ante ataques y, en el que uno de sus problemas más habituales a lo largo de los años ha sido la falta de interoperabilidad entre entidades.

Las ventajas que ofrecen las cadenas de bloques, como puede ser la reducción del riesgo o la velocidad en la realización y liquidación de las transacciones ha supuesto que la industria financiera sea la que más fuerte esté apostando en proyectos e iniciativas para la creación y desarrollo de modelos que trabajen con esta tecnología.

En diciembre de 2015 se creó, impulsado por la Fundación Linux y con la colaboración de otras grandes empresas como por ejemplo IBM, JP Morgan, Samsung, Wells Fargo, Intel o SWIFT, el proyecto Hyperledger. Este tiene como objetivo la creación de modelos de blockchain de negocios (blockchains privadas), y actualmente es el proyecto más importante que existe en el mundo referente a la tecnología blockchain. El sector financiero, reacio a la total transparencia y apertura de las blockchains públicas, ha encontrado en las redes permissionadas su área de desarrollo dentro de las tecnologías DLT.

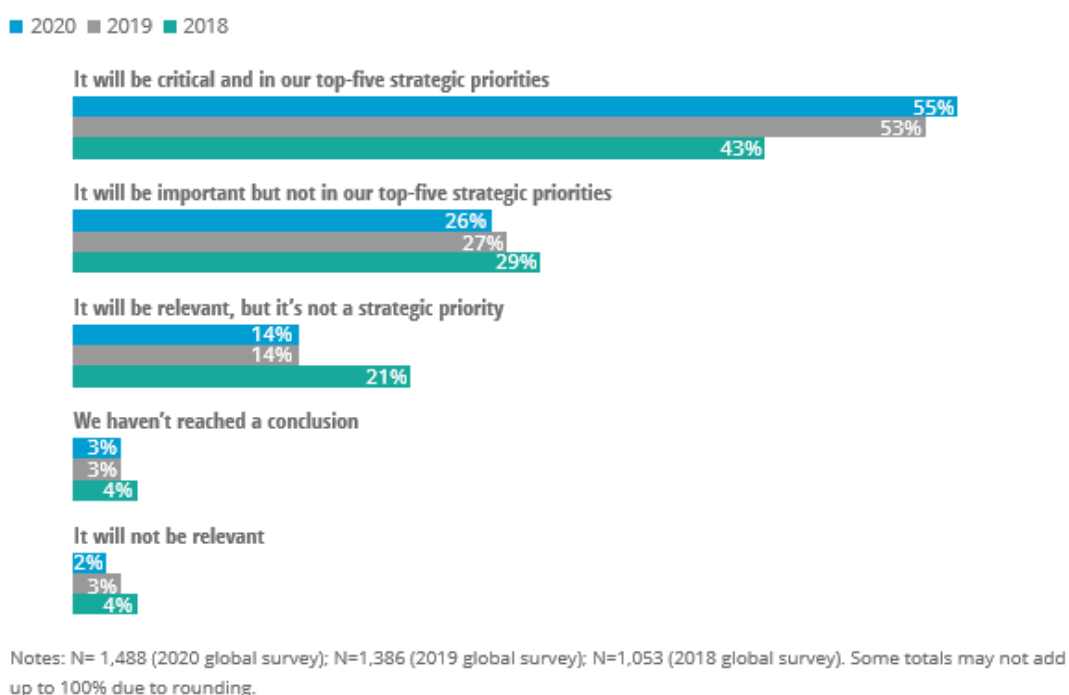
A nivel institucional cabe destacar la iniciativa de la Comisión Europea, órgano ejecutivo de la Unión Europea que, conocedora del potencial que tiene la tecnología blockchain para mejorar la forma en la que los ciudadanos, los gobiernos y los negocios interactúan gracias a la mejora en la eficiencia en las operaciones que aporta esta, ha lanzado la iniciativa EBSI (European Blockchain Services Infrastructure) con la colaboración del EBP (European Blockchain Partnership). El servicio europeo de infraestructura blockchain tiene como objetivo, en la búsqueda de un mercado único digital, ofrecer servicios públicos transfronterizos entre los estados miembros de la Unión Europea a través de blockchain. Entre los primeros casos de uso que han sido seleccionados para la creación de esta red están la notarización y el intercambio de datos de confianza. Respectivamente, blockchain va a posibilitar probar la integridad de los datos, crear trazas de auditoría digital y automatizar las verificaciones de cumplimiento en procesos urgentes y; compartir datos como por ejemplo números de identificación de IVA entre las autoridades aduaneras y fiscales de la UE de forma segura.

2.1. ENCUESTA ANUAL DELOITTE

La reconocida firma Deloitte ha realizado durante los últimos años (2018, 2019 y 2020) una encuesta con el objetivo de conocer las opiniones y la percepción que se tienen acerca de blockchain y su potencial impacto en el futuro entre empresas de todo el mundo. Los encuestados este año fueron los ejecutivos de 1488 empresas de 14 países que cuentan al menos con un conocimiento básico sobre blockchain, activos digitales y tecnología DLT, y están familiarizados con su funcionamiento. Los resultados de la encuesta compartidos en el informe publicado el 16 de junio de 2020, reflejan como la transformación digital de las empresas y la adopción de la blockchain como tecnología para llevar a cabo esta transformación, cada vez cobra más importancia dentro de las organizaciones.

Al preguntarles sobre “¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor su visión sobre la relevancia que puede tener blockchain en su empresa o proyecto en los próximos 24 meses?”, un 55% de los encuestados afirmaron que blockchain será un factor crítico y está entre sus cinco prioridades estratégicas. Esto supone un incremento de un 2% sobre los resultados que arrojó esta misma encuesta el año anterior y de un 12% sobre los del año 2018. La extensión de blockchain a otros sectores y los descubrimientos de sus distintas aplicaciones ha fomentado que en los últimos años la percepción sobre esta haya cambiado y su adopción y desarrollo se haya convertido en un objetivo prioritario para las empresas.

Gráfico 1: Visión sobre la relevancia de blockchain en los próximos 24 meses

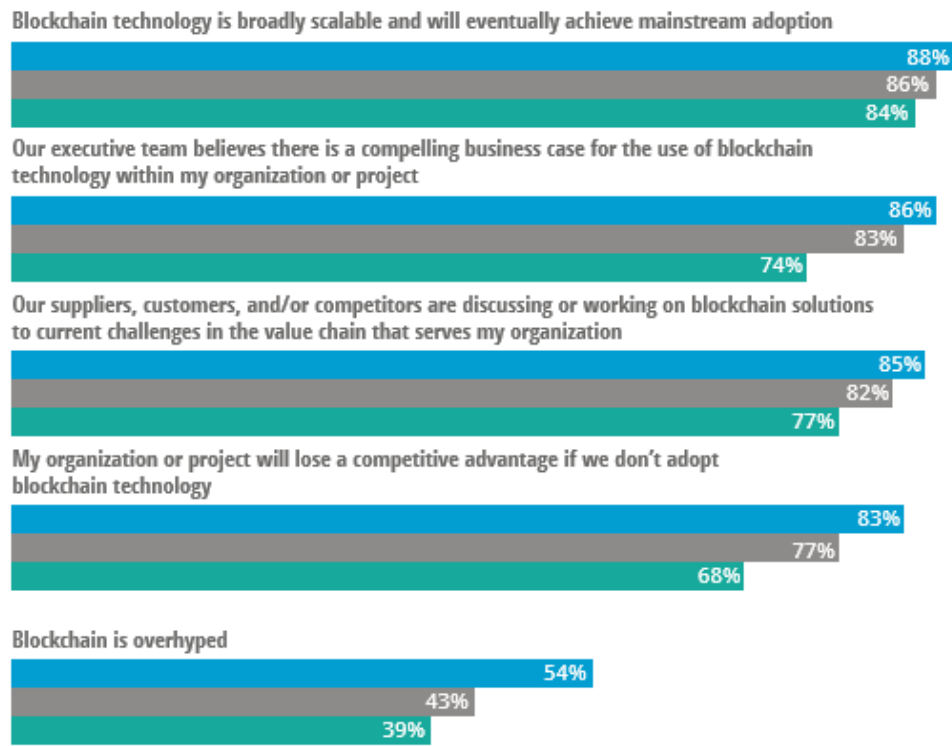


Fuente: Deloitte’s 2020 Global Blockchain Survey

El entusiasmo en torno a esta tecnología cada vez se hace más notable. Un 88% de los encuestados están de acuerdo en que la adopción de blockchain acabará por ser algo convencional en las empresas. Por otra parte, un 83% indica que la no adopción de las cadenas de bloques supondrá la pérdida de una ventaja competitiva para sus empresas, opinión que parece ganar fuerza si comparamos su evolución con los resultados de los años anteriores, pasando de un 68% en 2018 y de un 77% en 2019 a este 83% en 2020. Pero no solamente hay positivismo entre los ejecutivos al hablar sobre blockchain, ya que un 53% también indica que esta está sobrevalorada, lo cual es entendible desde el prisma de que se trata de una tecnología disruptiva que está dando aún sus primeros pasos, pero aún cuenta con limitaciones como puede ser la falta de un marco regulatorio claro o un completo entendimiento de cómo va a ser su funcionamiento y qué alcance va a tener en las organizaciones.

Gráfico 2: Visión sobre blockchain

■ 2020 ■ 2019 ■ 2018

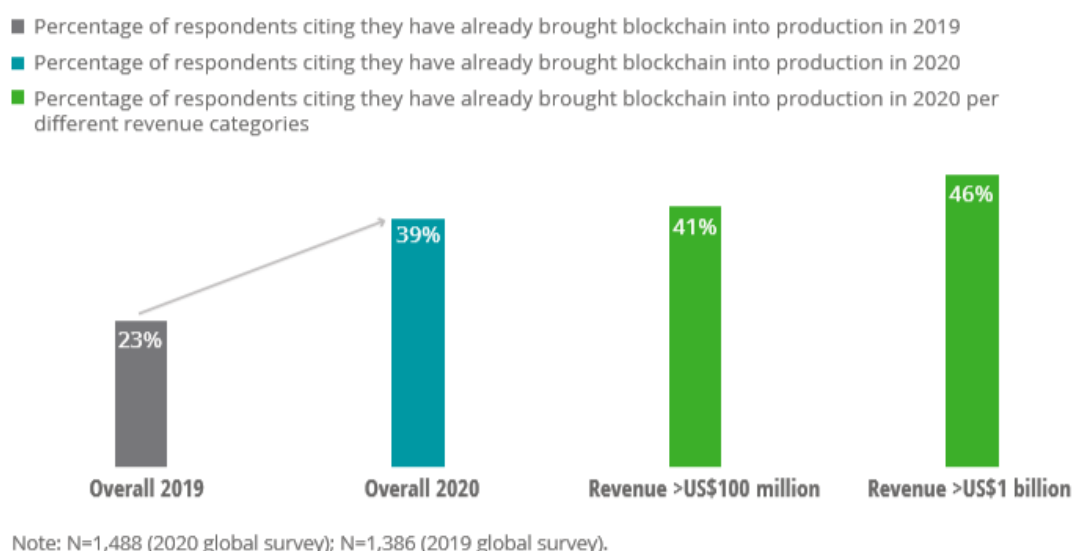


Notes: Figures represent the percentage of respondents who strongly or somewhat agree with each statement. N= 1,488 (2020 global survey); N=1,386 (2019 global survey); N=1,053 (2018 global survey).

Fuente: Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey

El porcentaje de los encuestados que ya han introducido blockchain a su producción ha experimentado un crecimiento en comparación al año anterior pasando de un 23% a un 39%. De esos ejecutivos que afirman estar trabajando en sus empresas con sistemas de cadenas de bloques, un 41% corresponde a empresas que cuentan con unos ingresos superiores a los 100 millones de dólares mientras que un 46% tiene unos ingresos superiores al billón de dólares.

Gráfico 3: Adopción de blockchain a sus procesos



Fuente: Deloitte's 2020 Global Blockchain Survey

Este informe sirve como una aproximación a la situación actual de blockchain desde un punto de vista global. La aceptación de esta tecnología por parte de las empresas parece ser cada vez más clara, aunque es cierto que para el desarrollo de un sistema tan revolucionario también hace falta el apoyo mediante la inversión y no solo contar con un sentimiento de aceptación a lo que esta puede ofrecer. Las tendencias dejan claro que los que más fuerte están apostando por su desarrollo y aplicación son grandes corporaciones con potencial suficiente para financiar estos proyectos, conscientes de que su implementación puede convertirse en una ventaja sobre sus competidores.

2.2. BLOCKCHAIN EN ESPAÑA

El proyecto de mayor importancia relacionado con la aplicación de tecnología blockchain en España nació en octubre de 2017, cuando comenzó a funcionar Alastria, el primer consorcio empresarial basado en tecnología blockchain de España. Su objetivo es el desarrollo en el tejido empresarial español de las tecnologías DLT. Actualmente cuenta con más de 500 socios entre empresas e instituciones públicas, entre los que se encuentran empresas como: Bankia, BBVA, Santander, Mapfre, Telefónica, Endesa, Repsol o CaixaBank. Alastria es una blockchain pública permitida a la que cualquier empresa o institución puede unirse, siempre que cumpla unos requisitos, en este caso tener capacidad jurídica y domicilio en España.

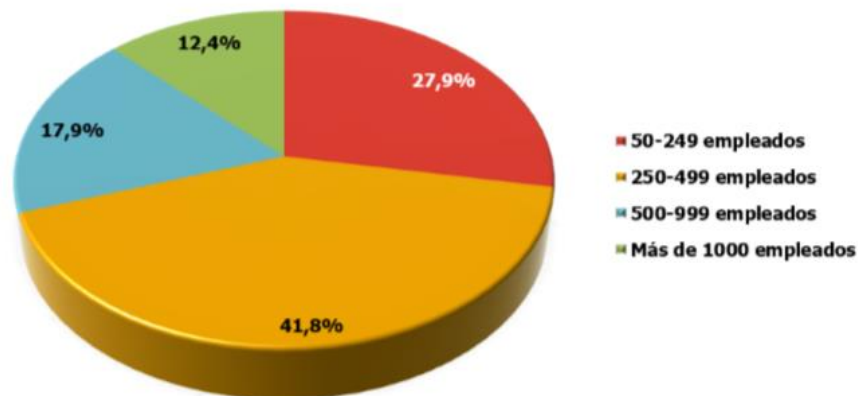
Dentro de este consorcio los socios pueden elegir qué rol van a adoptar y cómo van a participar en la cadena. Se distinguen por una parte los nodos validadores, que equivalen a los mineros de una blockchain pública como la de Bitcoin, y van a tener la función de validar y escribir las transacciones en la cadena, y por otra parte encontramos los nodos de aplicación, que son los que

envían transacciones al sistema proponiendo anotaciones de bloques y que son la mayoría de los participantes.

A pesar de estar formada por empresas que en el desarrollo de su objetivo social compiten en el mercado, aquí van a colaborar en la creación de una infraestructura. El consorcio, para proteger esto fija en sus estatutos políticas de confidencialidad y protección de la propiedad industrial desarrollada en el consorcio.

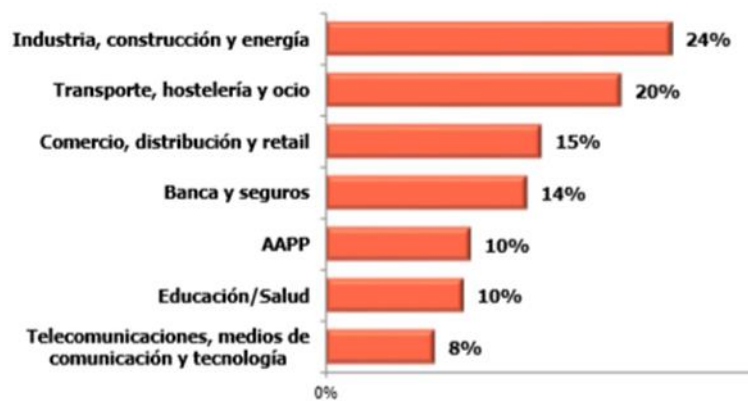
La información más actualizada sobre la situación de blockchain en España la encontramos en el “Estado del arte de Blockchain en la empresa española”, que es un informe realizado por AMETIC (Asociación Multisectorial de Empresas de Tecnologías de la Información, Comunicaciones y Electrónica) en colaboración con ICEX y REALSEC, publicado el 29 de mayo de 2020. En él se realiza una previsión de la inversión que se va a realizar en nuestro país en tecnologías de registro distribuido durante este año y los siguientes y, se realiza una encuesta a empresas españolas con el objetivo de conocer en qué estado se encuentra y qué grado de aplicación hay en la empresa nacional de esta tecnología hoy en día. La muestra de la encuesta está formada por 400 empresas de diferentes tamaños y pertenecientes a distintos sectores de la economía.

Gráfico 4: Tamaño empresas encuestadas



Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

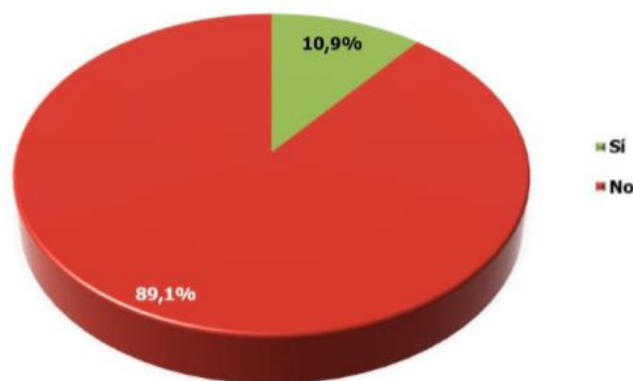
Gráfico 5: Sectores encuestados



Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

De la encuesta realizada el dato más destacado es que de las empresas encuestadas, solo un 10,9% afirma utilizar tecnología blockchain, es decir, solo 1 de cada 10 empresas trabaja con blockchain en alguna de sus fases ahora mismo en España.

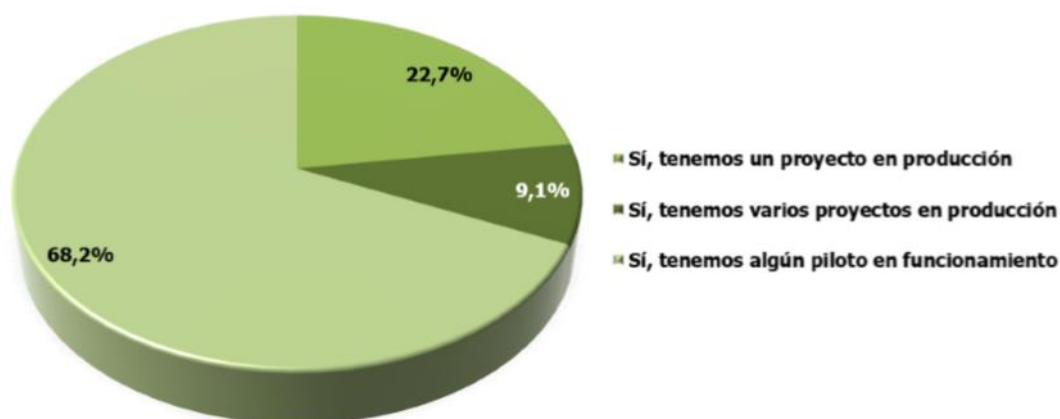
Gráfico 6: Grado de adopción de blockchain en la empresa española



Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

Dentro de ese porcentaje que ya se encuentra trabajando con blockchain en alguna de sus fases un 68,2% se encuentra en una fase de utilización piloto, en una etapa inicial de aplicación de la tecnología blockchain en su producción; mientras que el 31,8% restante ya se encuentra trabajando en uno o varios proyectos.

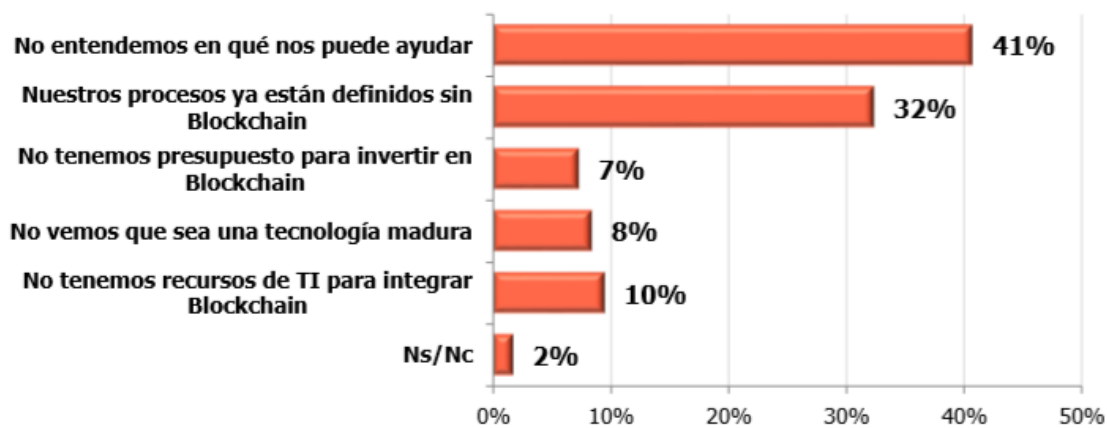
Gráfico 7: Fase de utilización de blockchain



Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

Un alto porcentaje de las empresas encuestadas afirmó que no ha adoptado blockchain a sus procesos. De entre las razones que motivan esa no aplicación hasta el momento de sistemas blockchain en sus negocios, un 41% afirma que no entienden cómo les podría ayudar y, un 32% explican que la razón de no adoptar blockchain es que sus procesos ya se encuentran definidos sin esta tecnología.

Gráfico 8: Qué le lleva a no utilizar blockchain en su organización

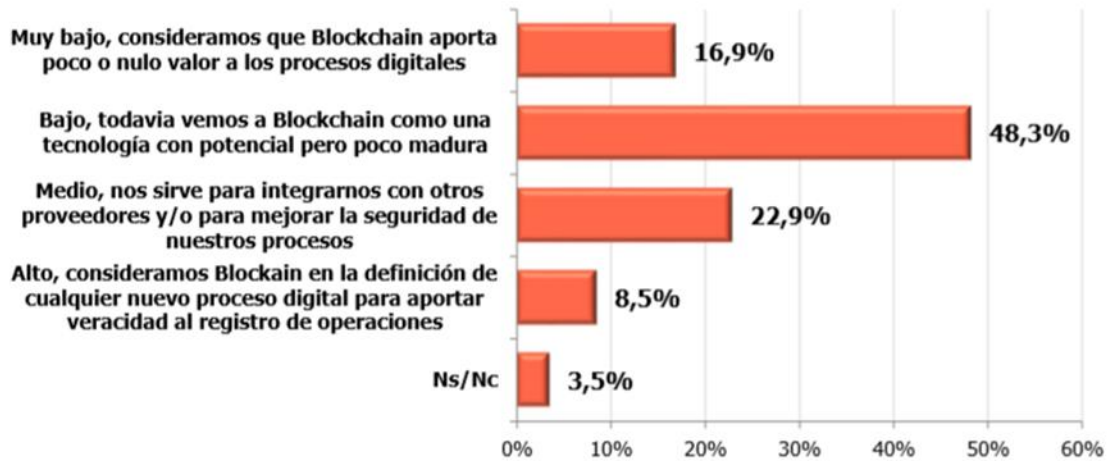


Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

De las empresas encuestadas un 48,3% expresa que blockchain es una tecnología poco madura y por tanto no consideran que tenga un nivel alto de impacto en su estrategia digital. Por otra parte, coincidiendo con el 10% de empresas que actualmente utiliza blockchain en alguna de sus fases,

un 8,5% considera que sí que va a tener un impacto alto en su estrategia digital, especialmente aportando veracidad en el registro de las operaciones.

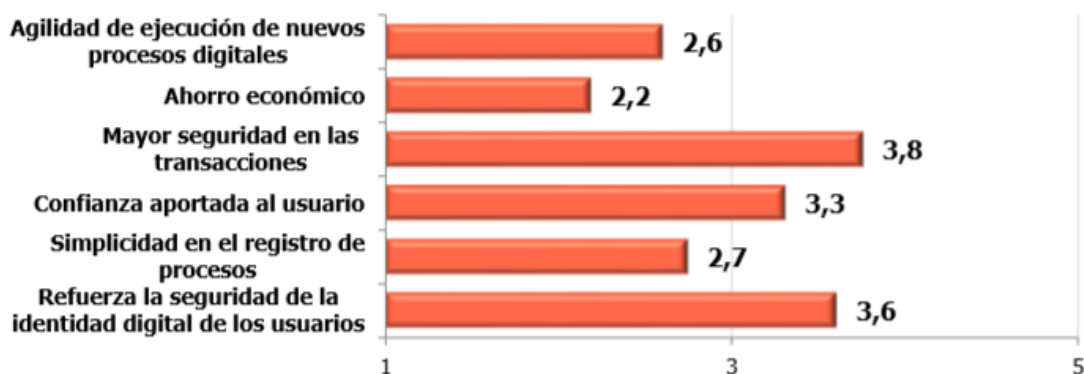
Gráfico 9: Nivel de impacto de blockchain en la estrategia digital



Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

Las empresas que ya trabajan con esta tecnología consideran que la seguridad en las transacciones y el refuerzo de la seguridad de la identidad digital de los usuarios son sus mayores beneficios, junto a la confianza que aporta al usuario y la velocidad a la hora de ejecutar procesos digitales.

Gráfico 10: Beneficios aportados por blockchain

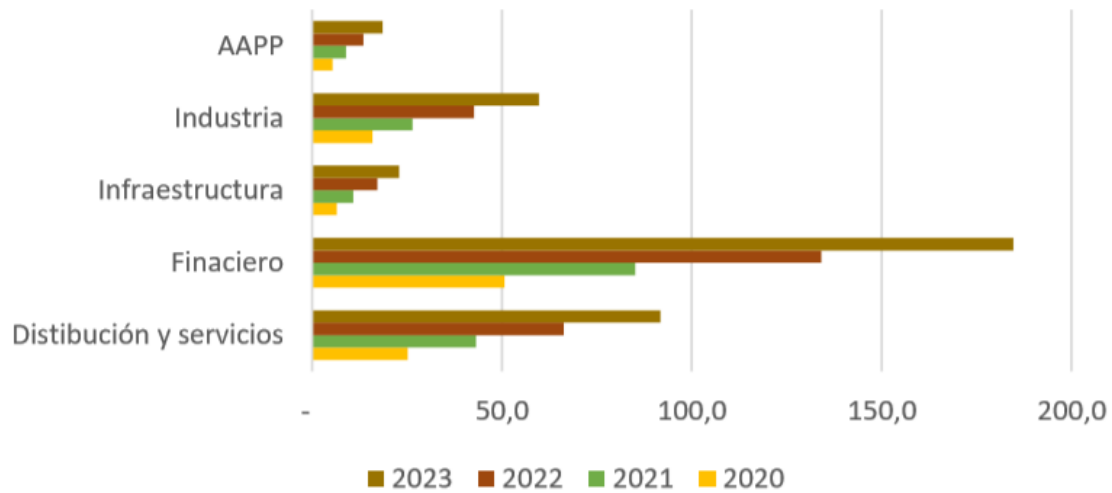


Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

Respecto a la inversión que se va a realizar en 2020 en España en materia de blockchain, esta se prevé que alcance los 103,5 millones de dólares (aproximadamente 93 mill. de €), llegando en

2023 a los 377,7 millones de dólares (aproximadamente 336 mill. de €) experimentando un crecimiento similar al del resto de Europa. Siguiendo la tendencia global la inversión va a estar liderada por el sector financiero, que va a soportar casi el 50% de la inversión total, mientras que la industria será el sector que experimente un mayor crecimiento acumulado en los próximos años.

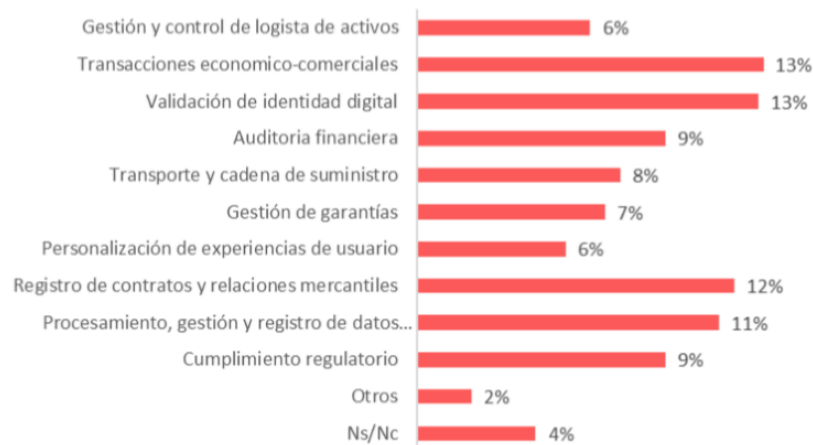
Gráfico 11: Inversión blockchain España (M\$)



Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

En resumen, este informe refleja cómo a pesar de ser una tecnología con mucho potencial, en nuestro país muchas son las empresas que aún no se deciden a su adopción ya que la ven como una tecnología poco madura o porque desconocen cuáles son las utilidades y ventajas que les puede brindar el uso de la tecnología blockchain. Los principales casos de uso de esta tecnología en la empresa española están siendo la realización de transacciones económico-comerciales, la validación de la identidad digital y, el registro de contratos y relaciones mercantiles, a través de lo cual se va a crear un registro transaccional digital que va a aportar un alto nivel de auditabilidad y veracidad. Nos encontramos en una época marcada por la digitalización de los procesos y gran parte de las empresas acabarán experimentado una transformación que las llevará a ser competitivas en el ecosistema empresarial digital que se está formando. Es por esto por lo que va a ser necesario que se lleve a cabo un plan para ayudar a la difusión de tecnologías como blockchain entre las empresas facilitando así su conocimiento y exponiendo cómo puede ayudarles en sus proyectos.

Gráfico 12: Casos de uso de blockchain



Fuente: Estado del arte de Blockchain en la empresa española. AMETIC

2.3. NORMATIVA BLOCKCHAIN, ¿UNA BARRERA A SU DESARROLLO?

Uno de los obstáculos a los que se enfrenta la industria del blockchain en estos momentos es la normativa legal a la que está sujeta. La tecnología blockchain aún está en una fase inicial, pero su crecimiento cada vez es mayor y avanza más rápido, mientras que la regulación y creación de leyes por parte de las instituciones es un proceso más lento. Por tanto, nos encontramos ante una limitación a la expansión de esta tecnología. La no existencia de un marco regulatorio específico sobre el que poder trabajar y que aporte seguridad jurídica, argumentan las empresas que es una de las razones para no haber apostado por la implementación de sistemas blockchain todavía.

Desde los gobiernos de algunas naciones como puede ser el caso de Estonia o Liechtenstein, ya se han aprobado leyes blockchain dirigidas a aportar seguridad y confianza en el desarrollo de esta tecnología en esos países, pero a pesar de existir casos como los comentados, de momento la regulación dirigida a las blockchains depende de los países y no hay ninguna normativa vigente a escala comunitaria. La Unión Europea es consciente del crecimiento de esta industria y de la necesidad de establecer las bases para crear un marco regulatorio común. Es por ello que la Comisión Europea, ha plasmado la estrategia a seguir en materia de blockchain y entre los objetivos planteados, se hace referencia la necesidad de la creación un marco legal comunitario, debido a la gran importancia que tiene la seguridad jurídica como factor de éxito para aquellas empresas que operen en el mercado único digital. La Comisión Europea destaca dos áreas que se beneficiarían significativamente si se estableciesen leyes que aporten una mayor certeza jurídica, las cuales son: los smart contracts y los activos digitales.

Para el caso de los contratos inteligentes se va a estudiar si el marco legal es lo suficientemente claro para garantizar la aplicabilidad de los contratos inteligentes y aclarar la jurisdicción en caso de disputas legales. Por otra parte, la Comisión Europea estudiará si el marco legal actual es apropiado para la emisión y comercialización de tokens. Uno de los grandes retos a nivel regulatorio es la clasificación jurídica de los activos digitales, diferenciando por un lado los activos que pueden ser considerados como dinero electrónico y que quedan sujetos a las normativas de

aplicación de dinero electrónico y, por otro lado, los activos que pueden representar bienes físicos o activos digitales.

En el caso de España, las últimas noticias acerca de regulación que afecta a esta tecnología nos llevan al pasado 18 de febrero de 2020, cuando el Consejo de Ministros aprobó el proyecto de ley para la Transformación Digital del Sector Financiero, que ahora deberá ser aprobado como Ley en las Cortes. Este proyecto de ley supone la creación de un *sandbox*, que no es otra cosa que un espacio seguro de pruebas, que va a favorecer la innovación tecnológica dentro del sistema financiero. Orientado al desarrollo y a la realización de pruebas de modelos fintech, los cuales muchos trabajan con blockchain como base tecnológica, el objetivo que se busca con esta ley es acompañar a la transformación digital de las empresas del sector financiero, garantizando que esta se realice bajo un marco jurídico que aporte seguridad y confianza tanto a los usuarios de estos innovadores servicios financieros como a las empresas que los proporcionan.

Sin embargo, al margen de la estrategia planteada por la Comisión Europea y de este proyecto de ley aprobado en España, hay en vigor un reglamento de ámbito comunitario cuyo contenido puede afectar a las blockchains por la naturaleza distribuida de estas. El Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, también denominado Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), cuya aplicación comenzó el 25 de mayo de 2018 en cada Estado miembro. Este reglamento regula el tratamiento que realizan personas, empresas y organizaciones de los datos personales relacionados con personas en la Unión Europea.

Las características propias de un sistema blockchain van a encontrar dificultades a la hora de encajar con el RGPD especialmente en los siguientes aspectos: cuando no se controla quien tiene acceso al tratamiento de los datos y cuando la información que se registra es susceptible de sufrir modificaciones. De acuerdo con el artículo 4 del RGPD el responsable del tratamiento va a ser aquella persona física o jurídica que determina los fines y medios del tratamiento de los datos. Esto va a suponer un problema por ejemplo en las cadenas de bloques públicas por la naturaleza descentralizada de estas, donde cualquiera puede interactuar con la información, sin existir un control previo de quién tiene acceso a los datos. La posible solución a este conflicto se encuentra en las redes blockchains privadas, en las cuales es necesario un permiso de entrada otorgado por los propietarios de la red y se podrían determinar el rol de cada participante dentro de la misma.

A su vez de acuerdo con lo establecido en los artículos 16 y 17 del RGPD, referentes al derecho de rectificación y supresión de la información, se indica que el interesado tendrá derecho a la rectificación de aquellos datos personales inexactos y a la supresión de estos cuando se cumpla alguna de las circunstancias que se detallan en el artículo 17 por parte del responsable del tratamiento. Una de las características esenciales de las cadenas de bloques es que los datos introducidos no pueden ser modificados una vez ha sido validada la transacción, por lo que no podría ejercitarse el derecho al olvido y en consecuencia se estaría vulnerando la normativa de protección de datos. Respecto a la modificación de datos se podrían crear nuevos bloques que actualicen la información siendo la última información registrada la considerada como válida.

En resumen, para la utilización de estos sistemas es necesario que se analice desde un principio el tratamiento que se va a realizar de los datos de los usuarios y los efectos que puede tener, debiendo buscar siempre actuar de acuerdo con el marco regulatorio vigente. El establecimiento

de redes privadas parece la forma más adecuada para el control del cumplimiento de la normativa del RGPD.

3. IMPACTO DE BLOCKCHAIN EN LA AUDITORÍA

La revolución tecnológica en la que nos encontramos va a implicar la creación de nuevos modelos de negocio y la formación de un sistema interempresarial cada vez más conectado y digitalizado que va a acabar por afectar a todos los sectores y, para el caso de la contabilidad, y en particular para el ejercicio de los auditores, no va a ser menos.

Una tecnología tan disruptiva como es blockchain va a plantear el siguiente gran paso en la contabilidad y va a suponer un impacto de calado en la auditoría, que se verá en la necesidad de evolucionar y adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas.

3.1. DE LA CONTABILIDAD DE PARTIDA DOBLE AL SISTEMA DE TRIPLE ENTRADA

Los registros contables con los que trabajan las empresas actualmente siguen el método de la partida doble. En sus inicios, la contabilidad se basaba en un sistema de entrada única, pero el creciente desarrollo del comercio y la formación de un tejido empresarial cada vez más complejo lo dejó desfasado. Fue entonces cuando a finales del siglo XV y comienzos del XVI Luca Pacioli, en Italia, creó el método de la partida doble. Mediante este método para cada transacción la empresa va a registrar dos anotaciones, una en el debe y otra en el haber.

Sin embargo, 500 años después de la adopción de este método no se ha experimentado otro cambio tan significativo como lo fue la introducción de la contabilidad por partida doble. Es ahora, durante la cuarta revolución industrial, cuando se plantea el siguiente gran avance gracias a la tecnología blockchain. Blockchain como libro mayor distribuido que es por todos los nodos que forman parte de la cadena, tiene un gran potencial en lo que se refiere a la contabilidad. Con esta tecnología se va a poder evolucionar del sistema de doble entrada tradicional a un nuevo sistema de triple entrada.

Esta tercera entrada va a consistir en que las transacciones van a quedar registradas en los libros de cada una de las partes que participan en una transacción y, a su vez, va a haber un tercer libro, donde las transacciones van a ser registradas a tiempo real, quedando selladas criptográficamente con fecha y hora. Para entenderlo mejor supongamos que la empresa Y tiene un activo a la venta y que la empresa X le va a comprar ese activo, que se va a satisfacer mediante el pago en efectivo en el momento de la compra. De acuerdo con el método de la partida doble, la empresa X contabilizará en su libro la entrada de un activo y la salida de efectivo, mientras que la empresa Y, por su parte, registrará en sus libros la entrada de efectivo y la salida de un activo. A esto se le va a añadir una tercera entrada que va a consistir en que la transacción se va a registrar en el momento que ocurre en un tercer libro (la cadena de bloques), quedando registrada con sello criptográfico y siendo inalterable la información registrada.

Hoy en día las empresas realizan mucho trabajo de información acerca de lo que han hecho, puesto que los registros que tienen las empresas se mantienen privados y nadie sino quien estas

autoricen tienen acceso a estos. A través de la triple entrada se va a proporcionar una única versión de la verdad, la gestión privada de los libros contables va a verse reemplazada por un libro mayor compartido que es inmodificable. La disponibilidad de este tercer libro va a ser de gran utilidad para terceras partes interesadas en su consulta como puede ser el caso de los auditores, quienes van a poder auditar una mayor cantidad de información de una forma automática.

3.2. CAMBIOS EN LA EJECUCIÓN DE LAS AUDITORÍAS

La adopción de los sistemas blockchain va a conllevar cambios en el ejercicio de la auditoría como la conocemos actualmente. De acuerdo con la NIA 200 el objetivo de una auditoría es aumentar el grado de confianza de los usuarios de los estados financieros. Esto se va a lograr mediante la opinión que va a tener que expresar el auditor sobre si los estados financieros de la entidad han sido preparados, en todos los aspectos materiales, de conformidad con el marco de información financiera aplicable. Para el auditor expresar su opinión va a ser necesaria la obtención de una seguridad razonable de que los estados financieros en su conjunto, ya sea debido a fraude o a error, están libres de incorrección material. Vamos a hablar de una seguridad razonable ya que hasta ahora va a ser muy complicado que el auditor pueda verificar la totalidad de la información contable.

En el desarrollo de una auditoría externa distinguimos varias fases. En estas el auditor va a buscar la evidencia suficiente y adecuada para emitir su opinión acerca del estado de las cuentas de una empresa. Para ello va a necesitar obtener una evidencia suficiente sobre si los estados financieros del periodo sometido a auditoría representan la imagen fiel del patrimonio y de acuerdo con los principios contables de aplicación.

La suficiencia de esta evidencia va a estar marcada por la materialidad. En la fase de planificación el auditor va a calcular la materialidad y va a valorar los riesgos de encontrar incorrecciones, lo cual le va a permitir determinar qué tipo de pruebas y procedimientos va a aplicar y qué alcance van a tener estos.

La materialidad va a ser el parámetro que va a servir al auditor para determinar a partir de qué magnitud un error en la información contable es significativo y puede afectar en su opinión. Este parámetro va a servir al auditor para determinar qué procedimientos va a llevar a cabo y sobre qué datos, ya que no tiene sentido dedicar mucho tiempo al análisis de cuentas que aun siendo erróneas tengan una relevancia insignificante sobre la totalidad de los estados financieros y no vaya a afectar al auditor en la formación de su opinión.

El impacto más inmediato de la tecnología blockchain se va a presenciar en la fase de ejecución de la auditoría. La naturaleza de estos sistemas de información va a influir drásticamente en la obtención de evidencia externa y en la cantidad de información financiera que va a ser auditable.

Gráfico 13: Fases en las que es más relevante el uso de tecnología



Fuente: Instituto de Censores Jurados de Cuentas de España⁸

En la fase de ejecución de todas las auditorías uno de los procedimientos más importantes es la obtención de evidencia externa, de gran valor por el carácter imparcial que se les otorga a las fuentes externas, a través de la circularización a terceros como pueden ser los clientes, los proveedores, o incluso las entidades financieras. Sin embargo, este va a ser un procedimiento costoso especialmente en cuanto a tiempo y va a estar muy condicionado por la disponibilidad de los terceros a colaborar con el auditor en la confirmación de que lo que está registrado por la empresa en sus cuentas anuales es razonable y se ajusta a la realidad.

Existe la posibilidad de que el auditor no reciba contestación por parte de la fuente externa en sus procedimientos de confirmación externa y, por tanto, de acuerdo con el apartado 12 de la NIA 505 sobre la falta de contestación en las confirmaciones externas, el auditor con el objetivo de obtener evidencia relevante y fiable deberá realizar procedimientos de auditoría alternativos. Estos procedimientos pueden ir desde la revisión de cobros y pagos posteriores, ventas o compras próximas al cierre del ejercicio, así como el examen de documentación de envío, albaranes o facturas. La necesidad de realizar estos procedimientos alternativos para la obtención de evidencia va a ralentizar el trabajo del auditor suponiendo un mayor coste en cuanto a tiempo y también va a implicar que el auditor va a contar con una información de carácter menos fiable a la hora de obtener evidencia suficiente y adecuada para emitir su opinión sobre el estado de las cuentas de la entidad.

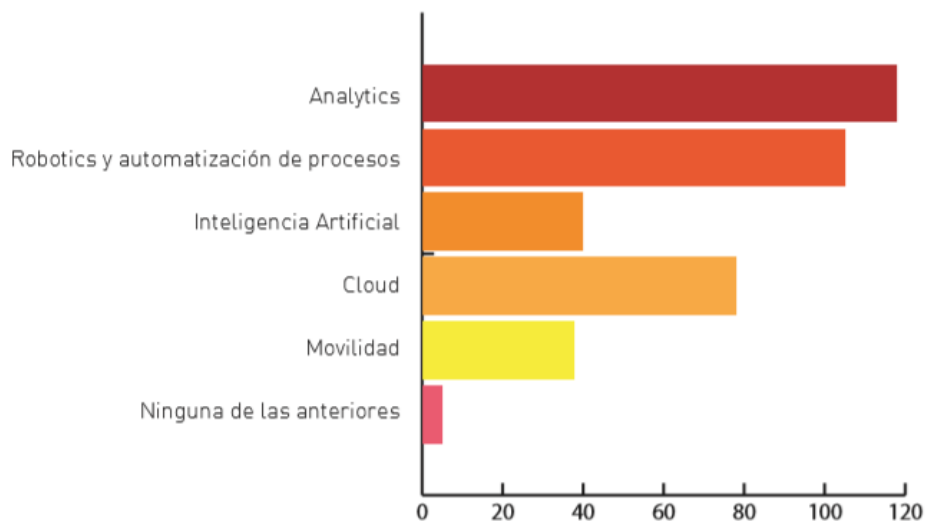
Este proceso, que en ocasiones aún se sigue realizando mediante el envío de carta física va a verse completamente revolucionado con la llegada de blockchain. La naturaleza compartida, confiable y transparente de blockchain va a permitir que no sea necesario contar con la voluntad de responder de la parte confirmante a los requerimientos de información del auditor, ni que en

⁸ Resultados obtenidos de la encuesta realizada por el ICJCE a sus miembros en el informe *La transformación digital en el sector de la auditoría*.

caso de que el tercero en cuestión facilite esa información, el auditor deba evaluar si esta información es de utilidad y fiable para poder confirmar lo que se encuentra anotado en los registros de la entidad. A través de las cadenas de bloques, mediante la tercera entrada que comentaba anteriormente, el auditor podrá verificar la información referente a cualquier transacción gracias a que la información ha sido registrada mediante el consenso entre las partes y siendo este registro no manipulable. Los auditores van a contar con una mayor fiabilidad respecto a la información con la que trabajan. Esta nueva forma de obtención de confirmación externa va a suponer un importante ahorro en tiempo y además ayudará a reducir el riesgo de fraude.

Por otra parte, otro de los problemas con los que se encuentra el auditor al aplicar los métodos tradicionales de auditoría es la imposibilidad de analizar la totalidad de los datos, aplicando normalmente métodos de muestreo estadístico para la selección de datos. A través de blockchain se va a poder acceder a la totalidad de las transacciones y estos procedimientos se van a poder automatizar, permitiendo a los auditores trabajar con un volumen de información financiera hasta el momento impensable. Mediante la aplicación de herramientas informáticas de tratamiento masivo de datos (big data) y automatización de procesos, como las que ya se están empezando a utilizar para la detección de desviaciones o ineficacias, la tecnología va a transformar la auditoría, posibilitando el análisis la totalidad de la información registrada y permitiendo al auditor centrar sus esfuerzos en verificar aquellos registros que representen más riesgo o no puedan ser verificados de forma automática.

Gráfico 14: Herramientas tecnológicas en las que es prioritario invertir



Fuente: Instituto de Censores Jurados de Cuentas de España

Gracias a la reducción en el tiempo a invertir en la auditoría y la automatización de los procesos, la auditoría va a reinventarse y va a pasar de ser reactiva mediante el análisis de datos pasados, a ser mucho más repetitiva y verificando la información actualizada al momento, realizándose esta de manera más constante. El desarrollo de blockchain va a traer consigo unos cambios que van a

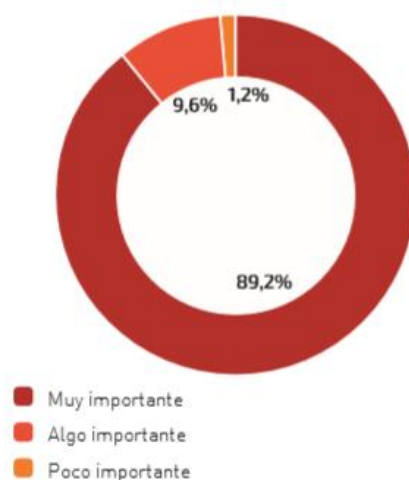
plantear una nueva forma de auditoría continuada y supondrá también un cambio en la estrategia, planificación y diseño de la auditoría (Monllau Jaques, 2018).

3.3. NUEVOS REQUERIMIENTOS EN LA FORMACIÓN DE LOS AUDITORES

Además de los cambios ya comentados anteriormente que va a suponer la tecnología blockchain sobre el ejercicio de la profesión de los auditores, afectando a la forma de realizar las pruebas y procedimientos oportunos; la adopción de estos sistemas por parte de las empresas va a conllevar implícita la necesidad por parte de los profesionales de la auditoría de obtener conocimientos y desarrollar nuevas habilidades en materia de blockchain, para poder trabajar con estas tecnologías.

Para Russell Guthrie (2017), Director Financiero de la Federación Internacional de Contadores (IFAC) “las nuevas tecnologías como blockchain y la inteligencia artificial están haciendo avanzar la profesión global, elevando el listón e impulsando la demanda de nuevas habilidades y competencias de la fuerza laboral”. Las tecnologías de registros distribuidos van a ser el nuevo medio en el que los auditores van a tener que desenvolverse y, por lo tanto, va a ser fundamental la comprensión por parte de los auditores del funcionamiento de la blockchain y los efectos que esta puede tener sobre el sector.

Gráfico 15: Grado de importancia del uso de tecnología en la auditoría



Fuente: Instituto de Censores Jurados de Cuentas de España

Los auditores para poder llevar a cabo sus labores de una manera correcta y actualizada deben estar atentos constantemente a los cambios en las distintas normativas contables y auditoras aplicables, sin embargo, en una era digitalizada y en constante desarrollo como en la que nos encontramos, marcada por la revolución de la inteligencia artificial y el big data, también va a ser necesario que estén al día en lo que respecta a la evolución y los cambios que se den a nivel tecnológico. A pesar de que estas tecnologías como la blockchain se encuentren aún en una fase

de desarrollo y su adopción no haya llegado más allá de las grandes corporaciones hasta el momento, sería un error por parte de los profesionales contables, auditores o reguladores quedarse al margen y no aprovechar las oportunidades que ofrecen estas tecnologías emergentes.

Cuando se habla del concepto blockchain se habla de un concepto muy amplio que engloba diferentes entornos en los que puede actuar el auditor, pero lo que va a ser seguro es que la implantación de estos va a hacer necesaria la creación de equipos de trabajo transversales y multidisciplinarios donde no solamente haya expertos contables y fiscales, sino que estén compuestos también por especialistas informáticos por ejemplo para el tratamiento de big data (Monllau Jaques, 2018). Respecto a esto, ya hay organismos como la Sindicatura de Cuentas de Valencia o la Cámara de Cuentas de Andalucía, las cuales respectivamente han convocado plazas de contenido técnico y han certificado a técnicos informáticos para colaborar con los auditores en el análisis de sistemas de información (Benítez Palma, 2017).

Desde las cuatro grandes firmas de consultoría y auditoría mundiales, las conocidas como el Big Four, formado por: Deloitte, Ernst & Young, PwC (Price Waterhouse Coopers) y KPMG, ya se trabaja en distintas iniciativas en materia blockchain y se colabora en los principales proyectos para el desarrollo de entornos basados en esta tecnología. Estas son conscientes del potencial de la tecnología blockchain sobre sus servicios y la importancia de estar preparados para poder dar respuesta a las distintas necesidades que van a desarrollar los clientes que van a trabajar con estos sistemas de información. Los auditores van a tener que actualizarse y adaptar su rol a las nuevas demandas actuales.

CONCLUSIONES

El momento en el que nos encontramos promete a aquellos que apuesten por el cambio y la adaptación de sus modelos a las nuevas tecnologías, ventajas frente a sus competidores. Al igual que ocurrió con la aparición de Internet y las demás tecnologías de la información y la comunicación, ahora con la llegada del big data, la inteligencia artificial y tecnologías como blockchain, aquellos que apuesten por su aplicación e introducción a sus procesos serán los que puedan aprovechar las oportunidades y ventajas que ofrecen estas.

Como hemos visto, la propuesta de las cadenas de bloques es muy atractiva, en especial para sectores como el financiero, lo cual ha provocado su crecimiento los últimos años y que cada vez sean más los distintos proyectos e iniciativas destinados a crear modelos basados en esta tecnología para el registro de las transacciones e información de las empresas. Pero esto no evita que sigan surgiendo muchas cuestiones sobre esta. Por ejemplo, la interoperabilidad entre las distintas redes blockchain o la ausencia de un marco regulatorio definido y claro que aporte seguridad a los que operan con estas son algunas de las dudas más habituales sobre hacia dónde se dirige el desarrollo de las cadenas de bloques. Como respuesta a esto, desde los principales organismos públicos y gobiernos ya se trabaja en su solución a través de la creación de normativas que regulen estas. Es evidente que esta tecnología ha llegado para quedarse y desde las grandes esferas, conocedoras del enorme abanico de posibilidades que ofrece esta, ya se trabaja en la evolución y establecimiento de estos sistemas. Solo el tiempo nos dirá si las cadenas de bloques en el futuro van a distar mucho de como las conocemos ahora o qué modelo acaba por estandarizarse y convertirse en el caso más claro de aplicación de blockchain.

La auditoría, como garante para la sociedad de la fiabilidad y razonabilidad de la información compartida por las empresas e instituciones públicas, ha visto cómo escándalos en el pasado han puesto en duda la integridad del sector y ha conllevado que la presión regulatoria ejercida sobre las mismas haya crecido y cada vez sean más los distintos requerimientos fijados por los entes supervisores para garantizar la correcta realización de estas. Además, desde las propias entidades sometidas a las auditorías, también ha aumentado la exigencia hacia los auditores sobre el nivel y la calidad de estas.

El sector auditor por su parte no puede mantenerse ajeno a la transformación digital que está sucediendo en el mundo empresarial, siendo además la introducción de la tecnología en sus procesos su mejor aliado para cumplir con estas exigencias a las que se enfrenta. La aplicación de una herramienta como blockchain va a suponer un gran ahorro en cuanto a tiempo, gracias a la posibilidad de automatizar muchos procesos y de analizar grandes cantidades de información con un nivel de fiabilidad elevado.

En teoría, la brecha entre las grandes firmas y las pequeñas va a verse aumentada con la llegada de estas tecnologías, pues a priori y así lo han demostrado hasta el momento impulsando su aplicación dentro del sector, son las que tienen un mayor potencial económico para afrontar el cambio y adaptar sus negocios y sus equipos de trabajo a las nuevas tendencias tecnológicas las que van a poder afrontar la inversión necesaria. Sin embargo, asumiendo que a medio y largo plazo tanto las grandes firmas como los grupos más pequeños, acabarán por introducir ajustándose a su capacidad y a las exigencias de sus clientes, herramientas tecnológicas en la realización de sus procedimientos, la brecha va a hacerse más notable entre aquellos que decidan apostar por la digitalización y aquellos que no asuman ningún cambio y se mantengan en idénticas condiciones como hasta ahora. El mayor riesgo para los auditores, aunque pueda parecer muy

lejana la introducción de estos nuevos modelos y de estas técnicas a los procedimientos, es quedarse al margen y no evolucionar.

La especialización en la formación de los auditores para poder aprovechar estas tecnologías o la colaboración con expertos en materia de tratamiento masivo de datos o inteligencia artificial, van a ser un factor clave para poder llevar a cabo esta transformación digital de forma exitosa. Desde la auditoría se debe ver a la tecnología como una ayuda y no como un enemigo que le va a dejar desfasado y que va a acabar con su profesión, promoviendo a través de las distintas instituciones la creación de profesionales especializados y con las habilidades necesarias para trabajar con estas herramientas.

La entrada de la tecnología en sus procedimientos va a suponer la liberación del auditor de labores repetitivas y de poco valor, permitiéndole analizar la gran mayoría de los datos de forma automática y centrar sus esfuerzos en aquellas pruebas y procedimientos de la auditoría de mayor riesgo y donde sea más importante la aplicación de su criterio. El juicio del auditor va a seguir siendo su gran activo y esto no va a desaparecer con la llegada de tecnologías como blockchain. La suma de los conocimientos y habilidades del auditor junto a las ventajas que proporcionan las nuevas herramientas tecnológicas va a tener como resultado auditorías más efectivas y de mayor calidad.

BIBLIOGRAFÍA

AMETIC. (29 de mayo de 2020). Estado del arte de Blockchain en la empresa española. Recuperado de: https://ametic.es/sites/default/files//informe_el_estado_del_arte_de_blockchain_en_la_empresa_espanola.pdf

Benítez Palma, E. (2017). Sindicatura de Comptes de Catalunya. Blockchain, auditoría pública y confianza: un triángulo no equilátero. Recuperado de: http://www.sindicatura.org/es/web/quest/inici?p_auth=g8OFNjAC&p_p_auth=r9MVhxn4&p_p_id=20&p_p_lifecycle=1&p_p_state=exclusive&p_p_mode=view&_struts_action=%2Fdocument_library%2Fget_file&_groupId=523211&_folderId=606604&_name=40863

Crue Universidades Españolas (2019). Blockchain en la Universidad. Recuperado de: https://tic.crue.org/wp-content/uploads/2020/06/Blockchain-en-la-universidad_TIC-360_FINAL_comprimido.pdf

Deloitte Insights. (16 de junio de 2020). Deloitte´s 2020 Global Blockchain Survey. Recuperado de: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6608_2020-global-blockchain-survey/DI_CIR%202020%20global%20blockchain%20survey.pdf

European Commission. (15 de enero de 2020). Blockchain Technologies. Shaping Europe´s digital future. Recuperado de: [https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blockchain-technologies#:~:text=The%20European%20Blockchain%20Partnership%2C%20created,Area%20\(Norway%20and%20Liechtenstein\).&text=In%202020%2C%20EBSI%20will%20deploy,focused%20on%20selected%20use%20cases.](https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blockchain-technologies#:~:text=The%20European%20Blockchain%20Partnership%2C%20created,Area%20(Norway%20and%20Liechtenstein).&text=In%202020%2C%20EBSI%20will%20deploy,focused%20on%20selected%20use%20cases.)

Guthrie, R. (30 de agosto de 2017). Forbes. Preparing tomorrow´s auditors for the future of tech-driven accounting. Recuperado de: <https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2017/08/30/preparing-tomorrows-auditors-for-the-future-of-tech-driven-accounting/#37665eed1c27>

Haber, S. y Stornetta, S. (1991). How to Time-Stamp a Digital Document. Recuperado de: https://www.anf.es/pdf/Haber_Stornetta.pdf

Ibáñez Jiménez, J. y Puig, Á. (2017). La primera blockchain española y su impacto en la eficiencia de las empresas. Recuperado de: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/32795/BLab%20IbaPuig%20Economistas155.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>

Instituto de Censores Jurados de Cuentas de España. (14 de marzo de 2019). La transformación digital en el sector de la auditoría. Recuperado de: <https://www.icjce.es/adjuntos/transf-digital.pdf>

Karp, N. (14 de julio de 2015). BBVA Research. Tecnología de cadena de bloques (blockchain): la última disrupción en el sistema financiero. Recuperado de: https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2015/07/150714_US_EW_BlockchainTechnology_esp.pdf

La Quercia, R. (26 de julio de 2018). Cointelegraph. Cómo blockchain está remodelando la auditoría externa: Desarrollos cripto de PWC, KPMG, EY y Deloitte. Recuperado de: <https://es.cointelegraph.com/news/how-blockchain-is-reshaping-external-audit-crypto-developments-by-pwc-kpmg-ey-and-deloitte>

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (18 de febrero de 2020). El gobierno aprueba el proyecto de ley para el establecimiento de un marco seguro de pruebas (sandbox) para la innovación tecnológica en el ámbito financiero. Recuperado de: <https://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/menuitem.ac30f9268750bd56a0b0240e026041a0/?vgnextoid=6efddc14e2850710VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnnextchannel=2f0e154527515310VgnVCM1000001d04140aRCRD>

Monllau Jaques, T. M.^a. (2018). La blockchain, una oportunidad para el auditor. *Revista de Contabilidad y Dirección*. Vol. 27, 61-70.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peer-to-peer. Recuperado de: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_es.pdf

Norma Internacional de Auditoría 200. Objetivos globales del auditor independiente y realización de la auditoría de conformidad con las normas internacionales de auditoría. (NIA-ES 200). Recuperado de: <http://www.icac.meh.es/nias/nia%20200%20p%20def.pdf>

Norma Internacional de Auditoría 505. Confirmaciones externas (NIA-ES 505). Recuperado de: <http://www.icac.meh.es/NIAS/NIA%20505%20p%20def.pdf>

Preukschat, A., Kuchkovsky, C., Gómez Lardies, G., Díez García, D. y Molero, I. (2017) *Blockchain: la revolución industrial de internet*. Barcelona: Gestión 2000.

Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos). Recuperado de: <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

Tapscott, D. y Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain*. Barcelona: Deusto.