



Universidad de
San Andrés

Universidad de San Andrés

Escuela de Negocios

**Contador Público y Licenciatura en Administración de
Empresas**

AUDITORÍA EN TIEMPOS DE BLOCKCHAIN

**Un análisis del impacto de Blockchain en la función de auditoría en la
era de la transformación digital**

Autor: Camila Marina Pera

Legajo: 26.157

Mentor: Pablo Sciolla

Victoria, Buenos Aires

ÍNDICE

ABSTRACT	4
CAPITULO 1: INTRODUCCION	5
1.1 Justificación de la razón de estudio	5
1.2 Preguntas de investigación	6
1.3 Objetivo	7
1.4 Metodología	8
1.4.1 Tipo de estudio	8
CAPITULO 2: MARCO TEORICO	9
2.1 Transformación digital	9
2.2 Tecnologías DLT	11
2.3 Gartner's Hype Cycle	12
CAPITULO 3: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	15
3.1 Revolución digital: la 4ra revolución industrial	15
3.2 Blockchain: mucho más que Bitcoin	17
3.3 La profesión de auditoría	22
3.3.1 Materialidad	23
3.3.2 Riesgos	25
3.3.3 Procedimientos	26
3.4 Cuatro dinámicas aún sin resolver	28
3.5 Ley Sarbanes Oxley: precursora del control interno	29
3.5.1 Control Interno	31
3.6 Operando con Smart Contracts	36
3.6.1 Su aporte en la auditoría	36
3.7 Nuevas herramientas de trabajo	38
3.7.1 De la partida doble a la triple: una contabilidad triangular	39
3.8 La mirada del regulador	43

3.9 Informe Deloitte	47
CAPITULO 4: CONCLUSIONES	51
4.1 Para concluir	57
FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	58
BIBLIOGRAFIA	60
ANEXO	64



Universidad de
San Andrés

ABSTRACT

Actualmente nos encontramos en un momento histórico de inflexión, disruptivo. La digitalización está transformando estructuralmente los modelos de negocios. La historia y evolución de la tecnología ha sido caracterizada por sus dramáticos e inesperados impactos. Los cambios nunca se dieron de manera incremental, sino en forma discontinua y a grandes saltos (Downes, Mui; 1999). Este cambio trae nuevas oportunidades en cuanto a la estrategia de un negocio gracias a la aparición de nuevas tecnologías. Existe una discontinuidad basada principalmente en la explosión de las nuevas tecnologías, cuyos frutos son nuevos modelos de industria que cobrarán gran importancia.

El correcto y adecuado uso de estas tecnologías impulsa a desarrollar una capacidad de respuesta rápida ante cambios de mercados, promueve una cultura de innovación y permite realizar un profundo análisis de la información, más completo y abarcativo (Drucker, 1969). Un ejemplo es la Tecnología Blockchain, una nueva forma de almacenar datos que surgió como el soporte tecnológico para el desarrollo de Bitcoin, la criptomoneda más conocida, pero para la cual se han encontrado más aplicaciones más allá de su uso original.

Si bien todas las industrias pueden verse alcanzadas por estos tiempos de cambio, la actividad contable y en especial la auditoría, es una de las más propicias a ser transformadas desde su base, desde sus pilares, dado que utilizando Blockchain la forma de registrar transacciones podría cambiar radicalmente. Los profesionales de la auditoría no pueden mantenerse ajenos. Es por eso que varias entidades ya han comenzado a accionar para preparar a su personal en la adopción de conocimiento sobre estas tecnologías y examinar qué usos se les podría dar dentro de la organización y de qué manera podrían mejorar su eficiencia.

CAPITULO 1: INTRODUCCION

1.1 Justificación de la razón de estudio

Hasta el momento no existen numerosos trabajos académicos o profesionales escritos sobre la tecnología Blockchain, y menos aún en cómo ésta se relaciona con la auditoría. Ni los organismos reguladores de la profesión han podido establecer procedimientos, protocolos o un *framework* adecuado para proveer de un soporte y una guía al Auditor al momento de llevar adelante su trabajo y realizar su informe final.

Todavía el mercado (empresas, personas y reguladores) está terminando de comprender el funcionamiento de esta tecnología, cuáles son sus beneficios a corto plazo, cómo impacta en su entorno, y cómo lidiar con las limitaciones y riesgos que presenta. Para que una tecnología pueda crear valor, su aceptación, adopción y uso juegan un rol determinante. Sin embargo, en diferentes industrias y partes del mundo se llevan a cabo proyectos basados en parte o completamente en Blockchain. Cada vez más personas, compañías y países aceptan que estas tecnologías llegan para quedarse tal y como son, o bien para funcionar como base de nuevas propuestas y soluciones.

Lo que sí se sabe es que las empresas deben ver a los datos como un activo estratégico (Lombardero, 2015). Para que una organización pueda operar se necesitan sistemas de información que apoyen a los procedimientos diarios, pues hoy en día se han convertido en una herramienta operacional. Es el negocio el que empuja a los sistemas de información, no los sistemas de información los que empujan al negocio. Primero se debe armar un negocio y luego se analiza cómo uno se apoya en los sistemas de información. Algunas organizaciones de muchos años de trayectoria y con estabilidad necesitan informatizar sus procesos no solo para mejorar operacionalmente, sino para sobrevivir frente a

nuevos competidores, nuevas tendencias de mercado e inclusive nuevas regulaciones.

La informatización permite generar nuevos modelos de negocios, algunos montados en la nueva tecnología y otros siguiendo su rumbo normal. Si la información es utilizada como recurso económico, se crea un ambiente de mejora en cuanto a la calidad de los productos y servicios que ofrece la empresa, aumentar la eficacia y eficiencia de sus operaciones, su competitividad, y su capacidad de innovación. La toma de decisiones y la planificación previa a la acción se basa en la información, debido a que minimiza la incertidumbre (Munson; Murdick, 1988).

El solo hecho de implementar un sistema no va a ser suficiente para generar un mejor retorno. Se necesitan “activos complementarios”, aquellos activos requeridos para derivar valor a partir de una inversión primaria (Teece, 1988). Algunos de ellos pueden ser la capacitación, el personal, la infraestructura, cultura organizacional, marketing interno, y demás.

1.2 Preguntas de investigación

¿De qué manera afecta la tecnología Blockchain a la función de auditoría?

El sistema de registro de partida doble fue instaurado en el año 1494, por Luca Pacioli¹. Fue él quien propuso utilizar diferentes libros contables para registrar las transacciones, partiendo de la base de que no hay deudor sin un acreedor. En cada transacción se pueden registrar más de una partida tanto en el debe como en el haber, pero siempre ambos deben dar igual. La llegada de Blockchain propone nuevos modelos de registración, como, por ejemplo, la partida triple, que agrega como tercer registro el flujo de efectivo que se genera en el hecho contable (Jiménez, 2018).

¹ Fue un fraile franciscano matemático, contador y economista italiano, precursor del cálculo de probabilidades y del sistema de partida doble, utilizado para el comercio veneciano.

El foco principal del trabajo consiste en el impacto potencial entre la tecnología y la profesión de auditoría. Cómo se da el vínculo entre ambas, cuáles son los posibles resultados que se puedan generar al implementar Blockchain a la cotidianeidad del negocio, y en qué nivel esta relación resulta significativa.

Para poder responder la pregunta central del escrito, se indagó en las bases del funcionamiento de la tecnología Blockchain, así como también en el mercado del negocio de la auditoría. Resultó necesario analizar cómo las compañías dentro de la industria miran a esta tecnología y cómo se preparan para recibir e incorporar Blockchain dentro de su eje estratégico. Otra perspectiva importante para este análisis es la del regulador, de aquellas instituciones que se desarrollan en el universo contable y de la auditoría, organismos como la PCAOB, la IFAC y demás.

1.3 Objetivo

El presente trabajo tiene como propósito realizar una investigación y análisis respecto de los cambios que la tecnología Blockchain trae y cómo podría afectar ésta el rol del Auditor. La propuesta es determinar cuáles son los impactos que afectan a las esferas del trabajo de la auditoría, teniendo en cuenta también los nuevos riesgos y desafíos que surgen, la formación académica y habilidades que debe desarrollar el profesional para afrontar los cambios y poder responder a tiempo a ellos y de manera eficiente.

Si bien los beneficios esperados y estimados de ésta tecnología son varios y muy prometedores, el trabajo tiene un análisis con espíritu crítico y objetivo. El objetivo es examinar cómo la tecnología Blockchain juega el rol de disruptor en los procesos tradicionales de la auditoría y cómo facilita la colaboración en esta profesión.

En primer lugar, se presentará la tecnología, sus características, beneficios y limitaciones. Luego se prestará atención a la industria. El entorno dinámico que

generan las nuevas tecnologías hace que las firmas lancen iniciativas destinadas a mejorar la eficiencia y productividad a través de su uso.

1.4 Metodología

Para poder responder las preguntas de investigación del presente trabajo se recurrió a una técnica de recolección de datos. Para ello se llevaron a cabo entrevistas a líderes representativos de las compañías Big Four y otras firmas relevantes en la actividad de la auditoría, tanto local como global. Conocer las opiniones y las medidas que se están llevando a cabo hoy en día en el entorno contable permiten obtener una visión concreta del contexto en el cual se desenvuelve Blockchain.

A su vez, se consultaron *papers* e investigaciones profesionales y académicas previas en donde ya se abordó por lo menos parcialmente la tecnología en sí, como su relación con la contabilidad y la auditoría. También se consultó a expertos en este tipo de tecnologías para adquirir una comprensión más profunda de su funcionamiento y, características.

1.4.1 Tipo de estudio

En primer lugar, se realizó un estudio de tipo descriptivo que permitió comprender correctamente la tecnología propiamente, el contexto que la rodea, es decir, las industrias que se encuentran y serán afectadas, las iniciativas y proyectos que las compañías están desarrollando y las opiniones de los organismos reguladores.

En una segunda etapa, se recurrió a un estudio exploratorio debido a que el tema en cuestión ha sido hasta el momento poco investigado y estudiado. Se trata de una tecnología que todavía se encuentra evolucionando para alcanzar su madurez. Los resultados no son sumamente claros. En este tipo de estudio se analizó cuáles son los posibles y potenciales cambios que ésta tecnología trae para la contabilidad.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

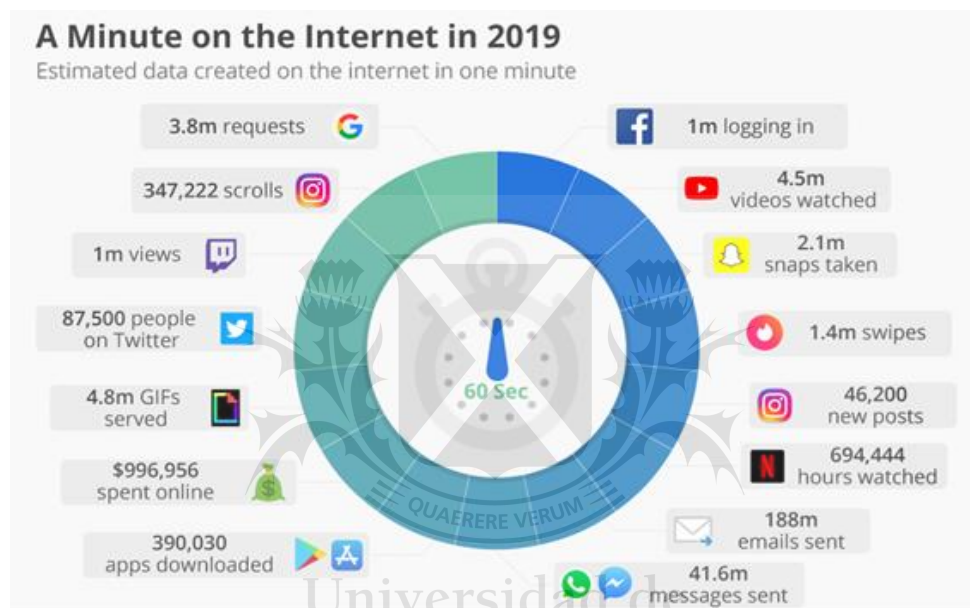
2.1 Transformación digital

En esta era digital donde las nuevas tecnologías irrumpen en las esferas personales y profesionales, resulta casi inevitable pasar desapercibido este fenómeno, este proceso por el cual las empresas reorganizan sus métodos de trabajo y estrategias y hasta sus objetivos, para obtener más y mejores beneficios gracias a la implementación de las emergentes tecnologías. Dentro de una organización no solo pueden cambiar los modelos de negocio, sino también los procesos ya existentes. Además, este cambio responde a todas las industrias y mercados, desde la logística, las finanzas hasta la medicina, no necesariamente a compañías que se desarrollan en el universo de la tecnología. Es por eso que nadie puede mantenerse ajeno, ni desentendido, el *management* de las empresas debe dar el mensaje y comunicar la importancia de adentrarse en las TIC (tecnologías de información y comunicación) y las nuevas oportunidades que traen consigo.

Quando hablamos de transformación digital no nos referimos a la mera implementación de una herramienta tecnológica, sino a definir un nuevo tipo de estrategia y adoptar una nueva cultura organizacional. Consiste en un salto entre la adopción tecnológica y la reinención de procesos dentro de cualquier organización (Aguilar, 2018). La digitalización debe considerarse como un proceso gradual, progresivo, acorde a cada una de las necesidades y capacidades que posee quien la quiera aplicar.

Hoy en día, la transformación digital debe estar presente en los planes de todas las compañías si es que ésta desea ser competitiva y mantenerse a la vanguardia en una época de constante cambio. Para ello también se necesita personal capacitado y preparado para ser flexible y positivo ante el cambio, personas innovadoras y dispuestas a formarse en el área digital. Esto promueve

a su vez un trabajo colaborativo entre los diferentes departamentos y una comunicación fluida entre ellos, los clientes, proveedores. ¿Podemos decir que la transformación digital es uno de los síntomas que se desprende de la era de hiperconectividad? que el siglo XXI nos ha traído. Tal como recopilan Lewis y Chad (2019), la cantidad de información que se genera en un solo minuto nos da una pauta del fenómeno que representa la “digitalización” de la vida cotidiana de las personas



Fuente: Lewis, Lori y Callahan, Chadd en Feldman, S. (2019). Disponible en: <https://www.statista.com/chart/17518/internet-use-one-minute/>

Como podemos ver en la infografía, en tan solo sesenta segundos la humanidad ‘googlea’ casi cuatro millones de consultas, postea casi cincuenta mil imágenes en Instagram y consume casi cinco millones de videos en YouTube por destacar solo algunas formas en que se crea y consume información a diario. Ya son pocas las empresas y personas que ven este fenómeno como un hecho aislado y no como la oportunidad de oro en una nueva era de negocios.

No obstante, poco tendríamos que decir si esta información estuviera siendo creada y distribuida por canales tradicionales, analógicos, que dominaron el último siglo. Es aquí donde se encuentra el cambio de paradigma, el medio en el que se crea, transmite, almacena y consume esta información es totalmente digital. Por lo tanto, que una empresa comienza a transitar el camino de la

transformación digital implica que vaya adaptando todos sus procesos, productos y servicios para que estos estén relacionados con el mundo digital y con la información que allí está presente. El ejemplo más claro de esto es el papel que las empresas han ido adoptando en las redes sociales y medios de comunicación digitales, como creadoras de contenido que los ubique más cerca de sus clientes para lograr una relación más auténtica y duradera.

2.2 Tecnologías DLT

Dentro del conjunto de nuevas tecnologías que surgen con la transformación digital y que prometen ser disruptivas para los modelos de negocios actuales, encontramos a las DLT². Blockchain como también los Smart Contracts pertenecen a este tipo de tecnología. Una *distributed ledger technology* es una base de datos descentralizada y gestionada por varios usuarios. Es decir, no existe una autoridad central que ejerza de árbitro y verificador. “Permite a los usuarios modificar registros en esta base de datos compartida sin necesidad de utilizar un sistema de validación central que imponga sus propios estándares y procesos” (Pinna; Ruttenberg, 2016).

Esta base de datos se extiende a través de varios nodos (dispositivos participantes), dentro de una red *peer to peer*³, una red donde todos los nodos se comportan iguales entre sí y actúan simultáneamente como clientes y servidores de los demás nodos. Cada uno de ellos replica y almacena una copia de la información. Cuando se desea actualizar la base de datos, cada nodo construye una nueva transacción y entre todos ellos votan, a través de un algoritmo de consenso, cuál de las copias es la correcta. Luego, los nodos se actualizan utilizando la copia que ha sido consensuada por todos.

² Base de datos de la que existen múltiples copias idénticas distribuidas entre varios participantes, las cuales se actualizan de manera sincronizada por consenso de las partes.

³ En este tipo de red no existe jerarquía, no hay un servidor que posee la información, sino que todos pueden tener esa información y todos la pueden compartir. El problema es que hay una dependencia de un servidor central.

En otras palabras, las DTL son el resultado de combinar otras 3 tecnologías: (a) Criptografía, mediante la cual el flujo de información se encripta y se hace legible cuando se logra autenticar al remitente, brindando un intercambio seguro; (b) Red de Pares, en donde cada participante cumple el rol tanto de cliente como servidor; (c) Algoritmos de Consenso, que permiten que los participantes se pongan de acuerdo al momento de añadir una nueva entrada al registro. Dadas estas características, los ambientes en los que se pueden prever mejores resultados son aquellos que trabajan con registros compartidos con varias partes interesadas en donde no existe el mismo grado de confianza entre ellas y cuya relación de por sí puede generar conflicto de intereses (Pinna; Ruttenberg, 2016).

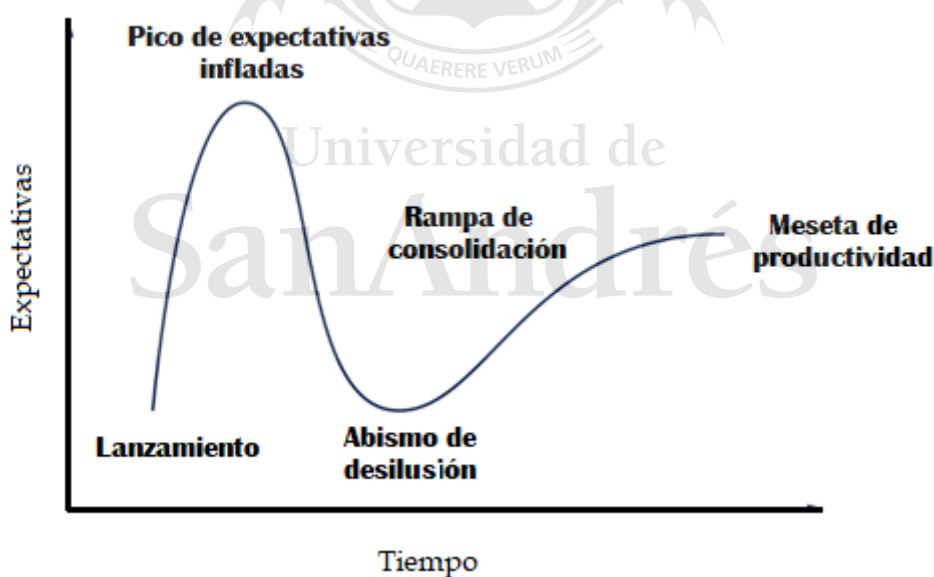
Según Felin y Lakhani (2018), estas nuevas tecnologías pueden disminuir los costos de transacciones y aumentar el grado de transparencia en materia de propiedad intelectual y pagos. Como bien destacan estos autores, las DLT siguen siendo, en esencia, una forma de registrar y almacenar información, sin embargo, el elemento que la destaca de otros registros es su carácter descentralizado y digital. Asimismo, los tres elementos que componen esta tecnología la hacen sumamente confiable y accesible al mismo tiempo para los miembros de la red. Los autores nos acercan tres ejemplos que introducen las capacidades de esta nueva tecnología. En primer lugar, producto de una alianza entre Microsoft y Ernst & Young se desarrolló una Blockchain para clarificar las relaciones entre los creadores de video juegos y hacer el pago de regalías y derechos de autor más preciso.

En una línea similar, una firma inglesa desarrolló una base de datos de las características antes mencionadas para hacer un seguimiento más preciso sobre el origen de diamantes provenientes de África, con el objetivo de evitar denuncias de corrupción o malas prácticas en el proceso de producción. Por último, los autores destacan las distintas Blockchains que Walmart ha puesto en funcionamiento para tener mayor visibilidad y control sobre su cadena de suministros (Felin; Lakhani 2018).

2.3 Gartner's Hype Cycle

Si bien las características que presentan las tecnologías DLT, y en especial Blockchain, son atractivas y prometen grandes beneficios ¿cómo es posible determinar si su utilidad y rendimiento no se encuentran sobrevalorados? ¿cómo saber si es el momento oportuno para invertir y adoptar una tecnología? Una herramienta útil para comprobar si las expectativas de una tecnología han sido (o no) exageradas es el Gartner Hype Cycle, un instrumento que permite a las organizaciones analizar si una tecnología es de verdad comercialmente viable, y de esta manera se disminuye el riesgo de inversión.

Mediante una representación gráfica se refleja la evolución, pico de expectativas, madurez y mejores usos de tecnologías específicas. Ayuda a decidir en qué momento se debería adoptar una nueva tecnología y a comprender su valor comercial.



El gráfico se compone de 5 momentos por los que una tecnología atraviesa a lo largo de su evolución:

Lanzamiento: En el comienzo del ciclo la tecnología se da a conocer con algunas primeras noticias que introducen el concepto. Por lo general en este punto no

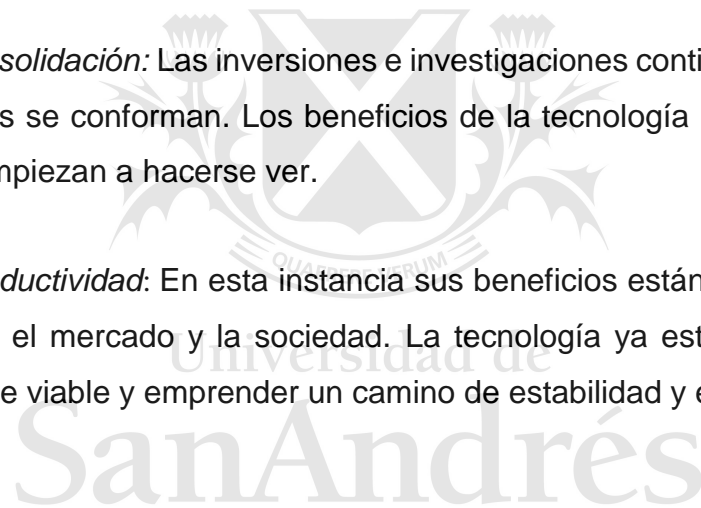
existen aplicaciones sobre la tecnología y su viabilidad comercial aún no está comprobada.

Pico de expectativas infladas: En este punto la novedad genera interés, pero sin foco en la realidad. El entusiasmo lleva a que las expectativas sean poco realistas.

Abismo de desilusión: Las tecnologías generan desilusión en el mercado porque no han podido cumplir ni concretar las expectativas anteriores. Igualmente se siguen haciendo inversiones y pruebas piloto ya que existe un pequeño número de “early adopters” – personas que comienza a utilizar una tecnología apenas sale a la venta-.

Rampa de consolidación: Las inversiones e investigaciones continúan, y algunos casos prácticos se conforman. Los beneficios de la tecnología no son del todo claros, pero empiezan a hacerse ver.

Meseta de productividad: En esta instancia sus beneficios están demostrados y aceptados por el mercado y la sociedad. La tecnología ya está lista para ser comercialmente viable y emprender un camino de estabilidad y evolución.



CAPITULO 3: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

3.1 Revolución digital: la 4ta revolución industrial

La primera revolución industrial comenzó en la segunda mitad del siglo XVII. Inició en Inglaterra y se extendió hacia Europa y los Estados Unidos. La producción manual fue suplantada por la producción industrial. El principal avance tecnológico que permitió esto fue la máquina de vapor. Su uso ayudó a elevar la capacidad de producción dando lugar a la producción en serie y simplificando tareas complejas para que cualquier trabajador pudiera realizarlas. También llevó la idea de aplicar el mecanismo de la máquina de vapor al transporte por tierra, y fue allí donde se inventó el ferrocarril. También surgieron otros inventos como el barco a vapor y el alumbrado a base de gas. Este suceso cambió de manera radical la forma en la que el hombre trabajaba, la economía y la productividad.

Luego, un siglo después vino la segunda revolución. En esta segunda fase se vieron afectadas muchas industrias, como la industria eléctrica, la química y la petrolera, la industria de las comunicaciones y el transporte nuevamente. El vapor, elemento primordial que contribuyó a la primera revolución, en esta época fue reemplazado por la electricidad. Se inventó el motor a explosión, la lámpara incandescente, el telégrafo eléctrico, entre otros. Una vez más la manera en la que el hombre trabajaba se vio cambiada.

A fines de la década del 60 inició la tercera revolución industrial, la cual no ha concluido. Los hitos más destacados de esta fase fueron las computadoras personales y las energías renovables. Se desarrollaron nuevos medios de

comunicación y aparecieron nuevas industrias como la informática y la economía orientada a los servicios. La ciencia y la tecnología tuvieron un gran avance.

Actualmente nos encontramos atravesando el comienzo de una cuarta revolución industrial, también llamada Industria 4.0. La inteligencia artificial y demás avances tecnológicos son los elementos centrales de esta revolución que todavía no se ha terminado de desarrollar. Algunas creaciones que ya están siendo comercialmente viables son Internet de las Cosas, Big Data, Analytics, RPA, Blockchain y demás. Esta es la era de la digitalización (Schwab, 2016).

Observando cómo cada una de ellas marcó la historia, podemos afirmar que la manera en la que el hombre trabaja está cambiando y cambiará radicalmente otra vez. Para que estos cambios puedan llevarse a cabo, todas las partes que componen a una organización deben involucrarse. No se trata solamente de automatizar tareas o de una reingeniería de procesos, sino que las tecnologías de la información en sus diferentes formas tienen que ser utilizadas para mejorar la capacidad de respuesta, la productividad y para potenciar la innovación. (Tapscott & Osorio, 1997). Las innovaciones tecnológicas afectarán el tiempo, la naturaleza y los riesgos de la auditoría. También aumentará la cantidad de información con la que el Auditor cuenta al momento de recolectar evidencia para formular su opinión.

“La combinación de distintas tecnologías que se apoyan en las redes inteligentes – como la movilidad, el Cloud Computing, el Big Data, o el Internet de las Cosas (IoT)- permite tanto reducir costes y optimizar procesos en múltiples industrias como digitalizar nuestros hogares, dotar de mayor inteligencia a las ciudades y transformar el trabajo y nuestra forma de vida”

(Lombardero, 2015)

Una de las entrevistas que se llevaron a cabo para el presente escrito fue a Tom Hood (CPA, CITP, CGMA), CEO de “MACPA & Business Learning Institute”⁴. En el año 2017 Hood fue nombrado la segunda persona más influyente en la contabilidad por la revista Accounting Today Magazine, por quinto año

⁴ Para acceder a la entrevista completa, ver anexo 4

consecutivo, y LinkedIn lo reclutó como uno de los 100 “influencers” más importantes.

En la entrevista Tom Hood mencionó que, a su parecer, la transformación significa usar las nuevas tecnologías para volver a imaginar cómo los servicios tradicionales, como la auditoría, se pueden volver a imaginar por completo para agregar nuevo valor y no solo ahorrar tiempo (Hood, 2019). Él y sus colegas están viendo una necesidad de urgencia y una mayor conciencia y apertura para considerar y comenzar a adoptar algunas de las tecnologías que tanto toman protagonismo estos días – Inteligencia Artificial, Machine Learning, Analytics, y RPA (Robotic Process Automation)-. Según Hood, la clave para el éxito en este siglo es que las organizaciones adopten una mentalidad “future ready”, es decir, preparada para el futuro, refiriéndose a estar abiertas a la innovación y la experimentación, dos rasgos que no suelen ser asociados ni relacionados con la contabilidad.

3.2 Blockchain: mucho más que Bitcoin

Uno de los primeros casos que se conocieron de la aplicación práctica de la tecnología Blockchain fue en el año 2008, cuando un *paper* fue publicado bajo la identidad de “Satoshi Nakamoto”, en el cual se proyecta la primera idea de criptomoneda⁵: el bitcoin. Este documento proponía una nueva manera de transferir dinero, este este caso un criptoactivo, bajo técnicas criptográficas, sin la necesidad de una entidad intermediaria (Nakamoto, 2008). En otras palabras, bitcoin se comporta como una red consensuada que ofrece un sistema de pago y transferencia monetaria completamente digital en donde no hay una autoridad central que verifique y valide las operaciones, sino que sus propios miembros lo hacen.

⁵ Una criptomoneda es un medio de cambio basado en internet, que presenta propiedades similares a las del dinero físico, pero ésta utiliza criptografía y funciona a través de una base de datos descentralizada en donde no se necesita una autoridad central que verifique las transacciones.

Recordemos que Blockchain pertenece a las mencionadas tecnologías DLT. Es por eso que Blockchain nace de la combinación de otras tecnologías ya existentes que explicaremos más adelante. Podemos definirla como una gran base de datos en la cual se registran transacciones de todo tipo, no solo financieras. La información que se encuentra contenida es agrupada en “bloques”, y en cada uno de ellos hay añadida metainformación relativa al bloque anterior de esta *cadena de bloques*. A su vez, esta tecnología tiene una serie de características que la hacen particular y disruptiva:

En primer lugar, encontramos su estructura distribuida y descentralizada. La información es replicada en cada uno de los nodos participantes de la red, una red *peer to peer*. Esto genera una mayor consistencia de la validez de los datos y un registro inmutable y confiable. Todos los participantes forman la base de datos y la verdad del registro es formada por todos ellos (Tapscott y Tapscott, 2018). Todos los nodos deben poseer el mismo software y protocolo para poder comunicarse entre sí. El protocolo de una red Blockchain brinda un estándar común que establece y define el tipo de comunicación entre los participantes de la red.

En segundo lugar, encontramos su técnica criptográfica. Se ocupa de cifrar y codificar mensajes con el propósito de volverlos ilegibles ante los ojos de usuarios no autorizados. Mediante una función de resumen o también llamada “hash⁶”, la información y las transacciones son encriptadas. Esta práctica permite que la información contenida en un bloque solamente puede ser editada modificando la totalidad de los bloques de la cadena. Pero, ¿por qué todos los bloques y no solamente el bloque que se desea agregar a la cadena? Pues porque como mencionamos anteriormente, Blockchain es una red distribuida, y la información contenida en ella es copiada y replicada en todas las máquinas participantes de la red. Como cada bloque posee información del bloque anterior, si uno de ellos es modificado, la cadena se romperá y no habrá consistencia⁷.

⁶ El algoritmo criptográfico utilizado por Bitcoin es el SHA256. La función hash resultante de un bloque de información está compuesta por 64 dígitos alfanuméricos.

⁷ Ver anexo 1 y 2

De esta manera, las transacciones son autenticadas y verificables (Narayanan, Bonneau, Felten., Miller, & Goldfeder, 2016). La trazabilidad permite que las transacciones sean inmutables, y de esta manera, se garantiza la integridad del dato.

En último lugar, su sistema de permisos y consenso. Los miembros de la red solo pueden acceder a los registros y agregar nuevos bloques a la cadena solo si poseen el permiso correspondiente. Además, las transacciones son verificadas una vez que haya conformidad por parte de los miembros de la red. La 'verdad', es decir, el estado confiable de la Blockchain es construida y fortalecida por los propios miembros. Su escalabilidad permite que la red no tenga límites de crecimiento. (Pilkington, 2016).

Cuando un nodo desea agregar un nuevo bloque a la cadena, su veracidad debe ser corroborada y aceptada. Esto se logra mediante un *proceso de consenso* entre los nodos participantes de la red. Existen diversos tipos de consenso e identificaremos a 3 de ellos:

POW (proof of work): Aquí encontramos un proceso abierto, competitivo pero transparente, en donde el acuerdo alcanzado es descentralizado. Aquel nodo que logre resolver el problema matemático propuesto por el sistema primero, será quien va a poder agregar su bloque a la cadena. La gran desventaja de este tipo de consenso es que todos los nodos estarán resolviendo el problema matemático consumiendo energía y tiempo, y solo uno de ellos será beneficiado.

POA (proof of authority): Esta alternativa busca combatir la improductividad de la prueba de trabajo, y en vez de hacer trabajar a todos los nodos, prioriza a algunos sobre otros. Esta selección de prioridades se puede hacer en base a la experiencia y confiabilidades de ciertos nodos. Por ejemplo, aquellos nodos que tienen un repertorio de correctas validaciones anteriores, pueden ser elegidos para validar bloques posteriores.

POS (proof of stake): Al momento de verificar un bloque de información para ser agregado a la cadena, un nodo es elegido al azar. Los nodos van adquiriendo una reputación en base a la cantidad de transacciones que efectúan.

Dentro de esta tecnología podemos identificar 3 tipos diferentes, cada uno con algunas variantes, y son los siguientes:

Pública y sin permiso: Aquí las transacciones de la red Blockchain son de carácter público y no se requieren permisos para poder formar parte de ella. Al no haber un requisito de autorización, los participantes pueden leer los datos de la cadena y también crear y agregar nuevos bloques a la cadena. Si bien las Blockchains públicas pueden suministrar más transparencia al permitir que todas las transacciones sean de acceso abierto, no resultan adecuadas en entornos como el de la auditoría, donde la información del cliente necesita mantenerse en privado.

Privada y autorizada: En este caso la Blockchain es cerrada y el control es ejercido por una única entidad. Funciona de la siguiente manera: se instala un software en cada uno de los nodos que formarán parte de la red. El software funciona como cualquier base de datos. En este tipo de Blockchain simplemente se integran máquinas a la red. Asimismo, su proceso de consenso y participación son limitados. No existe un incentivo monetario para incrementar y fortalecer la red como sí sucede en el caso de Bitcoin. El incentivo está atado a un interés propio. Un ejemplo de aplicación de una Blockchain privada podría ser dentro de una empresa, como base de datos central.

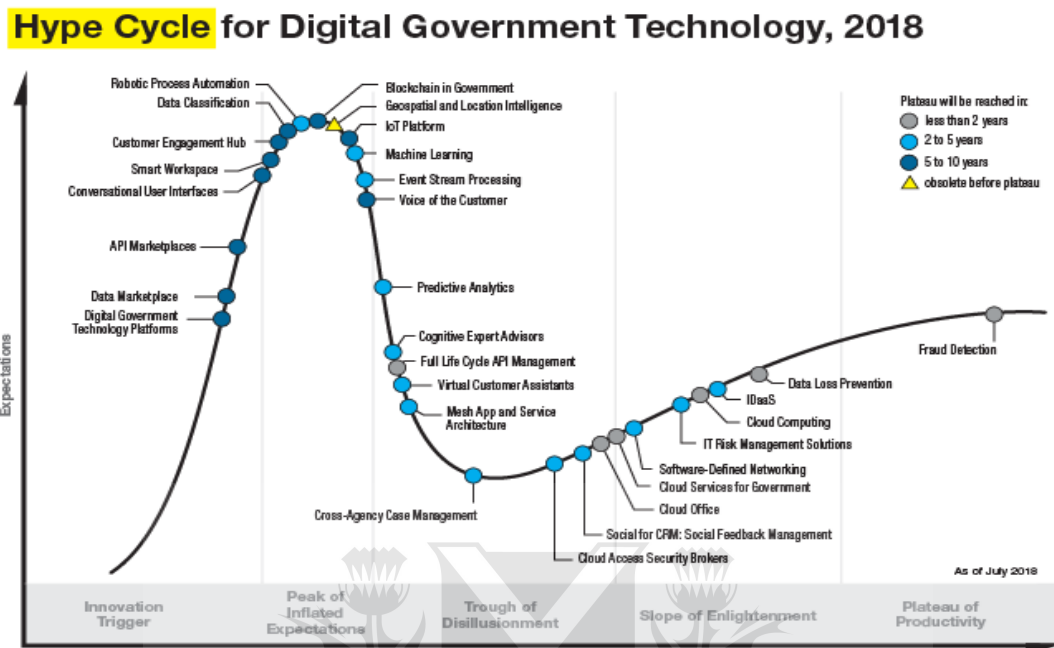
Híbrida: También llamadas “consorcio” o “permisionadas”, este tipo de red es una especie de variación de la Blockchain privada y también de la pública, tiene características de las dos. La diferencia reside en que aquí el control no es ejercido por una única entidad, sino por varias. Los nodos participantes de esta red son invitados, pero todas las transacciones son de carácter público. Tienen la ventaja de ser más ágiles al no necesitar un consenso ‘proof of work’ que desafíe a los usuarios. Esto les brinda mayor escalabilidad y privacidad de las

transacciones. Este tipo de Blockchain resulta útil en casos de entidades gubernamentales, bancos, académicas, entre otros.

Si bien todas estas características de estructura y funcionamiento resultan atractivas y prometedoras, Blockchain sigue siendo objeto de investigación y proyectos en muchas industrias y compañías, pero los casos concretos con resultados observables son pocos. No porque la tecnología no logre resolver problemas de la actualidad de los negocios o no permita el desarrollo de nuevos modelos de negocio y oportunidades, sino porque como toda tecnología emergente, su evolución y aceptación no es inmediata. Esto lo podemos observar en el último Gartner's Hype Cycle de 2018, donde Blockchain se encuentra en el punto máximo del pico de expectativas, con una expectativa de entre 5 y 10 años para lograr llegar a la meseta de productividad, momento en el cual la tecnología es comercialmente viable.

Esto no quiere decir que Blockchain no tenga el potencial necesario para convertirse en un producto (más bien un servicio) consumible en grandes cantidades, sino que debe demostrar todavía que sus expectativas no están sobrevaloradas, como lo hicieron tecnologías como Machine Learning y Predictive Analytics, ambas situadas por debajo del pico de expectativas. Otro ejemplo observado en este gráfico es el Cloud Computing, hoy posicionado en la "pendiente de la iluminación", con una expectativa de consolidarse por completo en menos de dos años. Esta tecnología también durante su evolución se vio sobrevalorada, sin aplicabilidad alguna al momento de su lanzamiento,

con muchos interrogantes que responder; pero eso no significó que su utilidad no sea real y beneficiosa.



Fuente: 2019 Gartner, Inc. and/or its affiliates

3.3 La profesión de auditoría

Las Normas Internacionales de Auditoría (NIA o ISA en inglés) definen a la auditoría como un encargo en el cual un profesional expresa una conclusión sobre el resultado de la evaluación o medición de un objeto en relación con ciertos criterios y parámetros. Esta evaluación está destinada a incrementar el grado de confianza de los potenciales usuarios de la información, externos al emisor del objeto de análisis. Estos usuarios tomarán esta información como insumo a la hora de tomar decisiones. Es por esto que la opinión del profesional resulta fundamental para asegurar cierto grado de certeza en la información (Luna, 2012).

En materia de Estados Contables, el Auditor buscará expresar una opinión sobre la razonabilidad de la información financiera presentada en ellos, de acuerdo a lo dispuesto por las normas contables y legales que le apliquen a la compañía auditada (Newton, 2009). Decimos que la opinión se basa en la razonabilidad de la información dado que, al menos hasta ahora, es muy difícil que el Auditor

llegue a evaluar la totalidad de la información y los registros contables para concluir, con total certeza, que estos han sido llevados a cabo de manera correcta. Por lo tanto, mediante la aplicación de procedimientos y métodos que mencionaremos a continuación, el Auditor buscará reducir lo más posible la probabilidad de que la información que reciben los usuarios contenga errores que les hagan tomar una decisión diferente a la que tomarían si hubieren sido asegurados que dicha información es totalmente certera.

La tecnología Blockchain ayuda a demostrar si los Estados Contable cumplen con las premisas, es decir, si la información almacenada en una base de datos es correcta y fiable, porque recordemos que el Auditor debe poder demostrar con evidencia contable que las 6 aseveraciones – premisas- hechas por el *management* de una compañía y contenidas en todo Estado Financiero se cumplen (ISA 315). Esas premisas son las siguientes:

1. Integridad: Todas las transacciones que deben ser registradas han sido registradas. La información de los hechos relevantes está documentada y avistada en los estados contables.
2. Existencia: Esa información que debió ser registrada fue registrada correctamente.
3. Pertenencia: Las transacciones han sido contempladas en el período contable al que corresponden.
4. Derechos y obligaciones: La compañía controla los derechos sobre los activos y sus pasivos.
5. Valuación/medición: El activo, pasivo y patrimonio neto de la entidad han sido valuados apropiadamente y cualquier ajuste correspondiente se ha registrado.
6. Exposición: Las transacciones han sido presentadas y clasificadas correctamente, y cualquier ajuste por reclasificación correspondiente se ha llevado a cabo.

3.3.1 Materialidad

A razón de lo que mencionamos en el párrafo anterior, debemos introducir el concepto de materialidad. Este concepto se utiliza como parámetro o barrera que representa la magnitud que tendría que tener un error en la información contable para que se vea afectado el proceso de toma de decisiones del usuario. Por lo tanto, una vez superada esa barrera, se considera que el efecto de ese error es tan significativo que quién tome una decisión en base a esa información puede arribar a conclusiones equivocadas.

Con base en la ISA 320, podemos decir que la materialidad es la guía fundamental del trabajo del Auditor. Le servirá a este en todas las etapas de una auditoría:

- *En la planificación el trabajo:* poco sentido tiene, por ejemplo, dedicar gran cantidad de tiempo a un rubro o cuenta que, aun estando en su totalidad mal, es insignificante para el juicio del usuario;
- *Para el desarrollo de la auditoría:* existe una relación inversa entre la materialidad y la cantidad de procedimientos que el Auditor deberá llevar a cabo. Una materialidad baja implica que errores de montos relativamente bajos alcanzan para alterar significativamente el juicio del usuario de la información, por lo tanto, el Auditor deberá ser exhaustivo con sus procedimientos para detectar estos errores;
- *Para la conclusión del proceso:* la materialidad es uno de los *benchmarks* que tomará el Auditor para emitir su opinión sobre la razonabilidad de la información presentada en los Estados Contables. En otras palabras, si de los procedimientos realizados se llegare a errores que no fueron modificados por la compañía, de mayor monto a la materialidad, el Auditor optará por calificar su opinión para informar al usuario la existencia de los errores y sus efectos en la información en su conjunto.

Con el concepto de materialidad en mente, queremos introducir dos alternativas que se le presentan al Auditor a la hora de iniciar un encargo que culmine con

una conclusión sobre los Estados Contables de una organización. Estas dos alternativas tendrán implicancias en el objetivo de la auditoría y en la cantidad de trabajo a realizar. Esta distinción nos servirá para evaluar el impacto de las nuevas tecnologías, en especial la tecnología que motiva este trabajo, sobre ambos tipos de encargos.

En primer lugar, la auditoría de estados contable propiamente dicha que, como mencionamos a comienzos de esta sección, tiene como objetivo concluir sobre la razonabilidad de la información presentada de acuerdo con las normas contables que se le apliquen. El alcance de este tipo de trabajos debe ser completo, se deben evaluar todos los rubros y cuentas de la entidad, de acuerdo a la materialidad claro está, para aumentar lo más posible la confianza de los usuarios que utilizarán la información como insumo para sus decisiones (Segura, 1999). En segundo lugar, la alternativa a este encargo es lo que se conoce como revisión limitada. Por las características de algunas compañías, los *stakeholders* (sujetos externos al emisor que se ven afectados por las decisiones e información de este) requieren que exista un Auditor que concluya sobre la información que se presenta de manera más frecuente.

El principal ejemplo de esta alternativa son las revisiones trimestrales que realiza el Auditor para los estados contables que presentan las empresas que participan de regímenes de oferta pública (ya se de deuda o de acciones societarias) con la misma frecuencia. Ahora bien, a sabiendas de que existe una auditoría “completa” con la finalización del ejercicio anual de la compañía, podemos decir que los usuarios de esta información no serán tan exigentes con el trabajo del Auditor para las revisiones limitadas. El foco del Auditor para estos trabajos no será asegurar la razonabilidad de toda la información, sino informar al usuario sobre la existencia o no de errores en ella que le hagan sospechar de su razonabilidad.

Habiendo introducido uno de los pilares del trabajo del Auditor y las dos alternativas que se le presentan al Auditor a la hora de concluir sobre los estados contables, queremos desarrollar a continuación cual es el principal desafío que tiene que afrontar el Auditor para aumentar el grado de confianza de los usuarios.

3.3.2 Riesgos

Como mencionamos a la hora de definir el concepto de materialidad, el objetivo del Auditor es concluir sobre la razonabilidad de la información contable, en otras palabras, la ausencia de errores materiales en la información publicada a los usuarios.

La contracara de esto es el riesgo de auditoría, que se define como la probabilidad de que el Auditor emita una conclusión equivocada cuando existen errores materiales en la información contable. Este riesgo se compone de dos elementos, por un lado, el riesgo de que existan errores materiales en la información y, por el otro, el riesgo de no detectar estos últimos durante el trabajo del Auditor.

Asimismo, el primero de estos es una función de dos riesgos: el riesgo inherente a una partida o rubro contable, o la probabilidad de que existan errores que pueden ser materiales; y el riesgo de control, o la probabilidad de que los controles de la compañía no detecten y corrijan los errores en los registros contables. En otras palabras, el riesgo de emitir una opinión equivocada va a ser mayor cuando nos encontremos con rubros muy riesgosos, cuando no existan o no funcionen los controles internos para mitigar ese riesgo y cuando el trabajo del Auditor no sea el adecuado como respuesta a esos riesgos.

Una correcta evaluación de estos riesgos es fundamental para planificar el trabajo del Auditor, ya que este deberá ajustar sus procedimientos para reducir al mínimo el riesgo de emitir una conclusión equivocada. Es aquí cuando la materialidad hace una de sus apariciones, dado que, junto con el riesgo detectado, determinarán la naturaleza, la oportunidad y el alcance de los procedimientos de la auditoría.

3.3.3 Procedimientos

Como recién dijimos, de la combinación de la materialidad y del riesgo de auditoría se desprenderán las características de los procedimientos que realizará el Auditor para concluir sobre los estados contables. Primero desarrollaremos los distintos tipos de procedimientos que se pueden realizar, luego definiremos sus características, y finalizaremos con algunas implicancias que las nuevas tecnologías tienen sobre estos procedimientos, con vistas a continuar el desarrollo del trabajo con esto último en mente.

De acuerdo a la ISA 330, existen dos tipos de procedimientos de acuerdo a su objetivo principal. Por un lado, aquellos que apuntan a detectar errores materiales en los rubros o partidas de la información contable se los consideran procedimientos sustantivos. Estos a su vez, pueden ser de detalle o analíticos. Los primeros involucran la mayor cantidad de trabajo en la auditoría, ya que requieren la realización de pruebas que validen las transacciones que derivan en saldos contables.

Con el paso del tiempo, se fueron incorporando procedimientos analíticos con los que, en base a presunciones o tendencias, se busca aproximar el saldo de una cuenta o rubro y se lo compara con lo informado por la compañía. En caso que los segundos difieran de manera significativa con la realidad, no quedará más remedio que realizar pruebas de detalle para acercar la brecha entre lo aproximado y lo contabilizado.

El último tipo de procedimientos que nos queda definir son las pruebas de controles, que ya no pone el foco en las partidas contables, sino que busca evaluar la efectividad de los controles internos de la compañía que buscan mitigar los riesgos inherentes de la información contable. Esto tiene implicancias fundamentales para el trabajo del Auditor dado que, frente a la presencia de controles efectivos dentro de las organizaciones, la cantidad de pruebas sustantivas (aquellas que demandan mayor cantidad de horas de trabajo) será menor.

A modo de complemento, finalizaremos describiendo las características de los procedimientos. En primer lugar, se define a la naturaleza como el propósito y el

tipo de procedimiento, por ejemplo, si se trata de una prueba de control o de detalle. En segundo lugar, la oportunidad de los procedimientos hace referencia al momento en el que este se lleva a cabo dentro del proceso de auditoría.

Por lo general, las pruebas de control se realizan durante la etapa de planificación, varios meses antes de que cierre el ejercicio contable a auditar. Por último, el alcance del procedimiento se refiere a la cantidad de partidas a analizar o a la cantidad de exhaustividad con la que se debe llevar a cabo ese procedimiento, la variable fundamental que determinará esto es el riesgo de errores materiales en la información contable.

Además de los riesgos que conllevan a cualquier trabajo de auditoría, también el Auditor debe lidiar con limitaciones inherentes al trabajo en sí, como ser el tiempo disponible, el uso de muestras, la naturaleza del reporte financiero, y el costo razonable del trabajo. Blockchain mejora la eficiencia de la toma de muestras porque permite tener acceso a toda la información, todas las transacciones disponibles, cosa que manualmente el Auditor no puede hacer. Esto le permite enfocarse con más detalle en aquellas operaciones que no pueden verificarse automáticamente, y aquellas que representan mayor riesgo. Si además se utilizara data analytics, no es seguro que se podrá analizar la información por completo, pero sí de alguna manera poder llegar a ella, y de quererlo, seleccionar los datos necesarios para examinar.

3.4 Cuatro dinámicas aún sin resolver

Siguiendo en línea con la idea de que la profesión de auditoría posee riesgos inherentes que aún no se han podido eliminar sino mitigar, también la auditoría lucha con cuatro dinámicas que hasta el día de hoy siguen sin poder resolverse.

Globalización: En lo que respecta a esta profesión, el Auditor cuenta con una serie de normativas en las cuales debe basar la planificación y desarrollo de la actividad. Sin embargo, esta normativa difiere según la geografía: Por ejemplo,

en Europa se utilizan las ISA'S, los americanos se manejan con las US GAAS y en Argentina tenemos 2 tipos de normas: para aquellas empresas que cotizan las ISA'S, y para el resto de ellas la RT 37. Estas normas deberían ser uniformes. Pero que existan diferencias en normas de auditoría no es algo sumamente grave porque lo que cambia son las formas. El problema surge cuando hay diferencias en normas contables, porque lo que cambia es el resultado. Es decir, una misma operatoria en diferentes lugares puede arrojar diferentes resultados debido a la diferencia en las normas de contabilidad.

Tecnología: Como venimos mencionado a través de las hojas, la industria tecnológica está avanzando dramáticamente. No solo se están creando nuevos productos y tipos de servicio, sino que se están creando nuevos formatos de negocios. El Auditor tiene la responsabilidad y el deber de estar “just in time” con los negocios para poder desarrollarse y satisfacer las necesidades del cliente, incluso aunque el regulador no se lo solicite.

Ante estos cambios abruptos los reguladores y las normas tardan en captarlos y dar una respuesta. Los auditores siguen las normas, pero como las normas no siguen a tiempo los cambios de los negocios, ellos tienen que fijarse en esos cambios actuales y potenciales, tenerlos en cuenta al momento de hacer su trabajo, y no esperar a que las normas se actualicen.

GAP Expectativas: Un problema muy común en el mundo de los negocios es el problema de intereses. Puede presentar una “brecha” de expectativas entre las diferentes partes que componen a dicho negocio. En el caso de la auditoría, la brecha (el gap) se presenta cuando hay discrepancias entre lo que el Auditor cree que es su rol, y lo que los demás roles de la relación (compañía, stakeholders y regulador) creen que es el rol del auditor. Puede suceder que ocurran hechos de fraude incluso porque los diferentes roles involucrados en la estaban desaliñados y mal comunicados.

Fraudes: No solo la información financiera puede contener errores por negligencia, sino por fraude. Aquí se realizan maniobras fraudulentas para ocultar el dolo, es por eso que resulta muy difícil para el auditor afirmar que la

información se encuentra libre de estas acciones maliciosas⁸. La Norma Internacional de Auditoría 240 trata la responsabilidad del auditor en la consideración del fraude y el error en una auditoría de estados contables (NIA 240). Ésta fue rectificadas en muchas ocasiones porque fue acopiando acontecimientos internacionales para ir mejorando la práctica profesional ante el error y el fraude. Sin embargo, estos hechos siguen ocurriendo y el auditor debe seguir buscando herramientas que le ayuden a lidiar con ellos.

3.5 Ley Sarbanes Oxley: precursora del control interno

La historia del sistema económico y financiero mundial ha sido marcada por diversas crisis. En diciembre del año 2001 la empresa estadounidense más innovadora durante 5 años consecutivos según la revista Forbes se declaraba en quiebra luego de protagonizar el mayor escándalo financiero hasta el momento. Su nombre era Enron Corporation, empresa energética fundada en 1985, con 21.000 empleados y con acciones cotizando a 90.56 dólares al momento de su caída.

La compañía realizó una serie de técnicas contables fraudulentas, cada una de ellas avaladas y cubiertas por su firma auditora Arthur Andersen. Enron computaba pasivos como activos, ingresos que eran o bien préstamos de otras sociedades o ingresos provenientes con sus vinculadas. Futuras auditorías llevadas a cabo por otras autoridades reflejaron deudas no incluidas en los balances, beneficios inflados y complicidad de su firma auditora, rankeada como una de las 5 auditoras más importantes del momento.

Este escándalo fue el principal detonante, el comienzo de la elaboración de una ley que regulara de manera más estricta la contabilidad de entidades que cotizaban en la bolsa para evitar que realizaran fraudes como el de Enron: la Ley Sarbanes Oxley. También conocida como simplemente Ley SOX, o Sarbanes Oxley Act (derivado del nombre de sus pioneros Paul Sarbanes –

⁸ Para que un fraude ocurra 3 elementos deben ocurrir simultáneamente: motivación, ejecución y ocultación. A esto se lo conoce como el “triángulo del fraude”.

senador democrático de Maryland- y Michael Oxley – congresista republicano de Ohio-), esta ley federal de Estados Unidos, fue creada en julio del 2002, luego de que la *U.S. Securities and Exchange Commission* (SEC) diera a conocer un conjunto de documentos que daban a conocer otras maniobras contables fraudulentas realizadas por la empresa WorldCom. En este caso también la firma auditora Andersen se encontraba involucrada. (Mattessich, 2003).

El objetivo de la creación de la ley era aplicar medidas de control interno más rígidas y eficientes para evitar que las empresas que cotizan en bolsa realicen fraudes como sucedió con Enron. Surge como una especie de auditoría integrada para que las firmas auditoras también a su vez fueran auditadas.

Entre las normas y pautas que la ley establece encontramos la creación de la PCAOB (Public Company Accounting Oversight Board), un organismo regulador de auditores, encargado de supervisar las auditorías de compañías públicas que se encuentren registrados en la SEC. Su fin es brindar seguridad y proteger a los inversionistas, asegurando una preparación de reporte financieros correctos e independientes. Previamente a que la ley SOX creara a este ente, la auditoría era autorregulada.

3.5.1 Control Interno

Un componente de gran importancia en cualquier auditoría es el control interno, el proceso diseñado e implementado por aquellos responsables tanto de la administración como también de la dirección. Su objetivo es identificar y evaluar riesgos de errores significativos como fraude o error que puedan presentar los estados contables, para proporcionar un grado de seguridad razonable respecto a 3 cuestiones:

- I. Fiabilidad de la información financiera
- II. Cumplimiento de leyes y normas aplicables
- III. Eficacia y eficiencia de las operaciones de la entidad

El Auditor no opina sobre el sistema de control interno de la firma, porque no es el objeto de conclusión de su informe final. Sin embargo, él necesita tener cierto

conocimiento acerca de los controles internos para ver si los estados contables están preparados adecuadamente. Él debe obtener un entendimiento suficiente del control interno relevante para la auditoría al identificar y evaluar los riesgos de errores en la importancia relativa.

Al realizar evaluaciones de riesgo, el Auditor considera el control interno para diseñar procedimientos de auditoría.

Se debe realizar un informe acerca de si el control interno cumple con los requisitos adecuados. Pero, ¿adecuados respecto a qué? ¿A una norma, o al juicio personal y profesional del Auditor? Ante esta incertidumbre la SEC (Comisión de bolsa y valores de Estados Unidos) puso como opción el “Informe COSO”. Este informe consiste de una matriz que define el marco conceptual y las buenas prácticas de control interno que una compañía debería implementar. Su objetivo es “Proporcionar liderazgo intelectual a través del desarrollo de marcos generales y orientaciones sobre la Gestión del Riesgo, Control Interno y Disuasión del Fraude, diseñado para mejorar el desempeño organizacional y reducir el alcance del fraude en las organizaciones” (Mantilla, 2005).

Al informe COSO⁹ lo componen 5 elementos:

I. Entorno o Ambiente de Control:

Refiere a la actitud global, conciencia y acciones por parte de la administración y de los encargados del gobierno corporativo respecto del control interno de la entidad; la importancia que éste cobra en la compañía, y cómo llega a los niveles inferiores de la pirámide jerárquica (Sánchez, 2006). Para lograr que el concepto del control interno sea comunicado correctamente hacia todas las partes integrantes de la organización, se debe poner especial atención en la participación de los encargados del gobierno corporativo, la asignación de autoridad y responsabilidad, la filosofía y estilo operativo de la administración, las políticas y prácticas del sector de recursos humanos, y la estructura organizacional y segregación de funciones.

⁹ Recurrir al anexo 3 para

II. Proceso de evaluación de riesgo de la empresa:

Consiste en la identificación por parte de la administración de la entidad de los riesgos que son relevantes para la preparación de los Estados Contables, cómo estima su importancia, cómo evalúa la probabilidad de su ocurrencia y cómo decide las acciones para manejarlos. Los riesgos relevantes para la información financiera incluyen hechos y circunstancias, tanto externas como internas, que pueden ocurrir y afectar la capacidad que tiene una entidad para registrar, procesar y notificar información financiera consistente con las aseveraciones de la administración acerca de sus Estados Contables.

Estos riesgos pueden surgir o cambiar debido a:

- Cambios en el entorno de operaciones (como el surgimiento de leyes como la Ley Pyme)
- Sistemas de información nuevos o renovados, y nueva tecnología
- Personal nuevo
- Alta presión por parte de las esferas más altas de la organización para la obtención de resultados
- Rápido crecimiento con dificultad de acompañarlo desde el punto de vista de recursos (recursos humanos, recursos de capital)
- Nuevos modelos, productos o unidades del negocio
- Operaciones extranjeras en expansión
- Reestructuraciones corporativas

El hecho de incorporar una tecnología al negocio hace que varios de estos factores mencionados aparezcan, trayendo consigo riesgos que pueden comprometer y complejizar los reportes financieros.

III. Sistemas de información:

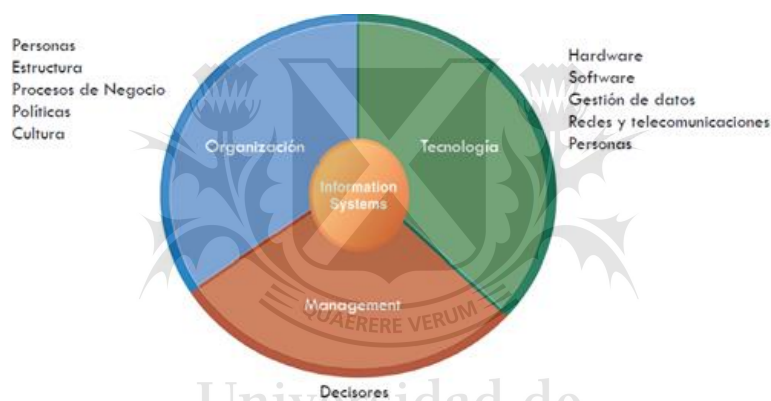
Consiste en los procedimientos establecidos para registrar, procesar e informar transacciones de una compañía, y para mantener la rendición de cuentas por los

activos, pasivos y capital relacionado. Kenneth Laudon y Jane Laudon los definen como:

“Un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Contienen información acerca de gente, lugares, y cosas importantes dentro de la organización o en el entorno en el que se desenvuelve”

(Laudon; Laudon, 2004)

A un sistema de información lo compone: la tecnología, la organización y el *management*.



(Laudon; Laudon, 2004)

Su principal función es identificar y registrar todas las transacciones. También describen las transacciones con suficiente detalle para permitir una clasificación apropiada; miden el valor de dichas transacciones y permiten registrar su valor monetario apropiado a los estados financieros y determinan el período de tiempo en que esas transacciones ocurrieron para permitir registrar las transacciones en el ejercicio contable que corresponde.

IV. Actividades de control:

Dentro de las actividades de control encontramos políticas y procedimientos que ayudan a asegurar que las directivas de la administración se llevan a cabo, es decir, que se toman las acciones necesarias para atender a los riesgos que amenazan el logro de los objetivos que se propone una entidad. ¿qué actividades

son consideradas como actividades de control? Revisiones de desempeño, controles físicos, segregación de funciones y procesamiento de información.

V. Monitoreo de los controles:

Este es un proceso para evaluar la calidad del desempeño del control interno después de un período de tiempo. Implica evaluar todo el proceso, desde el diseño hasta la operación de los controles de manera puntual y tomar las acciones correctivas necesarias. El monitoreo se lleva a cabo para asegurar que los controles sigan operando de manera efectiva de acuerdo a lo esperado y estimado, y que se modifican si es necesario para adaptarse a los cambios que surjan. El hecho que la red Blockchain sea una red peer to peer, que toda la información no solo esté encriptada y segura, sino que, descentralizada y copiada por todos los nodos, permite tener un seguimiento de la información en tiempo real, minuto a minuto actualizado. Las partes interesadas podrían acceder instantáneamente a los registros, transacciones y operaciones.

El Auditor puede identificar deficiencias en el control interno no sólo durante el proceso de evaluación de riesgos, sino también en cualquier otra etapa de la auditoría. ¿y cuándo existe una deficiencia en el control interno? En dos ocasiones: cuando un control es diseñado, implementado y/o operado de tal manera que es incapaz de prevenir, o detectar y corregir declaraciones equivocadas en los Estados Financieros en forma oportuna: y cuando directamente falta un control que haga lo que se mencionó en el primer punto. Una deficiencia o combinación de deficiencias en el control interno que, en el juicio profesional del Auditor, es de importancia suficiente para merecer la atención de los encargados del gobierno corporativo.

El Auditor puede recurrir a diversos procedimientos de control. Algunos de ellos son:

- Aprobación de documentos
- Reportar, revisar y aprobar conciliaciones
- Verificar la exactitud aritmética de los registros

- Comparar resultados con cifras presupuestadas.
- Efectuar recuentos físicos
- Mantener y revisar las cuentas de control y balance de sumas y saldos
- Controlar cambios a los programas de computadora y acceso a archivos de datos
- Limitar el acceso físico a activos y registros
- Comparar datos internos con fuentes externas de información

Sea cual sea el tipo de auditoría que se lleve a cabo, el profesional debe obtener conocimiento del sistema de contabilidad y de control interno que la empresa utiliza. Para ello el Auditor debe seguir el rastro a las transacciones registradas en los sistemas, inspeccionar esos registros y documentación respaldatoria, realizar una lectura de manuales de procedimientos y controles e indagar a la gerencia sobre estas cuestiones.

3.6 Operando con *Smart Contracts*

Los *Smart Contracts* son códigos informáticos escritos con lenguajes de programación y determinan las condiciones y los términos de un contrato tal como lo conocemos. Los acuerdos previamente establecidos entre dos o más partes se ejecutan de manera automática, sin ningún mediador ni intermediario. Básicamente este código programable replica las obligaciones de las partes involucradas y las instrucciones de liquidación determinadas previamente. (Szabo, 1997) Este conjunto de códigos y reglas se incorporan dentro de la misma red Blockchain, entonces esos cifrados estarán distribuidos por varios nodos evitando así que la información sea propiedad de una sola entidad, eliminando la burocracia.

En cualquier tipo de negocio e industria pueden codificarse condiciones y covenants en *smart contracts*, no solamente cuestiones legales. El rol que juega la tecnología Blockchain es que en la ejecución de cada uno de los smart contracts que se determinen, la responsabilidad de la supervisión de dicha ejecución se encuentra distribuida entre todos los nodos de la red (Yan, 2017)

3.6.1 Su aporte en la auditoría

La auditoría posee necesidades únicas para la incorporación de Blockchain, diferentes a las que tienen otras industrias también afectadas por ella, como ser los pagos digitales y la financiación comercial. Ahora, teniendo en cuenta las características de los *smart contracts* y su funcionamiento, podemos pensarlos como un nuevo procedimiento de una auditoría moderna e inteligente, por ejemplo, en la etapa de analizar la evidencia. Estos códigos programados por el Auditor pueden ejecutarse automáticamente con el propósito de automatizar acciones repetitivas, donde el Auditor no necesita poner su juicio profesional ni un conocimiento especial (Yan, 2017) Por supuesto que la programación de estos códigos de acordará en conjunto con un ente supervisor y regulador.

La aplicación de *smart contracts* no solo generaría eficiencia en el tiempo ya que no se perderán horas de trabajo en cuestiones repetitivas en donde el profesional no puede agregar valor, sino que también colaboraría en reducir la brecha de expectativas entre los procedimientos que el Auditor lleva a cabo y los procedimientos que los organismos reguladores esperan que ellos realicen, porque de antemano las condiciones estarán acordadas por ambas partes. (PCAOB, 2016)

La inmutabilidad de Blockchain también hace que sea más fácil para organismos reguladores analizar y examinar los procesos envueltos en una auditoría y evitar que las firmas o terceros no autorizados accedan y revisen los datos de transacciones registrados *ex post*. No solo estos contratos inteligentes podrían ejecutar acciones monótonas, sino que también, yendo un paso más adelante, podrían utilizarse para analizar cierto tipo de evidencia de auditoría, en donde según el resultado de esa evidencia, el código ejecutará una condición u la otra.

Pero, ¿cómo sucedería en la práctica? Pues se carga el código en la cadena de bloques que maneja el Auditor como herramienta de trabajo, allí él cargará la evidencia recolectada de los procedimientos de auditoría que decida llevar a cabo, y los resultados podrán ser visibles por el Auditor externo y también por el

ente regulador que lo desee. Aquí el regulador puede monitorear al cliente durante el proceso de la auditoría, y no luego de que se publiquen los Estados Contables junto con el informe del Auditor y su opinión. Una plataforma basada en Blockchain y en *smart contracts* proporciona una cantidad numerosa de modelos predictivos que podrían ser ejecutados de forma autónoma, generando informes y reportes en tiempo real que las partes interesadas de la auditoría pueden analizar (Kiviat, 2015).

Para poder perdurar frente a la curva de innovación¹⁰, los auditores tienen el deber de monitorear y tomar conocimiento de las tendencias y tecnologías emergentes. Pero esto no es suficiente. Cuando se desea que la transformación se de por completo, se deben llevar a cabo cambios estructurales dentro del ambiente de trabajo, es decir, cambios en la cultura, en los procesos, en la planificación, en la metodología y en el talento (Teece, 1988). Los auditores siempre tienen que estar al tanto de la evolución y modificaciones de componentes de la auditoría como ser el control interno, las normas contables y de auditoría, etc. Pero ahora, con el avance tecnológico y las nuevas necesidades que aparecen en la modernidad, los auditores también deben diseñar nuevos procedimientos de auditoría y deben tener en cuenta que, si bien los *smart contracts* ayudan a mitigar el riesgo de un error humano o incluso fraude, ellos también pueden ser mal diseñados y mal codificados, generando ejecuciones y resultados erróneos.

3.7 Nuevas herramientas de trabajo

Actualmente las firmas de auditoría compiten por sus clientes en base al alcance de su servicio (su tipo de auditoría) y por sobre todo la tarifa que cobran, la cual depende del tamaño del cliente y por ende de la cantidad de transacciones que opera diariamente, porque a mayor actividad, mayores serán los procesos y procedimiento que el Auditor deberá realizar. Cuando un Auditor adopta una red Blockchain como herramienta de trabajo, los costos tienden a reducir

¹⁰ Ver anexo

significativamente pero solo si las demás partes involucradas en el proceso de auditoría también adoptan sistemas como tal (Pilkington, 2016).

Sin embargo, no solo se reducirán los costos adoptando esta tecnología, sino que nuevos riesgos surgirán. En toda auditoría existe un riesgo tecnológico, y no únicamente cuando el cliente es una empresa dedicada a dicho rubro. Actualmente la mayor parte de la documentación dentro de una compañía se encuentra digitalizada. El papel funciona como soporte. Son tantas las transacciones que una empresa realiza por día (y por minuto) que necesita un sistema donde procesar y almacenar la información.

Algunos riesgos comunes que el entorno IT presenta en la auditoría son:

- Iniciación de transacciones no autorizadas
- Procesamiento de datos imprecisos
- Falta de segregación de tareas incompatibles
- Depositar confianza en programas que están funcionando inadecuadamente
- Falta de pistas de ciertas transacciones o pérdidas de datos
- Dependencia inapropiada en los resultados de los procesos computacionales

Existen una serie de controles que el Auditor puede llevar a cabo para asegurarse (en la mayor medida posible) que el entorno de IT funciona de la manera esperada y que los riesgos recién mencionados se mitiguen. Estos controles tienen que ver con la implementación, el mantenimiento y monitoreo, la seguridad de los archivos y programas, el *back up* y *recovery* de la información.

Estas nuevas tecnologías de la era digital permiten que los contadores puedan llevar a cabo un proceso de evaluación de riesgos mucho más profundo, lo que genera como consecuencia que los procedimientos de auditoría se centren en aquellas áreas de mayor riesgo. Las tecnologías emergentes poseen un gran potencial a la hora de realizar tareas repetitivas y rutinarias solicitadas por reglamentos y normas, las cuales forman gran parte del tiempo de trabajo de un

Auditor (Benkler, 2006). Éstas podrían proporcionar una mayor perspectiva de rendimiento y de resultados a los stakeholders en tiempo real. Además, podrían aportar mayores niveles de transparencia en la información financiera y en los reportes.

3.7.1 De la partida doble a la triple: una contabilidad triangular

Desde hace seis siglos continuamos utilizando el mismo método de registración contable: la partida doble, donde por medio del debe y el haber se registra dos veces una misma operación con el objetivo de establecer una conexión entre los elementos patrimoniales que componen la operación en cuestión.

De los asientos contables que se originan con cada operación, se prepara información contable y financiera, dentro de la cual encontramos al Estado de Situación Patrimonial, el Estado de Resultados, El Estado de Evolución del Patrimonio Neto y el Estado de Flujo de Efectivo.

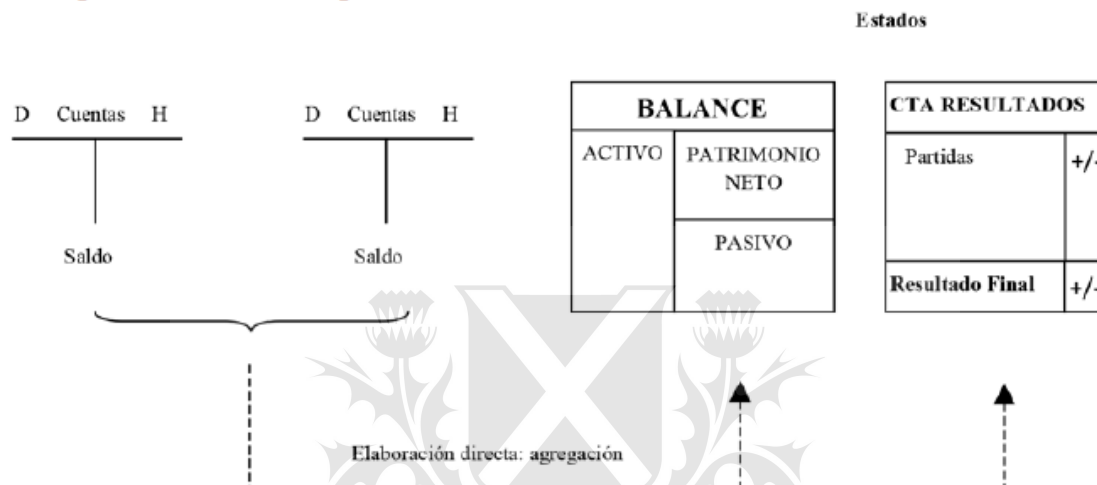
Concentrándonos en éste último mencionado, su preparación responde a la necesidad por parte de la entidad de conocer y controlar el flujo de efectivo que circula por la empresa originado por las diferentes actividades que ésta realiza. Qué sucedería si además del debe y el haber se registrara una tercera partida: el flujo. En este caso, la registración comprendería de reconocer en el haber la fuente de financiación, en el debe el fin y una nueva partida donde se observa el movimiento del flujo de efectivo (Zemlianskaia, 2017). Hace posible que el profesional conozca y tome conciencia una misma operación o transacción como se está afectando al flujo, permite construir de manera directa y ágil el Estado de Flujos de Efectivo.

Al mismo tiempo, hace posible almacenar toda esa información, comparar períodos y predecir en base a registros históricos. Hasta el día de hoy ningún software de contabilidad permite hacerlo con la misma agilidad y facilidad. La gran mayoría de los sistemas de información de contabilidad que utilizan las empresas pueden generar en cualquier momento ya sea un balance o Estado de Resultados. En cambio, al momento de generar el Estado de Flujos de Efectivo

de forma habitual y periódica se transforma en una tarea compleja y no completa del todo.

Las compañías deberían poder obtener y conocer su Estado de Flujo de Efectivo con la misma rapidez y facilidad que los demás estados contables, porque su importancia es la misma, incluso a veces mayor dependiendo la necesidad

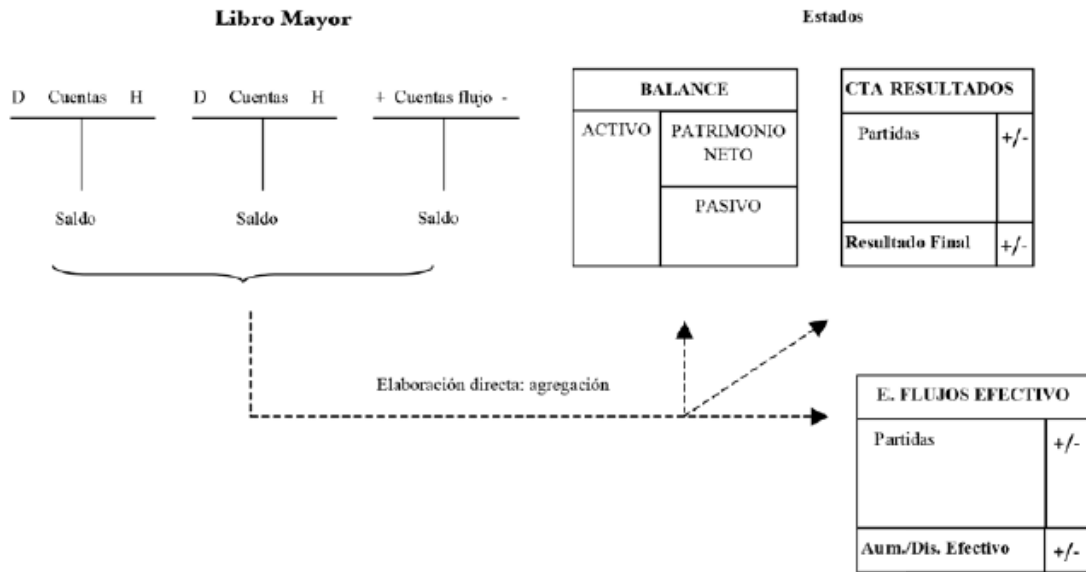
1.-Esquema contabilidad partida doble



puntual de la empresa. Es importante tener en cuenta que esta nueva contabilidad no cambia ni condiciona el registro de la contabilidad tradicional, sino que es una agregación. Es una registración complementaria que agrega información y valor a la preparación usual que las empresas realizan. Tras varios siglos contabilizando solamente el debe y el haber, es ineludible progresar hacia una perspectiva diferente del hecho contable, en donde se refleje el movimiento de flujo, proporcionando nueva información útil y valiosa (Brescolí, 2013).

Fuente: Brescolí, A. A. (2013). La tercera partida: una nueva dimensión contable. Cont4bl3, (48), 9-14.

2.-Esquema contabilidad partida triple



Fuente: Brescoli, A. A. (2013). La tercera partida: una nueva dimensión contable. Cont4bl3, (48), 9-14.

Ahora vayamos un paso más adelante. Pensemos en dos empresas, un cliente y un proveedor. La empresa A tiene su propia base de datos en donde registra cada una de las transacciones que atraviesan su negocio. Esta base de datos puede ser un SAP, un Oracle o cualquier base de datos tradicional. Al mismo tiempo, la empresa B tiene su propia base de datos y sus propios métodos de registración.

Al momento de auditar, el profesional realiza conciliaciones a través de circularizaciones a clientes, proveedores, bancos, etc. En este caso, el Auditor comparará los saldos registrados de ambas compañías, en un momento determinado. Lo que suele ocurrir es que dichos saldos difieren, a veces por cuestiones temporales, otras veces por cuestiones de forma o incluso por algún error humano. Esta verificación suele ser costosa, requiere de tiempo y personal.

Lo que Blockchain propone es que ambas empresas tengan una misma base de datos compartida, la cual se actualiza constantemente, minuto a minuto, segundo a segundo. Donde los datos le pertenecen tanto a la empresa A como a la empresa B, donde existe un único protocolo de registración. Esto no quiere

decir que las compañías no puedan optar por tener sus propias bases de datos. Lo que trae de novedoso Blockchain es una base de datos descentralizada y segura, que la empresa A o B puede decidir tener con la entidad que ellas deseen.

Desde el punto de vista del Auditor, tareas como la circularización serían cosa del pasado, o simplemente un método alternativo, de respaldo. La idea es detectar anomalías que puedan significar un error material de la información contable, utilizando “procesos y formas” de auditorías independientes y estandarizadas. Blockchain permite una auditoría continua y descentralizada, al mismo tiempo promoviendo un ecosistema de protocolo de reporte. Blockchain y los contratos inteligentes, pueden ser aplicados para almacenar de una forma segura información contable, compartir de manera inmediata datos relevantes con aquellas partes interesadas que lo deseen o lo exijan por normativa, y aumentar la verificabilidad de las actividades comerciales.

Entonces, utilizando esta tecnología, las organizaciones pueden concebir nuevos sistemas de información contable en donde se registren operaciones validadas casi automáticamente, y en una especie de libro contable seguro y transparente. Dichas operaciones incluyen no solo intercambios monetarios entre dos partes (tales como los pagos y cobros, depósitos bancarios, etc), sino también el flujo de datos contables y efectivo dentro de la compañía.

3.8 La mirada del regulador

La tecnología brinda la capacidad de mejorar la calidad de la auditoría y también de poder ofrecerle al cliente un servicio con mayor valor agregado. La auditoría está pasando de ser una labor reactiva basada en aspectos pasados, a una proactiva, predictiva y prospectiva, que trabaja en tiempo real, y de esta manera brinda la oportunidad de ofrecer a las empresas información oportuna. A su vez, Blockchain puede proporcionar mayor transparencia y confianza en las transacciones que deben ser auditadas, pero al mismo tiempo, la sustitución de

una institución central, aprobadora e intermediaria por un modelo distribuido y basado en la confianza y consenso de las partes puso en alerta a esos mismos organismos, tanto locales como internacionales (como por ejemplo los bancos).

Uno de los organismos más involucrados en la regulación de la auditoría es la PCAOB, creada a partir de la ley SOX del año 2002, para que las auditorías de carácter público sean supervisadas con el objetivo de proteger los intereses de los inversores y promover el interés público en la elaboración de informes de auditoría informativos, precisos, independientes y de calidad (PCAOB, 2019). Todos los años, la PCAOB prepara un informe acerca de su Plan Estratégico con al menos una perspectiva para los siguientes cinco años. Dentro de ese plan el organismo selecciona cuales son los temas que se tomarán como prioridades para desarrollar y mejorar en el mundo de la auditoría. Para el período 2018 a 2022, ha identificado cuatro prioridades primarias, que son las siguientes:

- i. *Una supervisión efectiva:* Este punto refiere a impulsar la mejora continua en la calidad de los servicios de auditoría. La calidad de auditoría siempre fue y sigue siendo el objetivo primordial de la PCAOB, punto que siempre remarca en sus planes estratégicos y foco de todo nuevo marco regulatorio y estructural.
- ii. *La innovación:* Afirman que serán más innovadores respecto a las actividades de supervisión, particularmente con las inspecciones y el decreto de normas. También se prepararán para cambios significativos que son impulsados por el mismo mercado, no siempre relacionados con normativa.
- iii. *Un compromiso mejorado:* La PCAOB se involucrará más a menudo y de manera más directa en el día a día de la profesión en conjunto con una gama más amplia de inversores e interesados, como por ejemplo los comités de auditoría para promover un diálogo robusto y oportuno sobre la calidad de los servicios de auditoría.

- iv. *Optimización de procesos y cultura:* Se esforzarán en optimizar sus operaciones y mejorando la cultura de trabajo de la organización en sí y también de la profesión en su conjunto.

En el informe también se mencionan algunos factores clave que influyeron en el armado de su perspectiva estratégica. Uno de ellos es el fuerte y gran avance tecnológico en lo que tiene que ver con la recopilación de data:

“Los avances en la tecnología y la recopilación de datos y análisis están interrumpiendo rápidamente el sistema de información financiera. Tanto el ritmo como la dirección del cambio tendrán implicaciones significativas para la profesión de auditoría. Debemos anticiparnos y responder adecuadamente a esos cambios”

(PCAOB, 2018)

En el mismo *paper* se afirma que las innovaciones tecnológicas tienen el potencial de alterar el tiempo, la naturaleza y la cantidad disponible de información con la que cuenta un Auditor, así como también la creación del juicio profesional que se realiza en aquellas áreas críticas y las habilidades requeridas para afrontar el trabajo bajo este nuevo escenario. Al mismo tiempo afirman que si bien están al tanto de las oportunidades que las tecnologías emergentes aportan al ecosistema contable y de auditoría, nuevas áreas de riesgo se presentarán y deberán ser identificadas y analizadas. La PCAOB debe asegurar que sus programas de supervisión anticipen y respondan correcta y oportunamente. Es más, uno de los puntos más interesantes a tener en cuenta del informe es que el ente asegura que sus actividades de supervisión no impedirán que la innovación se detenga.

Otro problema que se encuentra en el foco de mira de las regulaciones es el acceso no autorizado a los sistemas de información de la misma PCAOB, las firmas de auditoría, de los stakeholders y todos aquellos que forman parte de este ecosistema. Puede generar manipulación de datos, pérdida de información en términos de propiedad e incluso la pérdida de sistemas derivando en una mala imagen de la compañía que fuera afectada. A medida que surjan tecnologías como Blockchain, que permitan asegurar mayor seguridad de la

información, se le dará atención y también se la acompañará con monitoreos en cuanto a sus riesgos, porque su invulnerabilidad sigue siendo cuestionada.

Lo notable del plan estratégico para el período 2018-2022 de la PCAOB es que en cada punto de foco siempre la tecnología cobra un rol protagónico al momento de aumentar y optimizar sus inversiones para fortalecer las capacidades del profesional. “Donde sea factible, buscaremos consolidar y automatizar nuestros procesos” (PCAOB, 2018). Para ello se requerirá una nueva estructura organizacional, nuevas competencias de la fuerza laboral y de las operaciones.

La PCAOB no es la única organización reguladora influyente en la contabilidad y la auditoría. Otra de ellas es el ICAEW¹¹ (The Institute of Chartered Accountants in England and Wales), establecido en el año 1880 cuando se le concedió una Carta Real por parte de la Reina Victoria. Para ICAEW Blockchain tiene el potencial de mejorar la profesión contable al reducir los costos de mantenimiento y conciliación de los libros de contabilidad, y al proporcionar una certeza absoluta sobre la propiedad y el historial de los activos (pero ojo, la certeza absoluta no es sobre la correcta registración de las transacciones). La ICAEW sostiene que los contadores exitosos serán aquellos que trabajen en evaluar la interpretación económica real de los registros de Blockchain, uniendo el registro con la realidad económica y con la valoración (ICAEW, 2018)

La IFAC¹², a través de sus miembros, también se ha manifestado a favor de Blockchain para la auditoría. Su opinión se basa en que se necesitará cambiar el enfoque, el diseño de control interno y la gestión del cambio. “El desafío de Blockchain para las auditorías externas ya es tangible y es un llamado claro para la transformación inteligente en auditorías externas” (IFAC, 2017). Sostiene que es más probable que Blockchain marque el comienzo de cambios radicales para la auditoría mucho antes de lo que imaginamos, porque sus características y

¹¹ Actualmente posee 150.000 miembros, quienes poseen el derecho a usar la designación de “chartered accountant” (contable diplomado)

¹² Es la organización global para la profesión contable. Su misión es promover y establecer estándares para la contabilidad, tal como lo hace el IAASB, IEBSA, y demás.

objetivos son muy similares: Blockchain tiene sus bases en el concepto de un libro mayor distribuido con técnicas criptográficas que prometen transparencia, inmutabilidad, seguridad, auditabilidad, y disponible en todo momento.

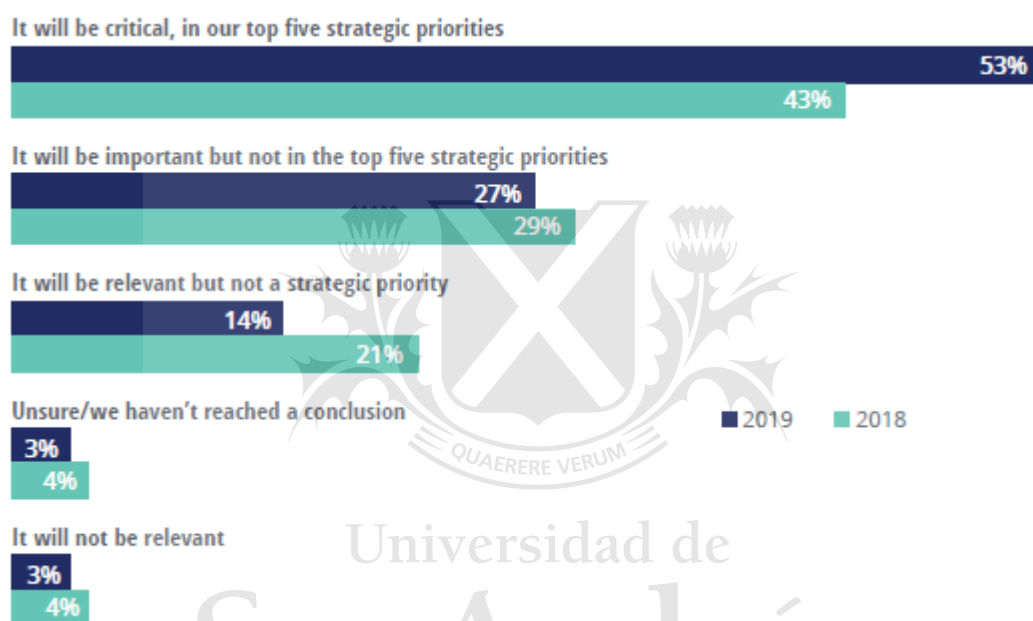
Otra institución que se mostró alentadora en cuanto a Blockchain es el Foro Económico Mundial (FEM). En el mes de enero de 2016 se llevó a cabo su asamblea anual en Davos, Suiza, en donde se reúnen los principales líderes políticos y empresariales internacionales, así también como periodistas e intelectuales seleccionados. En dicha reunión la tecnología Blockchain fue uno de los temas a debatir. Según el FEM, “dentro de una década podríamos almacenar el 10% del PBI global en Blockchain” (Tapscott, Tapscott; 2016). El FEM apoya la idea de que Blockchain es una tecnología de uso general, si bien se la puede asociar comúnmente a la industria financiera.

3.9 Informe Deloitte:

Deloitte, una de las firmas pertenecientes a las compañías Big Four de la auditoría, realiza anualmente una encuesta acerca de Blockchain. En 2018, entre marzo y abril se encuestó a un total de 1.053 ejecutivos de alto rango de 7 países: Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, México, Francia, China y Canadá. En 2019, entre febrero y marzo los ejecutivos encuestados fueron 1.386, proveniente de 12 países: China, Alemania, Luxemburgo, Brasil, Canadá, Hong Kong, Israel, Suiza, Singapur, Estados Unidos, Reino Unido y Emiratos Árabes. Los encuestados deben pertenecer a compañías con ingresos anuales iguales o mayores a 500 millones de dólares, y que al menos tengan un mínimo conocimiento de Blockchain y estén familiarizados con sus características y funciones. A continuación, analizaremos cambios visibles en las opiniones y en las percepciones de los encuestados acerca de esta tecnología entre los resultados de 2018 y 2019.

Este informe nos permite observar cómo la imagen de Blockchain cambia en la mente de inversores y el management de compañías; cómo la opinión del mercado evolucionó. En primer lugar, ante la pregunta “cuál de las siguientes

afirmaciones describe mejor su visión actual acerca de la relevancia de Blockchain en sus proyectos en los próximos 24 meses”, se registró que el 53% de los encuestados encuentra a Blockchain como una de sus 5 principales prioridades estratégicas, un 10% mayor que el año pasado. Hasta el momento el mundo fintech sigue siendo líder en cuanto a inversiones, investigaciones y aplicaciones de blockchain, pero más organizaciones en otros sectores tales como la atención médica, la comunicación, la contabilidad, e incluso el gobierno, están expandiendo y diversificando sus iniciativas de Blockchain.



Universidad de
San Andrés (Deloitte, 2019)

Otras de las cuestiones que siempre ronda en las opiniones del mercado es acerca de las expectativas Blockchain. Hoy en día seguimos preguntándonos cuáles son los beneficios y riesgos asociados a la tecnología y cómo lidiar con ellos para sacar su mejor provecho. Su madurez sigue siendo cuestionable al igual que su inmutabilidad. Alfredo Pagano, socio de Deloitte Argentina, quien fue entrevistado para este trabajo, comentó que la perspectiva local es muy diferente, recién se está empezando a ver casos útiles en nichos, no muy profundizados. Pero lo que sí es ineludible es que el fenómeno está sucediendo, capaz no en su totalidad, pero esto es el comienzo de una transformación. Pagano mencionó que “Estos cambios suceden y llegan para quedarse. Capaz Blockchain mañana se llame diferente o no exista más tal y como la conocemos.

Pero mutará en otra cosa, va a ser la base para otra tecnología. Lo que sé es que no se vuelve atrás. No me imagino la auditoría sin estas tecnologías” (Pagano, 2019).

En el siguiente gráfico podemos observar otros cambios importantes para mencionar. El 81% indica ya se están llevando a cabo planificaciones para reemplazar sus sistemas actuales para pasar a adoptar Blockchain, cuando solo un 68% opinaba eso el año anterior. También aumentó la cantidad de afirmaciones en cuanto a que, si no se adopta ésta tecnología, la organización a la que pertenecen perderá una ventaja competitiva. Tom Hood a su vez menciona en la entrevista realizada, que las compañías con las que él trabaja están considerando constantemente cómo pueden incluir la tecnología en sus prácticas para poder ofrecer un mejor producto o servicio al cliente. Están acelerando el uso y la adopción de tecnologías en sus objetivos estratégicos de corto, mediano y por sobre todas las cosas, de largo plazo. El Auditor debe tratar de mirar más allá de la incertidumbre de estas tecnologías para poder visualizar nuevas oportunidades de negocios. Pero lo que todavía no se ha podido atenuar es la visión de Blockchain como una tecnología que al día de hoy es sobrevalorada.

Universidad de
San Andrés

Blockchain technology is broadly scalable and will eventually achieve mainstream adoption



The executive team believes there is a compelling business case for blockchain



Our suppliers, customers, and/or competitors are discussing or working on blockchain solutions to current challenges in the value chain that serves my organization



We are planning to replace current systems of record



We will lose a competitive advantage if we don't adopt blockchain technology



Blockchain will disrupt our industry



Blockchain is overhyped



Universidad de
San Andrés

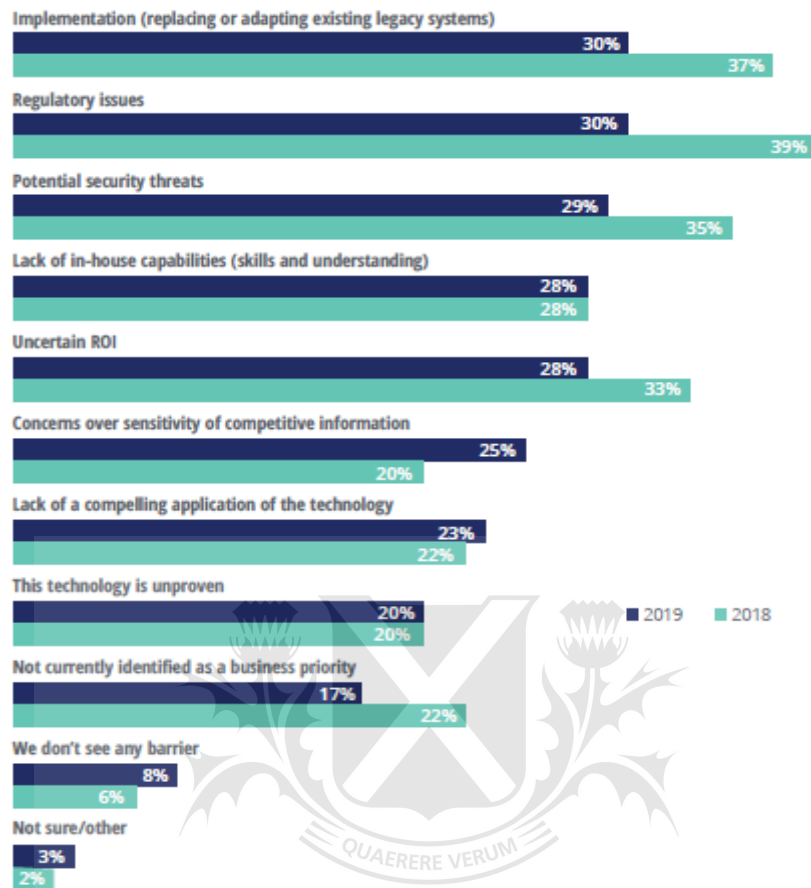
CAPITULO 4: CONCLUSIONES

Es indudable que los cambios tecnológicos que implica la nueva era digital han contribuido de manera positiva al desarrollo y evolución de un entorno de negocios dinámico y nuevo. A partir de este dinamismo, las compañías buscan medidas para entender más a fondo el potencial de las tecnologías emergentes y avanzar en el camino de su adopción. Necesitan reaccionar a tiempo ante el cambio de tendencias y preferencias del mercado para poder crear valor en su negocio y generar ventajas competitivas

Las conclusiones que nacen a partir de la investigación pueden ser expuestas en foco a diferentes perspectivas: el mercado, la función de auditoría y la capacitación:

1) El mercado está al tanto del cambio y continúa realizando inversiones para adoptar la tecnología

Todas las barreras principales que impiden familiarizarse en mayor medida con la tecnología Blockchain siguen siendo las mismas, pero con una notable disminución respecto al año anterior en base al informe realizado por Deloitte.



Universidad de

San Andrés

También se han formado diferentes tipos de alianzas estratégicas en las que empresas tecnológicas y también pertenecientes a otros rubros se unen para competir en el mundo globalizado de hoy en día. El objetivo es que entidades con intereses similares y una misma visión formen una relación en donde se comparten sus recursos para potenciar las capacidades y metas de cada ente participante. Un ejemplo de estas alianzas es el proyecto Hyperledger¹³, una plataforma de código abierto, impulsada por la fundación Linux. Su lanzamiento fue en 2016 y posee 30 miembros corporativos fundadores. Esta plataforma reúne propuesta con una estructura basada en *ledgers* para desarrollar estándares y protocolos abiertos. También Samsung se unió a seis organizaciones surcoreanas en un consorcio dedicado a desarrollar una red Blockchain para la autenticación de identidad móvil y emisión de certificados.

¹³ Ver anexo 7

El sistema permite a los usuarios certificar en sus propios dispositivos móviles la información emitida por instituciones oficiales y empresas. De esta manera se eliminan los servicios de intermediarios y se permite a los usuarios verificar su identidad manteniendo un mayor control de su propia información personal.

2) Blockchain y la auditoría persiguen el mismo fin

Los ambientes en los que se pueden prever mejores resultados son aquellos que trabajan con registros compartidos con varias partes interesadas en donde no existe el mismo grado de confianza entre ellas y cuya relación de por sí puede generar conflicto de intereses (Pinna; Ruttenberg, 2016).

La tecnología Blockchain tiene el potencial de afectar todos los procesos de mantenimiento de registros, incluida la forma en que las transacciones se inician, procesan, autorizan, registran e informan. Persigue principalmente la transparencia y la descentralización, que hasta hoy en día se encuentra concentrado en instituciones centrales que se encargan de garantizar la confianza y respaldar las transacciones (Raval, 2016). Blockchain, entre otras cosas, se ve como una solución en cada situación en la que se necesita un registro confiable. La auditoría forma parte de esta disyuntiva, porque tanto ella como las instituciones se encargan de construir una confianza colectiva, porque su fin es justamente brindar confianza a los usuarios de reportes financieros para que puedan tomar mejores decisiones.

2.1) Auditoría 4.0: una nueva auditoría continua

El modelo tradicional de auditoría quedó antiguo y no logra acompañar el crecimiento y evolución del mercado. El sistema de doble entrada tiende a reducir el riesgo de errores en la documentación humana, como la eliminación accidental de transacciones, pero no proporciona una garantía completa para los estados financieros de las empresas. Recordemos que Blockchain es una base

de datos en donde se registran transacciones. Si una empresa cuenta con un libro de transacciones, debe ser auditado.

En la contabilidad tradicional, cuando una compañía emite una factura a otra, la transacción queda registrada en dos bases de datos diferentes, pertenecientes a cada empresa (por ejemplo, en sus sistemas ERP). Una de las características diferentes que propone Blockchain es que el hecho contable quede registrado en un libro compartido en red donde ambas compañías tienen acceso y en el cual, ese registro se realiza con un sistema de triple entrada. Esta propuesta tampoco soluciona el problema por completo, pero sí ayudar a mitigarlo.

Hoy podemos imaginar al Auditor adoptando a Blockchain como una herramienta de trabajo diario para hacer su trabajo más eficiente, y lo podemos pensar con el caso de una Blockchain privada, en donde el regulador puede, y debería, tener acceso a la información para a su vez revisar el trabajo que la firma auditora está realizando. Lo que no podemos imaginar es al Auditor realizando por mucho más tiempo pruebas y procedimiento en base a muestreos, y conciliaciones de cuenta a partir de circularizaciones ni siquiera todavía digitales, sino por carta. Al eliminar las conciliaciones y proporcionar certeza sobre el historial de transacciones, Blockchain también podría permitir aumentos en el alcance de la contabilidad, teniendo en cuenta más áreas que actualmente se consideran demasiado difíciles o poco confiables para medir, como el valor de los datos que posee una empresa.

Las nuevas tecnologías permiten utilizar datos históricos y predecir, por ejemplo, cuáles van a ser los saldos de ciertas cuentas. Podemos analizar si algunos rubros evolucionan igual que otros rubros e incluso estimar y predecir cómo evolucionarán en períodos posteriores. La plataforma Blockchain facilita la implementación de procedimientos de auditoría 'inteligentes' que ejecutan de forma autónoma modelos predictivos, identifican elementos relevantes y hasta pueden generar informes de auditoría en tiempo real (Moon, 2016).

3) Habilidades del Auditor

Muchos procesos actuales del departamento de contabilidad se pueden optimizar a través de Blockchain y otras tecnologías modernas, como *Analytics*, *Machine Learning* y *RPA*. Esto aumentará la eficiencia y el valor de la función contable, su esencia.

Para poder brindarle un mejor servicio al cliente el equipo de auditoría debe capacitarse para sacarle provecho a las oportunidades que brindan las tecnologías emergentes. No necesitarán ser ingenieros en sistemas o especialistas con un conocimiento detallado de cómo funciona Blockchain. Pero sí necesitarán saber cómo asesorar sobre la adopción de Blockchain y considerar su impacto en sus negocios y clientes (ICAEW, 2018). Es más, Blockchain ya aparece en el programa de estudios para la calificación ACA¹⁴ de ICAEW. También en España se ha creado la Universidad de Blockchain; la firma Citizens Reserve junto con la Universidad de Duke crearán un laboratorio Blockchain y demás universidades (como la de Canadá) ofrecerán capacitación Blockchain para carreras de grado y posgrado.

Tom Hood comentó que desde su organización ha realizado una investigación en conjunto con expertos de la profesión, autores *best sellers* y organizaciones como *The Institute for the Future*, *World Economic Forum*, *CPA Horizons 2025*, *The Second Machine Age*, and *the Fourth Industrial Revolution*. El fin de dicha investigación fue determinar cuáles habilidades deben desarrollar los profesionales contables para desenvolverse en un mundo moderno y apoyar la transformación para poder llevarla lo más lejos posible. Reunieron evidencia empírica de muchos profesionales de contabilidad y finanzas de todo el mundo a través de una serie de encuestas interactivas. Por último, se involucraron las opiniones de profesionales y líderes en capacitación y talento para sintetizar esas habilidades en las 7 competencias principales para el futuro¹⁵:

14 "Association of Chartered Certified Accountants". Fundada en 1904 y con su sede en Londres, es el organismo profesional de contabilidad global que ofrece la calificación de Contador Público Certificado

15 Para más información ver anexo 1.2 en donde se expone un gráfico obtenido del estudio mencionado. En él se exhiben las 7 capacidades y su interrelación.

1. Comunicación
2. Liderazgo
3. Pensamiento estratégico y crítico, e inteligencia para comprender
4. Anticipar y atender las necesidades cambiantes
5. Integración y colaboración
6. Conocimientos tecnológicos y análisis de datos
7. Pericia funcional y de dominio

4) La importancia de la normativa

Necesitamos una transformación institucional en todos los ámbitos. Las instituciones deben dejar de solo limitarse a regular, sino expandir sus objetivos en cuando a mejorar el comportamiento de las industrias, fomentando una mayor transparencia y colaboración como un complemento a los sistemas actuales (Tapscott, Tapscott; 2016)

Los entes reguladores tienen a Blockchain y a otras tecnologías como tema de prioridad para sus debates y sus inversiones. Su objetivo es promover mejores prácticas y optimizar la calidad de auditoría en un mundo en donde se sigue combatiendo contra el error y el fraude. Se continúa en la búsqueda de herramientas y medidas que colaboren con los controles internos (como la ley SOX y la creación de la PCAOB) para que la información financiera que luego acaba en un reporte e informes, sea íntegra. A medida que surjan tecnologías como Blockchain, que permitan asegurar mayor seguridad de la información, se le dará atención y también se la acompañará con monitoreos en cuanto a sus riesgos, porque su invulnerabilidad sigue siendo cuestionada.

“The overarching topic we are exploring so far is how data analytics, artificial intelligence, the use of Blockchain, and other emerging technologies affect audits today and their potential effects on audits tomorrow”

(Hamm -PCAOB Board Member-, 2018)

4.1 Para concluir

En resumen, Blockchain cambia radicalmente la forma en la que el auditor realiza su trabajo. Tiene el potencial de crear un ecosistema contable verificable, transparente y en tiempo real. Le permite al auditor lidiar con las limitaciones inherentes que presenta su trabajo. Realizar confirmaciones acerca del estado financiero de una compañía sería menos necesario si algunas (o todas) las transacciones que subyacen a ese estado son visibles en Blockchains. Pero eso no significa que la información concebida en la red sea real, precisa e íntegra. Nuevos riesgos tecnológicos aparecen tanto para la auditoría de sistemas de información como para la auditoría de estados contables.

Todavía Blockchain necesita mejorar la eficacia y eficiencia de algunas de las cosas que promete, como:

Escalabilidad: para que la red Blockchain pueda ser realmente productiva debe ser constituida por una cantidad significativa de participantes. Su alcance asegura la efectividad de su propósito y la seguridad del consenso en cuanto a los bloques que se agreguen a la cadena.

Costos: Si bien a largo plazo la implementación de Blockchain disminuye los costos transaccionales, se necesita una gran inversión inicial: significativa capacidad de almacenamiento, y energía eléctrica ya que los ordenadores (nodos) que participen de la red deben estar funcionando en todo momento.

Seguridad: Los smart contracts que permiten llevar a cabo transacciones automatizadas, pueden estar mal codificados, ya sea por negligencia humana, error técnico y hasta fraude. Blockchain no afirma al 100% que el registro es seguro por completo y que la información contenida en él es íntegra, ni siquiera el auditor puede constatarlo, por eso la opinión de su informe menciona que la información financiera es razonable, en todos sus aspectos significativos. Pero lo que sí hace Blockchain es contribuir a un entorno más confiable y transparente (Scott, 2016)

Inmutabilidad: Cualquier lapso de tiempo hasta que las transacciones sean verificadas puede ser una oportunidad para la manipulación.

También resulta sumamente necesario un marco en donde el auditor puede apoyarse en las diferentes etapas del proceso de auditoría. Su correcto y adecuado uso impulsa a desarrollar una capacidad de respuesta rápida ante cambios que presenta el mercado, promueve una cultura de innovación y permite realizar un profundo análisis de la información, más completo y abarcativo.

Para que Blockchain pueda convertirse realmente en una parte integral del sistema contable y de auditoría, Blockchain debe desarrollarse, estandarizarse y optimizarse. Hasta el momento no sabemos cuándo sucederá, ya han pasado nueve años desde que Bitcoin comenzó a funcionar y aún queda mucho trabajo por hacer. Pero sus beneficios ya han salido a la luz, y el interés por parte de las empresas, reguladores y gobiernos sigue en fuerte crecimiento. Debemos seguir capacitándonos sobre Blockchain y las demás tecnologías para crear valor a los negocios y a la sociedad, porque, como mencionó Tom en su entrevista, “*what you don’t know, can hurt you*”-lo que no conoces puede perjudicarte- (Hood, 2019).

Futuras líneas de investigación

Por supuesto que a la tecnología Blockchain le queda mucho camino por recorrer todavía. Son cada vez más los casos en donde Blockchain forma parte de la base de un modelo de negocio y son también cada vez más los interrogantes que surgen respecto a sus oportunidades y limitaciones. A lo largo del presente escrito hemos abordado la mirada de líderes de la profesión, reguladores y el mercado en general, y hemos concluido que Blockchain es una buena herramienta de auditoría por sus características y las de la profesión. Pero existen posibles líneas de investigación futuras para continuar tratando el tema. Por ejemplo, no se ha llegado todavía a analizar la posibilidad de auditar una compañía con un entorno basada en ésta tecnología. ¿cómo se lo debe auditar? Todavía las firmas de auditoría y los organismos reguladores están debatiendo sobre el tema sin llegar a una opinión formada.

También se pueden analizar casos concretos del impacto de las tecnologías en otros entornos y regulaciones, no con foco solo en la auditoría, y qué tipo de formación y de qué maneras las universidades y organizaciones académicas brindar capacitación sobre Blockchain, sus características y sus impactos.



Universidad de
San Andrés

Bibliografía

Benkler, Y. (2006). *The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom*. Yale University Press

Brescolí, A. A. (2013). *La contabilidad triangular o de partida triple*. Editorial Club Universitario.

Feldman, S. (2019). *Infographic: A Minute on the Internet in 2019*. Statista Infographics. Recuperado de <https://www.statista.com/chart/17518/internet-use-one-minute/>

Felin, T; Lakhani, K. (2018). *What Problems Will You Solve With Blockchain*. MIT Sloan Management Review

Fisher, J; Sanchez, M. H. (2016). *Authentication and verification of digital data utilizing blockchain technology*. U.S. Patent Application No. 15/083,238.

Hawlitshchek, F; Notheisen, B; & Teubner, T. (2018). *The limits of trust-free systems: A literature review on blockchain technology and trust in the sharing economy*. Electronic commerce research and applications

IAASB (2017). *Data Analytics*. Recuperado de <http://www.iaasb.org/projects/data-analytics>

IBM (2017). *Implementing Blockchain for Cognitive IoT Applications*. Recuperado de <https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-blockchain-for-cognitive-iot-apps-trs/cl-blockchain-for-cognitive-iot-apps-trs-pdf.pdf>

Kiviat, T. I. (2015). *Beyond bitcoin: Issues in regulating blockchain transactions*. Duke LJ

Laudon, K. C.; Laudon, J. P. (2004). *Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital*. Pearson Educación.

Lemieux, V. L. (2016). *Trusting records: is Blockchain technology the answer?* Records Management Journal, 26(2), 110-139.

Lombardero, L. (2015). *Trabajar en la era digital: tecnología y competencias para la transformación digital*. Lid Editorial.

Luna, Y. B. (2012). *Auditoría integral: normas y procedimientos*. Ecoe ediciones.

Mantilla, S. (2005). *Control interno informe COSO*. Bogotá: ECOE Ediciones

Mattessich, R. (2003). *Lecciones de Enron y Arthur Andersen Co*. Documento de trabajo. Recuperado de http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/lcanibano/2007/Tema, 202.

Moon, D. (2016). *Continuous risk monitoring and assessment: CRMA* (Doctoral dissertation, Rutgers University-Graduate School-Newark).

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*, Recuperado de <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

Narayanan, A.; Bonneau, J.; Felten, E.; Miller, A.; Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*. Princeton University Press.

Newton, E. F (2009). *Tratado de Auditoría–Tomos I y II*. Buenos Aires: Editorial La Ley

Pilkington, M. (2016). *11 Blockchain technology: principles and applications*. Research handbook on digital transformations, 225.

Public Company Accounting Oversight Board (2016). *Audit Expectations Gap: A Framework for Regulatory Analysis*. Washington, D.C: PCAOB. Recuperado de <https://pcaobus.org/News/Speech/Pages/Franzel-speech-Institute-12-13-16.aspx>

Raval, S. (2016). *Decentralized applications: harnessing Bitcoin's blockchain technology*. O'Reilly Media, Inc.

Sánchez, G. (2006). *Auditoría de estados financieros*. Pearson Educación.

Scott, B. (2016). *How can cryptocurrency and blockchain technology Play a role in building social and solidarity finance?* UNRISD Working Paper.

Segura, A. S. (1999). *El informe de auditoría: alcance, significado y evidencia empírica*. Revista Española de Financiación y Contabilidad

Szabo, N. (1997). *The idea of smart contracts*. Nick Szabo's Papers and Concise Tutorials, 6.

Tapscott, D.; Osorio, M. B (1997). *La economía digital*. New York: McGraw-Hill.

Tapscott, D.; Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution*. New York: Portfolio-Penguin.

Teece, D. J. (1988). *Capturing value from technological innovation: Integration, strategic partnering, and licensing decisions*. Interfaces

Toffler, A. (1990). *El cambio del poder: Powershift*. Barcelona: Plaza & Janés.

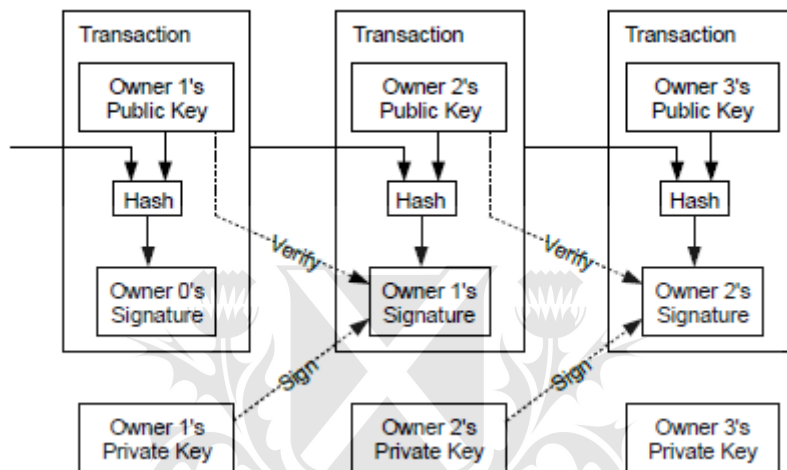
Yan, Z. (2017). *Automate Contract Analysis in Auditing*. Rutgers University Working Paper.



Universidad de
San Andrés

ANEXO

1. Una moneda electrónica puede ser concebida como una cadena de firmas digitales. Cada propietario de esa moneda realiza una transferencia a otra persona o entidad firmando digitalmente un hash de la transacción anterior. En el siguiente gráfico se expone la secuencia de transferencias:

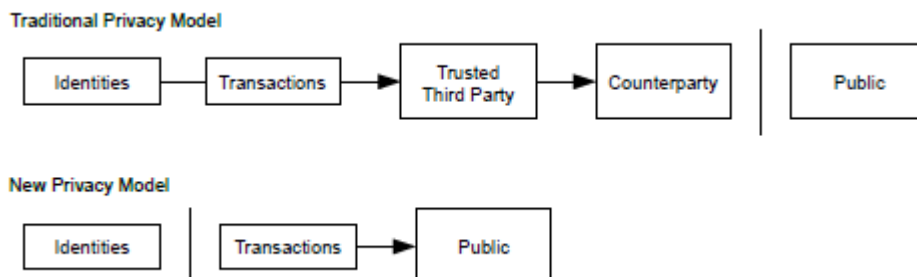


Fuente: Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

Universidad de

San Andrés

2. Blockchain elimina la necesidad de contar con una tercera entidad central que verifique, respalde y garantice la transacción que uno desee hacer. Blockchain permite realizar transacciones entre partes de manera directa, sin un intermediario.



Fuente: Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

3. Informe COSO (versión 2013)

El informe COSO se ha convertido hasta el momento en la mejor práctica y estándar de referencia para empresas tanto públicas como privadas en cuanto a lo que refiere al control interno. El primer COSO que se utilizó fue el formulado en 1992, el cual era un poco más sintético que su posterior versión, el de 2013. Lo que llevó a hacer modificaciones y a detallar más aún los componentes, actividades de control y objetivos, fueron los acontecimientos de fraude como el de Enron, en 2001.



Fuente: 2013, Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO)

4. Entrevista Tom Hood

CPA, CITP, CGMA: Chief Executive Officer

Se ha decidido mantener la entrevista en el idioma original en el que se llevó a cabo.

- ¿Do you believe accountancy will be transformed? Why yes or why no?

I believe it will and am seeing positive signs that it indeed is. The major organizations supporting the accountancy profession (IFAC, AICPA, State CPA

Societies) are all putting transformation, technology, and other future-ready topics on their agendas at conferences, articles and meetings in an effort to accelerate the capabilities to support this transformation.

- **If you do, what main characteristics do you think will be more affected?**

I think we will see it transform how the work is being done as more and more of the technical knowledge will be automated and a renewed emphasis on human judgement and proactive advice for clients. We must shift our perspective from the historical rear-view mirror to the proactive future-focused windshield view, even in traditional areas like audit and tax. CPAs and professional accountants are needed more than ever in this Fourth Industrial Revolution.

Our survey work across North America indicates the top 5 technologies facing CPAs, regulators are as follows:

- i. Artificial intelligence cognitive computing in audit and tax
- ii. Big Data analytics
- iii. Virtualization and automation of processes and services (RPA)
- iv. Advanced cloud computing
- v. Adaptive and predictive cybersecurity

- **¿Do you think companies of the accountancy profession (including regulators) find this technology a threat or an opportunity?**

Both. Our work with regulators at both the PCAOB and IFAC regulators in indicates that they have added Big Data and Data Analytics, Artificial Intelligence and Machine Learning in Audit, and Blockchain to their standards setting agenda. The question they are beginning to ask is what does standard setting look like in an era of exponential change and how can they keep up? Another issue, especially in larger corporations is whether the auditing profession can keep up with the technology being used in the client environments where AI, RPA, bots, blockchain and the Internet of Things are being deployed in the business more and more. Will the auditors be equipped to audit these fast growing areas?

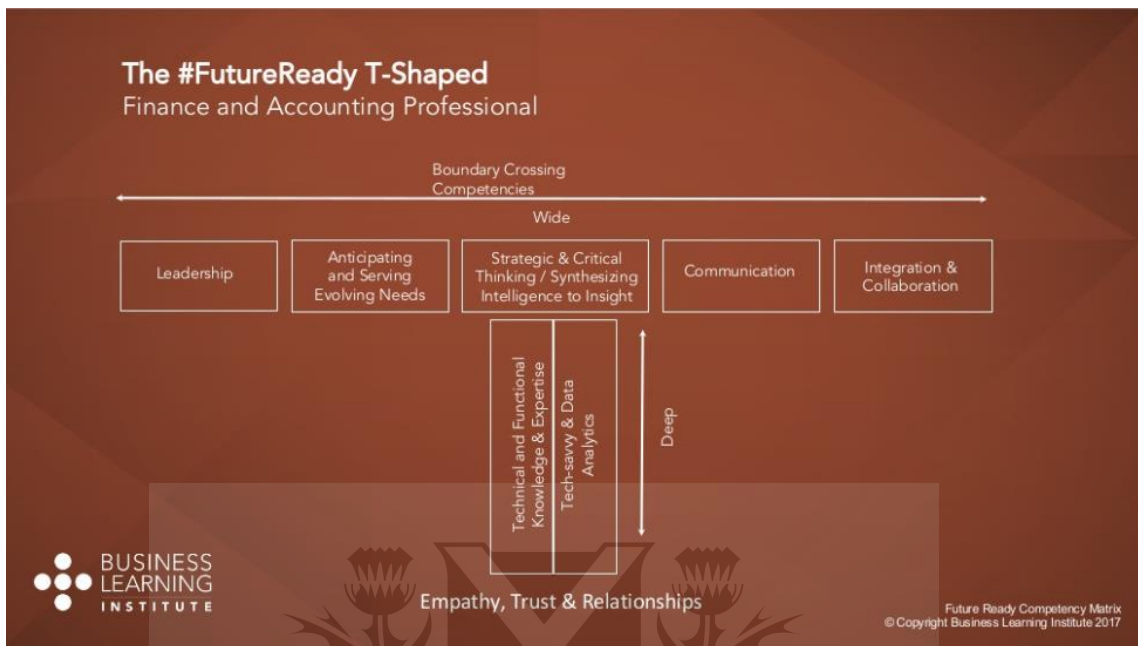
- **¿What actions are taking the companies to receive, develop and incorporate this technologies to their strategic objectives?**

Companies are accelerating in their use and adoption of technologies in their strategic objectives, almost every firm we work with is considering how they can include technology in their practice and strives to clients - many in the areas of the top 5 technologies mentioned before. However, the most successful start with a future-focused mindset inside their firm and consideration of transformation versus an incremental approach. Transformation means using the new technologies to reimagine how traditional services like the audit can be completely reimaged to add new value and not just save time. In fact a small Maryland CPA Firm partner, Samantha Bowling has become a symbol of how even small firms are using technology in their audit practices. She won the Innovative Practitioner of the Year award at the Digital CPA Conference from CPA.COM and was just featured in the Journal of Accountancy, *“How we successfully implemented AI in Audit”*.

- **How do you think accountants and auditor should prepare themselves?**

As it relates to business models, the saying that ‘what got used here, won’t get us there’ applies and CPA firms must change to respond to the impact of technology where their hourly billing rates will decline exponentially as they deploy more powerful technologies over time. The staffing models, including who is working in the firms is already shifting significantly in the US. Just like their clients and corporate counterparts, this era of the Fourth Industrial Revolution is changing business models significantly and those that do not adapt will be disrupted eventually. The skills needed by accountancy professionals must also evolve. Our research from our subsidiary at the Business Learning Institute has found *“Seven skills for the future in the form of a T-shaped Professional”* for the future.

4.1 En el siguiente gráfico se exponen las habilidades que debe desarrollar el profesional contable según un estudio que menciona Tom Hood en su entrevista.



“Top Skills for CPAs, Accounting and Finance Professionals in 2018 from Tom Hood, CPA, CITP, CGMA”

5. Entrevista Alfredo Pagano – transcripción - Socio Deloitte LATCO | Risk Advisory

- **Creés que blockchain influye en el rol del auditor?**

Por supuesto, no me cabe ninguna duda. Porque a partir de blockchain y a partir de que la validez se da a través de un registro electrónico distribuido, me imagino que dentro de un tiempo el libro rubricado que tanto conocemos ya no va a existir más como tal. Lo que no se es cuándo lo va a transformar por completo. ¿Lo va a transformar?: sí! Pero sí hay que redefinir el perfil del auditor, y redefinir la educación.

Partamos de la base que el auditor aporta credibilidad al inversor. Hace veinte, veinticinco años atrás, todos los inversores estaban expectantes esperando que la compañía X publique su balance y éste esté auditado por una gran firma de

auditoría para decidir si poner plata en la empresa o no. Pero ahora el inversor no espera eso, busca información en redes sociales, acude a información extra contable. El entorno cambia para todos, para los accionistas, el management, el auditor, el especialista de IT, clientes, proveedores, para todos y para todas las industrias.

- **¿cómo debe prepararse el auditor?**

El auditor tiene que agarrarse mucho más de las facilidades de las tecnologías en general, no solo de blockchain. Recordemos que la auditoría es un negocio, y en vez de estar pensando en eso estamos circulando a abogados, bancos, proveedores y clientes. ¿qué valor agregado le da eso al negocio, cuando el cliente ya invirtió dinero y tiempo en softwares, bases de datos y demás? El cliente invirtió en tecnología para su negocio, y después viene el auditor con sus herramientas antiguas. No sirve. El auditor tiene que ayornarse. Usar big data, analytics, blockchain. Esto le permite analizar todo el universo y no solo muestras. Pensemos que hoy que las empresas tienen miles de transacciones por día, y no solo las grandes empresas. La auditoría tradicional ya no puede seguir satisfaciendo las necesidades y urgencias de este siglo. Los negocios cambiaron y hay que estar a su ritmo. Escucho también opiniones que dicen que blockchain es como el fin del trabajo del auditor. No creo que esto sea el fin del trabajo ni del auditor, ni del escribano ni de los bancos. Su rol cambia, su forma de trabajar, de ver el negocio. El trabajo no se acaba, evoluciona.

- **¿Cómo ves a blockchain en el futuro?**

Estos cambios suceden y llegan para quedarse. Capaz blockchain mañana se llame diferente o no exista más tal y como la conocemos. Pero mutara en otra cosa, va a ser la base para otra tecnología. Lo que sí sé es que no se vuelve atrás. De eso estoy seguro. No me imagino la auditoría sin estas tecnologías. Hoy los conceptos de robotics, big data y demás los encontramos en el suplemento del diario del domingo. Antes era algo raro, no se encontraba muy a menudo. Lo mismo pasó con internet y con un montón de otras cosas. Hoy los

negocios cambiaron desde su estructura gracias a estas nuevas tecnologías. Hay que darle tiempo, seguir investigando y probando. Cuando me preguntan si creo que blockchain va a cambiar radicalmente los negocios, la auditoría, las finanzas y demás, ahora no tengo una respuesta concreta porque los resultados están recién apareciendo, pero lo que siempre digo es: ¿y por qué no?

6. Informe Deloitte 2019

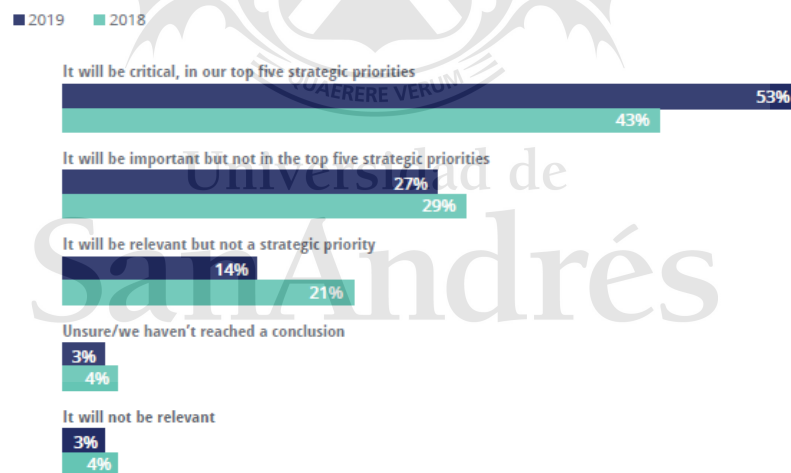
A continuación, se exhiben los resultados de la encuesta realizada por la firma Deloitte. Dichos resultados se muestran a partir de gráficos.

FIGURE 1

Views of blockchain's relevance within organizations (2019 vs. 2018)

Most respondents now see blockchain as a top-five strategic priority, a jump of 10 percentage points over 2018

Survey question: Which of the following best describes how you currently view the relevance of blockchain to your organization or project in the coming 24 months?

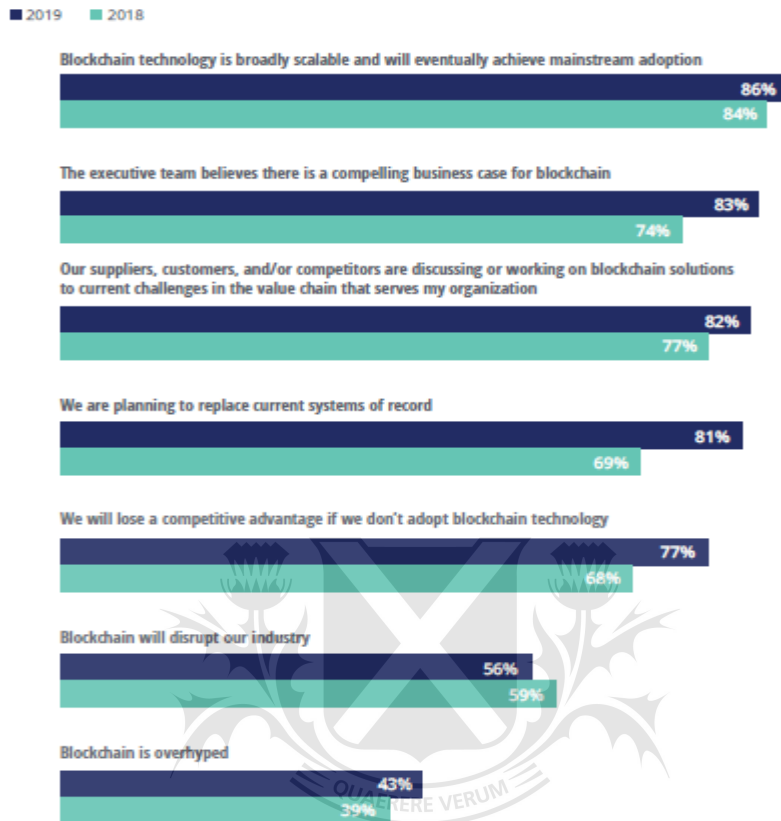


N=1,386 (2019 global enterprise); N=1,053 (2018 global enterprise)
 Note: Some percentages may not total 100 percent due to rounding.
 Source: Deloitte's Global Blockchain Survey, 2018 and 2019.

FIGURE 2

Survey respondents' attitudes on blockchain and its adoption (2019 vs. 2018)

There was a general improvement in attitudes about blockchain over the past year
Survey question: What is your level of agreement or disagreement with each of the following statements regarding blockchain technology?



N=1,386 (2019 global enterprise); N=1,053 (2018 global enterprise).
Note: Percentages indicate respondents who strongly or somewhat agree with each statement.
Source: Deloitte's Global Blockchain Survey, 2018 and 2019.

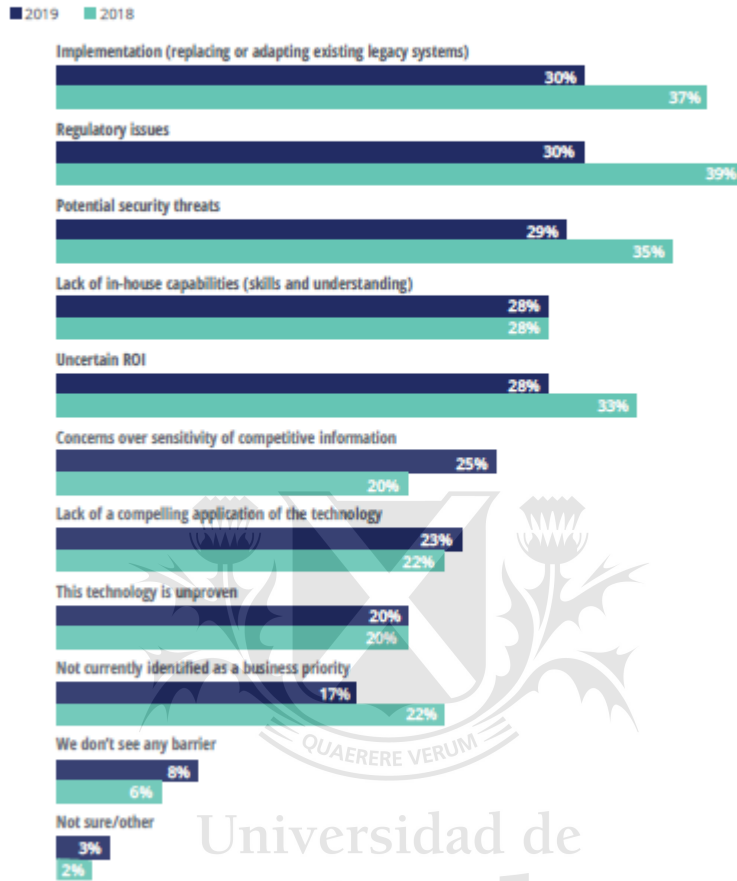
Universidad de
San Andrés

FIGURE 3

Organizational barriers to greater investment in blockchain technology (2019 vs. 2018)

A more even distribution of barriers emerged in 2019 in comparison to 2018

Survey question: What are your organization or project's barriers, if any, to increasing adoption and scale in blockchain technology? (Percentage of respondents who feel the issue is a barrier)



N=1,386 (2019 global enterprise); N=1,053 (2018 global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

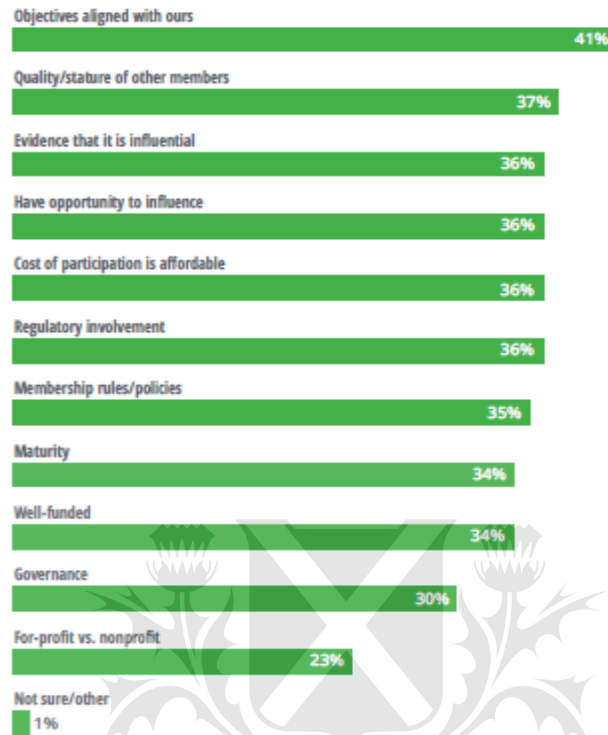
Source: Deloitte's Global Blockchain Survey, 2018 and 2019.

FIGURE 4

Criteria organizations use in joining consortia

There is little consensus on how organizations select consortia

Survey question: *When given a choice to join a consortium, what criteria does your organization or project use to pick one vs. the other? (Percentage of respondents who cite that criterion as a reason to join a consortium)*



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

Universidad de

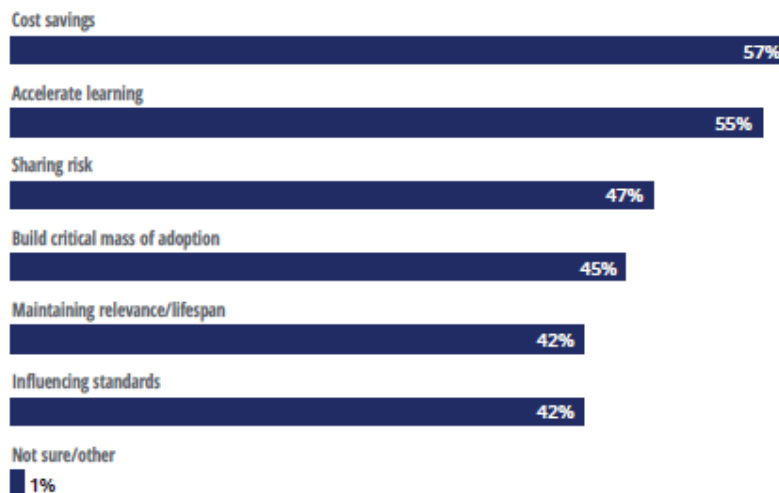
San Andrés

FIGURE 5

Benefits organizations expect from consortia

Cost savings and learning opportunities are top benefits that respondents expect from consortia participation

Survey question: *What benefits does your organization or project get or expect to get from a consortium? (Percentage of respondents who cite that factor as a benefit from joining consortia)*



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

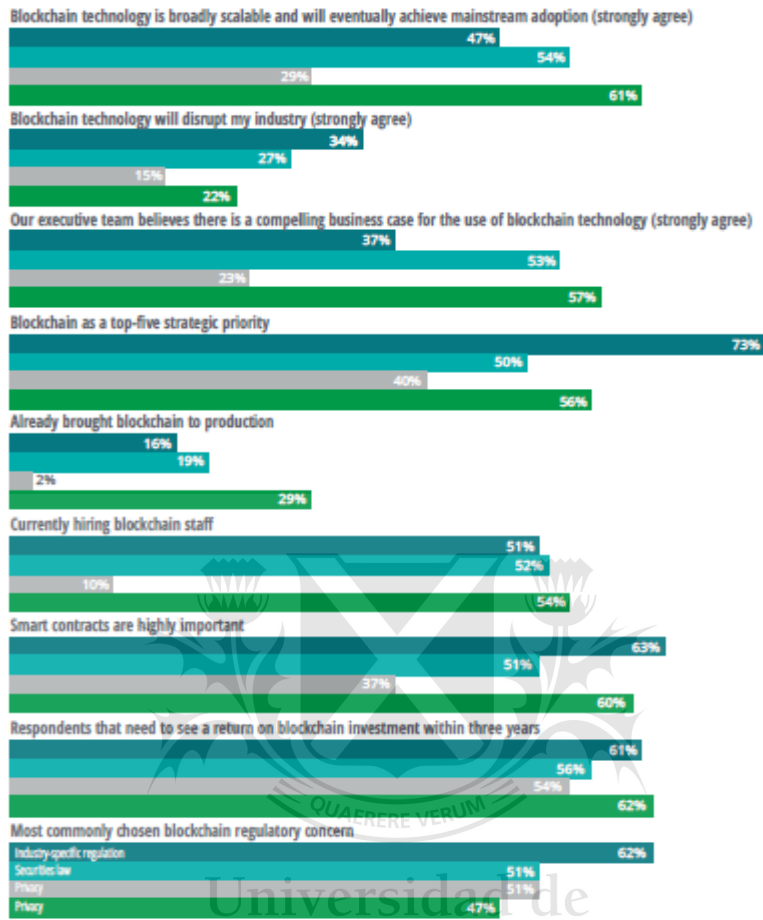
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE 6

Select country comparisons

Countries show differing attitudes about blockchain along a number of metrics

■ China ■ Singapore ■ Israel ■ United States

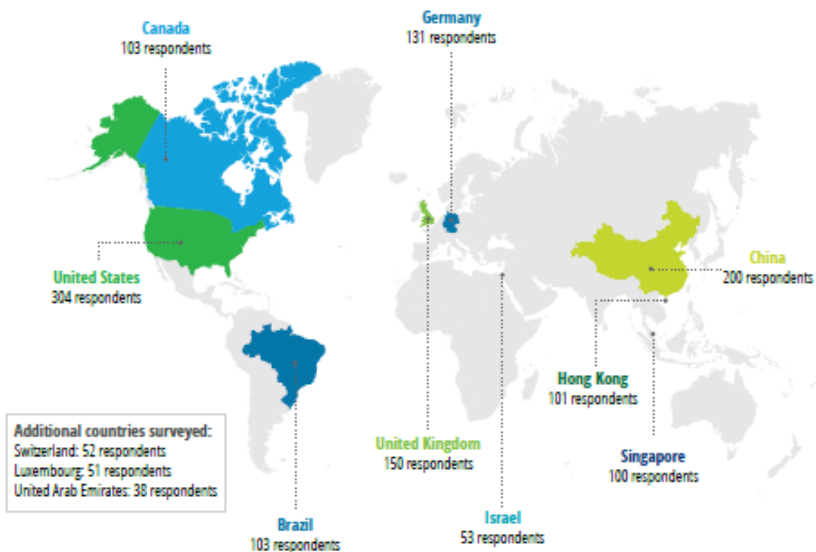


Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-1

To summarize, the survey was fielded in 12 countries and 11 languages

Total number of enterprise respondents = 1,386



Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

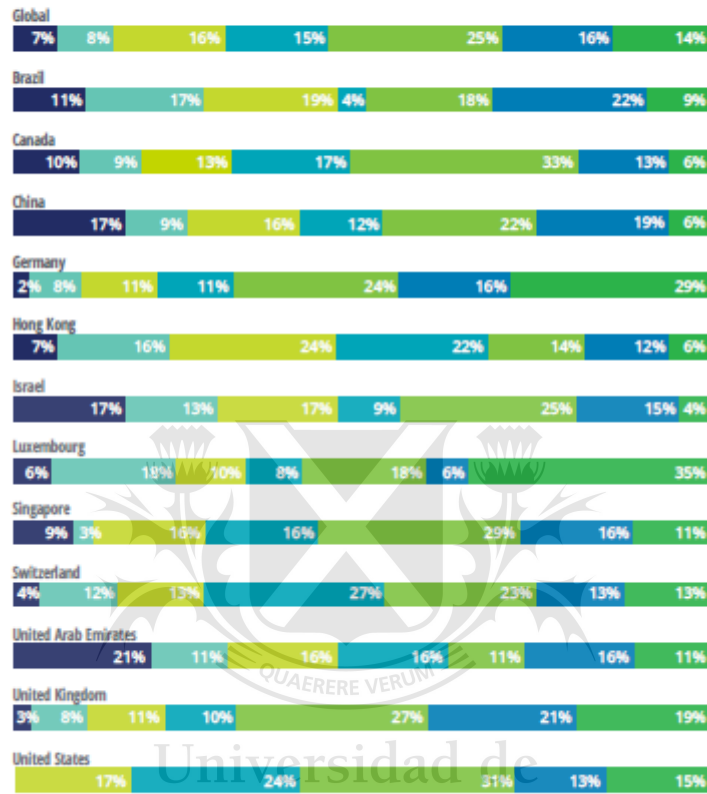
FIGURE A-2

Company overall annual revenues in 2018

Respondents are senior-level executives at mostly large companies

Survey question: Which of the following best represents your organization or project's overall annual revenues in 2018?

- \$100 million but less than \$250 million
- \$250 million but less than \$500 million
- \$500 million but less than \$750 million
- \$750 million but less than \$1 billion
- \$1 billion but less than \$5 billion
- \$5 billion but less than \$10 billion
- \$10 billion or more



N=1,386 (global enterprise).

Note: All currency amounts are in US dollars. Some percentages may not total 100 percent due to rounding.

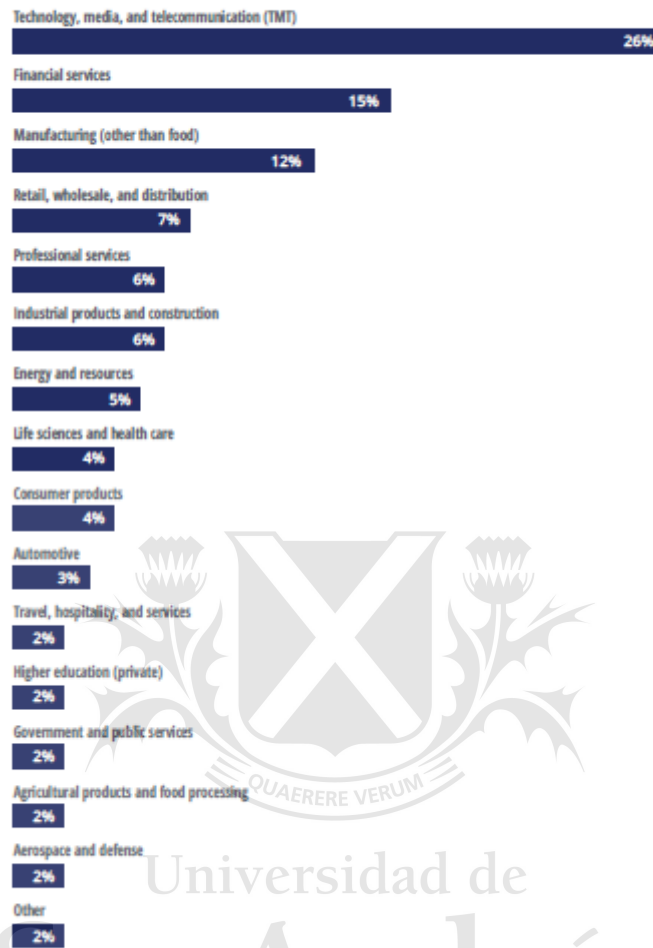
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-3

Primary operations of organizations by industry

Respondents come from an array of industries, with TMT, financial services, and nonfood manufacturing predominating

Survey question: *In which of the following industries does the organization you work for or the project you are working on primarily operate? (Percentage of total respondents by industry)*



N=1,386 (global enterprise).
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

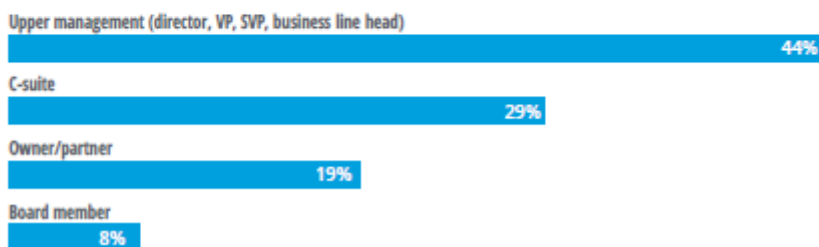
FIGURE A-4

Respondents by job role and function

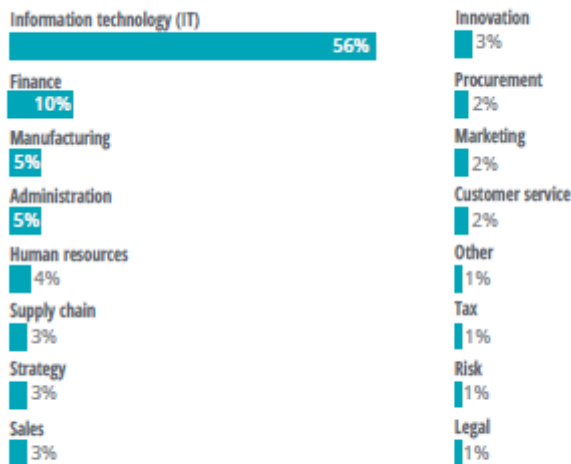
The overwhelming majority of respondents were from upper management and the C-suite, and the majority held IT roles

Survey question: *Which of the following best describes your current role and functional area?*

RESPONDENTS BY ROLE



RESPONDENTS BY FUNCTION



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages for "Respondents by function" do not total 100 percent due to rounding.

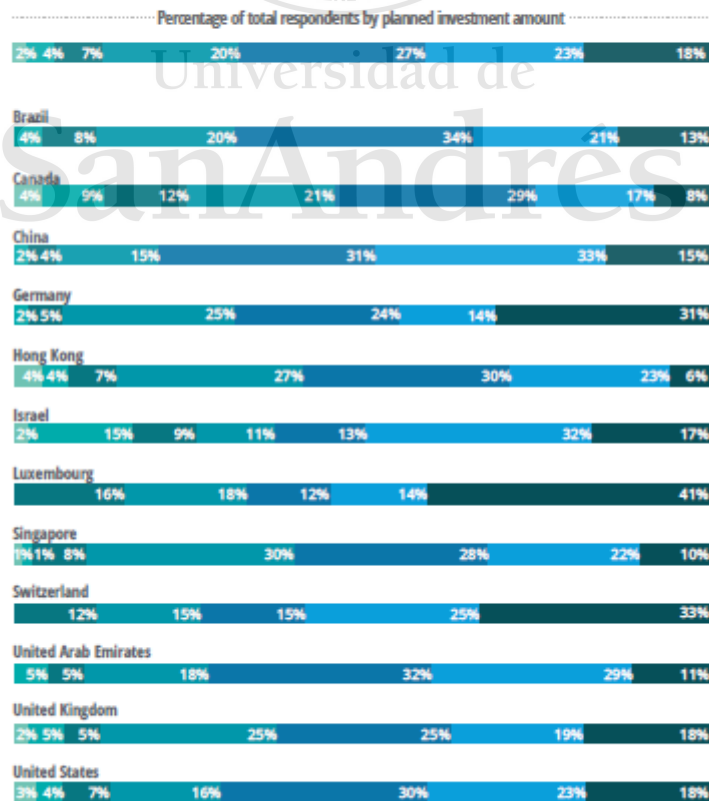
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-5

Approximate blockchain investment that organizations will make in the next 12 months

Blockchain investment plans are strong, with more than 40 percent planning at least \$5 million in spending over the next 12 months

- No investment
- Not sure/prefer not to answer
- Less than \$500,000
- From \$500,000 to less than \$1 million
- From \$1 million to less than \$5 million
- From \$5 million to less than \$10 million
- \$10 million or more



N=1,386 (global enterprise).

Note: All currency amounts are in US dollars. Some percentages may not total 100 percent due to rounding.

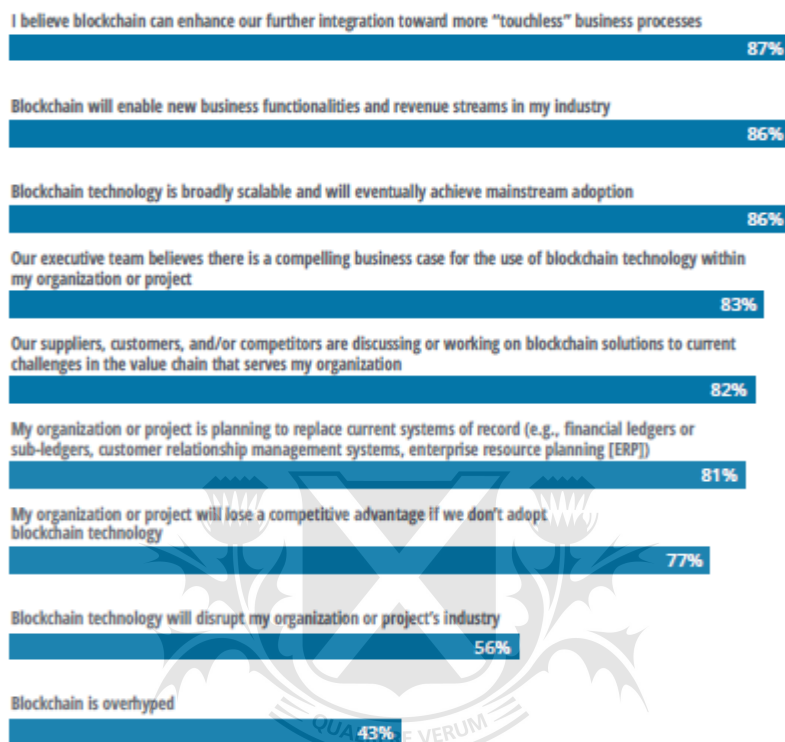
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-6

Attitudes on blockchain and its adoption

Sentiments about blockchain remain strongly positive, even more so than last year overall; still, a slight increase in the view that blockchain is “overhyped” may reflect the growing pragmatism within the blockchain user community

Survey question: What is your level of agreement or disagreement with each of the following statements regarding blockchain technology? (Percentage of respondents who strongly or somewhat agree)



N=1,386 (global enterprise).

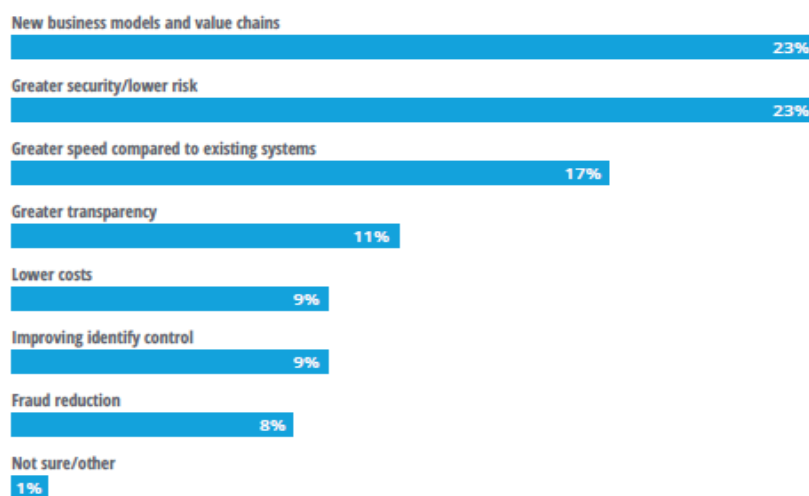
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-7

Most significant advantages of blockchain over existing systems

Respondents see business model/value chain innovation and lower risk as key advantages of blockchain technology

Survey question: Which one of the following, if any, do you believe is the most significant advantage of blockchain over existing systems when thinking of your specific industry? (Most significant advantage of blockchain over existing system)



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages do not total 100 percent due to rounding.

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-8

Level of security offered by blockchain solutions in comparison to conventional IT solutions

Overwhelmingly, respondents feel that blockchain-based solutions provide greater security than traditional approaches

Survey question: Do you believe that a blockchain-based solution is currently more secure, less secure, or at the same level of security as systems built from more conventional information technologies?



N=1,386 (global enterprise).

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

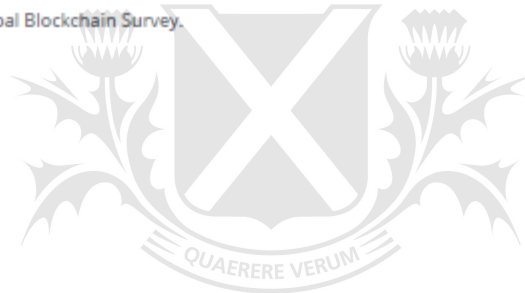
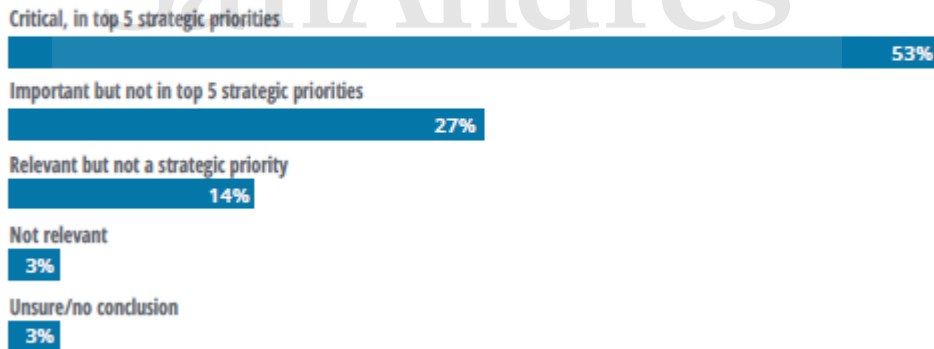


FIGURE A-9

Views of blockchain's relevance within organizations

Most respondents consider blockchain important or even critical to their top priorities

Survey question: Which of the following best describes how you currently view the relevance of blockchain to your organization or project in the coming two years?



N=1,386 (global enterprise).

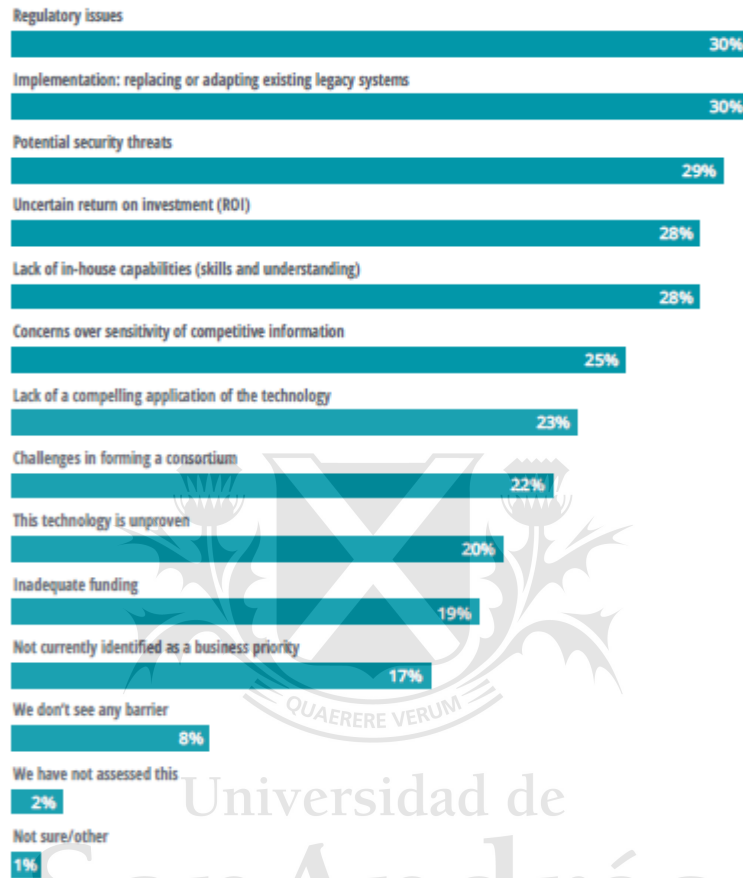
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-10

Barriers to greater adoption in blockchain technology

Barriers to adoption vary depending on organizations' unique circumstances

Survey question: *What are your organization or project's barriers, if any, to increasing adoption and scale in blockchain technology? (Percentage of respondents who feel the issue is a barrier to greater blockchain investment)*



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

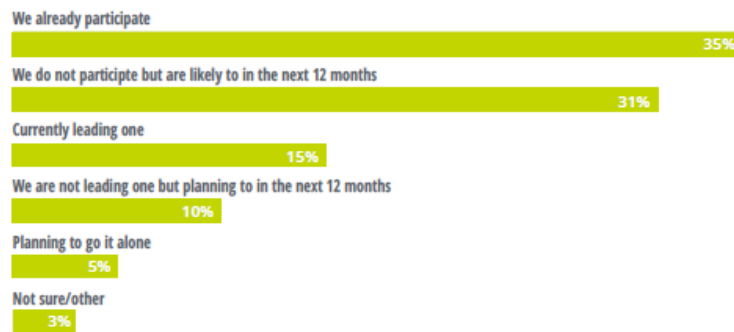
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-11

Participation in blockchain consortia with competitors

The overwhelming majority of respondents have either joined a consortium or are planning to within the next 12 months

Survey question: *Which of the following best describes your organization or project's position on participating in a blockchain consortium with competitors?*



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages do not total 100 percent due to rounding.

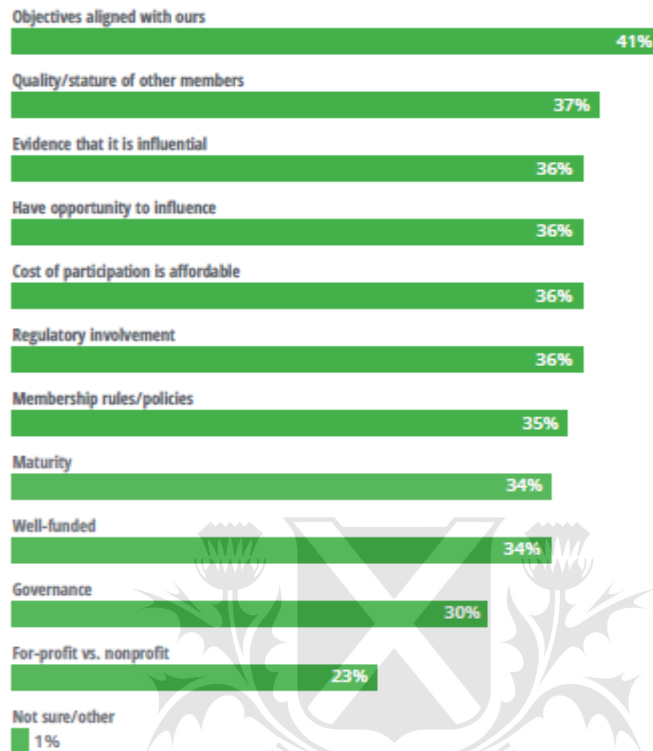
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-12

Criteria organizations use in joining consortia

There is little consensus on how organizations select consortia

Survey question: *When given a choice to join a consortium, what criteria does your organization or project use to pick one vs. the other? (Percentage of respondents who cite that criterion as a reason to join a consortium)*



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

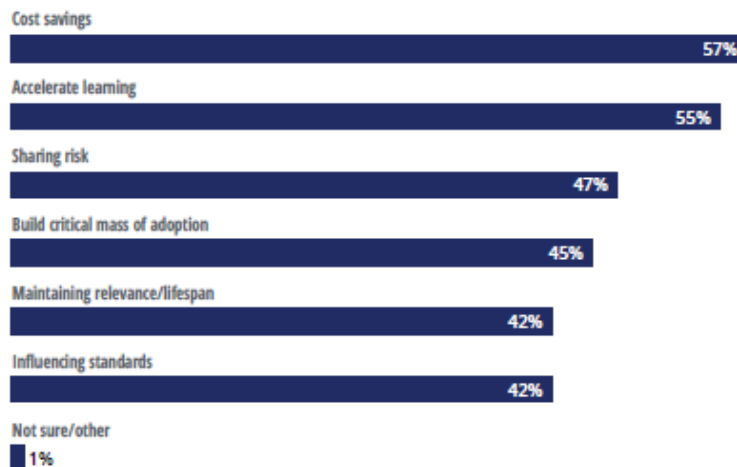
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-13

Benefits organizations expect from consortia

Cost savings and learning opportunities are top benefits that respondents expect from consortia participation

Survey question: *What benefits does your organization or project get or expect to get from a consortium? (Percentage of respondents who cite that factor as a benefit from joining consortia)*



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

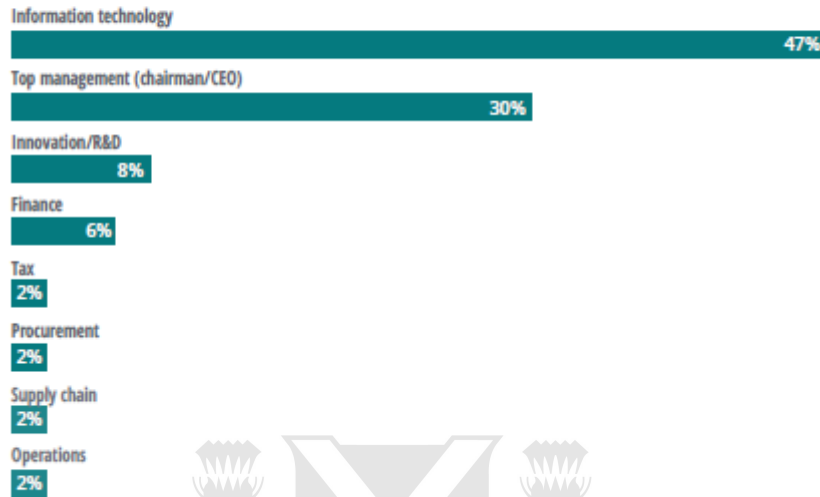
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-14

Which group is making the key decisions about blockchain?

Nearly half of respondents cited IT professionals as the group making the key decisions about blockchain, perhaps reinforcing the perception of blockchain as a technology-driven solution; however, that nearly one-third of respondents cited top management also suggests the technology's emergence as a strategy-focused solution

Survey question: Which area of your organization or project is making the key business decisions about its blockchain activities?



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages do not total 100 percent due to rounding.

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

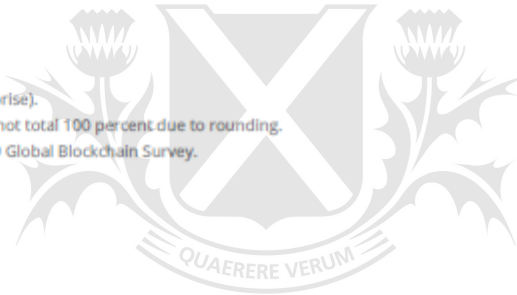
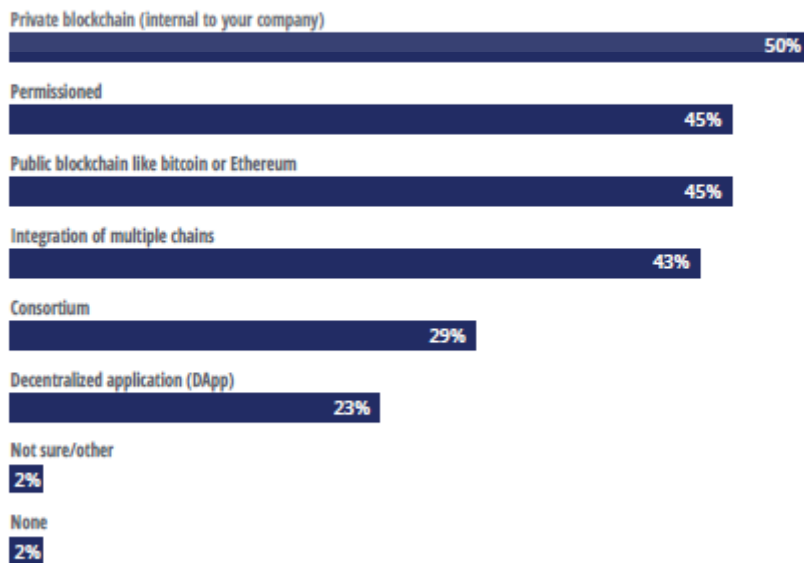


FIGURE A-15

Blockchain models

The market hasn't yet settled on any one architecture or approach.

Survey question: On which blockchain model is your organization or project focusing its activities? (Percentage of respondents citing that blockchain model as an area of focus)



N=1,386 (global enterprise).

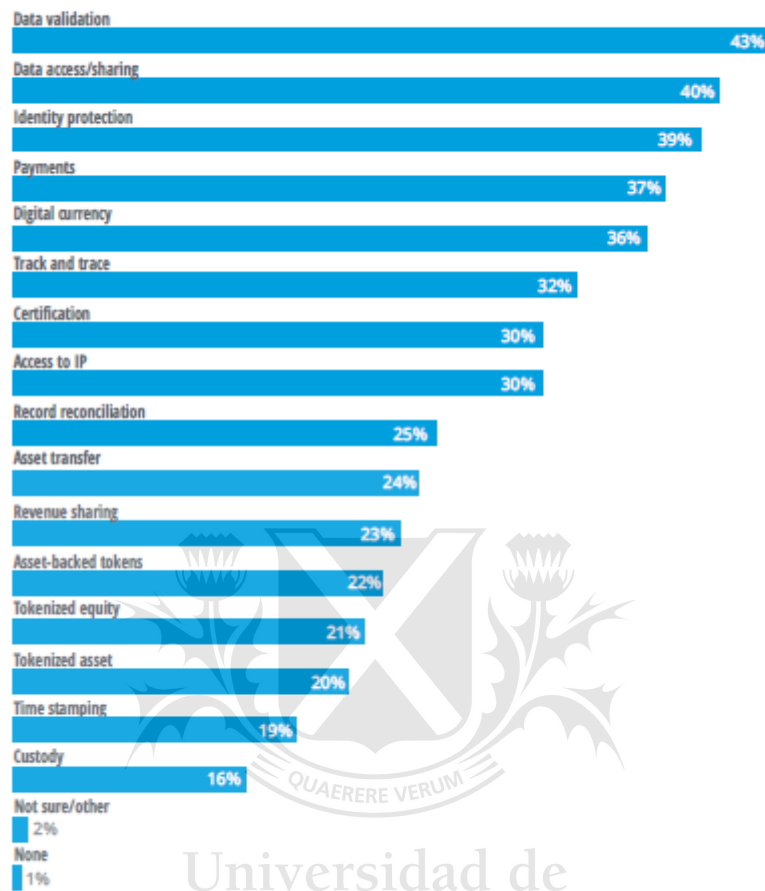
Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-16

Blockchain use cases

Companies are looking at a wide array of use cases beyond payments and transactions
 Survey question: On which of the following blockchain use cases is your organization or project working? (Percentage of respondents citing that blockchain use case as an area of focus)

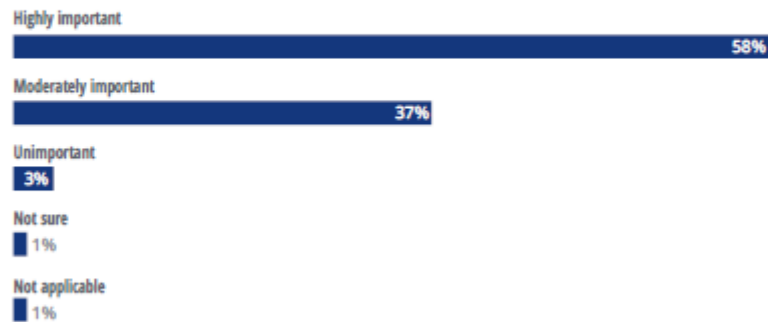


N=1,386 (global enterprise).
 Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.
 Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-17

Smart contracts as a priority

A large majority sees smart contracts as an important blockchain capability
 Survey question: How important are smart contracts to your organization or project as a potential benefit of blockchain?



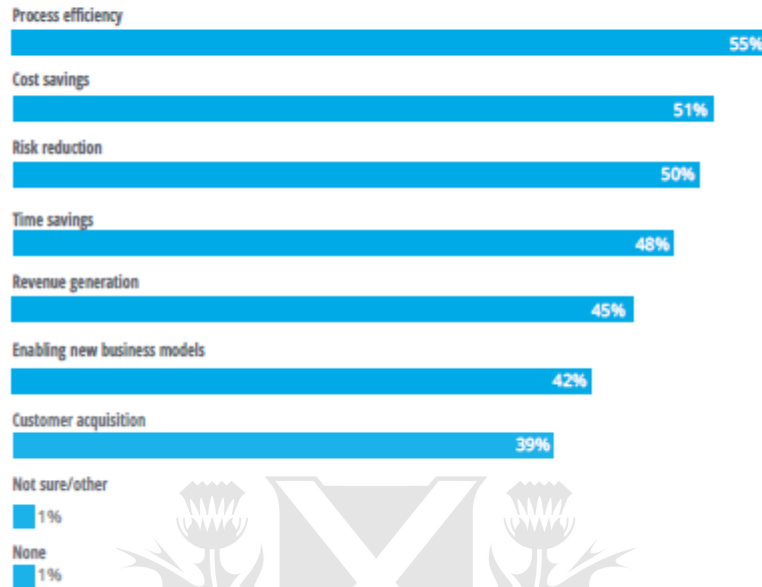
N=1,386 (global enterprise).
 Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-18

Metrics used to measure blockchain business case results

Efficiency, cost savings, and risk reduction lead the ways in which respondents measure blockchain business case results

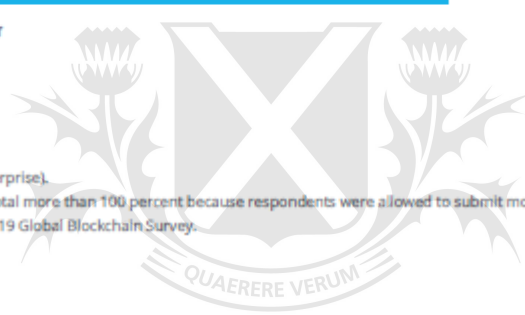
Survey questions: Which metrics does your organization or project use in measuring blockchain business case results? (Percentage of respondents who cite that metric to measure blockchain business case results)



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.



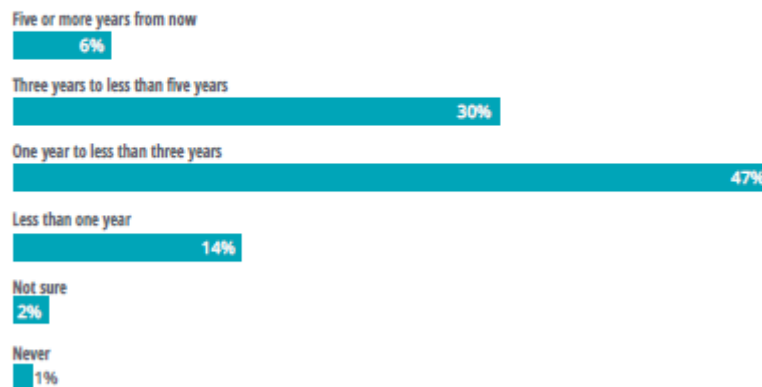
Universidad de

FIGURE A-19

Anticipated time frame to achieve measurable, verifiable return on blockchain investment

Most survey respondents expect a return on their blockchain investment within three years

Survey question: What is the anticipated time frame for your organization or project to achieve a measurable, verifiable return on your blockchain investments? (Percentage of respondents)



N=1,386 (global enterprise).

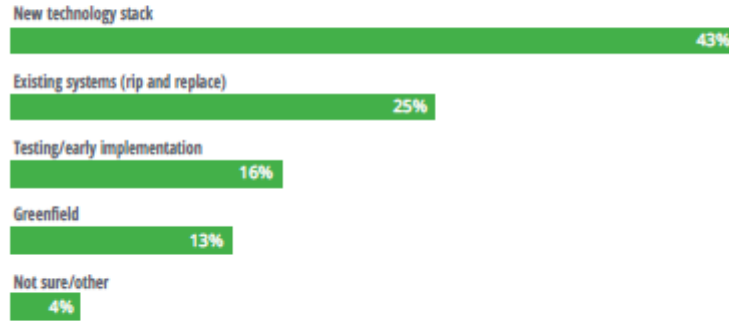
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-20

How blockchain investment is being deployed

Though respondents more often deploy blockchain via new technology stacks, one-quarter are replacing existing systems with blockchain technology

Survey question: What best characterizes how your organization or project is deploying blockchain technology through your investments? (Percentage of respondents)



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages do not total 100 percent due to rounding.

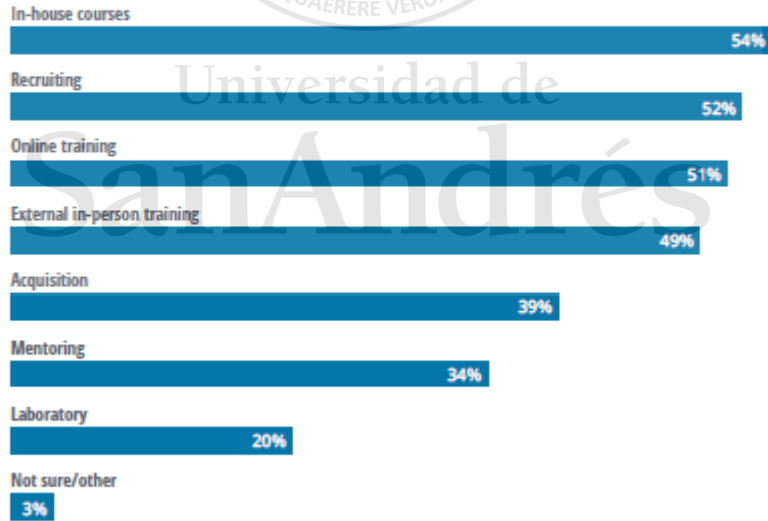
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-21

Programs in place to develop in-house blockchain skills

Respondents leverage a full array of training channels, as well as recruiting, in building out their blockchain talent base

Survey question: What programs does your organization or project have in place to develop in-house blockchain skills? (Percentage of respondents who cite that program to build in-house blockchain skills)



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

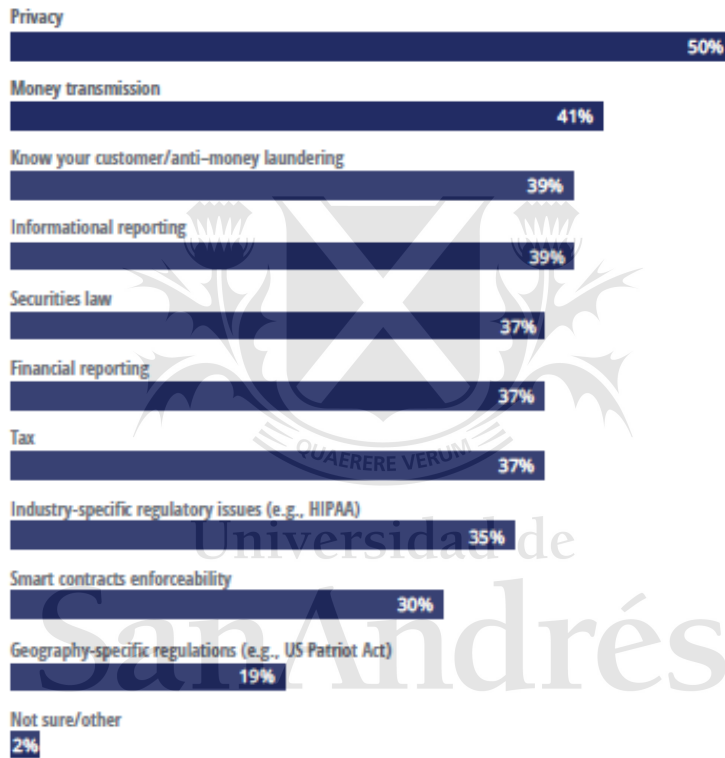
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-22

Blockchain-related regulatory issues of concern

Half of respondents cited privacy-related regulations as a matter of concern—markedly more than any other choice

Survey question: What blockchain-related regulatory issues are of concern to your organization or project? (Percentage of respondents who cite that regulatory issue as a matter of concern)



N=1,386 (global enterprise).

Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

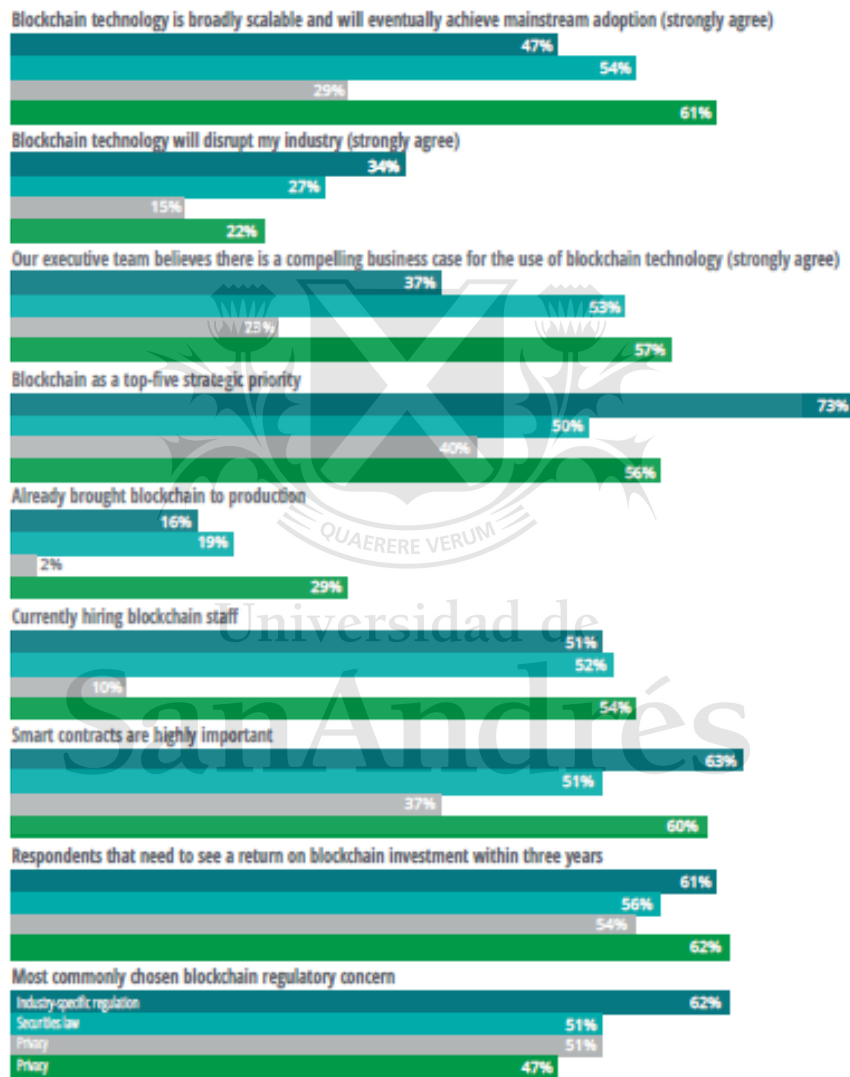
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-23

Select country comparisons

Countries show differing attitudes about blockchain along a number of metrics

■ China ■ Singapore ■ Israel ■ United States



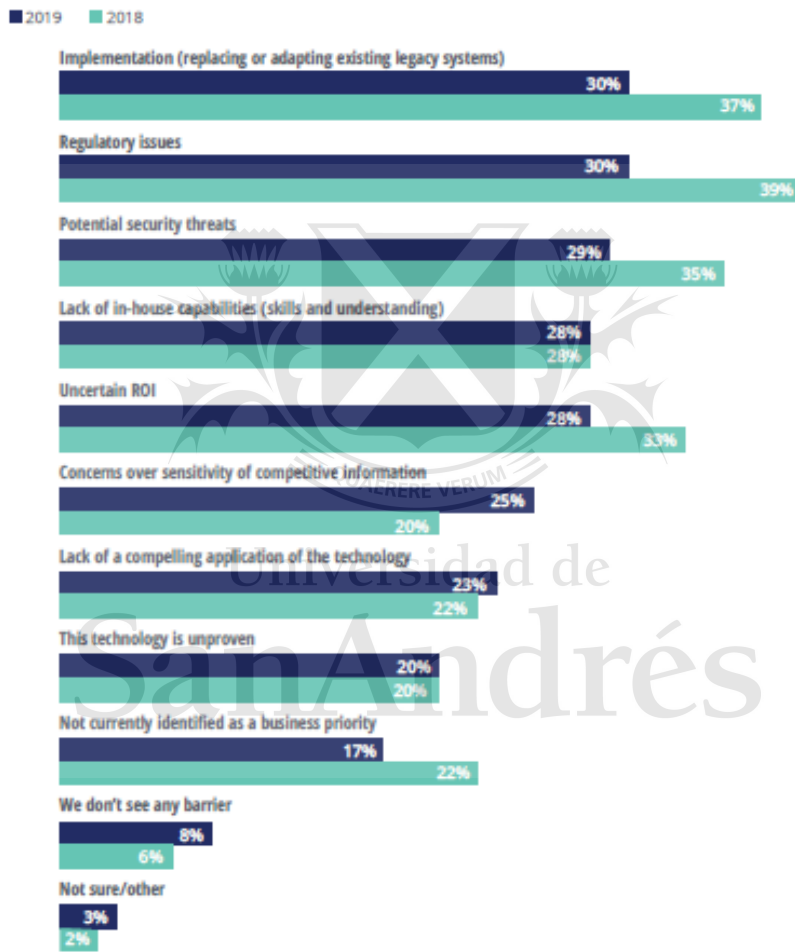
Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-24

Organizational barriers to greater investment in blockchain technology (2019 vs. 2018)

A more even distribution of barriers emerged in 2019 in comparison to 2018

Survey question: What are your organization or project's barriers, if any, to increasing adoption and scale in blockchain technology? (Percentage of respondents who feel the issue is a barrier)



N=1,386 (2019 global enterprise); N=1,053 (2018 global enterprise).

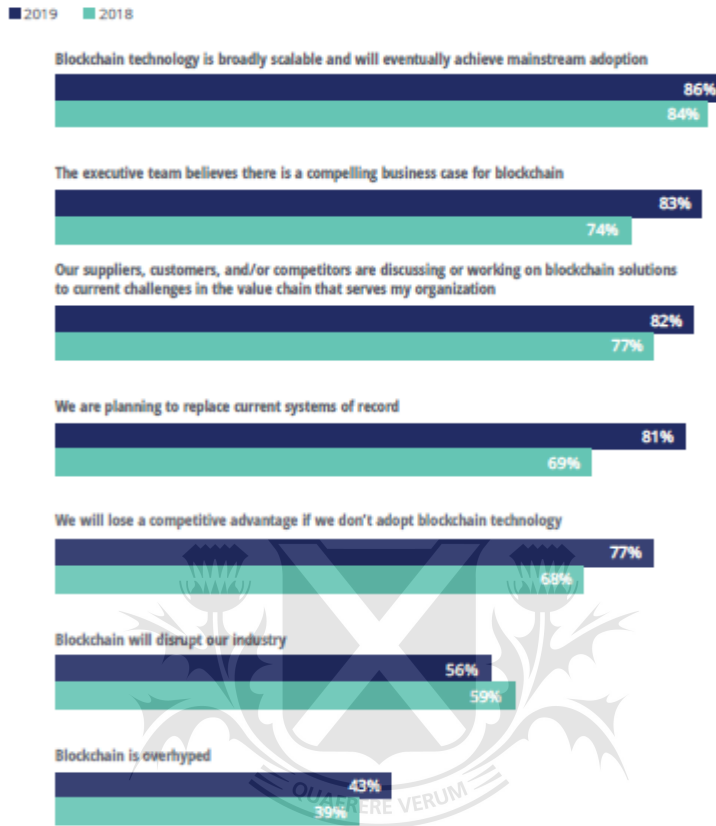
Note: Percentages total more than 100 percent because respondents were allowed to submit more than one answer.

Source: Deloitte's Global Blockchain Survey, 2018 and 2019.

FIGURE A-25

Survey respondents' attitudes on blockchain and its adoption (2019 vs. 2018)

There was a general improvement in attitudes about blockchain over the past year
 Survey question: *What is your level of agreement or disagreement with each of the following statements regarding blockchain technology?*



N=1,386 (2019 global enterprise); N=1,053 (2018 global enterprise).
 Note: Percentages indicate respondents who strongly or somewhat agree with each statement.
 Source: Deloitte's Global Blockchain Survey, 2018 and 2019.

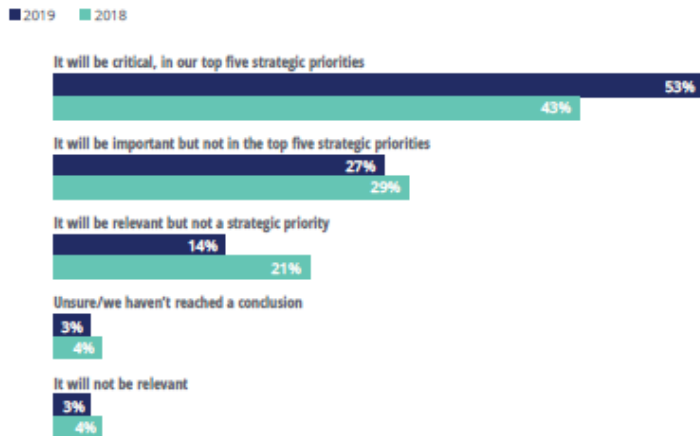
San Andrés

FIGURE A-26

Views of blockchain's relevance within organizations (2019 vs. 2018)

Most respondents now see blockchain as a top-five strategic priority, a jump of 10 percentage points over 2018

Survey question: *Which of the following best describes how you currently view the relevance of blockchain to your organization or project in the coming 24 months?*



N=1,386 (2019 global enterprise); N=1,053 (2018 global enterprise).
 Note: Some percentages may not total 100 percent due to rounding.
 Source: Deloitte's Global Blockchain Survey, 2018 and 2019.

FIGURE A-27

A look at who the emerging disruptors are

In addition to the 1,386 global enterprise respondents, we surveyed 31 emerging disruptors; both sets of respondents took the identical survey

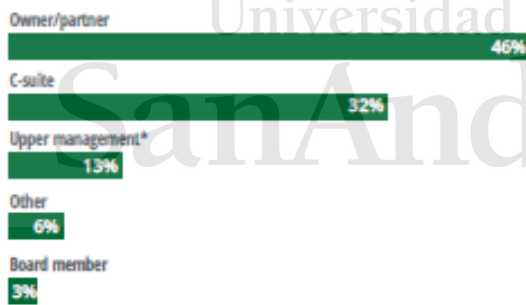
2018 REVENUES



COUNTRY OF RESIDENCE



RESPONDENTS BY ROLE



*Director, VP, SVP, business line head

N=31 (emerging disruptors).

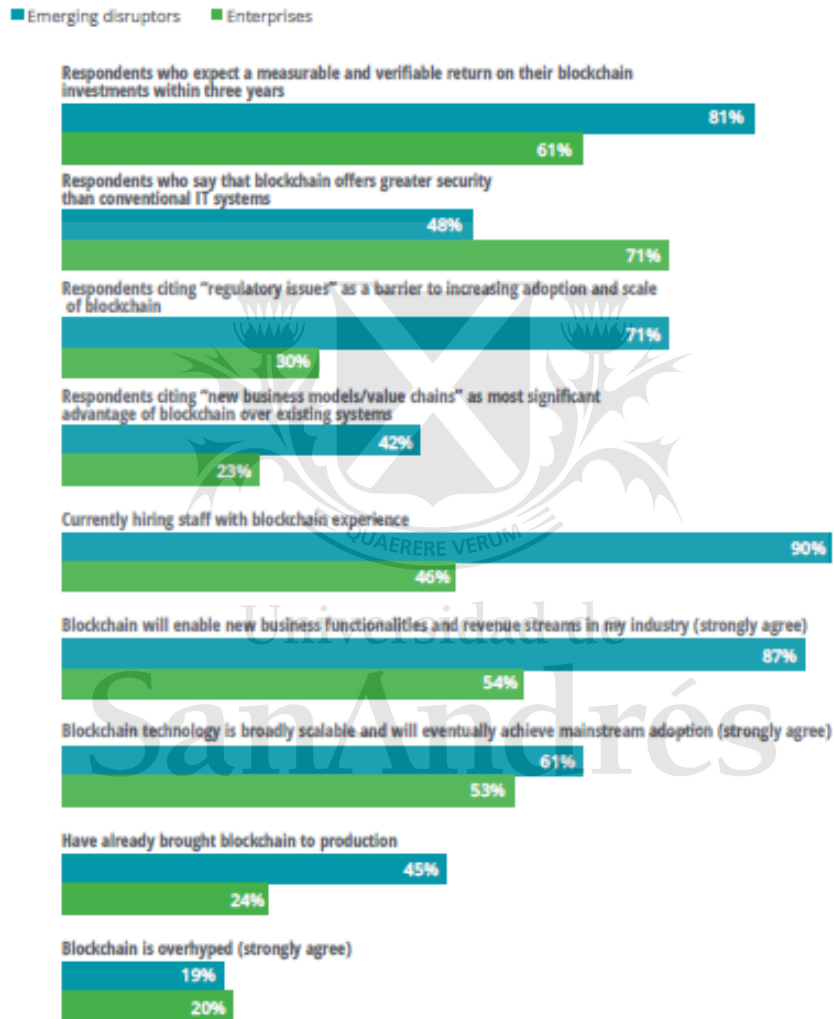
Note: Some percentages may not total 100 percent due to rounding.

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

FIGURE A-28

Emerging disruptors vs. enterprise respondents on select metrics

Despite their unsurprising differences in attitudes, deployment, and hiring activities, emerging disruptors and enterprise respondents share similar feelings on whether blockchain is overhyped



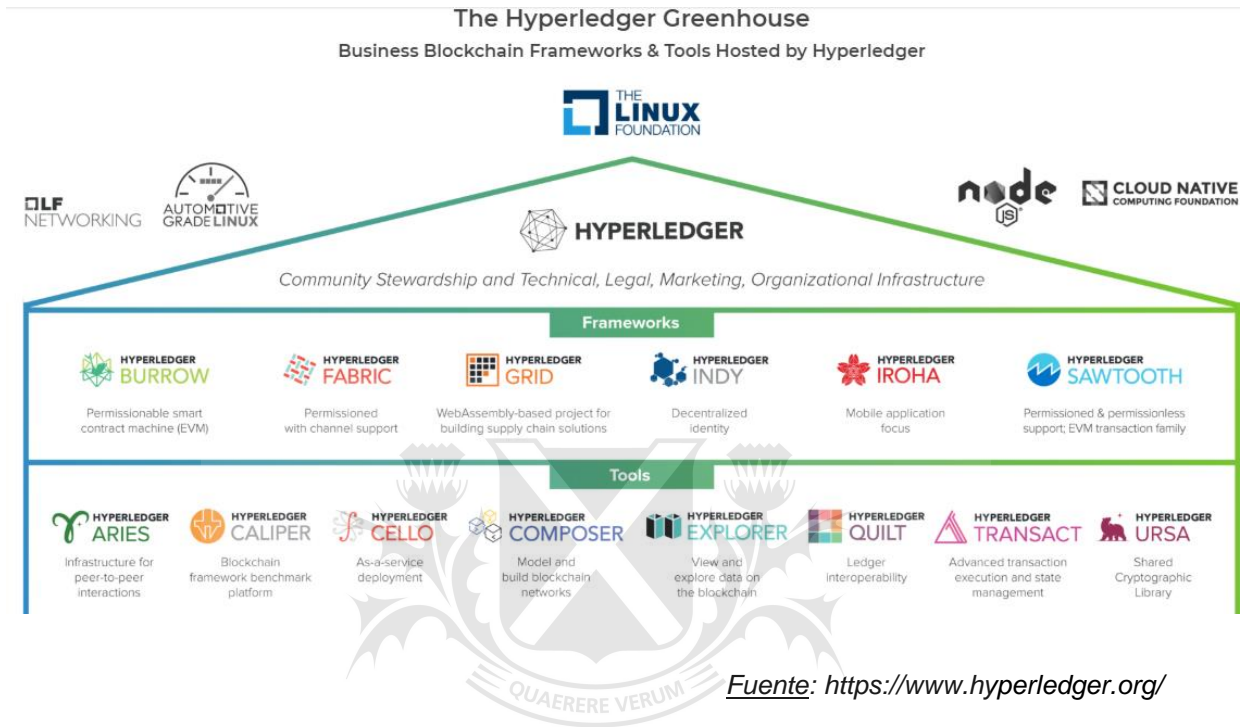
Emerging disruptors: N=31. Global enterprise: N=1,386.

Source: Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey.

7. Hyperledger

Hyperledger, con el objetivo de fomentar a la creatividad, colaboración, investigación y desarrollo de soluciones basadas en blockchain, ha creado una notable cantidad de proyectos que se ejecutan de manera simultánea. Todos

esos proyectos hacen a Hyperledger, ya que es una plataforma de código abierto, no una tecnología o una herramienta.



Universidad de
San Andrés