

# CAPÍTULO 4

## El impacto de las nuevas tecnologías en el perfil del auditor

*Ana María Plastino, Lucía Marchiano, María Cecilia Michelini, Nahir Taglialegne y Yanel Vieira*  
*Directora de Investigación: María Migoya*

### Introducción

En esta actualidad tan vertiginosa, con un mundo que se mueve al compás de la robotización, podemos decir que **“El humano y la máquina se unen, para colaborar con la auditoría”**

Aunque parezca una obviedad, es preciso recordar que hace relativamente pocos años no teníamos móviles, ni tabletas, ni SmartTVs ni un sinfín de dispositivos y tecnologías que hoy en día forman parte nuestra vida cotidiana. Muchos de estos dispositivos y tecnologías, se fueron incorporando a nuestras rutinas personales para, antes o después, formar parte de nuestra rutina profesional.

El término “Internet de las cosas (IoT, Internet of Things)” desarrolla el actual “ecosistema” de forma muy representativa, refiriéndose a la interconexión digital de objetos cotidianos a Internet. Ejemplo - si cabe más representativo- es el número de aparatos que disponemos en nuestra casa y que estarán conectados a Internet; se prevé que más de 500 para el año 2022 en una casa familiar tipo de un país desarrollado y rico (según Gartner); sin duda, el sólo hecho de identificar la tipología de aparatos u objetos que podría tener sentido interconectar, ya supone una tarea altamente compleja. Todo ello, lo que viene a decir es que quizás estemos inmersos en la mayor revolución tecnológica desde la aparición de Internet. Y aunque hasta ahora, esas tecnologías emergentes no han sido explotadas en exceso, se empieza a vislumbrar su potencial aplicación en el ámbito empresarial o profesional, lo que dará lugar a nuevas oportunidades y, por consiguiente, a nuevos riesgos que deberemos ser capaces de entender y minimizar.

Esta revolución tecnológica ya está teniendo impactos derivados inmediatos. El primero de ellos, la proliferación del desarrollo de productos con posibilidad de conectarse a Internet; se prevé que el mercado global de “Internet de las cosas” alcance los 7 billones de dólares en 2020 (según IDC).

El segundo de ellos, la generación y potencial utilización de un volumen ingente de datos (lo que se conoce como “Big Data”), asociado al uso de estos objetos que tienen la posibilidad de

enviar información constantemente a través de Internet. Estos hechos, permitirán la aparición de nuevos negocios, de nuevos servicios o de nuevas formas de interactuar con clientes, proveedores o colaboradores; todo ello, terminará definiendo las bases de nuestro actual “ecosistema” y su evolución en el futuro más inmediato.

Como auditores, debemos ser capaces –en primera instancia- de conocer y entender esos nuevos escenarios, donde el uso de las tecnologías emergentes es clave para la consecución de los objetivos (transformación digital de las compañías). Sólo bajo esa premisa, se podrán identificar y evaluar la totalidad de los potenciales riesgos que el auditor debería tener en consideración.

Pero del mismo modo, esa evolución tecnológica también nos debería permitir a los auditores realizar nuestro trabajo de una forma más eficiente y completa.

Las técnicas de almacenamiento y tratamiento masivo de datos o **Big Data**, son un claro ejemplo de tecnología emergente con potencial para mejorar nuestro trabajo como auditores. De todos modos, y antes de pensar en la tecnología como la solución a todos nuestros problemas, conviene recordar las necesidades actuales de la función de auditoría, e identificar dónde la tecnología podría tener un papel destacado para cubrirlas.

De forma resumida y no exhaustiva, se pueden identificar las siguientes necesidades:

- *Incrementar el testing.* Quiero disponer de una mayor frecuencia en el testeado de los controles, y así tener un mejor input acerca de la efectividad de los controles automáticos.
- *Optimización de los recursos.* Dispongo de un número de recursos limitado y necesito optimizar el testing, para así poder dedicar tiempo a otras tareas también muy relevantes.
- *Mayor énfasis en el seguimiento de excepciones.* Necesito un mayor control de los planes de remediación vinculados a los testeos concluidos con excepciones; desde la definición hasta la ejecución del mismo.
- *Mejorar el nivel de reporting.* El top management de la organización y los agentes externos reclaman un mayor nivel de reporting, de un modo más dinámico y en menor período de tiempo.

## De la auditoría tradicional a la auditoría avanzada

Para ayudar a visualizar donde la tecnología puede tener un papel destacado a la hora de cubrir necesidades actuales de la función de auditoría, es necesario echar la vista atrás, y explicar la evolución que la auditoría de las tecnologías de la información ha tenido en los últimos tiempos. Tanto la aparición de la auditoría de las tecnologías de la información (auditoría TI) como su posterior evolución, también han estado directamente asociadas al hecho de cubrir necesidades pasadas de la función de auditoría.

En sus inicios, la incorporación de sistemas informáticos en las compañías estaba muy orientada al almacenamiento centralizado de datos y a la capacidad de cálculo. Ya por entonces, se vislumbró la necesidad de abordar la evaluación del entorno informatizado; en este sentido, la auditoría TI se limitaba a entender y evaluar preliminarmente el entorno informatizado, verificando

el correcto funcionamiento de unos controles generales asociados al acceso lógico (algunos ejemplos son la revisión de usuarios y permisos concedidos, o la evaluación de la política de contraseñas establecida) y a los cambios en programas (como por ejemplo son la verificación de los planes de pruebas o la evaluación del flujo de solicitudes y aprobaciones de cambios). Hoy en día, demostrada su eficacia, este tipo de pruebas han pasado de ser opcionales a obligatorias (según señala por ejemplo, la norma internacional de auditoría NIA-ES 315).

Posteriormente, los sistemas informáticos dejaron de ser vistos como simples herramientas de cálculo o como grandes repositorios de información, para ser vistos como herramientas facilitadoras para automatizar procesos o actividades de negocio; esta nueva visión posibilitó la definición e implantación de controles automáticos para reforzar el marco de control interno de las compañías (hasta la fecha, muy orientado a controles manuales). Estos cambios fueron aprovechados también por la auditoría, permitiendo mejorar y facilitar algunas de sus actividades.

La ampliación del marco de control de las empresas, el aumento de complejidad del mismo, por consiguiente, la imperiosa necesidad de aumentar los recursos para su supervisión y mantenimiento, provocaron la aparición de herramientas informáticas destinadas a dar soporte a la propia gestión de auditoría (planificadores de actividades, gestión de recursos, consolidación de resultados, seguimiento de salvedades...etc.). Todo para optimizar los tiempos de la auditoría, y con el propósito final de minimizar el impacto en los recursos necesarios a destinar.

Ya en los últimos años, han aparecido también múltiples herramientas informáticas que automatizan parte del propio proceso de auditoría relativo al ámbito de las tecnologías de la información (principalmente, el testeado de controles automáticos). Este hecho, permite una supervisión constante del marco de control, pudiendo obtener una “foto” sobre la efectividad de los controles implantados en cualquier momento.

Lo que actualmente está en desarrollo o en fase de pruebas, es la aplicación de técnicas de tratamiento masivo de datos o “**Big Data**” aplicadas a la función de auditoría. De forma resumida, consistiría en obtener la totalidad de los datos de una empresa (volcados de todos sus sistemas informáticos) para posteriormente ejecutar los máximos posibles procedimientos de auditoría de forma automatizada. Con este cambio de paradigma se intenta conseguir implementar el concepto de **auditoría continua o avanzada**, que permitiría cubrir algunas de las necesidades (antes mencionadas) que la función auditora tiene actualmente.

- ***Incrementar el testing.***
- ***Optimizar recursos.***
- ***Hacer énfasis en el análisis de excepciones.***
- ***Mejorar el nivel de reporting.***

A continuación, se muestra de forma gráfica las diferencias más significativas entre la auditoría tradicional y lo que se ha denominado auditoría avanzada.



Sin duda, este último es el salto más significativo en la evolución no sólo de la auditoría TI sino de la propia función de auditoría. Ser capaces de utilizar conjuntos y análisis de datos más grandes posibilitará comprender mejor el negocio, identificar con más exactitud áreas de riesgo, ofrecer mayor cobertura y proporcionar más valor agregado. Todavía queda camino por recorrer, pero todos los indicios apuntan en esta dirección como oportunidad de mejora en nuestra disciplina.

### ¿Cómo será la tarea de auditoría?

Hasta el momento, se ha hablado de la evolución tecnológica que estamos viviendo, del impacto que está teniendo en el proceso de transformación de los negocios y del aprovechamiento de las tecnologías emergentes para mejorar la función de auditoría. Alguien en este punto, podría llegar a plantearse si en algún momento la evolución tecnológica permitiría ir más allá, imaginándose la posibilidad de realizar auditorías con un clic; a fin de cuentas, dispondremos de la totalidad de datos de una compañía y de la tecnología necesaria para procesarla.

A día de hoy, pensar en la posibilidad de realizar auditorías a golpe de ratón (clic), es algo bastante improbable. La tecnología difícilmente podrá definir la estrategia de auditoría, cubrir los juicios de valor o tener la capacidad para tomar decisiones en base a los resultados obtenidos en los procedimientos de auditoría. Por el momento, el objetivo es claro, y se puede considerar una gran ventaja, al aprovechar la evolución tecnológica y las tecnologías derivadas, para transformar la auditoría tradicional en auditoría avanzada; es decir, aprovechar los avances tecnológicos como herramienta soporte de la función de auditoría, desde que siempre hemos señalado, la importancia que los auditores debemos darle a la relación: Costo-beneficio, de manera de conquistar a los potenciales clientes, y generar un valor agregado significativo no solo para la empresa auditada, sino para la valoración posterior que se pudiese hacer, sobre la tarea del profesional auditor. Pero incluso para ello, antes se deben superar muchas barreras y vale la pena aclarar algunos de los dilemas que supone.

*Amenazas más significativas que hay que superar:*

- Dificultades o reticencias para autorizar la entrega de todos datos de la compañía al auditor.
- Complejos procedimientos de extracción de datos, derivados de la gran variedad de sistemas informáticos que disponen las compañías.
- Complejos procedimientos para la consolidación, integración y procesamiento de los datos extraídos, derivados de los múltiples formatos y estándares utilizados por los diferentes sistemas informáticos de las compañías.

*Saber dirimir entre:*

- Tipo de evidencia de auditoría proporcionada por las técnicas de tratamiento masivo de datos o “**Big Data**”.
- Procesos de validación de los datos usados.
- La auditoría para detectar errores materiales.

Por tanto, lo que sí parece claro es que, para lograr esta transformación, la profesión tendrá que trabajar en estrecha colaboración con las principales partes interesadas, desde las empresas auditadas hasta los reguladores y emisores de normas.

## **El posible impacto en el rol de auditor**

Con todo lo comentado anteriormente, se puede llegar a deducir que la creciente evolución tecnológica y su aplicación al mundo profesional implicarán una adaptación o conversión del actual rol de auditor. Para conseguir esa adaptación, los auditores tendrán que enfrentarse a dos nuevos retos:

En primer lugar, será conveniente que el auditor disponga de unos conocimientos adecuados de las tecnologías emergentes que están ayudando a transformar los negocios de las empresas. Este hecho permitirá obtener el conocimiento necesario de la entidad, de su entorno y de su control interno; en esa misma línea, también permitirán valorar de forma adecuada los riesgos asociados.

En segundo lugar, también será oportuno que el auditor disponga de unos conocimientos específicos asociados al uso de herramientas informáticas utilizadas como soporte a la función de auditoría; principalmente, orientadas al tratamiento masivo de datos. Como se ha comentado anteriormente, el volumen y la complejidad del conjunto de datos que tendrá a su disposición el auditor serán tan elevados, que resultará inviable tratarla con los mecanismos habituales hoy en día (normalmente, hojas de cálculo).

Actualmente, existen especialistas (auditores informáticos o de sistemas) que forman parte del equipo de trabajo de auditoría, y son los encargados de abordar la valoración de riesgos de las tecnologías de la información de una empresa.

En las siguientes páginas de este trabajo, se exponen los temas abordados por este equipo, tratando de resumir en ellas, los conceptos para nosotras más significativos que se deben conocer para ir acompañando este cambio por cierto tan profundo e importante, con una velocidad inesperada hace apenas unos años atrás y necesario para utilizarlos de la manera más beneficiosa para los profesionales actuantes y para los usuarios de toda esta información, que en breve será procesada casi en su totalidad por la IA.

Este cambio de enfoque hacia una auditoría más holística en su ejecución, y más profunda desde el punto de vista de los análisis y los juicios críticos, nos llevó a querer profundizar sobre el tema ya que las auditorías que realizamos cuentan con equipos cada vez más especializados y multidisciplinarios, capaces de incorporar a sus procedimientos tecnologías novedosas para el análisis de datos, que amplían el alcance de las pruebas y, a través del uso de esas herramientas sofisticadas, generan resultados más precisos aportando una mayor seguridad.

Creemos que para analizar en profundidad estos temas, es necesario agruparlos en cinco grandes ejes que representan lo que consideramos las principales tecnologías emergentes:

1. **Seguridad de documentos digitales:** Firma digital y firma electrónica. La confianza, integridad y veracidad de los documentos o cualquier archivo digital, es una de las grandes contribuciones de la era digital a la labor del auditor.
2. **Procesamiento y análisis de datos:** ERP, Big Data y Data analytics. La velocidad de procesamiento contribuye a uno de los principios rectores de la auditoría: Costo – Beneficio. Conocer y entender es una tarea primordial para atravesar estos grandes avances.
3. **Robótica y realidad virtual:** Cuando hablamos de robótica, no podemos no imaginarnos a un robot como en Wall-E o el hombre bicentenario, pero traeremos esa ciencia ficción y analizaremos cómo contribuye el avance de esta tecnología al proceso de auditoría y mostraremos cómo sacar el máximo provecho de la misma exponiendo sus posibles usos y utilizando ejemplos de actualidad
4. **Inteligencia artificial:** Sin duda, la incorporación de la inteligencia artificial al mundo de la auditoría nos conducirá a un producto final mucho más preciso, objetivo, pero sobre todo mucho más relevante, apropiado y útil para sus destinatarios finales. Consideramos que los auditores deben involucrarse para entenderla y manipularla, ya que, *“La inteligencia es la habilidad para adaptarse al cambio”* - Stephen Hawking
5. **Blockchain & Criptomonedas:** la nueva revolución industrial tiene nombre y apellido: Tecnología Blockchain, que permite que una moneda exista y sea intercambiable entre las partes siendo, además, el mantenimiento de registros de forma descentralizada. Esta

novedosa tecnología es totalmente transparente para registrar información de manera descentralizada sin que las autoridades centrales puedan gobernarla. Una aplicación popular de la tecnología Blockchain, es crear una moneda descentralizada, por lo que también consideramos hablar de las criptomonedas.

## Firma digital

*“Hasta no hace mucho, la firma de puño y letra era símbolo insustituible de confiabilidad y de compromiso, fuera para cerrar un contrato, extender un cheque o dar fe de la identidad de una persona. Como tantas otras expresiones del universo analógico, esa modalidad está experimentando rápidos cambios, que hasta ahora tienen como protagonistas al Estado nacional y las empresas, pero que no tardarán en manifestarse en la vida cotidiana.”*<sup>14</sup>

En pocas y sencillas palabras, cuando hablamos de firma digital nos estamos refiriendo a una solución tecnológica, segura y confiable que permite firmar digitalmente documentos electrónicos.

Es una herramienta tecnológica que nos permite asegurar el origen de un documento o mensaje y verificar que su contenido no haya sido alterado. Es una secuencia única de letras y números que vincula al firmante con un documento electrónico. No es una firma escaneada, digitalizada, o el dibujo de una firma, sino que es el resultado de una operación criptográfica.

Un documento electrónico firmado digitalmente posee la misma validez jurídica que un documento en papel firmado de puño y letra garantizando de esta manera que no pueda ser objeto de repudio.

La firma digital brinda:

- **Validez jurídica:** Los documentos electrónicos firmados digitalmente tienen la misma validez jurídica que aquellos firmados de forma hológrafa.
- **Autenticidad e integridad:** Se puede identificar al autor fácilmente y verificar si ese documento fue alterado.
- **Seguridad:** Garantizada por la criptografía asimétrica. Contamos con el respaldo de instalaciones seguras y confiables para el almacenamiento de datos biométricos.
- **Múltiples usos:** Se puede realizar trámites con entidades públicas y privadas. Se puede firmar cualquier tipo de archivo.

La firma digital tiene muchas aplicaciones: se la utiliza para hacer trámites con entidades públicas tales como declaraciones impositivas y notificaciones judiciales, operaciones bancarias, contratos a distancia y documentos de comercio exterior. Se usa como identificación y autenticación en internet y sistemas informáticos. También, puede ser utilizada para firmar cualquier

---

<sup>14</sup> Raskin, D. “Firma digital, tan confiable como la de puño y letra”. El cronista 21 de Mayo 2019

transacción electrónica, es decir cualquier documento digital, encontrándose incluidos los siguientes: Documentos de texto, hojas de cálculo, planos, fotografías, audios, etc.

Hoy la firma digital se utiliza para diversos fines, entre ellos se encuentran:

- Sistema de Gestión Documental Electrónica (GDE).
- Trámites a distancia (TAD).
- Boletín Oficial (BORA).
- Certificado de antecedentes penales (RNR).
- Órdenes de allanamiento.
- Control migratorio fronterizo.
- Presentaciones de laboratorios ante la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT).
- Sistema Integrado de Información Financiera (eSIDIF).
- Portal de notificaciones y presentaciones electrónicas del Poder Judicial de la provincia de Buenos Aires.
- Constitución de Sociedades por Acciones Simplificadas (SAS).

### ¿Cómo funciona?

La tecnología de firma digital se sostiene de dos pilares: un método que hace imposible la alteración de la firma y una infraestructura que permite certificar la identidad del firmante.

La Clave Asimétrica es un método de criptografía o codificación, en el que se generan dos números de gran longitud (usualmente más de 200 cifras) mediante una fórmula matemática compleja. Estos números, llamados “claves”, son distintos, pero están relacionados de modo tal que lo que se cifra o encripta con una clave sólo puede descifrarse con la otra. A este par de claves se los conoce como Clave Pública y Clave Privada.

La clave pública se distribuye y la clave privada la conserva el propietario, protegida por una o varias contraseñas que sólo él conoce. El par de claves funciona siempre en conjunto: No es posible cifrar y descifrar un documento con una misma clave. Cuando se aplica la clave privada sobre un documento digital en su totalidad, este queda cifrado o encriptado. Es decir, se vuelve ilegible para cualquiera que no posea la clave pública con que descifrarlo.

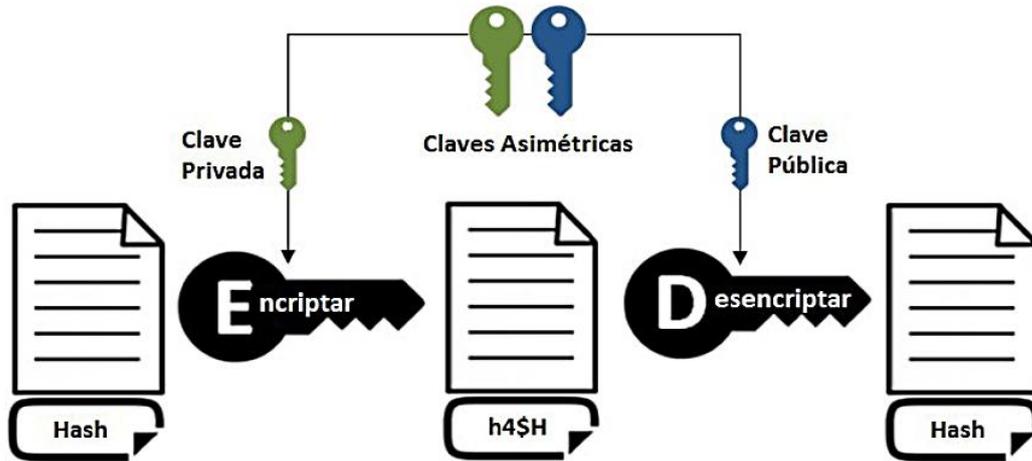
En firma digital, ya que no se busca encriptar el mensaje sino darle una marca de autenticación, la clave asimétrica se utiliza de forma indirecta, no sobre el documento, sino sobre un resumen del mismo, denominado hash.

El hash (también conocido como huella digital), es un resumen único que identifica a un documento digital. Es un resumen, porque sin importar el tamaño del documento, la función devuelve un hash de la misma longitud. Se puede aplicar a cualquier tipo de documento. Se obtiene al aplicar una fórmula matemática llamada “función unidireccional de resumen”, o función hash. Es unidireccional, porque no es posible convertir el hash nuevamente en el documento original, ni conocer el contenido del documento a partir del hash.

El resultado suele expresarse en números y letras minúsculas de la “a” a la “f” (sistema hexadecimal).

Un ejemplo de hash podría ser:

165d5f1615a80bf0e106df3954c5a73439f659cf02d6c2eb760c21076fb17043



Un simple ejemplo del funcionamiento de la firma digital



1. David redacta un mensaje.
2. David firma digitalmente el mensaje con su clave privada.
3. David envía el mensaje firmado digitalmente a Ana a través de internet, ya sea por correo electrónico, etc.
4. Ana recibe el mensaje firmado digitalmente y comprueba su autenticidad usando la clave pública de David.
5. Ana ya puede leer el mensaje con total seguridad de que ha sido David el remitente.

## Firma electrónica

La firma electrónica es un equivalente electrónico al de la firma manuscrita, donde una persona acepta el contenido de un mensaje electrónico a través de cualquier medio electrónico válido. La ley define a la firma electrónica como “el conjunto de datos electrónicos integrados, ligados o asociados

de manera lógica a otros datos electrónicos, utilizado por el signatario como su medio de identificación, que carezca de alguno de los requisitos legales para ser considerada firma digital”.

Ejemplos:

1. Usando una firma biométrica.
2. Firma con un lápiz electrónico al usar una tarjeta de crédito o débito en una tienda.
3. Marcando una casilla en una computadora, a máquina o con el dedo en una pantalla táctil.
4. Usando una firma digital.
5. Usando usuario y contraseña.
6. Usando una tarjeta de coordenadas.

### **¿Qué Diferencias hay entre la Firma Electrónica y la Firma Digital?**

Tanto la firma electrónica como la firma digital, tienen validez jurídica. La firma electrónica NO reemplaza a la firma hológrafa (manuscrita) ya que no cumple con las propiedades necesarias como si lo hace la firma digital, además del valor probatorio que tiene esta última.

La validez probatoria de la firma digital la hace notoriamente superior a la firma electrónica, garantizando la legalidad y transparencia de los documentos firmados digitalmente como prueba legal. El valor probatorio de la firma digital se encuentra en la Ley 25.506 garantizando lo mencionado anteriormente.

A diferencia de la firma electrónica, la firma digital es posible gracias al uso de certificados digitales. Esos certificados contienen datos que identifican al titular de una firma. Los certificados digitales son entregados por Certificadores registrados y autorizados para tal actividad, y pueden ser empresas, registros u organismos públicos autorizados especialmente.

Son los certificados digitales los que permiten a un tercero establecer la autenticidad de un firmante y detectar la alteración de documentos electrónicos firmados digitalmente.

Por otro lado, la exigencia de establecer la autenticidad del firmante en la firma electrónica recae en el mismo firmante, dado que carece de los requisitos legales para ser considerada firma digital. En cambio, la autenticidad del firmante en la firma digital se presume, salvo prueba en contrario.

Una firma electrónica crea un historial de auditoría que incluye la verificación de quién envía el documento firmado y un sello con la fecha y hora.

Conforme la ley, la firma electrónica tiene valor legal, pero no tiene el mismo valor de prueba que la firma digital. Si alguien niega o desconoce una firma digital, esa persona tiene que probar que la firma es falsa. En cambio, si alguien niega o desconoce una firma electrónica, es la otra parte quién debe que probar que la firma es auténtica. Si la firma digital es comparable a la firma certificada en papel, la firma electrónica lo es a la firma simple. Cuando una norma u organismo exija firma digital, no es suficiente la firma electrónica.

Para ejemplificar: supongamos que un contador envía una presentación firmada digitalmente pero el fisco impugna dicha firma porque duda de la identidad del emisor de ese documento, en ese caso, el organismo fiscal deberá investigar y demostrar porqué desconoce la validez del documento. Por el contrario, si la presentación hubiera estado firmada de manera electrónica, sería el contador quien debería demostrar la validez de dicha firma.

## Cheque electrónico o e-cheq

El cheque electrónico es una innovación promovida por el Banco Central de la República Argentina (BCRA) para simplificar las operaciones y reducir sus costos. Es una orden de pago en versión digital, que al igual que el cheque físico tiene valor legal. Estas órdenes de pago electrónicas se utilizan del mismo modo que los cheques convencionales, esto es, como órdenes de pago libradas contra el banco donde el titular posee la cuenta, para que se abone el mismo a la persona que se indica como beneficiario explícito. El ECHEQ conserva algunas de las características y funcionalidades tradicionales, y posee otras totalmente nuevas.

Esta innovación comenzó a implementarse en Argentina a partir del 1 de julio del año 2019, los usuarios pueden hacer y recibir cheques generados a través de canales electrónicos.

La norma obliga a las entidades financieras a recibir depósitos de echeq. La emisión, que no es obligatoria, está disponible para cuentas corrientes y comenzará a crecer gradualmente. El echeq será realizado y circulará por medios puramente electrónicos, ya sea a través de entidades financieras o de las infraestructuras del mercado financiero autorizadas. La emisión y el depósito de los echeqs serán funciones exclusivas de las entidades financieras.

Entre las principales ventajas del echeq, se destacan:

- Simplificación de la operatoria de emisión, endoso, negociación y, circulación en general, a través de canales digitales.
- Endosos casi sin límite.
- Reducción de costos operativos en comparación con el cheque tradicional.
- Mayor seguridad y efectividad.
- Reducción de motivos de rechazo.

### ¿Cómo funciona?

El echeq se puede gestionar desde la banca 'online' y su operatoria es 100% digital. Cada cheque electrónico deberá emitirse a favor de un CUIT (Código Único de Identificación Tributaria), CUIL (Código Único de Identificación Laboral) o CDI (Clave de Identificación) y dirigido a clientes bancarizados.

### ¿Cómo se emite?

En una primera instancia, se emitirán bajo la modalidad "a la orden" con un máximo de 100 endosos. Esto le permitirá al receptor del Echeq visualizar la cadena de endosos completa antes de aceptarlo. Además, podrán emitirse al día o con fecha de pago diferida.

Según explica Jorge Larravide, gerente comercial de LINK, quien participa de la mesa de innovación del BCRA, armar el e-Cheq "será una funcionalidad de una app, de home banking y todo lo que sería equivalente a la firma escrita, se toma válido en esa plataforma: usuario, con clave, coordenadas o token. En lugar de emitir una transferencia, emitís un cheque electrónico. Y luego firmás electrónicamente"



## Smart - contracts

Imaginemos una máquina expendedora de comida como las que podemos encontrar en cualquier aeropuerto o shopping.

Esa máquina está programada para que cuando introduzcas cierta cantidad de dinero y pulses una combinación de números, automáticamente el producto seleccionado salga de la máquina.

Además, otra orden que tiene programada es la de que, en caso de haber introducido más dinero del que costaba el producto, la máquina te devuelva el cambio, o de que en caso de no haber un producto seleccionado marque en la pantalla 'Producto Agotado'.

Ésta programación de la máquina es lo que sería el contrato inteligente.

Los contratos digitales se popularizaron con la llegada al mercado de una criptomoneda: Ethereum. Según Vitalik Buterin, creador de Ethereum, el significado de contrato inteligente, es:

*(...) es un programa que ejecuta un código (el del contrato) y valida automáticamente una condición. Esto determina automáticamente si un activo debe ir a una persona o devuelta a la otra persona, o si debe ser reembolsado inmediatamente a la persona que lo envió o alguna combinación de ellos".*

El contrato inteligente, también llamado contrato de auto-ejecución, contrato de cadena de bloques, contrato digital o smart contract es un programa que vive en un sistema no controlado por ninguna de las partes, o sus agentes, y que ejecuta un contrato automático el cual funciona como una sentencia if-then (si-entonces) de cualquier otro programa de ordenador. Con la diferencia de que se realiza de una manera que interactúa con activos reales. Cuando se dispara una condición pre-programada, no sujeta a ningún tipo de valoración humana, el contrato inteligente ejecuta la cláusula contractual correspondiente.

En el ejemplo anterior, estos acuerdos con la sentencia 'if – then' serían: "si se cumple el acuerdo... entonces se da la condición".

Si se cumple que el usuario introduce dinero suficiente y pulsa la combinación '033', entonces saldrá la botella de agua. Si se cumple que el usuario ha introducido más dinero que el necesario, entonces se le devuelve la diferencia. Si el usuario introduce el dinero y pulsa '033' pero no hay artículo, entonces poner mensaje de 'Producto Agotado'.

No obstante, en este ejemplo, el contrato inteligente que llevaría programado este tipo de máquinas sería el de que "si se acaba el producto '033'... entonces» -de forma autónoma y automática- la máquina mandará una señal al proveedor de botellas de agua para que vaya a reponerlas.

Esto elimina a un intermediario que tiene que estar vigilando la máquina, llamando a los proveedores y reponiéndola por sí mismo, eliminando así también los costes de tiempo y dinero en dicho proceso y simplificando la tarea.

El propósito principal de los contratos inteligentes es permitir que las personas hagan negocios con desconocidos, normalmente a través de Internet, sin necesidad de utilizar un intermediario de confianza. La idea es que el software puede automatizar gran parte del proceso, lo que permite hacer cumplir las promesas contractuales sin la participación humana.

## **Smart contracts: ejemplos de uso en los servicios financieros**

**Préstamos:** podrían almacenarse como smart contracts en el Blockchain, junto con la información de las garantías de la propiedad. Si el deudor no efectúa un pago, el smart contract podría revocar automáticamente las claves digitales que le dan acceso a las garantías.

**Herencias:** podrían automatizarse estableciendo la asignación de activos tras el fallecimiento. Podría ser tan sencillo como mover un control deslizante que determina quién obtiene cuánto. Una vez que el smart contract puede verificar la condición de activación, en este caso el fallecimiento, el contrato entra en vigor y los activos se reparten

**Depósito en garantía:** los smart contracts se pueden configurar fácilmente como cuentas de depósito en garantía que hacen un seguimiento del intercambio entre dos partes. El comprador de bienes o servicios transferiría el pago a la cuenta del contrato. El contrato supervisaría los servicios externos (por ej. localización vía GPS) y, una vez transferida la propiedad del vendedor al comprador, el contrato liberaría automáticamente los fondos al vendedor.

**Aplicación de la lógica empresarial con los smart contracts**



Fuente: BBVA Research

**Ejemplo de contrato inteligente**

Una persona alquila un apartamento. Actualmente, esto se puede hacer a través de la cadena de bloques pagando en criptomonedas. Cada mes, el propietario enviaría el recibo del alquiler al contrato virtual que comparta con el inquilino. A la misma vez, este último, en una fecha acordada, deberá transferir el pago a la cuenta que se fije en el contrato.

El contrato digital, gracias al Blockchain, resolvería cualquier conflicto generado. Si el recibo no llega, el inquilino podría recibir un reembolso. Si el inquilino no paga, se podría rescindir el contrato o ejecutar un aval. Además, el contrato se podría cancelar automáticamente.

**Otro ejemplo**

Digamos que una persona quiere apostar 2500 pesos a que el Gimnasia de La Plata va a ganar, mientras que otra persona está apostando la misma cantidad a que el Estudiantes de La Plata ganará el partido.

El primer paso es que ambas personas coloquen los Bitcoin en una cuenta neutral controlada por un contrato inteligente. Cuando el juego haya terminado y el contrato inteligente sea capaz

de verificar a través de un sitio de noticias quién ganó, el contrato inteligente depositaría automáticamente el dinero o Bitcoin en la cuenta del acertante.

## El futuro de los estados contables

### Estados contables electrónicos: nuevas facilidades para las empresas

El Banco Central de la República Argentina (BCRA) dispuso que las entidades financieras deberán aceptar los estados contables presentados por sus clientes de forma electrónica a través del servicio de Presentación Única de Balances (PUB) de la página web de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP).

De esta manera, las empresas, a efectos de cumplir con los requisitos previstos por las normas del BCRA, podrán enviar electrónicamente sus estados contables, incluida la Memoria e Informe del Auditor Externo.

La norma, que entrará en vigor a partir del próximo 1 de octubre, contribuirá a simplificar y agilizar las presentaciones que las empresas deben realizar ante las entidades financieras, reduciendo en menores costos para ambas partes.

Complementariamente, esta medida profundiza la utilización de medios electrónicos, con el objetivo de la reducción del uso de papel.

### Estados Contables Digitales

La presentación de estados contables electrónicos es el paso previo para alcanzar el objetivo final: **Estados Contables Digitales**.

Los organismos internacionales que emiten normas profesionales tienen “bajo la lupa” lograr que los Estados Contables se publiquen en forma digital, lo que permite que la información contenida en ellos, además de eliminar las transcripciones y redundancias, resulte procesable y puedan obtenerse datos para realizar distintos análisis según el organismo que lo requiera.

En Argentina estamos transitando una etapa intermedia, donde la principal controversia a la que se está buscando una solución es la creación de una central de balances, que permita la incorporación de los estados contables luego de su emisión.

La Central de Balances permitirá concentrar dicha información, generar a partir de ella información con valor agregado y brindar servicios según las necesidades particulares de los usuarios, utilizando tecnologías modernas para la transmisión de la información.

Mediante esta iniciativa se podrá aumentar considerablemente la eficacia en la recolección de la información, proporcionar a los entes públicos la posibilidad de compartir la información disponible, evitando que cada organismo realice su propia recolección, dando lugar a múltiples y costosas presentaciones por parte de las empresas.

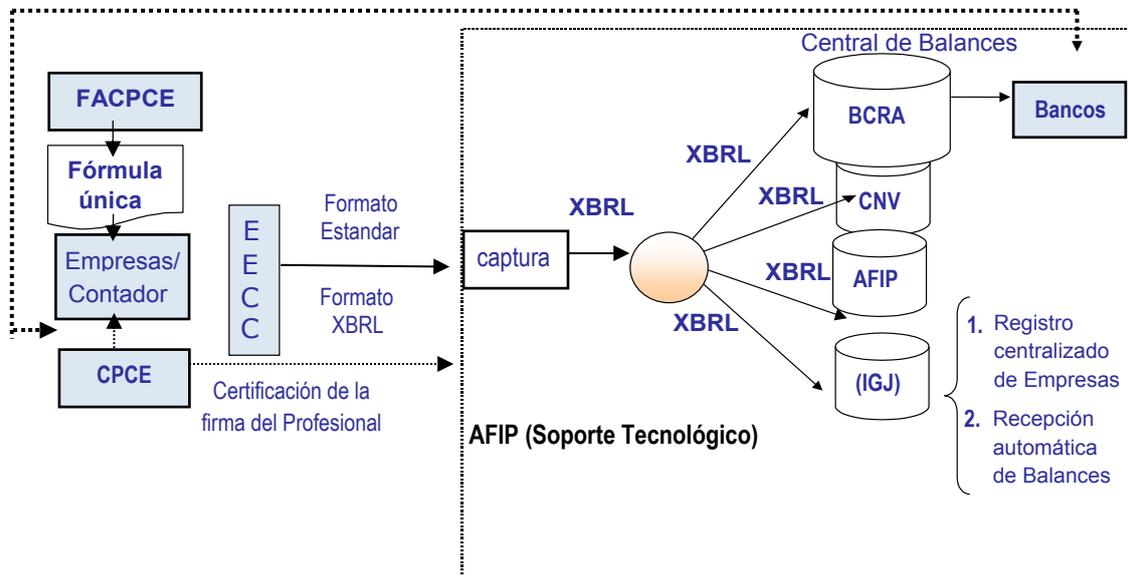
Por último, la Central de Balances favorecerá la “transparencia”, la cual constituye uno de los aspectos más importantes para que los diferentes actores económicos accedan en una manera sencilla y libremente a información pública.

Según el portal ([www.cenfif.com](http://www.cenfif.com)), la CENFIF “Es una iniciativa conjunta del Ministerio de Producción de la Nación y la Federación Argentina de Consejos de Profesionales de Ciencias Económicas (FACPCE), cuyo objetivo es “la creación de una base de datos única para brindar información económico-financiera de todas las empresas en Argentina mediante taxonomías estandarizadas de presentación y así facilitar el acceso al crédito, la inversión y el crecimiento”. Para lograr ese objetivo, la herramienta debe permitir tomar los estados contables desde un archivo digital y transformarlo a un lenguaje informático entendible para todo tipo de aplicación. Este lenguaje informático ya existe, se llama XBRL.

Por lo tanto resumimos que para que los estados contables puedan ser incorporados a la Central de Balances, es necesario que cumplan con cuatro requisitos básicos.

1. Que respondan a Normas estándares de contabilidad.
2. Que se expresen en un mismo lenguaje informático: XBRL
3. Que se pueda dar garantía de autenticidad e integridad de la información digital: utilización de la firma digital
4. Que existan herramientas informáticas para su procesamiento: Herramientas de enlace entre los Sistemas ERP y la Central de Balances

Quedando gráficamente planteado como el siguiente circuito:



“Accesibilidad digital y transparencia en la Información: Proyecto de Implementación de una Central de Balances” Lilina N. Castiñeira - Gerente de Central de Balances, BCRA

## Herramientas de procesamiento y análisis de datos

La digitalización, los servicios en la nube, la robótica, la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la tecnología *Blockchain*, los análisis avanzados de datos, los drones... Asistimos a la aparición y/o consolidación de tecnologías que están actuando como aceleradores y catalizadores de la innovación en la práctica de la totalidad de los sectores económicos.

Al mismo tiempo, estas tecnologías están provocando la emergencia de nuevos riesgos para las empresas. Por lo que la multiplicación de los riesgos asociados a las nuevas tecnologías es una preocupación importante para la alta dirección.

Como auditores, debemos ser capaces en primera instancia de conocer y entender estos nuevos escenarios, donde el uso de las tecnologías emergentes es clave para la consecución de los objetivos (transformación digital de las compañías). Sólo bajo esa premisa, se podrán identificar y evaluar la totalidad de los potenciales riesgos que el auditor debería tener en consideración.

Pero del mismo modo, esa **evolución tecnológica también nos debería permitir a los auditores realizar nuestro trabajo de una forma más eficiente y completa**. Las técnicas de almacenamiento y tratamiento masivo de datos o Big Data, son un claro ejemplo de tecnología emergente con potencial para mejorar nuestro trabajo como auditores.

Por consiguiente, será conveniente que el auditor disponga de conocimientos adecuados y específicos de las tecnologías emergentes que están ayudando a transformar los negocios de las compañías, el uso de herramientas informáticas utilizadas como soporte a la función de auditoría, orientadas principalmente al tratamiento masivo de datos.

En este apartado vamos a introducirnos en algunas de las herramientas tecnológicas utilizadas por las empresas para procesar datos como son:

Los sistemas transaccionales ERP, como así también Big Data para procesar grandes volúmenes de datos, dentro de este último nos encontramos con sistemas utilizados en auditoría como son ACL® e IDEA®.

### ERP (Enterprise Resource Planning)

El acrónimo "ERP" hace referencia a la [planificación de recursos empresariales](#). Se refiere a una gama de software que las organizaciones utilizan para administrar las actividades comerciales diarias, como [contabilidad](#), [aprovisionamiento](#), [gestión de proyectos](#), [gestión de riesgos](#), [cumplimiento](#) y [operaciones de la cadena de suministro](#). Una gama ERP completa también incluye [enterprise performance management](#), software que ayuda a planificar, presupuestar, predecir e informar sobre los resultados financieros de una organización. Como los datos son el elemento vital de todas las empresas modernas, ERP facilita la recopilación, organización, análisis y distribución de esta información a cada individuo y sistema que la necesite para cumplir mejor su función y responsabilidad.



Los sistemas de ERP enlazan y definen multitud de procesos facilitando el flujo de datos entre ellos. Al recopilar los datos de las transacciones compartidos por las diversas fuentes de una organización, los sistemas de ERP eliminan la duplicación de los datos y proporcionan la integridad de datos con una "única fuente de confianza".

Uno de los principios clave de ERP es la recopilación centralizada de datos para su amplia distribución. En lugar de utilizar diversas bases de datos independientes con un inventario interminable de [hojas de datos inconexas](#), los sistemas de ERP aportan orden y permiten a todos los usuarios, desde el director ejecutivo hasta los empleados de cuentas por pagar, crear, almacenar y utilizar los mismos datos derivados a partir de procesos comunes. Gracias al repositorio de datos seguro y centralizado, cualquier persona de la organización puede estar segura de que los datos son correctos y que están actualizados y completos.

A medida que se recopilan datos y procesos en los sistemas de ERP, las empresas pueden alinear los departamentos independientes y mejorar el flujo de trabajo, esto aporta ventajas empresariales específicas como:

- Mejor visión del negocio a partir de la información en tiempo real generada por los informes.
- Costos operacionales más bajos a través de procesos empresariales optimizados y mejores prácticas.
- Aumento de la colaboración por los usuarios que comparten datos en contratos, solicitudes y órdenes de compra.
- Aumento de la eficacia a través de una experiencia de usuario común en muchas funciones empresariales y procesos empresariales bien definidos.
- Infraestructura homogénea desde la administración interna hasta la directiva, todas las actividades empresariales tienen el mismo aspecto.



- **Nuevos productos y servicios.** Con la capacidad de medir las necesidades de los clientes y la satisfacción a través de análisis viene el poder de dar a los clientes lo que quieren. Con la analítica de Big Data, más empresas están creando nuevos productos para satisfacer las necesidades de los clientes.

Desafíos a los que se enfrenta la calidad de datos de Big Data son:

### **1. Muchas fuentes y tipos de datos**

Con tantas fuentes, tipos de datos y estructuras complejas, la dificultad de integración de datos aumenta.

Las fuentes de datos de Big Data son muy amplias:

- Datos de internet y móviles.
- Datos sectoriales recopilados por empresas especializadas.
- Datos experimentales.

Y los tipos de datos también lo son:

- Tipos de datos no estructurados: documentos, vídeos, audios.
- Tipos de datos semi-estructurados: software, hojas de cálculo, informes.
- Tipos de datos estructurados

Solo el 20% de información es estructurada y eso puede provocar muchos errores si no se acota un proyecto de calidad de datos.

### **2. Alto volumen de datos**

Es difícil recolectar, limpiar, integrar y obtener datos de alta calidad de forma rápida. Se necesita mucho tiempo para transformar los tipos no estructurados en tipos estructurados y procesar esos datos.

### **3. Mucha volatilidad**

Los datos cambian rápidamente y eso hace que tengan una validez muy corta. Para solucionarlo necesitamos un poder de procesamiento muy alto.

Si no lo hacemos bien, el procesamiento y análisis basado en estos datos puede producir conclusiones erróneas, que pueden llevar a cometer errores en la toma de decisiones.

### **4. No existen estándares de calidad de datos unificados**

El estudio de los estándares de calidad de los datos no comenzó hasta los años noventa, y no fue hasta 2011 cuando ISO publicó las normas de calidad de datos ISO 8000. Estas normas necesitan perfeccionarse.

La calidad de datos de big data es clave, no solo para poder obtener ventajas competitivas sino también impedir que incurramos en graves errores estratégicos y operacionales basándonos en datos erróneos con consecuencias que pueden llegar a ser muy graves.

## ACL® (Audit Command Language)

ACL® (Lenguaje de Comandos de Auditoría) es un software para análisis y extracción de datos. Permite a los auditores y profesionales de los negocios transformar grandes cantidades de datos electrónicos en un conocimiento comercial de valor, convierte datos en información significativa, lo cual ayuda a alcanzar sus objetivos de negocios y agregar valor a su organización. Esto es así debido a que ACL® permite realizar la revisión de datos con una cobertura del 100% de los datos, esto significa que se pueden hacer auditorías para toda una población entera, y no para pequeñas muestras.

Alguno de los impactos de ACL® son:

- Ciclos de auditoría más cortos.
- Investigaciones más detalladas
- Confianza completa en sus resultados
- Ahorro significativo en sus recursos

Características generales:

- Permite importar archivos de diferentes fuentes o formatos (archivos planos y de base de datos específicas).
- Los datos importados no son modificados asegurando la integridad e incrementando el nivel de confianza de los datos trabajados.
- Generación de pistas de auditoría (Quien, Como, Cuando, Donde).
- Posibilidad de escribir Scripts/Macros que automaticen procedimientos de revisión rutinaria en auditorías recurrentes.
- Incrementa la cobertura de revisión al 100% de datos a analizar.

Características específicas:

- Identificar tendencias, señalar excepciones y destacar áreas que requieren atención.
- Localizar errores y fraudes potenciales, mediante la comparación y el análisis de archivos según los criterios especificados por el usuario.
- Volver a calcular y verificar saldos.
- Identificar problemas de control y asegurar el cumplimiento de las normas.
- Analizar y determinar la antigüedad de las cuentas por cobrar, cuentas por pagar u otras transacciones.
- Recuperar gastos o ingresos perdidos, detectando pagos duplicados, secuencias numéricas incompletas en la facturación o servicios no facturados.
- Detectar relaciones no autorizadas entre el personal de la empresa y los proveedores.
- Funciones específicas para la auditoría: desde comandos tales como faltantes, duplicados y estratificar, historial detallado. La funcionalidad incorporada de revisión de cuentas le permite a auditores y contadores, sin experiencia técnica o de programación, realizar rápidamente análisis e informes sobre datos financieros.

- Procesa rápidamente millones de transacciones, asegurando una cobertura del 100% y una confianza absoluta en sus resultados.
- El Asistente de definición de datos fácilmente selecciona, identifica y da formato a los datos, acelerando su acceso a las poderosas capacidades de análisis y generación de informes de ACL®.
- ACL® puede leer y analizar cualquier tipo de datos accediendo a cualquier entorno de su organización (tales como Oracle, SQL Server, Informix. AS400, IBM/390, SAP™ R/3™, archivos de informe de longitud variable, archivos privados, archivos tradicionales, archivos de informe y muchos más) .
- Relaciona y trabaja simultáneamente con varios archivos (Modelo Entidad/Relación), para hacer análisis e informes aún más completos.
- Crea informes en HTML para su publicación en Internet o en la Intranet de su organización.
- Automatiza y registra sus pasos y desarrolla aplicaciones especiales, haciendo más productivas las auditorías futuras.
- Permite revisar o imprimir, en cualquier momento, un historial completo de sus archivos, pasos y resultados.

## IDEA®

IDEA® es un software de auditoría interna, externa y control con gran capacidad de análisis.

Cuenta con una serie de ventanas, barras de herramientas y bibliotecas para ejecutar distintas tareas o acciones, tales como:

- Importar datos desde una amplia variedad de diferentes tipos de archivo.
- Crear vistas personalizadas de datos e informes.
- Estratificar y resumir información de clientes para crear perfiles de clientes.
- Realizar análisis de datos específicos, tales como cálculo de estadísticas, detección de omisiones, detección de duplicados, resúmenes de datos y análisis de vencimientos o antigüedad de cuentas.
- Detectar número de facturas, ordenes de compras faltantes.
- Para el caso de activos fijos identifica ítems totalmente amortizados y activos más altos que el costo de reemplazo.
- Efectuar cálculos.
- Realizar resúmenes por periodo, productos, proveedores, etc.
- Seleccionar muestras usando diversas técnicas de muestreo.
- Comparar y analizar coincidencias entre diferentes archivos de datos.
- Crear tablas dinámicas para realizar análisis multidimensionales.
- Generar automáticamente un historial completo documentando los análisis realizados.

- Grabar, crear y editar macros con IDEAScript (una herramienta personalizable y compatible con VBA) y Visual Script.
- Realizar pruebas de excepción para detectar elementos inusuales o contradictorios utilizando criterios simples o complejos.
- IDEA®. tiene integradas funciones de aritmética, texto, fecha y hora, e incluso diversas Funciones financieras. Estas Funciones le permiten ejecutar operaciones tales como cálculos de fecha, aritméticos, financieros y estadísticos, así como efectuar búsquedas de texto.
- Cuenta con Samples y Tutorial, los cuales contienen todos los archivos necesarios para completar los ejercicios del Tutorial de Report Reader y del Caso práctico de Métodos estadísticos avanzados.

## Otras

Hoy en día las grandes firmas de auditoría externa utilizan bases de datos en la nube para llevar adelante la auditoría. Estas bases de datos permiten una mejor organización y control del trabajo de cada uno de los integrantes del equipo de auditoría. Dentro de esta base encontramos las distintas etapas: planificación, ejecución y conclusión. Y dentro de cada etapa definimos los procedimientos a llevar a cabo teniendo en cuenta el riesgo combinado de la compañía (riesgo inherente y de control) y abarcando las afirmaciones correspondientes.

En cada procedimiento se define de manera explícita las tareas a llevar a cabo siendo la misma asignada a un integrante del equipo de auditoría, quien deberá cumplir con la misma. Una vez finalizada la tarea, se carga el archivo a la base y el mismo es firmado por su preparador y revisor asignado.

Una vez completo todos los procedimientos previamente definidos, finaliza la auditoría con el archivo de la base. Luego de ser archivada la misma, se puede realizar una copia para visualizar u obtener algún archivo, documentos de revisiones o auditorías posteriores.

Las grandes firmas han desarrollado sus propias herramientas tecnológicas de análisis de datos. Una de ellas es el GL Analytics. GL Analytics es una herramienta de auditoría digital que permite un mejor análisis de la totalidad de los datos y la extracción de menor cantidad de muestras.

Para su funcionamiento es necesaria la carga del sumas y saldos o sumarias como así también del listado de movimientos del periodo bajo análisis. También se puede agregar el sumas y saldos y los movimientos del periodo anterior para realizar un análisis comparativo. Luego se realiza un mapeo de las cuentas, donde se le agrega la descripción correspondiente a cada columna.

Una vez procesada esta información estamos en condiciones de extraer el reporte deseado. Algunos de los reportes son:

- Estado de situación patrimonial y Estado de resultados: partiendo del saldo de dichos estados nos permite llegar hasta los asientos realizados en cada uno de los días y

meses, como así también ver el usuario que realizó el mismo. Además permite detectar picos de actividad en meses determinados, lo que nos da el punto de partida para realizar indagaciones a los funcionarios de la compañía.

- Análisis de correlación en dos o tres líneas: permite visualizar la correlación existente entre dos o más cuentas, por ejemplo podemos ver como se correlación las ventas con las cuentas a cobrar.
- Otros tipos de análisis: Análisis de Margen bruto, análisis de bienes de uso, ventas, nomina, entre otros.

Los beneficios de esta herramienta radican en la reducción de tiempo y análisis de la totalidad de los datos. Disminuyendo la cantidad de muestras a tomar y aportando un análisis más analítico a las pruebas de auditoría.

## Inteligencia artificial y automatización robótica de los procesos

*“En 1997 el campeón mundial de ajedrez Garry Kímovich Kaspárov fue derrotado por el supercomputador Deeper Blue, y fue entonces donde la idea de que las máquinas inteligentes podrían superar al cerebro humano se convirtió en una realidad.”*

Muchos años después, las organizaciones están explorando el uso de la inteligencia artificial en la labor del auditor, creen que las máquinas inteligentes nos darán el potencial para redefinir completamente la auditoría.

Años atrás todas estas herramientas eran consideradas tecnologías de punta reservadas para ciertas industrias, pero hoy en día es muy común en el mundo de los negocios escuchar hablar de la utilización de tareas digitales, y de otras herramientas como RPA (automatización robótica de los procesos) y del aprendizaje profundo también denominado inteligencia artificial.

La automatización robótica de los procesos es una tecnología innovadora utilizada para automatizar procesos y operaciones tradicionalmente realizadas por humanos, generalmente éstos robots son aplicables en actividades altamente repetitivas, predecibles y basadas en reglas, la verdadera relevancia de la RPA radica en que permite la recopilación, análisis y cálculo de datos a una velocidad y envergadura muy superiores a las que una persona o equipo podría asumir.

El aprendizaje profundo en cambio, vas más allá de recopilar datos a una gran velocidad, sino que también implica que la máquina procese la información, la analice y sea capaz de autocorregirse.

En la actualidad cuando las empresas fracasan cuestionan si la auditoría fue realizada apropiadamente, para abordar éstas preocupaciones solicitan una auditoría que proporcione seguridad más allá de lo histórico, que sea un proceso continuo y en tiempo real, capaz de auditar el 100% de las transacciones de la empresa, y esto no sería posible sin la automatización de los procesos y la interacción del hombre con las maquinas, robots y sistemas alimentados por inteligencia artificial.

Estudios de primera línea conocidos como los “Big Four” ya utilizan estas herramientas para realizar auditorías, consiguiendo que las mismas sean más rápidas, efectivas y con menos margen de error.

Como por ejemplo, “Halo” es una herramienta que se utiliza para el análisis de datos, permite pasar de un enfoque de muestra a una evaluación de toda la población de transacciones, ya que puede comprobar las características de millones de entradas en un instante, marcando inmediatamente cualquier excepción, y luego permite visualizar los datos de muchas maneras - por fecha, por cantidad, por proveedor - en tiempo récord, de esta forma el auditor sólo se centraría en el análisis de tendencias o puntos inusuales, dejando de lado la recolección de la información.

Imagínense una empresa que tiene millones de transacción diarias y el auditor necesita analizar las compras, aplicaría una técnica de muestreo, definiría un valor estadísticamente válido, por cada transacción elegida tendría que comprobar si la compra estaba autorizada, si el efectivo realmente salió de la cuenta bancaria o caja, y comprobar que realmente llegó a la firma, es decir necesitaría buscar de cada transacción la nota de entrada, un trabajo que llevaría semanas; Halo lo simplifica en el transcurso de horas, y así el auditor se centra solo en el análisis de los resultados, generando mucha más seguridad y menos esfuerzo humano.

También están explorando la utilización de drones. Estamos acostumbrados a las aeronaves no tripuladas, pero un dron no es únicamente un dispositivo aéreo, hay aparatos terrestres, acuáticos y submarinos.

Firmas multinacionales, productoras de combustibles, ya están utilizando drones, aéreos y submarinos para realizar ciertas tareas, como por ejemplo el mantenimiento preventivo de las estructuras subacuáticas, el control del movimiento del fondo marino o la detección temprana y cuantificación de fugas, tareas de alto riesgo realizadas hasta el momento con la inmersión acuática de buzos.

Otro ejemplo claro de los cuantiosos beneficios que generan la utilización de drones, es el mantenimiento de centrales termo – solares, que tienen una superficie de terreno enorme, y con la utilización de aeronaves que sobrevuelan las instalaciones y hacen reconocimiento visual con cámaras térmicas y espectrales, no solo se han reducido los tiempos, sino que también es mucho más seguro para los empleados que antes hacían este análisis de forma presencial.

En cuanto al uso específico en la auditoría, son diversas las soluciones que nos brindan, actualmente se están utilizando en el recuento físico de inventarios, y en industrias donde se requiere que el auditor evalúe el estado físico de áreas peligrosas o de muchos kilómetros cuadrados, de esta forma no tendría que exponerse físicamente a esos riesgos, y ahorrarse una gran cantidad de tiempo que le llevaría ir hasta el lugar y recorrerlo, como por ejemplo en auditorías medioambientales, los drones nos permiten captar información sobre la contaminación en industrias que tratan con residuos químicos a través de sensores de emanación de gases y cámaras térmicas, tarea de alto riesgo para un auditor humano.

Otra tecnología emergente, es el uso de inteligencia artificial (también denominadas tecnologías cognitivas) en la labor del auditor.

Se utiliza la misma para detectar patrones y anomalías en grandes cantidades de datos estructurados y no estructurados, la máquina una vez que identifica tendencias inusuales le traslada la información al equipo de auditoría, el cual evaluará y decidirá si realmente es una anomalía, e investigará sus causas, luego le incorporará toda esa información a la máquina, y le enseñará como proceder ante tendencias similares en el futuro para así mejorar sus capacidades cognitivas (pensar por sí misma).

Actualmente se está utilizando inteligencia artificial para analizar y traducir datos, como por ejemplo analizar correos electrónicos y detectar actividades ilegales; tomar libros contables y registros auxiliares y escribir un resumen que de una visión del desempeño de la empresa totalmente neutral; procesar respuestas de confirmación de saldos de clientes y proveedores; ejecutar conciliaciones bancarias y otras pruebas analíticas; verificar discrepancias entre precios y cantidades vendidas en facturas de venta, pedidos de venta y documentos de envío, generando alertas en aquellas transacciones que contengan precios o cantidades diferentes; analizar contratos complejos y extensos, digitalizarlos y consultar cambios regulatorios; tareas que un auditor humano tardaría horas en realizar y con la ayuda de la inteligencia artificial se simplifican solo a segundos.

## Realidad virtual y realidad aumentada

La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada son otras tecnologías imprescindibles para la transición a la era de la digitalización, ambas usan entornos virtuales (Realidad Virtual) o incorporan elementos virtuales a la realidad (Realidad Aumentada) que aportan conocimiento e información de utilidad para la optimización de los procesos.

Firmas multinacionales de la industria automotriz, ya utilizan estas herramientas en prototipos de productos que requieren altos costos de inversión, hasta entonces era necesario construir el modelo que se iba a comercializar para analizar su uso real, pero con el uso de la realidad virtual es posible crear una simulación casi real del producto donde se visualizan todas las características del mismo como si lo tuviéramos físicamente delante de nuestros ojos y además, nos permite probar diferentes opciones de acabado sin inversión en prototipos.

La realidad aumentada es útil para el montaje y diseño de instalaciones, como por ejemplo, se puede utilizar para conocer si el futuro proyecto se adapta a las dimensiones reales de la fábrica donde se quiere instalar.

Asimismo, la Realidad Aumentada también puede ayudar al control de las instalaciones, permitiendo tener acceso, a través de una tableta o unas gafas inteligentes, de los datos en tiempo real de cada uno de los procesos productivos, al acercarse a cada máquina el dispositivo proyecta información sobre eficiencia y productividad; datos esenciales para que se puedan tomar decisiones destinadas a mejorar el funcionamiento completo de la planta.

La aplicación de estas tecnologías y su impacto en el entrenamiento de auditores es otra herramienta que se está aplicando, no solo para simular situaciones diarias de un auditor, como

un conteo de existencias, sino que también se espera poder crear un mapa virtual de datos de las empresas y que los auditores puedan generar reportes a medida a través del mismo, sin la necesidad de estar realmente en la firma.

Hoy en día los “Big Four” ya cuentan con plataformas que integran todas éstas tecnologías en pos de hacer auditorías más sencillas y eficaces, como por ejemplo “CLARA” una plataforma integrada, que es capaz de detectar en una filial específica un crecimiento de ventas que no está justificado, y analizando datos financieros, del personal, métricas de marca y mercado, luego comparándolo con empresas homólogas y realizando un análisis de riesgos de forma exhaustiva con un auditor humano, especialistas del área de fraudes, y utilizando tecnología de punta como drones para vigilar la actividad, logran confirmar que efectivamente la firma está cometiendo fraude, y no sólo eso, sino que es capaz de generar un modelo proyectado de consecuencias financieras para la filial.

Los beneficios de la automatización robótica de procesos (RPA) y del uso de distintas tecnologías en la auditoría, son diversos, ya que las máquinas nunca se cansan, son capaces de operar las 24 horas los 365 días al año, prácticamente no cometen errores, son más rápidas y efectivas, reducen el costo laboral, pero el auditor humano jamás será reemplazado por ellas, será mejorado, las máquinas llevarán a cabo tareas repetitivas que requieren menor juicio, y así entonces el auditor humano podrá llevar su creatividad y experiencia en interpretación de los datos, presentado una visión más profunda a las empresas.

La auditoría es mucho más que analizar y validar información en tiempo record, se necesita estar inmerso dentro de la empresa, comprender su cultura, tener diálogo constructivo, aprovechar la experiencia y el juicio profesional para identificar áreas peligrosas, el elemento intuitivo que requiere toda auditoría es un factor humano esencial, que ninguna máquina podrá reemplazar.

## **Blockchain & criptomonedas**

Las criptomonedas (cryptocurrencies en inglés) son divisas digitales, diseñadas para ser intercambiadas a través de transacciones virtuales. Una criptomoneda, la cual está formada por dos palabras, la primera: “cripto”, ya que se utilizan algoritmos criptográficos con la finalidad de garantizar la seguridad; La segunda palabra es “moneda” ya que esta permite almacenar valor con el objetivo de realizar intercambios.

Las criptomonedas existen solo como datos y no como objetos físicos; en realidad, no podrá tener un Bitcoin en la mano o guardar un Ethereum en su caja fuerte. La forma en la que se pueden guardar las criptomonedas es mediante un software de almacenamiento, conocidos como monederos electrónicos.

La primera criptomoneda que se creó fue el Bitcoin y fue creada por Satoshi Nakamoto, y hasta el día de hoy permanece como referente para el resto de las criptomonedas digitales. En 2008 un misterioso usuario de Japón, por Satoshi Nakamoto, compartió una idea que

rápidamente conquistó a todos los usuarios. Satoshi propuso un sistema para crear dinero digital, una moneda que no existía en forma de papel o metal, una moneda basada en Bits.

Conceptualmente, no es tan diferente al dinero que actualmente utilizamos, el dinero digital, al que se tiene en una entidad bancaria. Cuando se ingresa dinero la entidad esta no lo guarda en una caja fuerte, ese dinero simplemente es un número, por lo que se podría decir que este dinero es también virtual. Sin embargo existen algunas cuestiones del modelo bancario que podrían no gustar, por ejemplo para poder pagar con ese dinero virtual debe existir una entidad detrás que verifique que esa transacción sea válida, verificando por ejemplo al momento de realizar una transferencia que el dinero exista para luego transferirlo a otra cuenta bancaria. Dependiendo al 100 % de una entidad externa, o incluso en las tarjetas de créditos, de las marcas como Mastercard y Visa. Otro problema muy importante es la privacidad, cuando pagas por internet estas obligado a dar tus datos personales, sin embargo cuando realizamos compras en efectivo nadie te pregunta tu nombre, simplemente es dinero, siendo esos billetes impersonales, cualquier persona que los tenga en su poder puede hacer compras con ellos.

Existen otros problemas como la inflación, que hace que el dinero pierda valor, esto depende de muchos factores socioeconómicos, como por ejemplo que el gobierno decida imprimir nuevos billetes. Estos son algunos de los problemas que viene a solucionar la moneda de Satoshi, lo que busca es desvincularse de cualquier entidad bancaria o gubernamental, las transacciones de dinero son totalmente anónimas y no hay ninguna entidad financiera que exista detrás de cualquier movimiento.

Satoshi proporcionó un artículo académico explicando en detalle cómo funcionaba su sistema y meses más tarde proporciono el software para poder realizar estas transacciones, después de eso desapareció, sin dejar rastros actualmente no se sabe quién es y si ese es su verdadero nombre. De hecho se cree que detrás de este nombre hay un grupo que ideó este sistema y lo publicó bajo el nombre de Satoshi Nakamoto, siendo hasta el día de hoy un misterio. La moneda que ideó fue el Bitcoin, y trajo consigo algunas de las innovaciones tecnológicas más importantes de nuestra era. El sistema de Bitcoin, funciona con el sistema de PEER TO PEER (P2P), al igual que el Ares o los Torrents, cuando descargas una película por Torrents, esa película no está en un servidor central si no que la tienen miles de usuarios alrededor de la red, cualquier persona que tenga un cliente de Torrents abierto en su ordenador y la película descargada hace de servidor de origen del cual te descargas la película. Lo que hace el programa de Torrents es ir recopilando por la red quienes tienen esa película local y se descargan cada uno de los trozos de estos usuarios. Los datos van de una persona doméstica a otra, de par a par, por eso recibe el nombre de PEER TO PEER.

La red deja un detalle de cada una de las transacciones desde sus orígenes, un registro global de cada una de las monedas. Esto no afecta su privacidad, ya que las cuentas son anónimas. El registro global de estas transacciones se conoce con el nombre de Blockchain o cadena de bloques. Blockchain es una secuencia de datos encadenados, cada bloque hace referencia al anterior y la gran ventaja es que se encuentra distribuido a nivel global. Es seguro y público, es prácticamente imposible de modificar los registros del pasado. Mientras

existan usuarios en la red, es imposible que desaparezcan los datos. Estos bloques contienen los datos de las transacciones, cada uno de ellos están creados por la comunidad, donde cualquier persona puede crear un registro mediante una transacción. A las personas que hacen bloques se los conoce como mineros, el minador que realiza la transacción una vez concretada se la enviara al resto de los mineros que existen en toda la red de mundo, para que lo añadan al Blockchain. Como los bloques se encuentran distribuidos en una gran cantidad de ordenadores, para que desaparezca deberían dejar de funcionar todos los ordenadores al mismo tiempo, esto es muy complejo de que suceda.

Blockchain o cadena de bloques es una base de datos distribuida segura, donde varios usuarios (nodos) tienen la función de verificar las transacciones y validarlas, para que dichas transacciones queden registradas en un libro de cuentas (bloques), el registro de los datos es permanente y no pueden ser modificados a menos que todos los nodos (usuarios) que intervinieron lo validen.

Minar es simplemente el proceso de verificar una transacción cripto. Muchas personas en todo el mundo transfieren capital electrónico de una cuenta a otra cuenta, mientras que los mineros utilizan la energía de procesamiento de los ordenadores para mantener la cadena de bloques (Blockchain) y verificar estas transacciones.

Los Bitcoin se rigen de una serie de Reglas:

- 1) Los bloques están hechos de textos, conteniendo los datos de las transacciones.
- 2) Cada bloque tiene 1 MB aproximadamente de tamaño, y en él se incluirá todas las transacciones en cola que puedan ingresar, aproximadamente serán unas 2.000, 2.200.
- 3) Aproximadamente cada 10 minutos, se genera un bloque y solo uno. Con lo cual, el registro de Bitcoin, Blockchain crecerá un bloque cada 10 minutos, quiere decir que con el Bitcoin tendremos unas 1.200 transacciones cada 10 minutos como máximo. Unas 3 o 4 transacciones por segundo, aproximadamente.
- 4) El minero que genere este bloque recibirá una recompensa de 50 Bitcoin en el primero bloque de la historia y cada 210.000 Bloques la recompensa se divide entre 2. Actualmente la recompensa es entre 12 Bitcoin, los mineros actualmente compiten entre ellos por generar estos bloques.
- 5) De cada Bloque se genera un HASH. Un HASH, en informática consiste en tomar datos alfanuméricos y generar en base a ellos un identificador único de tamaño fijo, por lo general de 20 caracteres, combinando letras y números. Teniendo los datos originales se puede obtener fácilmente el HASH, a la inversa es muy complejo.

El contenido de un Bloque, es la sumatorias de: Hash del Bloque anterior + la fecha y hora de creación + Nate Gana 12 BTC por minar este bloque.

Las criptomonedas usan varios sistemas de fechado para "probar" la validez de las transacciones añadidas a la cadena de bloques sin necesidad de un tercer actor autorizado.

El primero inventado fue el sistema de prueba de trabajo. Los sistemas más utilizados están basados en el algoritmo SHA-256 y scrypt. Otros algoritmos que se han usado pueden ser Crypto-Night, Blake, SHA-3, y X11.

Otro sistema, prueba de participación, es un método para asegurar la red de alcanzando un consenso distribuido pidiendo a los usuarios la propiedad de una pequeña parte de las unidades. Se diferencia del sistema de prueba de trabajo en que no tienen que ejecutar algoritmos de hashing muy complicados para validar las transacciones. El sistema cambia mucho dependiendo de la moneda y actualmente no hay un estándar. Algunas criptomonedas usan un sistema combinado entre los dos.

En las redes de criptomonedas, el minado es una validación de las transacciones. Por este esfuerzo, los mineros obtienen unidades como recompensa. Esta recompensa disminuye las tarifas, creando un incentivo complementario para contribuir al poder de procesamiento de la red. El ratio de generar nuevos hashes que validan cualquier transacción ha ido aumentando por el uso de máquinas especializadas como FPGAs y ASICs. Esta carrera por máquinas baratas y eficientes ha existido desde los días de la primera criptomoneda. Cuantas más personas se han ido aventurando en el mundo de las criptomonedas, la complejidad de la generación hashes ha ido aumentando a lo largo de los años, haciendo que los mineros tengan que invertir grandes cantidades de dinero en máquinas especializadas. Algunas veces, el valor de las unidades obtenidas no justificaba la inversión en máquinas, la refrigeración de estas y la energía consumida para hacerlas funcionar.

Algunos fondos de minería comparten su capacidad de procesamiento en la red para repartir la recompensa equitativamente, de acuerdo con la cantidad de trabajo que han contribuido por la probabilidad de encontrar un bloque.

En febrero de 2018, el gobierno chino detuvo el comercio con criptomonedas, prohibiendo la minería. Algunos mineros se han mudado a Canadá. Algunas empresas están usando centros de datos para la minería cerca de estaciones de gas canadienses, debido a los bajos precios. En junio de 2018, Hydro Quebec propuso al gobierno regional suministrar 500MW de potencia a compañías de minados. Según una noticia de febrero de 2018 de *Fortune*, Islandia se ha convertido en el "cielo" para los mineros, en parte por los precios de la electricidad, muy baratos. Los precios son estables debido a que están cerca de plantas energéticas de energías renovables, incitando a más compañías de minado a considerar el traslado de sus operaciones a Islandia. La compañía local de energía dice que el minado se está volviendo tan popular que el país usará más electricidad para el minado que para el suministro de energía a los hogares en 2018. En octubre de 2018, Rusia se convertirá en el anfitrión de una de las mayores granjas de minado en el mundo, localizada en Siberia.

El valor de esta moneda se basa en la oferta y la demanda, además se calcula por medio de un algoritmo que tiene en cuenta los movimientos y las transacciones con Bitcoin en tiempo real. Esta moneda se caracteriza por su elevada volatilidad, en noviembre de 2013 un Bitcoin llegó a valer 1.200 dólares, tan solo un año después su valor había caído un 80% y se situaba en 250 dólares.

En cuanto a cómo conseguirla, existen tres maneras de hacerlo: intercambiando dinero convencional (dólares o euros) en una Casa de Cambio de Bitcoin; pagando bienes y/o servicios con esta moneda, o a través de la minería. Una vez adquirido los Bitcoin puede transar a través de aplicaciones móviles, que sirven para cualquier sistema operativo como: 'Multi-Bit' o 'Bitcoin Wallet'

Repasando, dentro de las principales ventajas de los Bitcoin se encuentran:

- Puede enviar y recibir la cantidad de dinero que desee, desde y hacia cualquier lugar del mundo.
- Los pagos tienen tasas muy bajas o, incluso, muchas veces no tienen.
- Protege los datos personales de los clientes.

Dentro de sus desventajas se encuentran los siguientes temas:

- Volatilidad, su dinero puede valer el doble o la mitad en muy poco tiempo.
- El número de negocios que la utilizan y aceptan como medio de pago es muy reducido.
- El software de Bitcoin aún está en desarrollo, característica que disminuye su accesibilidad al público.
- El uso de estas criptomonedas en actividades ilegales, así como la imposibilidad por parte de los gobiernos de establecer políticas impositivas sobre transacciones realizadas a través de dicho medio, es motivo de controversias.

Bolivia se ha convertido en el primer país en prohibir explícitamente el uso de criptomonedas, en junio 2014, tras conocerse de la quiebra en Japón de la compañía Bitcoin Mt. Gox y perjudicando a más de un millón de personas.

En Venezuela antes del 9 de abril de 2018 se desmantelaron minas de criptomonedas, arrestando a sus dueños por «legitimación de capitales, enriquecimiento ilícito, delitos informáticos, financiamiento al terrorismo, fraude cambiario y daños al sistema eléctrico nacional». A partir del 9 de abril de 2018 por medio de Decreto la Asamblea Nacional Constituyente legaliza toda existencia y creación de todo crypto-activo incluyendo al Petro. También permite que cualquier persona natural o jurídica, privada o pública, pueda publicar su propio Libro Blanco,<sup>34</sup> siendo el primer paso para iniciar el proceso de registro y control de la nueva criptomoneda a crear ante el Ejecutivo Nacional. Así mismo se ordena a todos los entes del Estado a preparar su estructura burocrática a fin de recibir y pagar con las criptomonedas que estén debidamente registradas.

Existen servicios como Crypto-Life y Wallet-Builders que le ayudan a crear su propia criptomoneda de forma rápida y fácil. Estos servicios le ofrecen a usted todo el conocimiento técnico para llevar a cabo el proceso, y a través de ellos su moneda puede estar al aire en un día. No obstante, debe esperar que le cobren por el servicio y además, muchos piden que usted exponga su plan de negocios y demuestre que su interés va más allá de 'la simple curiosidad'.

En España, para efectos de responsabilidad civil, el Bitcoin no es considerado dinero como tal, ni tampoco de forma legal.

Las criptomonedas más populares son las siguientes:

- **Bitcoin, Bitcoin Cash y Bitcoin Gold:** Esta divisa electrónica súper potente no solo ha abierto la puerta a otras divisas, sino que lidera el mundo de las criptodivisas con orgullo. Está controlada para que no se produzcan más Bitcoin extra con una cantidad máxima de 21 millones de unidades, que es lo que fue acordado. Cuando se presentó, su precio era de \$1 por 1,309 BTC. Pero se han cambiado las tornas, y cuando el Bitcoin alcanzó su mayor alza histórica en 2017 de \$19,783.21, fue ciertamente un hito significativo para Satoshi Nakamoto:

El **Bitcoin Cash (BCH)** fue creado por la división (hard fork) del Bitcoin el 1 de agosto de 2017, dando como resultado una nueva versión de la Blockchain con diferentes normas. Al cambiar del Blockchain principal de Bitcoin a una nueva versión, el software lograba más capacidad a la hora de realizar un mayor número de transacciones.

El **Bitcoin Gold (BTG)** es el segundo “hard fork” del Bitcoin (es decir, la segunda versión que se deriva del código fuente del Bitcoin). Retiene el historial de transacciones del Bitcoin, lo que significa que si usted era titular de Bitcoin antes de la división, ahora será titular de la misma cantidad de Bitcoin Gold. Esta criptodivisa aspira a introducir un algoritmo minero alternativo que es menos susceptible a la optimización basada en ASIC, por lo que permitiría a los usuarios ganar más con sus ciclos informáticos.

- **Ethereum (ETH)** es mucho más que una criptodivisa, es como un alojamiento informático gigante que aloja, a su vez, muchos ordenadores en todo el mundo. Ethereum puede responder a solicitudes muy sofisticadas. Su capacidad para guardar programas informáticos revolucionarios, denominados contratos inteligentes (smart contracts), proporciona a Ethereum ventaja sobre el Bitcoin ya que atrae más la atención de los bancos en todo el mundo.
- **Altcoins** es el término general asociado con las criptodivisas surgidas después del éxito del Bitcoin. Hoy, se lanzan después de una ICO (Oferta inicial de moneda, es decir, una forma de micro-financiación colectiva (crowdfunding)), en la que los programadores recaudan efectivo al ofrecer un número limitado de monedas iniciales para financiar el desarrollo tecnológico. Hasta el momento, aparte de la lista a continuación, podemos encontrar nombres como Namecoin, Peercoin, Bytecoin, Deutsche e-Mark, Novacoin, Cryptogenic Bullion, Quark, DarkCoin y Mangocoinz (para Smartphones).
- El **Litecoin (LTC)** es similar al Bitcoin en muchas de sus características y además es una de las criptodivisas más veteranas. Sin embargo, existen dos diferencias principales entre el Litecoin y el Bitcoin: Velocidad y cantidades. Mientras que lleva alrededor de 10 minutos crear un bloque de Bitcoin, Litecoin necesita aproximadamente 2.5 minutos para crear un bloque, es decir duplicando la velocidad en 4 veces. Además, el Litecoin atrae muchos más usuarios ya que puede producir 4 veces más cantidades que el Bitcoin. Sin embargo, como el Litecoin utiliza una criptografía muy compleja, a menudo su minería es mucho más complicada que en el resto de las criptodivisas.

- El **Ripple (XRP)** puede describirse como la red de pago de próxima generación. Originalmente se estableció para atraer a los líderes de la industria financiera, y hasta ahora, la divisa digital posee una tecnología líder. Esta criptomoneda explotó en 2017 sufriendo de USD \$0.0063 a cerca de USD \$1.
- **EOS:** Esta divisa electrónica es considerada como uno de los mayores competidores de Ethereum. La Blockchain de EOS ganó su fama por el modo en el que registra con eficacia y asegura sus transacciones. Es similar al Blockchain de Ethereum pero más rápido, más expansible y permite a los usuarios crear aplicaciones descentralizadas de manera más eficiente. Los analistas del mercado hablan de esta divisa como “la infraestructura más potente para las aplicaciones descentralizadas” y esperan que la moneda tenga sus altibajos lo que podría proporcionar algunas oportunidades interesantes a corto plazo.
- **DAI:** son tokens (implementaciones) de la red Ethereum, una plataforma descentralizada que permite la creación de contratos inteligentes en una red p2p, que también incorpora una criptomoneda llamada Ether (ETH). Las Dai están soportadas en ETH y así obtienen una estabilidad que el resto de otros cripto activos no tiene. Es así que Dai no pierde valor y resiste mejor la fluctuación severa de mercado. Por su naturaleza descentralizada, es resistente a la censura ya que ninguna entidad tiene control total sobre la red. Esta cualidad es muy valorada por quienes deben mandar remesas a otros países, o estructurar pagos diferidos en el tiempo.

A través de un sistema de incentivos, las Dai tienden asintóticamente al valor de u\$s 1. Cuando Dai vale más de u\$s1, los tenedores de de ETH buscarán crear más Dai para venderlo y obtener un rédito. Caso contrario cuando Dai vale menos de u\$s 1, quienes tengan que recuperar el ETH que usaron para emitir Dai anteriormente, buscarán comprar Dai a un precio más barato, llevando de nuevo el precio del mismo a US\$ 1 por demanda conjunta.

La utilidad de la moneda digital reside en que funciona como una reserva de valor técnicamente atada al dólar pero también como una posibilidad de interés. "Existe un uso llamado compound que genera interés mensual de forma muy parecida a Mercado Pago.

Se maneja a través de smart contracts generando un pool de Dais que algunos piden prestado y luego pagan un interés. Los dividendos rondan el 14% anual y luego a ser de hasta 25% y en dólares", explica el representante de Dai en el país. También es posible generar interés y asignarlo automáticamente a otra billetera virtual por lo que se pueden enviar remesas sin pasar por el banco a un costo mínimo de transacción.

En la Argentina, las criptomonedas más fuertes son Bitcoin, Ethereum y Dai. Las dos primeras tienen un valor volátil, mientras que la tercera tiene un valor estable. En tanto, los principales operadores que hay en la Argentina para comprar criptomonedas son Ripio, Buenbit y Vitex (aunque también existen otros más chicos y está el mercado informal cara a cara).

En un escenario de tanta volatilidad y riesgo soberano, el Bitcoin cumple una doble función; por un lado es un resguardo de valor desconectado de cualquier otro tipo de activo y, por otro lado, es un salvoconducto que nos permite seguir conectados al mundo.

## Conclusión

Nos encontramos en un mundo donde la velocidad de la evolución del conocimiento es cada vez mayor. Así mismo el acceso a la información y al uso de nuevas tecnologías también es cada vez más intenso. Lo mismo podemos decir del desarrollo del transporte y las comunicaciones que hacen posible fácilmente el suministro de bienes y servicios en cualquier parte del mundo. Todo esto forma parte del entorno donde desarrollan sus actividades las empresas. Es por ello que todos estos cambios constantemente están generando nuevos riesgos y nuevas oportunidades a las entidades. La interrelación que estas tengan con ese medio y su velocidad de reacción es lo que condiciona su éxito o su fracaso. Este entorno hace que las empresas, para poder tener posibilidades de sobrevivir y ser exitosas, tengan que estar incorporando constantemente nuevas tecnologías. Pero el incorporarlas no se limita solamente a su adquisición, implica un proceso mucho más complejo. Para tener éxito en este proceso la necesidad de mirar hacia el futuro ha adquirido una primordial importancia.

Por un lado la óptica interna donde no solo están los aspectos financieros y de capacitación del personal sino también otros, como reducir el riesgo de adquirir tecnologías que podrían ya estar siendo sustituidas y asegurarse el soporte durante la vida útil de las herramientas o los productos. Por otro lado, está el análisis de lo que puedan estar haciendo los competidores, qué tecnología están adquiriendo o pensando adquirir. La velocidad del cambio se está tornando tan grande que el momento de la compra en relación con la competencia puede afectar el relacionamiento con los clientes, su captación y retención. Diferir la adquisición un año o no hacerlo implica considerar variables como, por ejemplo, que si se hace en el momento actual se da un paso delante de la competencia, pero si esta lo hace dentro de un año seguramente accederá a nuevos avances no contemplados en la inversión que la empresa hizo en este momento

El uso de la tecnología se da a todo nivel dentro de las empresas, no solo en sus procesos de producción sino también en su administración, en la relación con clientes y proveedores y cómo acceden a nuestros productos y servicios, lo cual es un elemento de fundamental importancia al considerar su comercialización. No solo está lo que la empresa decida hacer, también el acceso a la información y la tecnología hace que los clientes, proveedores y autoridades sean más exigentes y condicionen nuestras inversiones. Los derechos del consumidor han evolucionado con mayores exigencias que protegen sus intereses y les hace ser conscientes de sus derechos. Los clientes, al tener mayor acceso a la información, también tienen mayor acceso a la existencia de otros productos, servicios y empresas que compiten con la entidad. El cumplimiento de estándares y certificaciones es también cada vez mayor. Los proveedores también presionan cambiando tecnología, lo cual en muchos casos nos obliga a seguirlos. El cliente también exige nuevas modalidades de relacionamiento como ser vía internet y a través de dispositivos móviles. El nuevo entorno también genera una mayor competencia. Las facilidades de transporte y comunicaciones facilitan la existencia de productos y servicios similares a los que ofrece la empresa o incluso mejores. A su vez las nuevas tecnologías permiten mayor rapidez en los procesos industriales para producir

nuevos productos. Las facilidades para diseñar, simular y testear, **y el uso de la robotización** permiten poner en el mercado nuevos productos con mayor rapidez, reduciendo sensiblemente el tiempo que transcurre desde el surgimiento de la idea hasta su efectiva puesta en el mercado. Otro elemento a tener en cuenta es el avance de la conciencia respecto de las repercusiones del accionar que la empresa ejerce en el medio ambiente. Ello no solo se refleja a través de normas a cumplir sino también a través de reacciones de los clientes según proceda la empresa con estos temas. En definitiva todo este entorno implica un menor margen de tiempo para que las empresas puedan reaccionar y corregir procesos, productos y servicios, para mejorar o cambiar los canales de relacionamiento con los clientes entre otros aspectos. **La capacidad para cambiar y adaptarse se vuelve entonces primordial.**

Los auditores humanos no serán reemplazados por las máquinas, pero serán mejorados por ellas. Si las máquinas pueden hacer trabajos mucho más rápido y mejor, entonces vamos a utilizarlas. Vamos a permitirles que lleven a cabo los elementos repetibles de la auditoría que requieren menor juicio, la extracción de datos y el análisis de la información financiera que solía tardar semanas, reconociendo que las máquinas ofrecen una calidad superior y un análisis más rápido de grandes volúmenes de datos.

El auditor humano puede entonces llevar su creatividad y experiencia a la interpretación de datos, presentando una visión más profunda a las empresas. Y por supuesto aprovechando el aprendizaje automático, estas nuevas ideas pueden alimentar la máquina, lo que significa que el análisis de la máquina será cada vez mejor.

Suena sencillo, pero no debemos simplificar demasiado. La auditoría es más que analizar y validar información financiera: es también a cerca de estar inmerso dentro de la empresa, comprendiendo su cultura, aprovechando la experiencia y el instinto para identificar áreas de preocupación. Este elemento intuitivo de la auditoría es un factor humano esencial: **“El juicio profesional”**

Nadie puede negar que los beneficios de una auditoría más rápida impulsada por la tecnología y con menos margen de error tiene su atractivo. Sin embargo, los auditores humanos proporcionan aseguramiento que va más allá de lo previsto, mediante pruebas y análisis detallados. Agregando el pensamiento y el juicio profesional, basados en los resultados de las pruebas realizadas.

Como corolario final de este trabajo sobre la era digital y la auditoría, podemos concluir que los auditores no deben quedarse quietos. La tecnología está provocando cambios significativos y mejorando la auditoría.

El juicio y la responsabilidad de los humanos serán y permanecerán en su corazón, pero al igual que ahora hemos abandonado las calculadoras, debemos prepararnos para un futuro en el que no pasaremos más tiempo analizando los datos financieros y realizando pruebas detalladas de las transacciones.

En su lugar, deberemos comprobar los algoritmos y parámetros establecidos en las máquinas artificialmente inteligentes que serán responsables de ese trabajo, y enfocarnos a utilizar la intuición y el juicio para llegar a conclusiones.

Tratar con toda esta tecnología emergente, requerirá capacitación y un nuevo conjunto de habilidades. Las empresas de auditorías tradicionalmente han empleado a personas que sean especialistas en análisis de datos y habilidades de IA. El auditor del futuro seguirá siendo una persona, pero con el apoyo de colegas y máquinas con toda una nueva gama de capacidades.

**La auditoría está cambiando y nosotros también debemos hacerlo.**

## Bibliografía

- Ibañez, J. y Alarcos, T. (2018) Blockchain, ¿La auditoría del futuro?, [www.expansion.com](http://www.expansion.com)
- Jon, R. (2015) How Artificial Intelligence Can Boost Audit Quality, [www.cfo.com/](http://www.cfo.com/)
- Revista virtual enero (2018) El futuro de la Auditoría, GrantThornton.es
- Lord, G. (2019) Confianza en el futuro, [www.pwc.com](http://www.pwc.com)
- Cordero M. (2014) El mundo digital, un reto para la auditoría
- Mas, C. (2014) La auditoría del futuro y el futuro de la auditoría, [www.pwc.com](http://www.pwc.com)
- IGJ, (2019) Manual de firma digital
- Argentina.gob.ar (2020) Firma digital remota
- Revista imagen profesional – FACPCE - (2009) Documentos digitales con firma digital
- Deloitte (2017) Servicios humanos aumentados por inteligencia artificial
- Economía digital (2015) BBVA Research
- BCRA (2019). Entra en vigencia el cheque electrónico
- Caja de previsión Social para Profesionales en Ciencias Económicas (2019) Firma digital
- Lakaut (2019) Firma digital
- Lakaut (2019) manual de procedimientos
- CNPCE (2018) El camino hacia los estados contables digitales
- BCRA (2018) “Accesibilidad digital y transparencia en la Información: Proyecto de Implementación de una Central de Balances”
- Alvin A. Arens, Randal J.Elder, Mark S. Beasley, Auditoría un enfoque integral—décimo primera edición. Capítulo 12 “El impacto de la tecnología de la información en el proceso de auditoría”
- Castello R. Auditoría en entornos informáticos. Capítulo 2 “auditoría de sistemas de información”
- Tutorial IDEA y ACL
- Abella, R. (2018) Cuando llueve tecnología, el paraguas es Auditoría Interna
- Barguñó J. (2019) Claves sobre Inteligencia Artificial que no puedes ignorar este año
- KPMG (2019) La nueva era de la auditoría: Todos estamos ya en la senda de la robótica
- KPMG (2018) Drones: un horizonte de oportunidades
- KPMG (2018) Diez claves para las compañías que no quieran quedarse atrás
- Instituto de Auditores Internos (2019) modelo para gestionar el riesgo ético asociado a las nuevas tecnologías
- KPMG (2019) Infografía: La Auditoría de hoy y del mañana
- Caballero A. (2017) Industria 4.0 a través de la realidad virtual y la realidad aumentada