

## Máster Universitario en Auditoría de Cuentas



# La aplicación del Big Data y el Data Analytics en auditoría

Curso académico: 2020 -2021

### Trabajo Fin de Máster

Presentado por:

**D. Carlos Oliván Mainar**

Dirigido por:

**Dr. Eugenio Fernández**

Alcalá de Henares, a 15 de Junio de 2021

## **RESUMEN**

Vivimos en una sociedad en la que se realizan transacciones financieras constantemente, en este contexto, las firma de auditoría tienen un papel fundamental, al ser las encargadas de emitir una opinión sobre la situación económico-financiera de las compañías involucradas. La entrada de las nuevas tecnologías ha traído consigo una revolución tecnológica que ha provocado cambios en todos los ámbitos laborales, y el segmento de los servicios profesionales no ha sido una excepción. Concretamente la entrada de las tecnologías como el Big Data o el Data Analytics ha provocado una auténtica revolución en la forma de trabajar, ya que la entrada de estas tecnologías ha permitido automatizar muchas de las tareas que no aportaban valor añadido.

A lo largo de este trabajo, se abordará la importancia de estas tecnologías en el campo de la auditoría financiera, de manera que se estudiará lo que supone la aplicación de estas técnicas.

Para finalizar este trabajo, se analizará qué supondrá la introducción de dichas tecnologías para la auditoría y la formación de sus profesionales.

***Palabras clave:** Auditoría, Nuevas Tecnologías, Big Data, Data Analytics.*

## **ABSTRACT**

Financial transactions are constantly carried out in our society. In this context, Audit Firms play a fundamental role, as they are in charge of issuing an opinion on the economic-financial situation of the companies involved. The entry of new technologies has brought with it a technological revolution that has caused changes in all work areas.

Specially, the entry of technologies such as Big Data or Data Analytics has caused a real revolution in the way of working, since the entry of these technologies has made it possible to automate many of the tasks that did not used to add value.

Throughout this work, the importance of these technologies will be analysed. Moreover, the application of these techniques will be deeply studied.

To finish this work, we will analyse what these changes will mean for audit professionals.

***Keywords:** Audit, New Technologies, Big Data, Data Analytics.*

## ÍNDICE:

1. Introducción del trabajo y objetivos.
2. Nuevo paradigma. El cambio en la auditoría financiera tradicional:
  - a. La introducción de las nuevas tecnologías.
  - b. Marco normativo: NIA 401. Auditoría en un ambiente de Sistemas de Información por Ordenador.
3. Nuevas tecnologías y conceptos básicos: Data Science, Data Analytics y Big Data.
  - a. Definición de los conceptos.
  - b. Características.
  - c. Casos de uso por sectores
4. Implementación del Big Data y el Data Analytics en Auditoría.
  - a. Explicación del Big Data y profundización en sus vertientes:
    - i. Captura de datos, almacenamiento y protección de los mismos.
    - ii. Análisis de los datos. Data Lakes y Data Warehouses.
    - iii. Tecnología y negocio. Relación con los “Fees” de las firmas.
  - b. Oportunidades, amenazas y desafíos en el uso del Big Data en auditoría.
  - c. Aplicaciones prácticas del Big Data. Casos de uso en auditoría.
  - d. Big Data, Data Analytics y evidencia.
  - e. Cuando implementar el Big Data y Data Analytics en la auditoría.
5. Aportando valor a los clientes desde la tecnología (detección del fraude).
6. Formación necesaria del auditor financiero: conocimientos y competencias requeridas.
7. Conclusiones.

## **1. Introducción del trabajo y objetivos.**

El objetivo de este Trabajo de Fin de Máster es el estudio y aplicativos del Big Data y el Data Analytics en el campo de la Auditoría financiera externa, con el objetivo de proponer nuevas líneas de trabajo que optimicen el trabajo del auditor financiero en el siglo XXI, consiguiendo mantener la estabilidad entre la rentabilidad del negocio con las cada día mayores exigencias legales de transparencia e independencia de los diferentes organismos reguladores de la profesión.

Este proyecto analizará la metodología de trabajo de la Auditoría financiera que se ayuda del Análisis de datos para obtener evidencia de que los estados financieros de las empresas no presentan, en general, errores materiales de relevancia. Para ello, se abordarán las diferentes vertientes en las que la auditoría de cuentas se ve afectada por las incipientes nuevas tecnologías. Para obtener conclusiones sobre estas materias, se va a proceder a la lectura, revisión y posterior análisis de información académica sobre las cuestiones que se tratan en este trabajo de fin de máster.

La elección de este tema ha sido por cuestiones de rigurosa actualidad, ya que actualmente se está dando un cambio en el sector, por lo que es de notoria importancia analizar dichos cambios y las repercusiones que tendrán en un futuro próximo.

Me gustaría agradecer a mi familia y amigos por el apoyo que siempre me han brindado durante mi etapa de Máster. Agradecer también al Doctor Eugenio Fernández por ayudarme con este proyecto. Por último, también me gustaría agradecer a la firma de servicios profesionales donde trabajo PricewaterhouseCoopers (PwC), por brindarme todos los recursos necesarios para poder completar satisfactoriamente mi etapa formativa.

## **2. Nuevo paradigma. El cambio en la auditoría financiera tradicional:**

### **a. La introducción de las nuevas tecnologías.**

La introducción de nuevas tecnologías en el ámbito laboral durante la primera parte del siglo XXI ha sido vertiginosa. En apenas treinta años hemos pasado de registrar todas las operaciones en papel y de manera mecánica a la completa informatización de sistemas y procesos, eliminando multitud de tareas accesorias que no aportaban valor añadido. En este sentido, la introducción de

nuevas tecnológicas como la inteligencia artificial o las herramientas de Big Data y Data Analytics ha sido un enorme paso en todas las profesiones.

La introducción de la tecnología que engloba el Big Data ha ganado mucha popularidad en multitud de sectores diferentes, teniendo aplicativos en los ámbitos público y privado (Ajana, 2015). La industria de la auditoría y la contabilidad no ha sido una excepción, ya que las firmas se llevan enfrentando desde el comienzo del nuevo siglo a una cantidad de datos estructurados y no estructurados como nunca se ha visto antes, por lo que se puede afirmar que el potencial del Big Data como práctica diaria en la auditoría financiera, es ya una necesidad.

Los principales retos para la aplicación y el aprovechamiento de estas tecnologías vienen, como siempre que se dan revoluciones disruptivas a lo largo de la historia, del capital humano. Esta nueva realidad tecnológica requiere que las empresas tengan profesionales especializados en estas áreas.

Las grandes firmas de auditoría ya contemplan el Big Data como una parte esencial del negocio de la línea de “assurance”, desde la fase de planificación hasta el cierre de los papeles de trabajo. El nivel de profundización de estas tecnologías dependerá de varias cuestiones, entre ellas el tamaño de los clientes, ya que las compañías pequeñas no necesitan de este tipo de técnicas por ser generadoras de menor cantidad de datos, pero son cuestiones que estudiaremos más adelante.

Los principales factores relacionados con el uso intensivo de estas tecnologías en las diferentes fases de la auditoría, dependen de la estructura y tamaño de los clientes. La estrategia del uso de datos y el tamaño de estos hace que, clientes especialmente grandes, tengan una gran cantidad de información semiestructurada o no estructurada que no puede ser analizada usando el software tradicional de auditoría, por lo que esta estructura que se parece a un gran lago de datos requiere de firmas auditoras que cuentan con suficientes recursos y herramientas para auditar estas empresas. Por su parte, las empresas pequeñas de auditoría también se enfrentarán a múltiples retos a la hora de usar estas tecnologías y herramientas, ya que la carencia de recursos y de personal con capacidades tecnológicas (Alles, 2015) les puede dejar fuera de mercado. De cualquier forma, este tipo de firmas locales suelen tener clientes de tamaño más reducido, cuya estructura no suele requerir del uso intensivo de estas tecnologías.

Durante este trabajo, también estudiaremos las consecuencias de implementar técnicas de Big Data y su relación con las NIAs, para entender si estas técnicas realmente mejoran la calidad de los trabajos de auditoría financiera, su eficiencia y el valor añadido a los clientes, cuestión que podría volver a colocar la auditoría como una profesión de prestigio que aporta valor añadido, más que como un gasto de servicios exteriores que se da por un requerimiento legal. De esta forma, las firmas podrían dejar de competir en coste para competir en valor, lo que en última instancia atraería a los mejores profesionales y egresados, a los que se les remuneraría con mejores salarios, ya que dichos costes laborales serían soportados en los honorarios a cobrar a los clientes.

El uso de técnicas de Big Data en auditoría externa debe ser sinónimo de calidad y de comparabilidad de datos, ya que esto permitirá a los profesionales del sector encontrar tendencias en los datos, entender mejor las variaciones interanuales y la trayectoria de la empresa en el medio plazo. Estas tecnologías también permitirían dejar de ver este tipo de servicios como una simple foto de ejercicio a ejercicio, sino como una información viva que se pueda estudiar en cualquier momento del año, y que permite tomar mejores decisiones estratégicas y de negocio. En suma, se debe evolucionar a entender mejor los datos desde una perspectiva técnica, que permitirá traducirlos en información útil ya que la posibilidad de encontrar resultados a través de los datos es lo que proporciona un mayor valor para los clientes.

#### **b. Marco normativo: NIA 401. Auditoría en un ambiente de Sistemas de Información por Ordenador.**

La Norma Internacional de Auditoría 401 relativa a la Auditoría en un ambiente de Sistemas de Información por Ordenador tiene como propósito “establecer las normas y proporcionar una guía sobre los procedimientos que deben seguirse cuando se conduce una auditoría en un ambiente de sistemas de información por ordenador”. Esta norma desarrolla cuestiones referentes a la auditoría cuando en esta interviene un ordenador que se encarga de procesar la información financiera, en el caso de que dicho ordenador esté operado por la entidad o por una tercera parte. En dicho caso, el auditor deberá aplicar su juicio profesional para planificar cómo afecta a la auditoría el uso de ordenadores, con el fin de obtener evidencia de que los estados financieros de la sociedad no presentan incorrecciones materiales materiales.

Es importante destacar que el alcance y objetivo de una auditoría de cuentas anuales no cambia por la inclusión de ordenadores, ya que el objetivo sigue siendo verificar que los estados financieros de la empresa representan fielmente la imagen de dicha empresa. No obstante, si es cierto que la inclusión de un ordenador cambia el enfoque de dicha auditoría, ya que el procesamiento, almacenamiento y registro de las operaciones diarias a través de sistemas informatizados es diferente a si lo realiza una persona, lo que en última instancia afecta intrínsecamente a como se recopila la información a través de los sistemas de contabilidad y de control interno de la sociedad.

Uno de los aspectos más relevantes de la NIA 401 es cuando los Sistemas de Información de la empresa cliente son significativos, ya que el auditor deberá obtener una comprensión de dicho entorno y cómo puede afectar a los riesgos de la auditoría. La naturaleza de los riesgos y las características del control interno más relevantes en dichos ambientes computarizados se caracteriza por:

- Falta de rastros de las transacciones. En este caso se da una imposibilidad de rastrear la trazabilidad completa de una transacción.
- Procesamiento uniforme de transacciones. Los asientos manuales pueden llevar errores implícitos por la propia equivocación humana, mientras que en el caso de las transacciones programadas automáticamente se puede dar el caso de que si están incorrectamente programadas, de como resultado que todas las transacciones sean incorrectamente procesadas.
- Falta de segregación de funciones. Muchos procedimientos de control que ordinariamente serían desempeñados por individuos con funciones separadas en los sistemas manuales, pueden ser concentrados cuando estamos en ambientes de Sistemas de Información Computarizados. Así, un individuo que tiene acceso a los programas de ordenador, al procesamientos o a los datos, puede estar en posición de desempeñar funciones incompatibles.
- Potencial de errores o irregularidades. Los errores manuales son potencialmente más frecuentes en el desarrollo, mantenimiento y ejecución de las SIC (sistemas de información computarizados, en adelante SIC) cuando son sistemas manuales, por lo que la menor involucración humana en el manejo de las transacciones procesadas por las SIC puede

reducir errores, ya que los errores que se dan en sistemas automáticos proceden de la propia programación o diseño de los programas de software.

- Ejecución de transacciones. Los SIC tiene la capacidad para iniciar ciertas transacciones de manera automática. La autorización de dichas transacciones no se da de la misma forma que en un sistema manual, ya que la aceptación de la autorización suele estar implícita por el propio diseño del SIC.
- Dependencia de otros controles de procesamiento por ordenador. El procesamiento por ordenador puede producir reportes y otros datos de salida que son empleados en procedimientos de control manuales, siendo la efectividad de dichos controles dependiente de la integridad y de la precisión del procesamiento por ordenador.
- Potencial para mayor supervisión de la administración. Los SIC ofrecen a la administración multitud de formas de revisar y supervisar las operaciones de la entidad. La disponibilidad de estos controles adicionales puede servir para mejorar la estructura de control interno.
- Potencial para el uso de técnicas de auditoría con ayuda de ordenador. El procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos usando ordenadores brinda al auditor oportunidades para aplicar técnicas y herramientas en la ejecución de las propias pruebas de auditoría.

Todas estas cuestiones señalan que los riesgos y los controles introducidos como resultado de estas características de los SIC tienen un impacto sobre la evaluación del auditor del riesgo y de la naturaleza, oportunidad y alcance de los procedimientos de auditoría.

La NIA 400 sobre "Evaluaciones del Riesgo y Control Interno" desarrolla que "el auditor deberá obtener una comprensión de los sistemas de contabilidad y de control interno suficiente para planear la auditoría y desarrollar un enfoque de auditoría efectivo". Si ponemos en relación esta cuestión con la NIA401 referente a las auditorías en entornos de Sistemas de Información por Ordenadores, no cabe duda de que el auditor debe obtener una comprensión de la importancia y complejidad de los sistemas de información que utiliza el cliente para la gestión de sus datos. Esta comprensión de la sociedad y su entorno informático incluye asuntos como:

1. La importancia y complejidad del procesamiento por ordenador de cada operación de contabilidad. Definimos una operación como compleja cuando:
  - El volumen de las transacciones no permite identificar y corregir errores de procesamiento.
  - El sistema genera transacciones automáticas de carácter importante a otra aplicación.
  - El sistema desarrolla automáticamente transacciones de carácter relevante que no son o no pueden ser validadas de manera independiente.
  - Las transacciones son intercambiadas electrónicamente con otras organizaciones sin darse revisión manuales.
2. La estructura de la organización referente al procesamiento de operaciones por el sistema no permite la segregación de funciones.
3. Disponibilidad de datos. El Sistema de Información del cliente puede proporcionar información útil de cara a plantear pruebas sustantivas (fundamentalmente procedimientos analíticos), de forma que dicha información bruta permite mayor eficiencia a la hora de realizar procedimientos de auditoría, de manera que de forma económica se puede aplicar pruebas a una población completa de transacciones.

El auditor, por tanto, realiza una evaluación de los riesgos inherentes y de control para cumplir con todas las aseveraciones importantes de los estados financieros. Estos riesgos inherentes y de control en un ambiente SIC pueden tener un efecto general o específico en la probabilidad de representaciones erróneas importantes:

- Deficiencias generales de los SIC en relación con el desarrollo y mantenimiento de programas, lo que conlleva un efecto penetrante en todos los sistemas de aplicación que procesan información.
- Deficiencias específicas que pueden conllevar errores o incluso actividades fraudulentas.

Los SIC permiten construir sistemas de administración más complejos, complicando las aplicaciones y como resultado aumentando el riesgo, lo que suele conllevar que el auditor tenga que considerar pruebas adicionales.

Es importante señalar que los objetivos específicos de una auditoria de cuentas no cambian , ya sea el caso de que los datos de contabilidad sean procesados manualmente o por ordenador, no obstante los procedimientos para reunir evidencia o pruebas de auditoria si se ven afectados, ya que cuanto más complejos sean los sistemas del cliente, el auditor deberá usar una combinación de técnicas manuales y por ordenador para obtener suficiente evidencia.

En base a lo explicado en este punto, es de relevancia reseñar que el auditor debe considerar el ambiente de las SIC al que se enfrenta cuando diseñe los procedimientos de auditoria, con el objetivo de reducir el riesgo de incorrecciones materiales a un nivel aceptablemente bajo.

### **3. Nuevas tecnologías y conceptos básicos: Data Science, Data Analytics y Big Data.**

#### **a. Definición de los conceptos.**

La cantidad de información presente en nuestros días es mayor que en ningún momento histórico anterior. Este incremento de información digital ha liderado un interés en el campo del Data Analytics, así como las múltiples soluciones de software disponibles para usar dicha información.

A continuación vamos a definir o partir de una serie de definiciones de los conceptos clave que hay entorno a las nuevas tecnologías. Es importante recalcar que dichas definiciones no son excluyentes, tanto en cuanto no hay únicas definiciones entorno a estos conceptos.

#### Data Science

Definimos Data Science como la ciencia que se encarga del estudio de los datos, extrayendo información de diferentes canales y ayudándose de diferentes disciplinas como la estadística, las matemáticas o la informática, con el objetivo de interpretar dichos datos y obtener conclusiones para poder tomar mejores decisiones. Los datos generan gran cantidad de información de los principales stakeholders de la compañía, y especialmente de los clientes, por lo que la correcta interpretación de estos datos genera verdadero valor para la empresa ya que permite conocer a los clientes en detalle. La extracción de conclusiones puede ser sencilla si contamos con datos estructurados, pero en el caso de contar con datos no estructurados, la interpretación sin su correcto tratamiento es más compleja.

## Data Analytics & Big Data

El concepto de Data Analytics es el proceso de extraer conocimiento de la información (Roiger, 2017, p.38). Consiste en el análisis de datos para obtener conclusiones y posteriormente mejorar la toma de decisiones.

Por su parte, definimos Big Data como la capacidad de obtener una gran cantidad de datos de gran volumen para posteriormente analizarlos. Un gran volumen de datos dificulta el almacenaje, la gestión, el procesamiento y un análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales. Podemos resumir el Big Data como la tecnología orientada a la gestión y almacenamiento de datos, con el posterior objetivo de analizar patrones y obtener conclusiones.

A partir de estos dos conceptos, ha surgido un nicho de mercado llamado Big Data Analytics, que es un concepto que agrupa o donde confluyen las tecnologías de Big Data con las tecnologías de Data Analytics.

Estas tecnologías se combinan con el objetivo primero de almacenar la información para posteriormente analizarla, buscando patrones de comportamiento, con el objetivo de conocer mejor a los principales agentes con los que interacciona la empresa.

El almacenaje de la información es muy importante, pero antes de llegar a esta etapa debemos contar con las técnicas adecuadas de extracción de la información. Dicha información suele extraerse de multitud de lugares, pero en la mayoría de veces de los data lakes, que son los repositorios donde aparece la información en bruto a la espera de ser estructurada y posteriormente analizada.

Las empresas privadas y administraciones públicas han entendido las ventajas del uso y análisis de datos masivos con el objetivo de entender a sus clientes y conseguir mejorar sus resultados. A pesar de ello, aun se plantean diversas cuestiones entorno a estas tecnologías, como la privacidad de los datos o su adaptación legislativa. En cualquier caso, esta claro que su entrada en sociedad ha sido para quedarse.

### **b. Características.**

Cuando hablamos de Big Data, la primera característica que se asocia es el tamaño o volumen, pero los expertos en la materia remarcan otras dos características más, sintetizadas como las tres V:

- Volumen. La principal característica del Big Data es que trata grandes volúmenes de datos difíciles de manejar en un ordenador, siendo imposible de procesar por los sistemas habituales de tratamiento de datos.
- Velocidad. Los datos se generan de forma continua y se procesan en tiempo real, por lo que estamos ante un streaming continuo de datos.
- Variedad. Los datos son recopilados en bases de datos, a menudo de manera no estructurada, pudiendo ser números, textos o incluso audios, lo que implica que pueden provenir de fuentes muy diversas y hallarse en diferentes formatos.

Además de estas tres principales características, hay otras que no podemos dejar de nombrar, a pesar de que no están tan consensuadas dentro de la comunidad académica:

- Sensibilidad. La sensibilidad de los datos se refiere a la imposibilidad de que esos datos se filtren al público, siendo un aspecto crucial para la mayoría de organizaciones, ya que cualquier filtración de datos es desastrosa, más si cabe con el nuevo reglamento de protección de datos. El interés de la mayor parte de sociedades reside en proteger sus datos frente a agentes externos, por lo que los datos deben ser adecuadamente protegidos mediante encriptación y su acceso debe restringirse a solo ciertos miembros de la organización.
- Diversidad. La diversidad de los datos se refiere al espectro de elementos diferentes que se contiene en los propios datos. La diversidad de los datos puede ser beneficiosa en algunos casos, pero también puede ser una desventaja en otros, ya que dicha diversidad aumenta la riqueza de posibilidades de la información, pero también su complejidad en el procesamiento y mantenimiento de los mismos datos.
- Calidad. La calidad de los datos viene dada por varias cuestiones, como puede ser su completitud o la precisión de la información, ya que para que la información sea de calidad debe ser completa, exacta y verídica.
- Estructura. La estructura de la información se refiere a su grado de organización.

- Los datos estructurados tienen un alto grado de orden mientras que los no estructurados adolecen de dicha falta de estructura.
- Los datos estructurados requieren de máquinas para procesar la información mientras que los datos no estructurados requieren un pre-procesamiento antes de que las herramientas puedan obtener información de calidad de ellos. Este procesamiento de los datos requiere recoger grandes cantidades de datos que suelen tener poco valor y requieren de procesamiento para poder tomar decisiones. No se debe olvidar que una de las líneas de negocio más importantes entorno al Big Data es como puede ayudar a las empresas a tomar mejores decisiones.

Una vez definidas las características principales de la tecnología del Big Data debemos centrarnos en las oportunidades que ofrece. Los sistemas de información actuales implantados en las empresas son capaces de generar mucha información, pero a veces estos datos no tienen mucho valor, con lo que gracias a un correcto tratado, estos datos pueden ser fácilmente monetizados. Las empresas se han dado cuenta de esto, ya que esta información en la mayoría de casos es una mera traducción del comportamiento humano, lo que en última instancia permite predecir el futuro y ofertar unos productos y servicios u otros. Las empresas por tanto, gracias al flujo de datos que producen, son capaces de predecir que clientes serán más rentables, en qué momentos del año pueden vender más, cómo se pueden reducir costes y en base a esta información ajustar las decisiones de negocio para hacer los propios más rentables. Es por ello que el Big Data va más allá de su nombre, considerando necesario que cada empresa tenga su propio plan de gestión estratégico del Big Data, que consiste en preguntarse qué provecho se van a sacar de los datos, lo que posteriormente les hará tomar decisiones e identificar recursos para promover la misión y visión de la empresa.

### **c. Casos de uso por sectores**

A continuación se van a exponer diez casos de uso concretos en los que las nuevas tecnologías están marcando la diferencia.

#### 1. Entendimiento y segmentación de clientes

El área de ventas es una de las áreas donde el Big Data tiene mayor aplicativo en la actualidad, ya que el análisis de datos ayuda a comprender mejor a los clientes, gracias al estudio de sus comportamientos y preferencias.

Las empresas están ampliando el conocimiento de sus clientes mediante el estudio de sus redes sociales, logs de navegación y cookies, estrategias que permiten tener una visión completa de sus clientes. El objetivo principal de este entendimiento es generar modelos predictivos de los comportamientos de los clientes. Por ejemplo, el uso de técnicas de Big Data permite a los hipermercados predecir mejor qué productos se venderán más, a las aseguradoras de coches qué seguros son más rentables para cada tipo de clientes e incluso las campañas electorales se optimizan gracias al Big Data Analytics, ya que el análisis de datos permite vislumbrar cuales son las preferencias de los votantes.

## 2. Optimización y entendimiento de los procesos de negocio

El Big Data ya se usa para optimizar los procesos de negocio en las empresas. A continuación mostramos ejemplos por sectores:

-En el sector de retail los negocios están optimizando su stock basándose en predicciones generadas por datos de redes sociales, tendencias de búsquedas en la web y predicciones meteorológicas.

-En logística, la cadena de suministro y las rutas de reparto se seleccionan prediciendo las afluencias, gracias a técnicas de Inteligencia Artificial y Big Data, optimizando las rutas e integrando datos de tráfico en tiempo real.

-En el área de recursos humanos, la detección y adquisición de talento, la medición de la cultura empresarial y la involucración de la plantilla también se mejora gracias a herramientas de Big Data y machine learning.

## 3. Mejora del rendimiento personal

Los dispositivos wearables como smart watches o pulseras son capaces de registrar nuestros datos biométricos. Estos dispositivos registran los datos de consumos de calorías, niveles de actividad y

condición física, así los patrones de sueño. Estos datos a nivel particular ya desvelan información interesante pero conjuntamente nos dan información mucho mas relevante sobre cómo conducir nuestra salud individual.

#### 4. Salud Pública

El sector salud ha comenzado con la codificación de material genético. Este trabajo permite que:

-Si hay un número alto de usuarios que aportan información, se puede conocer más sobre nuestros ancestros, qué dieta o nutrientes son mejores para nuestro genotipo, o para predecir enfermedades.

-La descodificación de las cadenas de ADN encuentren nuevos tratamientos, comprender mejor las enfermedades, y los patrones de propagación de éstas.

-Las técnicas de Big Data monitoricen bebés, analizando sus constantes y desarrollando algoritmos que predicen enfermedades antes de que aparezcan, por lo que los médicos intervienen preventivamente salvando vidas.

-El análisis de datos se use para controlar y predecir la evolución de las epidemias gracias a los historiales clínicos o las redes sociales.

#### 5. Mejora del rendimiento deportivo a nivel profesional

Los equipos de las mayores ligas deportivas del mundo ya emplean técnicas de análisis de grandes volúmenes de datos. Por ejemplo:

-En tenis se usan herramientas que determinan patrones y estilos de jugadores ganadores. Los entrenadores aleccionan a los jugadores sobre qué puntos ganadores jugar en cada momento del partido

-En futbol se realiza el seguimiento de los atletas fuera del entorno de competición, monitorizando la nutrición, la preparación física y el sueño.

-En el baloncesto, grandes ligas como la NBA implantan las jugadas dependiendo de la efectividad de cada jugador desde cada posición, según los jugadores que hay en el campo y según el momento de partido que se esté jugando.

## 6. Mejorando la Ciencia y la Investigación

La investigación científica evoluciona mucho más rápido gracias a las técnicas que ofrece el Big Data. Como ejemplo de uso de Big Data tenemos el CERN, que continúa con su misión de descubrir los secretos del universo usando el acelerador de partículas. El centro cuenta con 65.000 procesadores pero no es suficiente, por lo que distribuyen la capacidad de computación entre miles de ordenadores repartidos por todo el mundo para analizar los datos.

## 7. Optimización del rendimiento de máquinas y dispositivos

Las nuevas tecnologías mejoran la capacidad de máquinas y dispositivos, como por ejemplo con técnicas mixtas de Big Data e Internet de las Cosas ya que incorporan a dichos dispositivos conexión red y la capacidad de analizar cantidades importantes de datos. También se usan técnicas de Big Data para optimizar los consumos de energía.

## 8. Seguridad

El análisis de Big Data se está empleando de forma intensiva en la mejora de la seguridad y la prevención de ciberataques. Los sistemas de Inteligencia Artificial predicen los ciberataques, las actividades criminales e incluso la detección de transacciones fraudulentas o delitos económicos.

## 9. Optimización de la organización de las ciudades

El Big Data también se usa para mejorar la organización de las ciudades, optimizando los flujos de tráfico gracias al análisis de datos de tráfico a tiempo real, al análisis de las redes sociales y según el tiempo meteorológico. Las llamadas Smart Cities son urbes donde la infraestructura de transportes y los procesos de suministros trabajan colaborativamente.

## 10. Operaciones bursátiles

Desde hace unos años también se usan técnicas de Big Data en los mercados de capitales, especialmente en las actividades relacionadas con el High-Frequency Trading (HFT) donde las técnicas de Big Data e Inteligencia Artificial permiten analizar los datos estructurados y no estructurados. Los algoritmos desarrollados por los equipos de ingeniería permiten tomar decisiones de compra venta de títulos, uniendo el análisis técnico y fundamental de los índices. A esto se le añade una capa de información que se nutre de noticias a tiempo real, mensajes de redes sociales, foros, declaraciones de personalidades, etc.

#### **4. Implementación del Big Data y el Data Analytics en Auditoría.**

##### **a. Explicación del Big Data y profundización en sus vertientes**

En el punto relativo al Big Data, hemos explicado qué es y qué abarca la tecnología del Big Data. A continuación vamos a introducirnos en sus vertientes para entender mejor qué hay detrás de esta tecnología.

##### **i. Captura de datos, almacenamiento y protección de los mismos.**

El primer paso se centra en definir y entender el problema del almacenamiento de los datos.

Debemos distinguir entre los tipos de datos que pueden aparecer, siendo éstos datos estructurados y no estructurados.

- Los datos estructurados pueden ser almacenados y dispuestos en tablas, y todas las instancias de la tabla tienen la misma estructura o set de atributos (Kelleher & Tierney, 2018, p. 48). Estos datos se caracterizan por la consistencia, es decir, en cada columna se almacenan los datos que pertenecen a un mismo atributo genérico.
- Los datos no estructurados (datos de una web, documentos de audio) tienen cada uno su propia estructura interna, no caracterizándose por tener un atributo común que le permita ser representado fácilmente en una tabla sin una transformación previa.

La entrada de datos de la compañía y su registro es una cuestión fundamental para la auditoría, ya que esta cuestión va a influir en su posterior extracción para el análisis. Una entrada de datos

sistemática facilitará el tratamiento de estos, mientras que en el caso contrario, se requerirá de un tratamiento de los mismos.

## **ii. Análisis de los datos. Data Lakes y Data Warehouses.**

Definimos un data lake como el repositorio de almacenamiento que contiene gran cantidad de datos, normalmente en bruto, y que usa una arquitectura o forma de organizar los datos plana, manteniéndose así tanto tiempo como sea necesario. Por el contrario, tenemos los data warehouses, que son estructuras jerárquicas, que almacenan datos de manera organizada en ficheros o carpetas.

La función principal del data warehouse es el almacenamiento ordenado de los datos, dando solo acceso de lectura, para asegurar que dichos datos no han sido manipulados.

## **iii. Tecnología y negocio. Relación con los “Fees” de las firmas.**

La NIA 401 en su punto seis desarrolla que la disponibilidad de datos gracias a los sistemas de información de la sociedad permite la generación de informes que pueden ser útiles para realizar pruebas sustantivas (principalmente procedimientos analíticos), de forma que se capacita a los equipos de auditoría a aplicar de forma económica ciertos procedimientos a una población completa de transacciones. Esto quiere decir que las nuevas tecnologías permiten realizar auditorías de forma más económica, lo que se traducirá en los honorarios repercutidos a los clientes.

Una de las las preguntas más recurrentes en la industria de los servicios profesionales, es cuando se adoptaran técnicas avanzadas de análisis de datos de manera amplia. A continuación, mostramos el ciclo de adopción de nuevas tecnologías:

## Technology adoption lifecycle

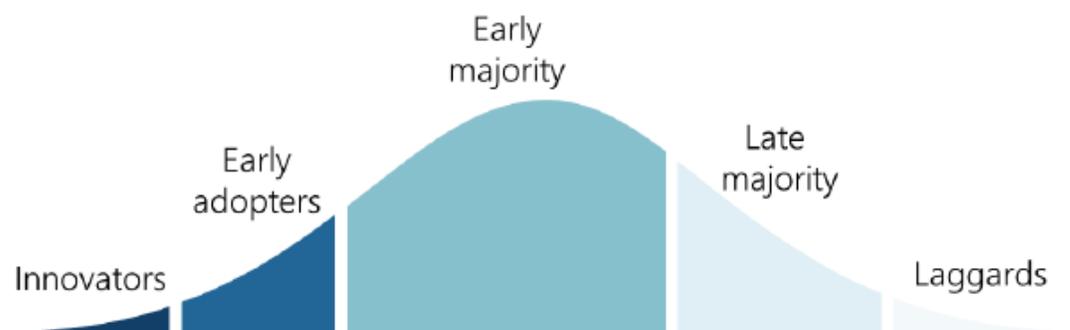


Figure 26 Technology adoption lifecycle based on Moore and McKenna (1999)

---

Este gráfico nos permite ver cómo se distribuyen en una normal las tecnologías entre los distintos usuarios de dichas tecnologías. Para simplificar el análisis de la relación entre honorarios y adopción de nuevas tecnologías, vamos a diferenciar en dos tipos de clientes “insight clients” y “price-sensitive clients”.

Los “insight clients” quieren algo más que una opinión de auditoría. Quieren generar conocimiento sobre su empresa, cuestión que suele ser provista analizando cantidades ingentes de datos con herramientas de Data Analytics. Este segmento de clientes incentiva el uso de este tipo de técnicas cuanto antes, a pesar de que el precio de los servicios sea más alto. Este es el segmento de clientes que está más abierto a pagar por unos servicios que usen este tipo de técnicas.

Por otro lado, los “price-sensitive clients” probablemente, en un inicio, evitarán este tipo de auditorías de análisis de datos y en su lugar se decantarán por el proceso de auditoría tradicional, ya que las auditorías que incorporan nuevas tecnologías incorporan técnicas que en sus momentos iniciales probablemente son más caras.

Para analizar esta cuestión desde una perspectiva de rentabilidad, debemos partir de una fórmula simplificada que permita entender como funcionan los honorarios de auditoría de manera sencilla:

*Honorarios con auditorias financieras tradicionales* =  $\frac{\text{Precio}}{\text{hora}} \times \text{Número de horas}$ .

*Honorarios con Data Driven Audits* =  $\frac{\text{Precio}}{\text{hora}} \times \text{Numero de horas} + \text{Costes Tecnología}$ .

Las auditorias financieras tradicionales son más intensivas en horas por la ausencia del factor tecnológico, pero también son más baratas, mientras que las auditorias de análisis de datos, a pesar de que requerirán menos horas por el uso de tecnología, si que serán más caras inicialmente, debido a la implantación de los costes de usar estas tecnologías. Solo cuando este tipo de auditorias más tecnológicas intensivas se hayan normalizado y sean más rutinarias, y por tanto sean más baratas que las tradicionales, se conseguirá penetrar en el sector de clientes más sensibles a los precios. Es también probable que el uso de estas tecnologías consiga mover la auditoria a un campo de mayor valor añadido, yendo más allá de su malsana calificación de requerimiento legal, lo que puede hacer proliferar mayor numero de clientes del primer tipo en contraposición con un menor número de clientes “price sensitive”, por lo que se dará un mayor numero de clientes que estarán dispuestos a pagar por estos servicios, y además estarán dispuestos a pagar más, por lo que es posible que muchas firmas dejen de competir en costes para competir en ofrecer un mayor valor añadido.

En general los clientes más sensibles al precio serán los últimos en requerir este tipo de servicios, mientras que los clientes más orientados al valor serán los primeros en contratar este tipo de servicios.

#### **b. Oportunidades, amenazas y desafíos en el uso del Big Data en auditoria.**

Como hemos visto anteriormente, hay una necesidad en las firmas de servicios profesionales de utilizar herramientas de auditoria asistidas por ordenador (CATTs: Computer-Assisted Audit Tools and Techniques), debido a la cada vez mayor complejidad de los software de gestión de las compañías, por lo que las firmas necesitan hacer uso de estas herramientas para obtener evidencia adecuada. A continuación, se expondrá el uso de dichas técnicas y las razones de su uso, como pueden ser la disponibilidad de los recursos, el conocimiento técnico de las herramientas y la naturaleza de los clientes.

El uso de las tecnologías de la información (Information Technologies) se ha convertido en parte inseparable de los negocios y de su éxito. El sector de la auditoría debe enfrentarse a los riesgos y retos que esto conlleva, ya que estos sistemas de información son cada vez más complejos y sofisticados. Estos sistemas ayudan a la preparación de los estados financieros, pero a su vez hacen más complicada la labor de auditoría, por lo que los auditores deben aplicar de manera efectiva estas herramientas de auditoría en sus trabajos, para entender y comprender como las transacciones y la información financiera ha sido configurada a través de estos softwares de gestión o ERPSs, con el último objetivo de conseguir que la evidencia es correcta y no se ha alterado.

La auditoría de cuentas de empresas que tienen completamente implantado el manejo de la información financiera a través de ordenadores, requiere a los auditores externos tomar evidencia de cómo el software de gestión genera todas las transacciones de los estados financieros, para comprender como el propio sistema prepara dichos estados y poder evidenciar con un error suficientemente bajo que los estados preparados por la sociedad son fidedignos. Es por ello que los auditores deben contar con herramientas y técnicas apropiadas según el tipo de cliente y según el tipo de sistemas de información que tenga.

En estas situaciones de sistemas completamente informatizados, la evidencia de auditoría puede completarse con el uso de CATTs. La NIA 330, sobre la respuesta del auditor a los riesgos valorados, argumenta que el uso de CATTs permite extender el testeo de datos, de manera que gracias al uso de estas herramientas se puede testear el cien por cien de una población.

Los CATTs son herramientas software que permiten a los auditores usar ordenadores para reunir o analizar evidencia en un entorno en el que la sociedad auditada usa masivamente sistemas de información. Estas herramientas van desde simples hojas de cálculo hasta softwares propios de las firmas que usan herramientas de Business Intelligence.

El aumento del uso de información por ordenador da la oportunidad al sector de la auditoría de reunir evidencia de manera más eficiente y eficaz, a través de herramientas de análisis de las tecnologías de la información, pero también el uso de estas herramientas tiene sus desventajas, ya que se requieren el uso de expertos, lo que puede ser costoso en tiempo y dinero, ya que estos

expertos deben estar adecuadamente cualificados, con las habilidades y el conocimiento necesario para desempeñar estos trabajos de auditoría.

Los CATTs son cada vez más usados en las metodologías de las firmas para ayudar a los auditores a realizar sus procedimientos, ya que la eficiencia y efectividad de las auditorías suelen depender de ellos, puesto que hay ciertos controles, testeos o procedimientos sustantivos que solo son eficaces si se aplican sobre poblaciones de amplio tamaño, lo que solo puede realizarse a través de estos CATTs. Los procedimientos de auditoría típicos donde se usan pueden ser las revisiones analíticas, validaciones sustantivas de poblaciones, controles o en recálculos. A pesar de que su potencial de uso es alto, su puesta en práctica en la industria de la auditoría aun es relativamente bajo por varias razones, como los costes de su implementación o por el tamaño insuficiente de ciertos clientes.

Los CATTs automatizan los tests de auditoría que previamente se realizaban de manera rudimentaria y manual, resultando en que ahora se reducen las horas de los trabajos de auditoría, pudiendo incluso testear el cien por cien de la población en lugar de hacer una selección, lo que permite tener una mejor, mayor y más confiable evidencia. Además, estos CATTs reducen el tiempo y dinero necesario para realizar dichos trabajos. La eficiencia, reducción de costes y tiempo y la mayor trazabilidad de transacciones son los principales argumentos a la hora de apostar por estas herramientas en el presente.

Las firmas de mayor tamaño han tomado ventaja en la carrera por el uso de este tipo de herramientas de análisis, en comparación con las firmas de tamaño medio o las firmas locales, debido a que las grandes firmas tienen apoyo de sus “headquarters”, que las proveen de recursos financieros y el conocimiento necesario para realizar estas auditorías informáticas. Las firmas pequeñas y algunas medianas no usan estas herramientas porque sus clientes, que suelen tener menor tamaño, tampoco usan programas informáticos complejos, por lo que tampoco se requiere el uso de estas herramientas para su análisis. En el hipotético caso de que las firmas pequeñas quisieran utilizar estas herramientas, el costo de la implementación no cubriría el potencial beneficio de su uso, por lo que podemos decir que el uso de estos CATTs entre las firmas depende de la disponibilidad de los recursos, el conocimiento y la naturaleza de los clientes de las firmas.

La tecnología del Big Data permite obtener evidencia mejor que la auditoría tradicional, pero las técnicas de Data Analytics solo procesan datos que están disponibles digitalmente y que han sido entrenados, sin embargo, las empresas aún tienen mucha información en formatos que no están disponibles digitalmente, o en formatos que no son prácticos de incluir en herramientas de Data Analytics. Este punto es muy importante, ya que datos que pueden estar planificados como de riesgo por el equipo de auditoría, pueden no ser incluidos en la creación del modelo de Data Analytics o pueden requerir esfuerzo adicional para su inclusión. El otro riesgo o error común dentro del sector del análisis de datos, es la creencia de que los modelos pueden ser entrenados con cualquier tipo de datos, y por tanto obtener unos resultados útiles (Provost & Fawcett, 2013), cuestión alejada de la realidad, puesto que hay ciertos datos que no pueden ser entrenados. También se debe considerar a la hora de construir un modelo, que los datos entorno a los cuales se construye dicho modelo, también pueden contener errores, tanto en cuenta han sido producto de decisiones humanas, por lo que pueden contener errores (Han et al., 2012; Provost & Fawcett, 2013). Estos errores posteriormente pueden llevarnos a la construcción inadecuada de un modelo que en última instancia provocara errores en las predicciones.

A pesar de lo anteriormente mencionado, en los últimos años se ha democratizado el uso de modelos para el análisis de datos, ya que cada vez se tiene acceso a mayor cantidad de softwares opensource o de código abierto (Kelleher & Tierney, 2018), que si bien no implican un uso gratuito, ya que tienen asociados costes de mantenimiento y en ocasiones se debe pagar un precio por el uso de determinadas funcionalidades, no podemos negar que las comunidades de desarrollo son impulsoras de una mayor democratización entorno al uso de determinados softwares. Hay una gran cantidad de herramientas de análisis de datos en el mercado, lo que ofrece nuevas oportunidades a los auditores.

A su vez, esta última cuestión también tiene sus implicaciones, ya que la democratización del uso de estas herramientas también implica el riesgo de que gente sin una especialización o conocimiento propio del campo, pueda crear modelos analíticos que contengan errores, ya que estos modelos suelen incluir algoritmos con sus propias limitaciones. Para paliar este tipo de cuestiones, se necesita haber formado adecuadamente al capital humano, ya que la correcta

preparación de los modelos es una cuestión muy importante, cuestión que los profesionales con los conocimientos adecuados suelen hacer correctamente.

### **c. Aplicaciones prácticas del Big Data. Casos de uso en auditoría.**

Las oportunidades que brinda el Big Data son inmensas en todos los campos. A continuación, detallamos los casos de uso generalistas de esta tecnología.

- Estructurar datos masivos, permitiendo un mejor desempeño en la toma de decisiones.
- Automatización de funciones organizacionales, permitiendo la reducción de costos.
- Manejo masivo de datos permitiendo una mejor comprensión del flujo de información de la empresa y ayudando en la toma de decisiones.
- Análisis de datos. A pesar de que los datos no estructurados brindan a las empresas información valiosa, deben interpretarse en el contexto de la empresa.

A pesar de sus ventajas, tampoco podemos olvidar las amenazas que trae consigo el uso de esta tecnología. La renuencia al cambio o la falta de formación continua de los profesionales son algunas de ellas, ya que el uso masivo de datos y la implementación de sistemas automáticos que eliminan procesos, requiere de una formación constante de los profesionales del sector. En concreto, se debe tener en cuenta una siguientes cuestiones:

1. Para mediados de siglo XXI, se estima que muchos trabajos desaparezcan, siendo el Big Data y las nuevas tecnologías causa de dicha automatización.
2. El Big Data y Data Analytics afectan a la toma de decisiones y estrategias de cualquier organización moderna, por lo que su desarrollo tecnológico ha generado nuevas formas de recopilar datos y analizarlos. Actualmente, se generan grandes cantidades de datos disponibles para su análisis, lo que es indicativo del continuo crecimiento del volumen de información disponible para su análisis. Las empresas se han dado cuenta de la ventaja competitiva que presentan los datos, por lo que han comenzado a usar dichos datos para tomar decisiones estratégicas. Esta nueva realidad necesita de profesionales cualificados en estas áreas.
3. El concepto de Big Data también ha generado oportunidades y amenazas para la profesión del auditor, ya que actualmente el profesional debe integrar conocimientos de finanzas,

tecnología y gestión de la información. Los profesionales deben formarse en estas competencias, no debiendo olvidar que las oportunidades de esta tecnología también trae amenazas para cometer fraude. Para luchar contra estas prácticas, han emergido nuevos nichos de mercado, como la contabilidad forense, práctica contable para investigar el fraude.

4. La implementación del Data Analytics en la auditoría externa se basa en el diseño e implementación de procedimientos que permitan obtener evidencia apropiada, ya que se necesita verificar la exactitud de la evidencia, para poder dar una opinión. Dada la complejidad de este ambiente, donde las nuevas tecnologías de la información y el Big Data predominan, la evidencia que debe ser recogida por los auditores ha cambiado, tanto en naturaleza como en competencia. Actualmente, los auditores tienen herramientas para extraer y visualizar datos, permitiéndoles realizar análisis más profundos.
5. Por último, el uso de estas herramientas de análisis de datos permiten a las firmas de auditoría entender mejor el negocio de los clientes, y por lo tanto, reduce el riesgo de llegar a conclusiones incorrectas, ayudando a la detección del fraude. En cuanto a las firmas de auditoría, debemos distinguir entre estas situaciones:
  - a. Cuando las empresas operan en un mercado doméstico, caracterizado por su tamaño reducido, los métodos tradicionales de auditoría suelen ser más adecuados.
  - b. Sin embargo, cuando los clientes de las firmas son grandes, estas herramientas se vuelven fundamentales para lograr formar opiniones adecuadamente.

Varios autores -Warren et al. (2015)- han argumentado que el Big Data y el Data Analytics pueden contribuir a la eliminación de disparidades entre los diferentes estándares de contabilidad, lo que nos lleva a un régimen común global de estándares de contabilidad. Este tipo de cuestiones pone de relevancia que se va a transformar el proceso auditor ya que se podrá analizar datos más detallados en lugar de muestras de datos, (Kogan, Alles, Vasarhelyi & Wu, 2010).

Tampoco se puede olvidar que el coste es uno de los factores o barreras de entrada al desarrollo de estas tecnologías, especialmente en las firmas locales, que no suelen contar con los recursos de las grandes firmas para implementar estas herramientas, así como la formación correspondiente a sus empleados (Dagilienė & Klovienė, 2019; Alles, 2015). Por otro lado, se podrán reducir estos costes, gracias a que dichas tecnologías permiten reducir las economías de escala (Yoon et al.,).

En esta línea, numerosos autores reflexionan sobre la posible integración del Big Data con técnicas más tradicionales de recopilación de evidencia. Para esto, los auditores deben encontrar el puente que conecte y permita integrar la forma de recopilar evidencia en la actualidad con el uso de nuevas tecnologías (Vasarhelyi et al., 2015). El mayor obstáculo para este objetivo es la poca familiaridad que tienen los auditores con estas tecnologías, lo que les hace difícil ver la utilidad de estas tecnologías, ya que todavía hay un sector que argumenta que estos cambios no son necesarios, ya que los estándares de auditoría se deben enfocar en los principios y la finalidad de la auditoría, siendo irrelevante las técnicas que se usan para conducir las auditorías (Dagilienè & Klovienè, 2019). Este sector también argumenta que cuando la evidencia se presenta en papel no resulta sencillo alterar la información, mientras que los datos electrónicos son fáciles de cambiar, y en ausencia de los controles oportunos, pueden no ser detectados (Appelbaum et al., 2017).

En suma, la auditoría se enfrenta a una nueva realidad y los investigadores reflexionan sobre múltiples cuestiones, incluso las normativas, ya que la comunidad se plantea si el uso del Big Data Analytics puede afectar a la formulación de las NIAs. Los teóricos opinan que las NIAs van a requerir de un cambio, con el objetivo de que se puedan emplear de manera más eficiente las herramientas analíticas basadas en las nuevas tecnologías (Krahel & Titera, 2015). Este nuevo ambiente generado por la inclusión del Big Data en la auditoría también ha creado un salto entre la formación dada en las universidades y el mundo práctico, lo que pone de relieve la urgencia de formar a los profesionales en estas nuevas técnicas. (Zhang et al., 2015) cuestión que a buen seguro será exitosamente afrontado por el sector.

#### **d. Big Data, Data Analytics y evidencia.**

El negocio de la auditoría financiera a día de hoy ya está ligado al análisis de datos, y por tanto es interesante estudiar los aplicativos del Big Data en el campo de la auditoría, concretamente, para la obtención de evidencia.

El IAASB ha reflexionado sobre el papel del Data Analytics y su relación con las NIAs, ya que “las NIAs no prohíben, pero tampoco estimulan el uso del Data Analytics” (IAASB, 2016, p.8). Las NIAs son normas escritas en una era donde el avance de la digitalización era menor, ya que dichos estándares no pudieron anticipar el grado de avance tecnológico en auditoría en el momento

en el que fueron escritos (IAASB, 2016). Por eso mismo, en los próximos años, se espera que el IAAB acabe gradualmente incorporando el uso del análisis de datos. En mayo de 2019 se revisó la NIA 315 y la NIA 220, para incluir el uso de técnicas y herramientas de automatización (IAASB, 2019b).

Este tipo de técnicas permiten testear un número más grande de poblaciones, que suelen presentar un mayor número de anomalías, lo que suscita la pregunta de cómo tratar un cada vez mayor número de anomalías cuando se tratan muestras más grandes. Es inevitable encontrar más errores por lo que debemos acudir a la NIA 530, sobre muestras, donde se trata el error tolerable y el porcentaje de error tolerable, términos que ofrecen cierta flexibilidad a la hora de realizar la auditoría. De cualquier forma, las excepciones identificadas, pueden ser cuantificadas en valor monetario, lo que permitirá al auditor determinar si son materiales y en el caso de que lo sean, ajustarlas.

En todo caso, aún no está claro si testear una población entera, da una evidencia del cien por cien libre de error, ya que en primer lugar el auditor debe saber si todos los datos están capturados en el sistema para testear la población y, además, incluso si todos los datos están disponibles, es cuestionable saber si se han encontrado todos los errores, ya que con este tipo de técnicas solo se buscan los detalles materiales. Por, estas cuestiones, no debe olvidarse que estas técnicas que revisan toda la población no son más que la extensión del auditor y su juicio, por lo que este tipo de técnicas que permiten testear toda la población no son capaces de proporcionar más que una razonable evidencia de la incorrección de errores, y no una completa evidencia de la ausencia de estos (IAASB, 2016). Tampoco se debe olvidar que una parte esencial del trabajo de auditoría es la documentación, por lo que el uso de estas técnicas también requiere una correcta documentación de las técnicas, procesos y herramientas usadas. Por eso mismo, estas técnicas de análisis de datos se usan como complemento a la auditoría, pero en ningún caso la sustituyen, ya que el uso de estas técnicas avanzadas está en su estadio inicial.

Además de la cuestión anteriormente planteada, también se debe comentar que las firmas de auditoría más pequeñas pueden verse afectadas, ya que en el caso de una regulación que implique el uso de estas tecnologías, se puede desencadenar en estándares tan estrictos que solo las grandes

firmas puedan cumplir. Las firmas de menor tamaño argumentan que en el caso de que surjan nuevos requerimientos legales entorno al Data Analytics, estas normas deben poder ser cumplidas por las firmas de menor tamaño ya que en caso contrario, se crearán importantes barreras de entrada y las firmas pequeñas quedarán fuera del mercado. El IAASB ha tomado un punto intermedio en la posición negociadora, argumentando que hay soluciones de software en el Mercado al alcance de todas las firmas (IAASB, 2016).

La recopilación de evidencia usando nuevas tecnologías se centra mayoritariamente a día de hoy entorno al libro diario. Los asientos diarios, conocidos como el acto de mantener o hacer registros de cualquier transacción económica o no económica y que se enumeran en un diario de contabilidad, que muestra los saldos de débito y crédito de una empresa, son uno de los campos donde el auditor debe realizar trabajo (NIA 240: Responsabilidad del Auditor en relación con el fraude en la auditoría de los Estados Financieros y NIA 315: Identificar el riesgo de errores materiales a través del entendimiento de la sociedad y su entorno). El objetivo de realizar estas pruebas es el análisis para identificar errores materiales y fraude. En este libro se sitúa el conocido como “fraude inteligente”, que intenta estar cercano a transacciones usuales, es decir, típicas y del día a día, para así no levantar ninguna sospecha. Los trabajadores que cometen fraude a menudo conocen donde están los resquicios de los controles, qué tipo de informes son creados, y los procedimientos de validación en relación con las materialidades. Por ello, el análisis debe llegar a las entradas diarias más comunes o dataset.

El Dataset es el conjunto de entradas hechas por el cliente en el ejercicio auditado. La estructura básica de las entradas diarias de información es homogénea entre empresas, ya que incluye los conceptos básicos de debe, haber, importe, texto, impuestos indirectos y en general información adicional según el tipo de ERP usado por la empresa, que pueden ser números de documento, centro de coste, número de cliente o proveedor, dependiendo del grado de customización del ERP a las necesidades de negocio del cliente. Sin embargo, también se puede dar el caso de que si el registro de datos se da por un número variado de personas, el contenido sea diferente. En el caso de empresas grandes, existen manuales de contabilidad cuyo objetivo es asegurar que las cuentas se usen de la misma manera en cada unidad de la empresa, aunque puede darse el caso de que dichos manuales no se sigan de manera consistente, ya que los campos de “texto” suelen ser donde

aparezca un contenido más variado. Estas inconsistencias generan un entorno dentro del Dataset que pueden complicar la interpretación de los datos y resultados. En este caso ya se puede observar cierta inconsistencia a la hora de registrar los asientos, a pesar de la presencia de manuales internos. Por todas estas cuestiones, el trabajo debe comenzarse por el dataset pero no quedarse solo en dichas entradas.

#### **e. Cuando implementar el Big Data y Data Analytics en la auditoria.**

Se ha constatado que los métodos tradicionales de Data Analytics son ya ampliamente usados en la industria a día de hoy, mientras que las técnicas de Data Analytics más avanzadas están todavía en una fase inicial. En general, el campo de la auditoria es muy prometedor para la aplicación de estas técnicas, pero el éxito de la aplicación de estas técnicas tendrá repercusiones en el mercado de la auditoria, en la profesión y en el regulador, que siempre suele ir unos pasos por detrás del mercado.

En esta segunda década del siglo XXI, podemos indicar que estamos en el comienzo de una cuarta revolución industrial, en la cual tecnología y digitalización transformarán la manera en la que trabajamos, vivimos y nos relacionamos con los demás.

Esta cuarta ola conlleva cierta automatización de muchos sectores, siendo la auditoria uno de ellos. En el World Economic Forum de 2015 se estimó que el treinta por ciento de las auditorias se realizarían por inteligencia artificial dentro de la siguiente década y que la inteligencia artificial tendrá un papel protagonista en el futuro de la auditoria (Burrus, 2018). Por el momento, el proceso de auditoria es muy intenso en el uso de personas, que da como resultado una estructura piramidal dentro de las propias empresas y que se traslada en que los empleados con menos experiencia realizan tareas más repetitivas mientras que sus superiores se encargan de la revisión de estas tareas, la redacción de conclusiones y de las cuestiones que necesitan de un mayor juicio. Esta estructura es el campo de cultivo perfecto para la automatización. Esta automatización será liderada por las Big 4, quienes han incorporado más tecnología que nunca en sus auditorias, ya que todas las firmas han incorporado herramientas con algo en común: aplican analítica de datos, incluida la inteligencia artificial. Incorporar estas herramientas reducen la cantidad de recursos necesarios para realizar una auditoria, mientras que también se gana un mayor nivel de evidencia,

lo que conjuntamente conlleva la reducción de costes en la auditoría (Eberle, 2017) y la transformación definitiva de la auditoría. Esto por su parte también conlleva riesgos, ya que muchas empresas esperan la reducción de los honorarios de las auditorías.

Una de las causas de la existencia de la auditoría de cuentas es aumentar el grado de confianza de los usuarios en los estados financieros. Esta meta se consigue a través de la expresión de una opinión sobre si los estados han sido preparados, en todos los aspectos materiales, de acuerdo con unas normas financieras (NIA 200.3). Al final de la auditoría, el auditor expresa una opinión sobre la exactitud de los estados financieros de acuerdo con unos estándares normativos, gracias a la evidencia que ha ido registrando durante todo el proceso de la auditoría. A continuación, vamos a ceñirnos a explicar como se pueden aplicar estas tecnologías en cada una de las fases de la auditoría y en la expresión de la opinión sobre unos estados financieros.

La etapa de la planificación, cuya naturaleza y extensión depende del tamaño del cliente auditado, de su complejidad, del entorno del negocio y de la experiencia sobre la compañía (Kartscher, Rossi & Suter, 2013), ya que no tiene el mismo riesgo auditar empresas del sector automovilístico que empresas del sector financiero o de seguros, es por ello por lo que la planificación tiene como objetivo crear un plan de auditoría que se efectúe de manera eficaz (NIA 300.4). La fase de planificación es probablemente una de las fases donde menor incidencia veamos de las nuevas tecnologías a día de hoy, ya que la posible aplicación de estas técnicas durante la planificación de la auditoría gira entorno al machine learning para la predicción del fraude. Este trabajo de planificación ayudara al auditor a decidir la cantidad de trabajo requerido para cada cliente o el nivel de riesgo necesario a exigir en cada una de las pruebas de auditoría. La producción de acciones fraudulentas es un paso muy importante en la planificación, ya que las empresas con riesgo de fraude alto son identificadas durante la fase de planificación, ajustando la cantidad de recursos que deben destinarse a ellas.

En la etapa de ejecución, los procedimientos de auditoría típicos son los controles (procedimientos designados para evaluar la efectividad en la prevención y detección de errores formales), que deben ser suficientes y apropiados, y las pruebas en detalle, donde los auditores pueden elegir entre testear la población entera o simplemente una muestra. El testeado de una parte de la población es más eficiente en términos monetarios comparado con el testeado de la población entera, en cuyo caso

muchas veces es imposible dada la enorme cantidad de información a la que los auditores tienen que hacer frente en una auditoría, pero con la inclusión de estas nuevas tecnologías, un testeo completo es posible, por lo que en esta fase es donde mayor alcance de las tecnologías veremos. Es muy importante ajustar los testeos y los controles, ya que, de lo contrario:

- un auditor puede concluir, en base a los controles internos practicados, que estos son más efectivos de lo que realmente son (NIA 530.5).
- El auditor que detecte errores en una muestra, debe extrapolar dicho número de errores a la población entera; si la cantidad extrapolada es superior a la materialidad, se deben realizar ajustes. El ajuste de los testeos a poblaciones enteras conseguirá ajustes o reclasificaciones mucho más realistas que estas extrapolaciones de errores.

El proceso final de la auditoría consiste en entregar el informe al cliente, esta fase se centra en la revisión de papeles de trabajo, es decir, la revisión de la evidencia obtenida y por consiguiente la formación de la opinión del informe de auditoría, etapa donde en principio, la introducción de estas tecnologías también será menor.

A continuación vamos a exponer las acciones que están llevando a cabo las Big 4 para liderar el mercado de servicios profesionales, ya que han realizado inversiones muy potentes en técnicas de Big Data, Inteligencia Artificial y Machine Learning.

En primer lugar explicaremos las acciones que está llevando PwC. La firma con sede en Reino Unido fue elegida como la firma auditora más innovadora del año 2019, por el uso de técnicas de Inteligencia Artificial y Big Data con su herramienta 'Cash.ai', que permite automatizar las tareas del área de tesorería en los trabajos de auditoría. Esta herramienta usa técnicas de Inteligencia Artificial y Big Data para, de manera automatizada, leer, comprender y testear los documentos de los clientes. Entre las tareas típicas, se incluyen informes de saldos de caja, conciliaciones bancarias, cartas de confirmación bancarias y análisis de la situación financiera de la entidad. Esta herramienta mejora la calidad y fiabilidad del trabajo del auditor, a la vez que ayuda los clientes a identificar más rápidamente los problemas.

Deloitte por su parte ha hecho lo propio con su herramienta CortexAI. Es una plataforma escalable que cuenta con funcionalidades desarrolladas gracias a técnicas de Inteligencia Artificial y Big

Data Analytics, con capacidad de análisis, automatización inteligente y aprendizaje automático. Esta herramienta cuenta con varias funcionalidades:

- Cognitivespend es la solución de análisis de gastos. Agrega datos de transacciones complejas y utiliza procesos de lenguaje natural y tecnologías de aprendizaje automático para generar información sobre los gastos por unidades de negocio y geografías.

- CognitivePersonnel es la solución de análisis de la fuerza laboral. Utiliza el aprendizaje automático para acelerar el conocimiento del personal y crea un entorno interactivo que explora las estructuras organizativas y modela las configuraciones de personal óptimas.

- MissionGraph es la plataforma de exploración que mejora la integración de datos e impulsa el análisis de dichos datos a gran escala. Permite la integración de la herramienta con la infraestructura empresarial existente, impulsada por el aprendizaje automático y el análisis de gráficos, entendiendo rápidamente la información desconectada.

- CogniSteward automatiza las actividades de administración de datos manuales, usando técnicas de aprendizaje automático para automatizar el procesamiento de datos. La herramienta también ayuda a visualizar las relaciones entre los datos, mejorando su presentación.

EY cuenta con su plataforma “EY Trusted AI Platform”, que proporciona información a las firmas sobre las fuentes de datos y áreas de riesgo de las auditorías, guiando a los equipos en el diseño y la cuantificación de las auditorías. Esta plataforma desarrolla una puntuación cuantitativa del riesgo, gracias al uso de técnicas de Inteligencia Artificial, ofreciendo la posibilidad de:

- Mapear el riesgo de las áreas de una organización, fijando un nivel de tolerancia para cada prueba de auditoría.

- Desarrollar estrategias específicas de mitigación de riesgos.

- Realizar una gestión dinámica de riesgos para pronosticar el impacto de los cambios en el diseño de las planificaciones.

EY Trusted AI Platform utiliza herramientas de evaluación y esquemas interactivos para construir el perfil de riesgo de cada cliente. Posteriormente, usa un modelo analítico para convertir las respuestas del usuario en una puntuación compuesta que comprende el riesgo técnico, el impacto de las partes interesadas y la eficacia del control de un sistema de inteligencia artificial.

-Para ayudar a determinar el riesgo técnico, la plataforma evalúa el diseño técnico, midiendo los factores de riesgo que incluyen sus tecnologías subyacentes, el entorno operativo técnico y el nivel de autonomía.

-Para ayudar a determinar el riesgo de las partes interesadas, la plataforma considera las metas y los objetivos del sistema de inteligencia artificial.

También considera el impacto financiero, emocional y físico en los usuarios externos e internos, así como el riesgo reputacional, regulatorio y legal. El puntaje de efectividad actúa como un factor mitigante para reducir los riesgos de las auditorías. Al combinar las tres puntuaciones, EY Trusted AI Platform calcula el riesgo y su posible impacto anticipado en los usuarios. Además, sus funcionalidades entorno a la visualización, brindan una puntuación instantánea del riesgo relativo de cada empresa, con capacidades de revelar detalles adicionales.

Por último tenemos a KPMG. La firma con sede en Países Bajos ha desarrollado una nueva plataforma de auditoría llamada Clara KPMG para dar respuesta a los avances en la tecnología, el crecimiento de los datos y las mayores necesidades de información de los informes de auditoría. Clara KPMG une técnicas de análisis de datos, con la colaboración y el flujo de trabajo de los diferentes equipos en una única plataforma de auditoría global. Dicha plataforma mejora la calidad de los trabajos, proporcionando un mayor valor a los clientes. Sus principales casos de uso son:

-La integración de tecnologías de Inteligencia Artificial y Big Data que ayudan a emitir juicios y conclusiones más robustas, ya que se analizan poblaciones masivas de datos.

-Colaboración directa y compartición de información entre los clientes y los equipos de auditoría a nivel global, gracias al acceso a un portal online de máxima seguridad.

-Acceso a conocimientos de cada industria y tecnología relevante, aportando un flujo de información continua a los equipos de auditoría.

Desde la firma se destaca que a medida que evolucionen las nuevas tecnologías, también lo hará Clara KPMG, integrando nuevas tecnologías en los servicio de auditoría.

### **5. Aportando valor a los clientes desde la tecnología (detección del fraude).**

El papel del auditor externo puede ser muy importante en la detección de fraudes. La prevención del fraude es un objetivo prioritario de las personas responsables de la dirección de la sociedad, por ello, la realización de auditorías aumenta el grado de confianza de los usuarios en la información que contienen los Estados Financieros. La extensión y magnitud del fraude van más allá de la propia sociedad, ya que en ultima instancia perjudican gravemente la economía y a la sociedad en su conjunto, pudiendo tener consecuencias a nivel global, como se ha visto con escándalos como el de Enron.

En primer lugar, cabe definir que es el fraude, la NIA 240 explica el fraude como “un acto intencional por parte de una o más personas de la administración, los encargados del gobierno corporativo, empleados o terceros, implicando el uso de engaño para obtener una ventaja injusta o ilegal”. Al auditor, por su parte, le atañe el fraude que causa una representación errónea de importancia relativa en los estados financieros pero los auditores no toman determinaciones legales de si ha ocurrido realmente fraude.

Antes de abordar como la nuevas tecnologías pueden ayudar a la detección del fraude, debemos entender que desde la perspectiva del auditor, el fraude es un efecto generador de “incorrecciones materiales en los estados financieros”. Para el auditor, las incorrecciones materiales pueden tener origen en un error o en un fraude, siendo la intencionalidad la diferencia entre ambas, puesto que para calificar como fraude una acción debe ser intencional. Para el auditor son relevantes dos tipos de incorrecciones materiales:

- Las debidas a la información financiera fraudulenta. Suele implicar que la dirección eluda controles, como por ejemplo:

- Registro de asientos ficticios, especialmente en fechas cercanas al cierre del ejercicio, con el objetivo de manipular los resultados para lograr ciertos objetivos.
  - Ajustar indebidamente hipótesis, cambiando los juicios de estimaciones contables.
  - Omitir, anticipar o diferir el reconocimiento de hechos o transacciones que han ocurrido durante el periodo.
  - Ocultar hechos que podrían afectar a las cantidades registradas en los estados contables.
  - Realizar transacciones complejas para falsear la situación financiera o el resultado de la entidad.
- Las debidas a una apropiación indebida de los activos. Implica la sustracción de los activos de una entidad. Suele darse por parte de los empleados en cantidades inmateriales. La dirección puede estar implicada, ya que tiene el poder de ocultar dichas apropiaciones indebidas. Esta apropiación puede darse:
- Malversación de ingresos, dando un desvío de ingresos procedentes de cuentas a cobrar hacia cuentas personales.
  - Sustracción de activos físicos: existencias, material de desecho, etc.
  - Ordenando el pago de bienes y servicios no recibidos: proveedores ficticios, empleados ficticios, etc.
  - Usando activos de la entidad para uso personal.

Prevenir y detectar el fraude pasa por comprender las causas que facilitan su existencia y comisión. En la mayoría de estudios aparece el conocido “triángulo del fraude” que requiere de la existencia de tres factores:

1. Motivación: existe un incentivo o elemento de presión para proporcionar información financiera fraudulenta, como por ejemplo para alcanzar un objetivo previsto de beneficios o resultado.
2. Oportunidad: oportunidad para cometer fraude cuando la persona considera que el control fraudulento puede eludirse.
3. Racionalización: actitud, carácter o conjunto de valores éticos que permiten cometer un acto deshonesto de forma consciente o intencionada.

Ante esta situación, el objetivo de la auditoría financiera es aumentar el grado de confianza del usuario en los estados financieros que formulan los administradores de las empresas, mediante la expresión de una opinión, sobre si los estados han sido preparados en todos aspectos materiales de conformidad con un marco de información financiera aplicable. Las NIAs 200 y 320 indican a este respecto que “el objetivo de una auditoría de estados financieros es hacer posible al auditor expresar una opinión sobre si los estados financieros están preparados, respecto de todo lo importante, de acuerdo con un marco de referencia para información financiera aplicable”. Para ello, el auditor debe tener seguridad razonable (evidencia suficiente y adecuada para reducir el riesgo) de que los estados financieros en su conjunto están libres de incorrecciones materiales. En consecuencia, el auditor es responsable de la obtención de una seguridad razonable de que los estados financieros están libres de estas incorrecciones materiales, pero debido a las propias limitaciones inherentes a una auditoría, existe un riesgo inevitable de que no puedan detectarse ciertas incorrecciones. Si relacionamos este riesgo con el uso de las nuevas tecnologías, hay ciertos riesgos específicos del control interno de una entidad altamente intensiva en el uso de Tecnologías de la Información, que incluye:

- Dependencia de sistemas o programas que procesen datos de manera no exacta.
- Acceso no autorizado a datos.
- Cambios no autorizados a sistemas o programas.
- Intervención manual inapropiada.
- Potencial pérdida de datos o incapacidad de acceso a ellos.

Por ello, el auditor deberá obtener en primer lugar un entendimiento del sistema de información, considerando las siguientes áreas:

- Clases de transacciones que realiza la entidad.
- Actividades de control entorno a la autorización, revisión de desempeño, procesamiento de la infracción, controles físicos y segregación de funciones.
- Registros contables que soportan información.
- Cómo captura el sistema de información los hechos y condiciones.
- Proceso de información financiera usado para preparar los estados financieros de la entidad, incluyendo las estimaciones contables y revelaciones importantes.

Como hemos visto, el uso de las nuevas tecnologías permite la detección y la comisión del fraude al mismo tiempo, ya que mientras la tecnología puede usarse de manera negativa para cometer fraude, la tecnología también puede usarse para combatir dichos crímenes, detectarlos e incluso prevenirlos de que ocurran. Hoy, campos como el Data Analytics o el Data Mining están siendo cada vez más usados en el proceso de detección de fraude. Por estas cuestiones, debe admitirse que las nuevas tecnologías permiten facilitar el fraude, pero a su vez dichas tecnologías han demostrado ser tremendamente eficaces en su detección y prevención. La tecnología juega un rol dual cuando hablamos de fraude, pero esta dicotomía parece quedar atrás en su conjunto, ya que la tecnología ofrece muchos más beneficios positivos que negativos.

El fraude es una cuestión crítica en cualquier parte del globo, siendo este fraude el responsable de consecuencias en la economía y en los individuos. La auditoría debe ser responsable de la detección del fraude ya que la auditoría se define como el proceso de examinar los estados financieros de cualquier negocio para corroborar que dichos estados cumplen con las reglas generales de contabilidad (Cosserat, 2009).

Esta detección del fraude no es sencilla, ya que cada vez las técnicas son más sofisticadas. Las grandes firmas se necesitan ayudar de herramientas de Data Analysis para la detección del fraude, además, la diversidad de técnicas es amplia, como por ejemplo “Audit Risk Assessment” (ARA) que se define como el proceso deliberado de evaluar la probabilidad de que unos estados financieros contengan errores materiales (Nikolovski et al. 2016).

En resumen, tal y como dice la NIA 240.10.A, el auditor debe identificar el riesgo de errores materiales de los estados financieros sobre el fraude, obteniendo evidencia suficiente y apropiada sobre el potencial riesgo, para lo cual debe preparar las pruebas adecuadas ayudándose de cualquier técnica que este a su alcance, y estas nuevas tecnologías, sin duda, serán las grandes aliadas de los auditores en las próximas décadas.

A continuación, vamos a abordar la investigación del fraude desde una perspectiva más práctica, ya que el uso de técnicas de Big Data cada día es más recurrente. Las firmas de servicios profesionales han creado departamentos de “Forensic”, donde realizan trabajos de consultoría especializada en la detección del fraude, es decir, encargan a equipos mixtos compuestos por

profesionales de diferentes perfiles encontrar indicios de fraude, usando técnicas de Big Data, Procesamiento de Lenguaje Natural para la lectura de correos, técnicas de Inteligencia Artificial o incluso la creación de grafos para chequear las relaciones entre partes implicadas.

Empresas y autoridades han comenzado a desarrollar procesos de análisis de altos volúmenes de datos para comprender procesos y prevenir actividades delictivas. Estas técnicas permiten realizar análisis a poblaciones de datos complejas, heterogéneas y de gran volumen. Con este tipo de métodos se pueden comprender tanto datos estructurados como datos no estructurados, de forma simultánea y a gran velocidad.

El aumento de transacciones financieras en diferentes canales digitales abren nuevas oportunidades para monitorizar y analizar eventos en la búsqueda de actividades anómalas, es decir para saber qué analizar. Estas herramientas que permiten analizar datos estructurados y no estructurados, permiten gestionar y analizar gran cantidad de datos. Esta capacidad de analizar volúmenes masivos de datos permite crear modelos predictivos precisos para reconocer y prevenir futuros fraudes. Estas tecnologías acceden a las transacciones a medida que ocurren, detectando el fraude cuando sucede y pudiendo detenerlo antes de que cause graves daños.

Los analistas invierten mucho tiempo estructurando datos fragmentados, duplicados, inconsistentes, inexactos e incompletos. Es fundamental estructurar dichos datos para evitar producir informes incompletos y por tanto realizar predicciones en las que no se puede confiar. La evaluación llega incluso a la lectura de mails y la realización de grafos para representar relaciones entre partes. Estos esfuerzos de detección se centran en identificar actividades anómalas, asegurando a clientes y trabajadores mayor seguridad.

El análisis de estos datos permite obtener a los analistas patrones y relaciones anómalas. El “matching” y la vinculación de datos a tiempo real acelera y perfecciona el descubrimiento de fraudes. También destacan herramientas de visualización de datos que construyeron conexiones entre los datos y progresivamente conectan los puntos.

Las diferentes herramientas de Big Data combinadas permiten estudiar varios ámbitos del fraude. Comprender de forma profunda los datos generados por las empresas y sus usuarios, ayudan en tiempo real a prevenir acciones potencialmente delictivas. Entre los casos de fraude más recientes

tenemos escándalos de corrupción donde las autoridades han aportado pruebas para tomar acciones contra empresas que defraudan impuestos y participan en blanqueo de capitales o inclusive en operaciones de financiamiento al terrorismo.

Las empresas y en especial las instituciones que manejan altos volúmenes de información tienen en sus manos todo lo que necesitan para evitar el fraude, pero deben realizar los procedimientos oportunos. El aprovechamiento de los avances tecnológicos como el Big Data, el análisis de grafos, la inteligencia artificial y el Machine Learning para prevenir el fraude en cualquiera de sus facetas, representa un horizonte de crecimiento al que resulta difícil fijarle un límite. Con el desarrollo de arquitecturas cada vez más especializadas, el proceso de aprendizaje y de la prevención de fraude cada vez será más sencillo.

#### **6. Formación necesaria del auditor financiero: conocimientos y competencias requeridas.**

La NIA 401 referente a la auditoría en un ambiente de sistemas de información por ordenador desarrolla las habilidades y competencias que necesita el auditor en un ambiente informatizado, explicando que “debería tener suficiente conocimiento del SIC para plantear, dirigir supervisar y revisar el trabajo desarrollado”. Las cuestiones competenciales clave entorno a este punto son:

- Comprender los sistemas de contabilidad y de control interno afectados por el ambiente SIC.
- Determinar el efecto SIC sobre la evaluación del riesgo global y de las transacciones.
- Diseñar las pruebas de control y procedimientos analíticos apropiados al sistema informático de la sociedad.

Para realizar dichas tareas tan específicas, el auditor puede buscar ayuda de un profesional con dichas competencias, que puede pertenecer a su personal o ser un externo. Si se planea el uso de dicho profesional, “el auditor debería obtener evidencia suficiente y apropiada de que dicho trabajo es adecuado para los fines de la auditoría”, de acuerdo con la NIA 620, relativa al Uso del Trabajo de un Experto.

El marco normativo citado establece que el auditor debe contar con “conocimientos suficientes”, sobre tecnologías de la información para el desempeño de su trabajo, cuestión que nos hace plantear ¿qué competencias y habilidades debe contar el auditor como “conocimientos suficientes” para poder planificar, supervisar, dirigir y revisar los riesgos y controles clave dentro del trabajo de auditoría? En primer lugar, es necesario aclarar que se entiende por “conocimiento suficiente”, por lo que las cuestiones clave a resaltar entorno a este punto son:

- La exigencia de que el auditor debe contar con conocimientos suficientes.
- La exigencia de que el auditor debe contar con habilidades y competencias sobre IT para cualquier tipo de auditoría.
- Identificar las temáticas de IT que el auditor debe tomar en cuenta para mejorar sus habilidades y competencias.
- Fomentar a que el auditor obtenga conocimientos sobre tecnologías.

Estas exigencias se traducen, en que las tecnologías de la información deben ser el punto de partida para la construcción del auditor financiero híbrido del futuro. El propósito de este punto es valorar las habilidades y competencias que debe contar el auditor financiero del siglo XXI, que deben iniciarse con el entendimiento de las tecnologías de la información, para así comprender los riesgos y controles clave para planificar, dirigir y supervisar el trabajo de campo de auditoría. Al igual que los auditores externos, sus homólogos internos también deben tener conocimientos suficientes de los riesgos y controles clave en tecnologías de la información y de las técnicas de auditoría disponibles basadas en la tecnología o el análisis de datos para poder desempeñar su trabajo.

El dinamismo y la evolución de los negocios ha traído consigo un volumen de información y de transacción nunca visto anteriormente, por lo que las organizaciones han transitado hacia la automatización de sus sistemas de información contable, permitido la automatización de tareas repetitivas. Este cambio de paradigma ha provocado que la profesión transite hacia un enfoque de “auditoría basada en riesgos”, enfocando el trabajo a realizar en evaluaciones de negocio y riesgo, poniendo el énfasis en el criterio y juicio profesional del auditor gracias al uso de técnicas de auditoría con ayuda del ordenador (TAAC).

Este nuevo paradigma ha cambiado los problemas a los que ahora se enfrenta el auditor, ya que ahora se encuentra con diferentes sistemas de administración de la información, que buscan automatizar sus registros contables, sistemas de personal, gestión de inventarios, etc. Es fundamental que el auditor comprenda el funcionamiento y pueda confiar en los datos que arrojan los sistemas, para enfocar la revisión de la documentación física pero también para entender cómo se procesa la información, ya que los riesgos podrían aparecer en el procesamiento de dicha información. En dicho caso los riesgos son:

- Limitaciones en el diseño de las pruebas de auditoría.
- Aumento del riesgo de auditoría, al no contar con un buen entendimiento del riesgo tecnológico.
- El enfoque de confianza en controles no sería posible al existir controles de tecnología que no han sido probados.
- Imposibilidad de evaluar las bases de datos, redes, seguridad de la información.
- Mayor cantidad de horas para la ejecución de pruebas sustantivas (debido a que no se confía en controles).
- Mayor presupuesto para la contratación de un especialista en ingeniería de sistemas.
- Descoordinación de objetivos de la auditoría entre el encargado de auditoría y el experto en sistemas.
- Mayor número de horas de revisión, ante el desconocimiento de las TAACs.
- Dependencia del muestreo de auditoría, en lugar de usar herramientas que permitan revisar la totalidad de la información.

Además, en el caso de que el equipo de auditoría interna no cuente con suficientes recursos, se suman los siguientes inconvenientes:

- La contratación de un auditor experto en sistemas dispara el costo de la unidad.
- El auditor se ve en la necesidad de capacitarse, existiendo pocos recursos disponibles en el mercado.
- Afrontar una auditoría de sistemas conlleva incurrir en mayor cantidad de horas.

Por su parte, los auditores externos que trabajan en firmas de auditoría tienen los siguientes problemas:

- Dependencia del especialista.
- Descoordinación de objetivos entre el líder del trabajo y el especialista.
- Uso eficiente del trabajo del especialista.
- Deficiente enfoque de controles para realizar el trabajo de controles.

Una vez planteadas estas cuestiones, volvemos a la cuestión principal, ¿qué conocimientos suficientes debe tener el auditor? Se debe analizar cuales son los “conocimientos suficientes” entorno a los riesgos, controles y técnicas de auditoria basadas en la tecnología que le permite al auditor desempeñar su trabajo, ya que el enfoque basado en riesgos se basa en la evaluación de los procesos de negocio. Por tanto, el auditor debe tener conocimiento de los controles de aplicación a un nivel de procesos de negocio (al nivel de usuario de la aplicación) para poder analizar la información contenida en las bases de datos, con ayuda de las herramientas que le permitan el análisis de grandes volúmenes de información (Excel, VBA, herramientas de BI, etc.). Por su parte, los controles generales, por su complejidad, deben ser auditados por un auditor especialista, lo que no quiere decir que el auditor tradicional no cuente con dichos conocimientos, ya que es imprescindible, como ya hemos comentado, que comprenda este tipo de controles. En esta línea, los “conocimientos suficientes” con los que debe contar el auditor están entorno a las siguientes áreas:

- Seguridad de TI: seguridad de los sistemas y protección de la información.
- Desarrollo de aplicaciones: control sobre cambios en los programas y desarrollo de los sistemas de información.
- Infraestructura del sistema: bases de datos, marcos de control de TI (COBIT, Esac).
- Continuidad del negocio: planeación de contingencias de TI.

Como hemos desarrollado en los párrafos anteriores, la formación de los auditores es una de las cuestiones claves en la transición tecnológica que sufrirá la profesión. El mercado formativo se ha orientado a formar a las nuevas generaciones de auditores en estas técnicas, para asegurar que los profesionales sean capaces de llevar a cabo este tipo de auditorías orientadas al análisis de datos. Actualmente, empiezan a proliferar los cursos de Data Analytics no solo dirigidos a los universitarios, sino también a los egresados. Además, desde las firmas de auditoría se empiezan a dar cursos para asegurar que sus auditores están formados de acuerdo con los requerimientos del

mercado. Estas cuestiones incluso aseguran que las firmas locales o de menor tamaño puedan implantar este tipo de técnicas en sus clientes a través de la contratación de nuevo personal.

De cualquier forma, el vertiginoso avance de estas tecnologías siempre va a requerir una formación continua. Las universidades son uno de los organismos que jugarán un rol muy importante en relación con el tipo de educación que es ofrecida durante los planes de estudios de los auditores. Se comienzan a incluir asignaturas obligatorias de Data Analytics en los planes de formación. La profesión va a requerir de este conocimiento, ya que cualquier empresa de cualquier sector está llevando a cabo una transformación digital, por lo que es completamente necesario que los auditores comprendan los sistemas de estas empresas. Estas técnicas de análisis de datos son ya una extensión necesaria del skillset del auditor, quién tampoco deberá perder su orientación tradicional, ya que seguirá siendo necesario que el auditor aplique su juicio profesional y escepticismo, siendo capaz de evaluar de manera crítica e independiente los resultados de aplicar las técnicas de data analytics.

Asimismo, el auditor deberá entender los eventuales límites de estos métodos de análisis de datos. Entender estos datos (calidad, atributos, creación) y lo que significan, será esencial para poder confiar en los sistemas de información. Tampoco se puede desdeñar, tal y como hemos comentado a lo largo de este trabajo, que en este nuevo mundo digital, las posibilidades de fraude se multiplican, por lo que el auditor deberá estar atento a cualquier cambio tecnológico.

## **7. Conclusiones**

En el apartado de conclusiones, se van a exponer las principales implicaciones que se dan entorno al regulador, al mercado, a la profesión de la auditoria e incluso en la estructura de las firmas de servicios profesionales.

La implementación del Data Analytics ya hemos visto que va más allá del análisis de las entradas diarias. Se espera que los auditores ofrezcan un amplio espectro de servicios, desde los servicios más tradicionales hasta auditorias completamente orientadas al análisis de datos. La decisión sobre qué tipo de auditoria se llevará a cabo responderá a una correcta planificación por parte del equipo

de auditoria junto a las necesidades del cliente auditado. Se espera que los auditores analicen las necesidades de los clientes auditados y junto a ellos, se tome la decisión de cómo afrontar la auditoria, por lo que se espera que el mercado de la auditoria financiera integre más aun las decisiones de los clientes. La mayoría de analistas coincide en que el mercado pivotará hacia las llamadas “data driven audits”, para las cuales el tamaño y el tipo de clientes es una cuestión clave. Con el objetivo de lograr conseguir auditorias eficientes gracias a la digitalización, se busca la estandarización de los procedimientos, para lograr llegar a economías de escala que logren una mayor eficiencia en cualquier tipo de negocio.

Las grandes firmas de servicios profesionales buscan mantener su liderazgo en el mercado realizando auditorias con estas técnicas, por lo que se espera que estas firmas empleen cada vez mayores recursos para seguir encabezando el mercado, e incluso ganando cuota con respecto al resto de competidores. No obstante, si se da una superioridad inicial de alguna firma de auditoria, se presume que durará poco, como ha pasado con cualquier tecnología disruptiva a lo largo de la historia, ya que en cuanto el conocimiento se disemina entre el resto de los competidores, éstos son capaces de implementar de manera exitosa dichas tecnologías, copiando las técnicas tan rápido como sea posible para alcanzar a los líderes del Mercado (Harvard Business Review, 2012). Tampoco se debe olvidar que es común que los auditores cambien de firmas, cuestión que promoverá que estas técnicas lleguen al resto de firmas de servicios profesionales tarde o temprano. En el caso de que este tipo de técnicas se desarrollen por empresas que no están en el mercado (cuestión compleja, ya que no conocen el negocio por dentro), dichas empresas querrán vender este tipo de herramientas a los máximos clientes posibles, con formatos de comercialización del software bajo licencia, lo que permitirá que no se den barreras de entrada al negocio. De cualquier forma, este tipo de técnicas ya son una realidad a día de hoy, ya que las grandes firmas de auditoría ya están incluyendo técnicas de análisis de datos en las propuestas de trabajo de las auditoria de cuentas anuales..

La introducción de este tipo de auditorías también cambiará los tempos propios de la auditoria. Esta nueva forma de auditar incluye una nueva etapa de exportación de datos al comienzo de la propia auditoria, lo que requiere comenzar la auditoria antes. También requerirá mas tiempo de planificación, puesto que habrá datos que ya se analizaran en esta etapa, realizando trabajo en esta

fase. A consecuencia de esto, se reducirá el trabajo de la fase de ejecución, ya que este trabajo ya se habrá realizado en la etapa de planificación. Además, debemos recordar que en la fase de ejecución se pasará de analizar muestras aleatorias a confrontar poblaciones enteras, analizando todos los datos disponibles. Esto puede significar el descubrimiento de determinados hechos que antes no se conocían, por lo que el juicio profesional del auditor a la hora de calibrar la importancia de tales hechos será más importante, lo que nos llevará a conseguir una mayor transparencia, y por tanto una mayor calidad de la auditoría (IAASB, 2016).

Estos cambios aún no están plenamente implantados, ya que actualmente, las técnicas de análisis de datos sirven como herramienta de soporte al trabajo del auditor. Cambiar esto requiere que las actuales tecnologías evolucionen, pero la comunidad está de acuerdo en que las tecnologías aún no están preparadas para su adopción, ya que aún requieren de cierta evolución. El progreso tecnológico y el inexorable cambio hacia las auditorías orientadas a los datos traerán consigo un mayor número de herramientas de análisis de datos. Este cambio abre la veda para un progresivo cambio que permita la industrialización del proceso de la auditoría. De cualquier forma, este cambio no se dará del día a la mañana, puesto que primeramente se darán pruebas piloto en oficinas locales con determinados clientes, posteriormente se dará a nivel nacional con determinadas firmas para posteriormente llegar a su adopción a nivel internacional. El conjunto de estas cuestiones permite expresar que la implementación de técnicas avanzadas de manera coordinada a nivel global aún se hará esperar, y con ello la industrialización de la auditoría externa.

Cuando estas técnicas se hayan implantado, también se producirán cambios en las estructuras de las grandes firmas de auditoría. En el contexto de que cada vez se den más herramientas analíticas, se empezará a dar la pregunta de quién aplicara estas herramientas, ya que este tipo de técnicas requieren de una formación intensiva en capital humano, porque requieren de unos conocimientos muy específicos. A pesar de que estas herramientas se caracterizan por ser “fáciles de usar” y las compañías invierten para que dichas herramientas sean lo más usables posibles (“user experience”), aun así, se necesita el conocimiento técnico de perfiles como el del científico de datos (Earley, 2015). Esto es especialmente importante para evitar errores en el uso de dichos métodos (Kelleher & Tierney, 2018). Por este motivo, para desarrollar auditorías orientada al análisis de datos, especialmente en aquellas empresas que requieran de técnicas de datos

avanzadas, se espera que los equipos de auditoria cuenten con científicos de datos además de auditores de tecnologías de la información (Kings et al., 2017). Esta cuestión no está todavía clara, ya que puede ser complicado introducir este tipo de perfiles en la industria, porque añadir un perfil con salarios altos puede ser contradictoria con las estrategias de precios que se han venido siguiendo en los últimos tiempos. Para paliar este tipo de cuestiones, una solución podría ser el outsourcing de este tipo de servicios a perfiles con un conocimiento de estos campos y con costes laborales más repartidos.

Los cambios en las estructuras de las firmas también llevarán cambios en las carreras profesionales de las personas. El proceso de la auditoria financiera incluye tareas repetitivas (Issa et al., 2016), que actualmente se llevan a cabo por asistentes, pero que en el futuro se realizarán en centros de servicios compartidos o incluso por maquinas. Esta cuestión nos hace replantearnos el trabajo de los asistentes y los centros compartidos. Hay dos opciones:

- a. El trabajo de asistente será más exigente; los centros compartidos serán reducidos

No es probable que se reduzca el número de asistentes, ya que seguiremos requiriendo de asistentes para procesar y preparar la documentación que posteriormente revisaran los auditores senior. Si que es de esperar que muchas de las tareas de asistente se automaticen, pero para las pruebas de cierta complejidad que queden, como realizar revisiones analíticas y comentar las desviaciones con los clientes, se den por asistentes más cualificados.

- b. Recuperación de los centros compartidos y cambio de carreras de los asistentes

Otra posibilidad es que se recupere el trabajo que se ha externalizado a centros compartidos de países con costes laborales más reducidos, por lo que es probable que los auditores empiecen sus carreras en estos centros compartidos para posteriormente encargarse de tareas más cualificadas cuando lleguen a la categoría de senior. Si finalmente las tareas rutinarias son automatizadas y las tareas de análisis se incrementan, surge la cuestión de saber de donde saldrán las siguientes generaciones de auditores. La respuesta puede estar en estos centros compartidos, siendo las cunas donde se formaran los futuros profesionales del sector.

Por ultimo, también debe constatar que estos cambios en el mercado de la auditoria y en la profesión también tendrán un impacto directo en el regulador. La cuestión que surge es cómo afectaran al regulador los cambios que provocará la introducción de las técnicas de Data Analytics en auditoria. El regulador se verá incentivado a recomendar el uso de estas técnicas en las firmas de auditoría, bajo la presunción de que estas mejorarán la calidad de los propios trabajos que realicen las firmas (IAASB, 2016).

## Bibliografía / Webgrafía

- Alegre, I. (2017). Como sacar partido del análisis de datos Big Data. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Como sacar partido del analisis de datos Big Data](#)
- Alles, M., & Gray, G. L. (2016). Incorporating big data in audits: Identifying inhibitors and a research agenda to address those inhibitors. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22, 31-59.
- Alles, M. G. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. *Accounting Horizons*, 29, 407-449.
- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 10-27.
- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Analytical procedures in external auditing: A comprehensive literature survey and framework for external audit analytics. *Journal of Accounting Literature*, 40, 53-101.
- Dagilienè, L. & Klovienè, L. (2019). Motivation to use big data and big data analytics in external audit. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Managerial Auditing Journal](#)
- Dario Rodriguez, R. y Villamarzo, R. (2017). ¿Hacia donde va la auditoria de estados contables? Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Googlescholar1](#)
- Dechow, P. M., Ge, W., Larson, C. R., & Sloan, R. G. (2011). Predicting material accounting misstatements. *Contemporary Accounting Research*, 28(1), 27-82.
- Deloitte. (2016). The power of advanced audit analytics everywhere analytics. Retrieved October 26, 2019. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Deloitte](#)
- Earley, C. E. (2015). Data analytics in auditing: Opportunities and challenges. *Business Horizons*, 58(5), 451-500.
- Ernst & Young. (2018). How artificial intelligence will transform the audit. Retrieved December 28, 2018. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [EY Review](#)
- Ernst & Young. (2019). How the EY Digital Audit is evolving to meet new challenges. Retrieved August 28, 2019. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [EYReview2](#)

- Espinza Quinn, W. (2016). La tecnología de la información como herramienta constructora para el auditor financiero híbrido. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [The IT as constructionist tool for financial auditor](#)
- Faura, D. (2016). El papel del auditor externo en la detección de fraudes. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [El papel del auditor externo](#)
- Gaganis, C. (2009). Classification techniques for the identification of falsified financial statements: a comparative analysis. *Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management*, 16(3), 207-229.
- Gartner. (2019). Gartner Hype Cycle. Retrieved November 10, 2019. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Gartner](#)
- Ghani, R., Rosli, K., Azizi, N. and Zabedah (2017). Application of Computer-Assisted Audit Tools and Techniques (CAATTs) in Audit Firms. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Application of CAATTs in Audit Firms](#)
- Gee, S. (2014). *Fraud and fraud detection: a data analytics approach*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Gepp, A., O'Neill, T. J., Linnenluecke, M. K., & Smith, T. (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*, 40, 102-115
- Gréczy, P. (2014). Big Data Characteristics. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Big Data Characteristics](#)
- Hooda, N. (2018). Fraudulent Firm Classification. A Case Study of an External Audit. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Case Study of an External Audit](#)
- IAASB. (2016). Exploring the growing use of technology in the audit, with a focus on data analytics. Retrieved July 30, 2019. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [IAASB2016](#)
- IAASB. (2019a). *International Standards on Auditing*. New York, NY: IFAC.
- IAASB. (2019b). *Technology and the future ready auditor*. Retrieved August, 29 2019. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [IAASB 2019](#)
- Huerta, E., & Jensen, S. (2017). An accounting information systems perspective on data analytics and big data. *Journal of Information Systems*, 31(3), 99-113.
- Jans, M., Lybaert, N., & Vanhoof, K. (2010). Internal fraud risk reduction: Results of a data mining case study. *International Journal of Accounting Information Systems*, 11(1),

17-41.

- Joyanes Aguilar, L. (2013). Análisis de Grandes Volúmenes de Datos en Organizaciones. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Análisis de grandes volúmenes de datos](#)
- Mendoza C. (2009). Detección del fraude en una auditoria de Estados financieros. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: Deteccion del fraude en una auditoria de estados financieros.
- Moreira, J., De Carvalho, A., & Horváth, T. (2019). A general introduction to data analytics. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- NIA 401. Auditoria En Un Ambiente de Sistemas de Informacion por Computadora. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [NIA 401](#)
- Pérez Marqués, M (2017). Conceptos del Big Data. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Conceptos del Big Data](#)
- Perols, J. (2011). Financial statement fraud detection: An analysis of statistical and machine learning algorithms. Auditing: A Journal of Practice & Theory, 30(2), 16-49.
- PwC. (2012). Halo for Journals. Retrieved August 19, 2019. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [PwC1](#)
- Runkler, T. A. (2016). Data Analytics: Models and algorithms for intelligent data analysis (2nd ed.). Wiesbaden, Germany: Springer Fachmedien.
- Simha, A. (2016). Auditors' on Fraud Detection and Prevention, Roles of Technology. Disponible, a fecha 09/05/2020, en: [Auditors' on Fraud Detection](#)
- Singh, N., Lai, K. h., Vejvar, M., & Cheng, T. C. E. (2019). Data-driven auditing: A predictive modeling approach to fraud detection and classification. Journal of Corporate Accounting & Finance, 30(3), 60-64.
- Tackett, J. A. (2013). Association rules for fraud detection. Journal of Corporate Accounting & Finance, 24(4), 15-22.
- Wang, T., & Cuthbertson, R. (2014). Eight issues on audit data analytics we would like researched. Journal of Information Systems, 29(1), 150-162.