¿Sueñan los auditores con ovejas eléctricas? (Los auditores frente a la inteligencia artificial)

Francisco Julián Chico Martínez
Auditor supervisor
Sindicatura de Comptes de Catalunya
CISA

Revista Auditoría Pública nº 85
Junio 2025. Páginas: 51-61

"Hay muchas cosas que las máquinas nunca podrán hacer, pero está bien porque hay muchas cosas que nosotros nunca podremos hacer."
"Snow Crash" de Neal Stephenson

Resumen: En este artículo se trata el tema de la inteligencia artificial (IA) en la auditoría, poniendo énfasis en uno de los cambios más esenciales que se han producido en las dos primeras décadas de este siglo: el procesamiento del lenguaje natural. Se analiza sintéticamente su evolución y se plantea el cómo la inteligencia artificial puede cambiar la forma en que realizamos actualmente las auditorías. Se plantean los desafíos que conlleva su implantación, las herramientas que están actualmente a nuestro alcance, los casos de uso que se pueden presentar y, para finalizar, una referencia a la sostenibilidad medioambiental, que se considera un aspecto para tener muy en cuenta en el futuro.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, Inteligencia artificial generativa, Transformers, redes neuronales, Automatización robótica de procesos, Blockchain, aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural, sostenibilidad, fiscalización, análisis del sentimiento y tono.

Abstract: This article addresses the topic of artificial intelligence (AI) in auditing, emphasizing one of the most essential changes that have occurred in the first two decades of this century: natural language processing. Its evolution is briefly analyzed and how artificial intelligence can change the way we currently carry out audits is discussed. The challenges involved in its implementation are presented, the tools that are currently within our reach, the use cases that can be presented and, finally, a reference to environmental sustainability, which is considered an aspect to take into account in the future.

Keywords: Artificial intelligence, Generative artificial intelligence, Transformers, neural networks, Robotic process automation, Blockchain, machine learning, natural language processing, sustainability, oversight, sentiment analysis and tone.

El lenguaje natural.

"La realidad es aquello que, cuando uno deja de creer en ello, no desaparece."
"El hombre en el castillo" de Philip K. Dick.

En 1950 Alan Turing en su artículo "Computing Machinery and intelligence" propuso un experimento mediante el cual se podría determinar la capacidad de una máquina para emular una inteligencia similar a la del ser humano. El proceso consistía en que un evaluador (humano) mantenía una conversación, mediante una interfaz de texto, con una máquina y con otro humano. Si el evaluador no podía distinguir cuál de los dos era la máquina, se consideraba que la máquina superaba la prueba.

Es difícil definir lo que se considera inteligencia y más aún, lo que se considera inteligencia artificial (IA), pero sí, a efectos prácticos, podemos clasificarla haciendo una comparación con la inteligencia media del ser humano:

- A débil. Es una forma de "inteligencia" inferior a la del ser humano que está diseñada para tareas concretas, no implica capacidad cognitiva.
- IA fuerte o general es, como mínimo igual a la del ser humano y tendría la capacidad de realizar cualquier tarea cognitiva que el ser humano puede hacer.

Esta clasificación se podía intercambiar para comparar una persona con otra y sería totalmente válida. Una persona puede ser excelente en un tema y no tan buena en otro. Puede que, para salvar la comparación, las definiciones de inteligencia se han ido adaptando a medida que la IA ha superado en algunos aspectos a la del ser humano. Así al principio se consideraba que la IA no podría realizar cálculos complejos como un ser humano, después que no podía ganar a jugar a un maestro de ajedrez, posteriormente que no podría ganar a un maestro del juego go, por último, que la IA nunca llegaría a crear…

Para bien o para mal la IA va venciendo los obstáculos uno a uno y llegará un momento en el que será difícil para el ser humano argumentar dónde es superior.

Es precisamente en las dos últimas décadas donde se ha evolucionado más en un subcampo vital de la IA: en concreto en el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) que, en términos simples, se podría definir como la posibilidad de comunicación del ser humano con la máquina con el lenguaje natural.

Los avances han sido y están siendo tan considerables que se ha reavivado la idea de que la evolución de la IA implicaba la llegada de la cuarta generación industrial[1], idea que se había aparcado tras la llegada del denominado invierno de la IA, tras el fracaso de algunos modelos.

Si bien el punto de inflexión en el PLN es relativamente reciente, los conceptos ya comenzaron a definirse a mediados del siglo pasado con los primeros modelos sencillos de traducción automatizada, como por ejemplo con el experimento Georgetown que, con fines militares y mediante un algoritmo simple, permitió la traducción de frases del ruso al inglés. Otro ejemplo se produjo con el programa Eliza[2] que era capaz de simular una conversación con un psicoterapeuta.

A finales de siglo pasado aparecieron la web, los datos textuales y los primeros algoritmos de clasificación y agrupamiento de texto etiquetado y, posteriormente, ya en el presente siglo, aparecen los modelos complejos de aprendizaje profundo y redes neuronales avanzadas que pueden modelar sintáctica y semánticamente el texto.

En la década de 2010 se presentan los avances en los Transformers[3] como en GPT (Generative Pre-trained Transformer) que permitieron un análisis más profundo y preciso del lenguaje natural. El futuro ya está aquí.

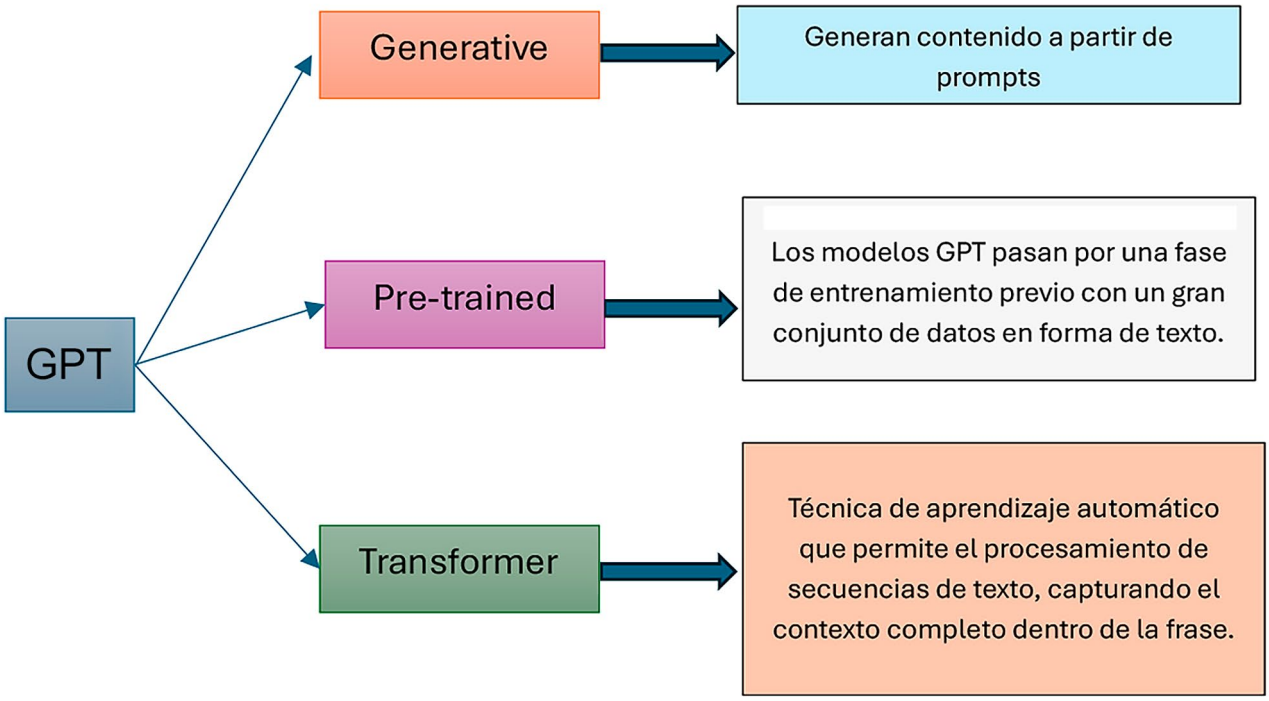
Los modelos de redes neuronales llamados Transformer no analizan palabra por palabra de una frase como los modelos anteriores, sino que primero transforman cada palabra en una o varias expresiones entendibles por la computadora (token) y luego analizan la frase de forma global, analizando cada token con el contexto del resto de la frase y con las diferentes dimensiones que éste puede tomar (vectorización).

1 Kai-Fu Lee. *AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order*. Houghton Mifflin Harcourt.

2 Según la Wikipedia, ELIZA fue uno de los primeros programas de procesamiento del lenguaje natural, desarrollado por Joseph Weizenbaum en el MIT entre 1964 y 1966. Este programa simulaba una conversación con un ser humano utilizando una metodología de concordancia y sustitución de patrones.

3 Según la Wikipedia los Transformers son una arquitectura de red neuronal que utilizan mecanismos de atención para considerar el contexto completo de una secuencia de datos, lo que permite entender la relación entre las palabras en una oración de manera más efectiva.

Ilustración 1.
Significado de GPT.



Tanto los GPT como otros modelos que utilizan los modelos de Transformers, basados en la arquitectura de atención, han permitido una mejora sin precedentes en la generación de texto, en la traducción automática y en el mantenimiento de conversaciones.

En la década de 2020 los últimos modelos de GPT de OpenAI y BERT de Google (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) o el chino Deepseek ya pueden generar texto coherente, traducir idiomas y responder a preguntas con una precisión casi mágica[4]. Además, estos nuevos modelos no se basan sólo en texto, sino que son modelos de lenguaje multimodales, es decir; aquellos que pueden recibir como input, textos, imágenes, voz, video y otros tipos de datos.

Los denominados Large Languaje Model (LLM) son modelos de inteligencia artificial, basados en Transformers, entrenados con una inmensa cantidad de datos de texto que pueden incluir miles de millones de palabras.

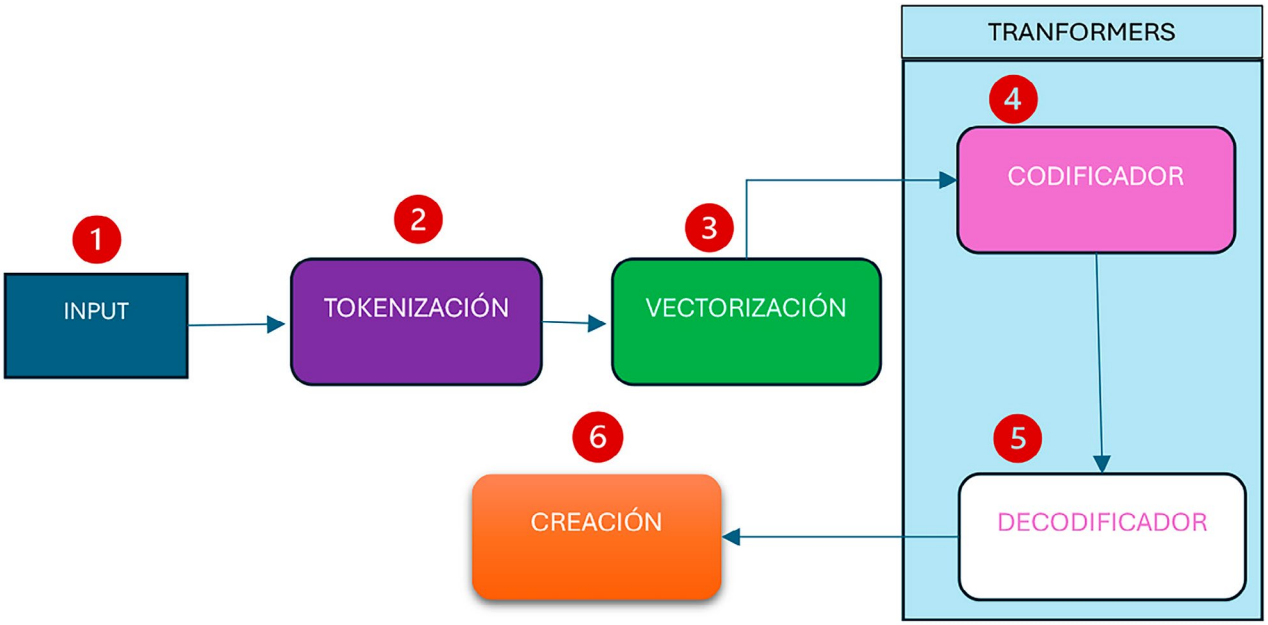
En la ilustración 2 se muestra el proceso que siguen, en general, los modelos de Transformers[5]. Como ya se ha mencionado, los LLM primero transforman las palabras en tokens, la vectorizan y después pasan primero por el codificador que, entre otras funciones, procesa los tokens y establece relaciones y, finalmente, por el decodificador que, mediante la utilización del cálculo de probabilidades, genera secuencias de lenguaje natural.

La ilustración 3 muestra de manera logarítmica el crecimiento exponencial en el número de parámetros utilizados en los diferentes modelos de GPT, desde el GPT-1 hasta el GPT-4. Como vemos los parámetros utilizados en el GPT.4 prácticamente supera el número de estrellas estimado en la Vía Láctea. Conviene apuntar que Deepseek en muchos aspectos supera al modelo GPT4 y, al contrario que este, se presenta en código abierto, todo ello teniendo sin perder de vista los matices políticos que las dos IA presentan.

4 Arthur C. Clarke: "Cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia".

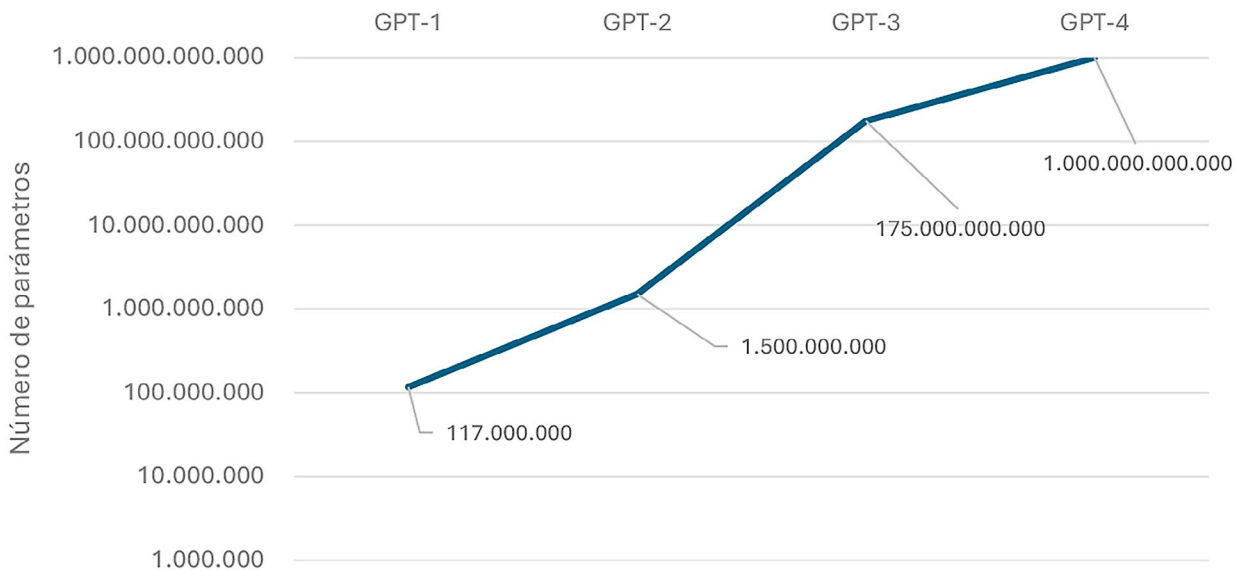
5 Marina Palomino Bravo. Los Grandes Modelos del Lenguaje basados en Transformers: revisión y aplicación práctica con ChatGPT. ComillasUniversidad Pontifica. https://repositorio.comillas.edu/jspui/retrieve/625432/TFG-Palomino%20Bravo,%20Marina.pdf

Ilustración 2.
Proceso simplificado de un modelo de transformer



1. Se realiza la entrada multimodal (texto, gráfico, voz, etc).
2. El algoritmo transforma las palabras en tokens.
3. Se vectoriza, es decir, se analiza en conjunto las palabras y se asigna en el contexto.
4. Se procesan los tokens y se establecen las relaciones entre ellos de manera general.
5. Se realiza la predicción de los siguientes tokens mediante el cálculo probabilístico.
6. Se crea un resultado. Creación de secuencias de lenguaje natural coherente en formato multimodal.

Ilustración 3.
Proceso simplificado de un modelo de transformer.



Fuente: Microsoft Copilot.

Cuando no se dispone de grandes cantidades de datos o cuando está limitado de alguna manera su uso, la nueva IA utiliza una herramienta innovadora que esta cambiado la forma en que se manejan los datos. Esta herramienta se denomina de "datos sintéticos" y se basa en la generación de datos, de forma algorítmica, que conservan las propiedades de distribución, estadísticas y de estructura de datos reales. Esto abre un nuevo campo en la IA al no necesitar gran cantidad de datos o el combinar datos reales con datos generados. Esta herramienta ya tiene salidas en el campo de la medicina, pruebas pentest sin paralizar producción, ciberseguridad, etc.[6]

Hay varias formas de creación de datos sintéticos, pero en general se trata de poner a competir a dos redes de forma reiterada para que al final produzcan un resultado lo más óptimo posible. Entre las redes que utilizan dos redes para crear datos destacan las siguientes:

- **Redes generativas adversarias**. Una red coge el rol de generar datos (generadora) los más reales posible y la otra (discriminadora) ha de distinguir entre los creados de los reales. La iteración consigue hacer una sinergia y permite que los datos conseguidos sean cada vez de una calidad más alta y, por su parte, la red discriminadora incrementa su capacidad para detectar datos no reales.

- **Autoencoders**. En este modelo hay una red codificadora y otra decodificadora. Con la retroalimentación de la decodificación la red "aprende" las características de los datos reales y puede crear datos sintéticos. Los codificadores, por su parte, al reducir las características de los datos manteniendo la información relevante, en lo que se denomina espacio latente, permiten una optimización de su tratamiento.

Todo lo anterior nos lleva a hacer una diferenciación esencial respecto a la IA en dos tipos: la discriminativa y la generativa. La diferencia fundamental entre las dos es simplemente que la IA generativa crea de forma coherente (¡?). La inteligencia generativa, gracias a los Transformers y a los LLM, pueden "comprender", generar y manipular lenguaje natural a un nivel muy avanzado capaz de superar sobradamente la prueba de Turing.

Las principales características diferenciadoras de la IA discriminativa y la IA generativa se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.
Características de la IA discriminativa y la IA generativa.

Característica	IA Discriminativa	IA Generativa
Fase de entrenamiento	Necesita de datos estructurados y etiquetados. Simple y eficiente.	Puede trabajar con datos no estructurados ni etiquetados y puede crear datos sintéticos equivalentes a los reales. Complejo e intensivo.
Distribución base	Modela la distribución condicionada P(X/Y): es decir la probabilidad de que la etiqueta Y tome ciertos valores para un valor determinado de la característica X.	Modela la distribución conjunta P(X,Y); es decir la probabilidad de que ocurran simultáneamente ciertos valores de la característica X y la etiqueta Y.
Herramientas utilizadas	Árboles de decisión, Redes neuronales, modelos estadísticos de regresión.	Redes Neuronales avanzadas (Transformers), modelos LLM (DeepSeek, GPT).
Salida	Datos existentes clasificados. Modo texto. El nivel de creación es mínimo.	Creación compleja de datos en formato texto, imágenes, sonido, etc. Multimodal.
Usos	Reconocimiento de imágenes, clasificación de textos, Detección spams, diagnósticos médicos, modelado de datos.	Generación de texto, imágenes digitales, composición musical, modelado, arte digital.

6 Generación de datos sintéticos: técnicas y consideraciones. Cristina Ortega QuestionPRO https://www.questionpro.com/blog/es/datos-sinteticos

La IA en la auditoría.

"Las computadoras son increíblemente rápidas, precisas y estúpidas. Los seres humanos son increíblemente lentos, inexactos y brillantes. Juntos son poderosos más allá de la imaginación."
Marvin Minsky.

La llegada de la IA a la profesión de auditoría ha de aumentar la calidad del trabajo elevándolo a un nivel más estratégico y no tan operativo, todo ello conservando siempre una evidencia suficiente y adecuada.

El auditor del futuro ha de ser más proactivo y no tan reactivo, antes de reaccionar a posteriori se tendrá de centrar en la identificación de vulnerabilidades incluso antes de que ocurran incidencias.

Como los trabajos repetitivos los realizará la IA, el auditor tendrá una visión mucho más completa y estratégica y se podrá centrar más eficientemente en las diferentes áreas de riesgos. Tal como dijo Donald Knuth: "cada vez escribiremos menos y validaremos más".

Herramientas de la IA.

En la tabla 2 se presenta las principales herramientas de la IA[7] y se proponen diferentes aplicaciones y algunos ejemplos.

Tabla 2.
Herramientas de la Inteligencia artificial y otras enfocadas en la auditoría.

Herramienta de IA	Aplicaciones	Ejemplos
Análisis de datos avanzados y minería de datos/ procesos	Análisis y visualización de grandes volúmenes de datos; identificación de tendencias y anomalías	Herramientas de análisis de datos y creación de visualizaciones interactives (Power BI y Tableau)
Automatización inteligente	Variará en función del grado de automatización de cada proceso (parcial o total) y permitirá: 1. La automatización de tareas repetitivas como las conciliaciones bancarias, revisión de saldos, recopilación de datos, etc. 2. La evaluación de riesgos de auditoría en tiempo real.	Plataformas como UiPath i Automation Anywhere que permiten automatizar procesos empresariales y procesos basados en reglas.
Aprendizaje automático	Identificación de patrones inusuales, análisis predictivo, detección de fraudes.	Plataformas y librerías que proporcionan herramientas para la clasificación, regresión y clusterizaciión y permitirían la detección de posibles fraudes. (TensorFlow, Pytorch).
Redes Neuronales Artificiales (ANN)	Reconocen y memorizan datos, transacciones o patrones. Puede ayudar a detectar irregularidades, crear modelos predictivos, optimizar procesos	Bibliotecas como Apache MXnet y Caffe.
Procesamiento de lenguaje natural	Análisis de documentos, revisión de contratos, extracción de información relevante de textos	DeepSeek, GPT4: Generación de resúmenes, identificación de posibles anomalías en textos y automatización de la redacción de documentos.
Blockchain	Si bien no es IA estrictamente, el blockchain al basarse en la inmutabilidad, la trazabilidad y la transparencia de las transacciones permite una fiabilidad a la hora de la verificación de datos y una medida disuasoria para evitar fraudes.	Plataformas que permiten la creación de contratos inteligentes (Ethereum).

7 Véase al respecto: Inteligencia artificial: Preparación para el futuro de la auditoría. Ramu Prasad Dotel. https://intosaijournal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/

Casos de uso.

"No se trata de lo que la IA hará con nosotros, sino de lo que haremos nosotros con la IA."
Jerry Kaplan

A continuación, se presenta diferentes casos de uso en los que, en un futuro cercano, la IA puede ayudar en el desarrollo de una auditoria.

Un enfoque correcto de la IA podrá ayudar en todas las fases de la auditoría, haciéndola más eficaz.

Fase de Planificación.

Algunos ejemplos de casos de uso en que la IA podrá ayudar en la fase de planificación de la auditoría son los siguientes:

Revisión preliminar. La IA podría extraer información clave de documentos y registros sin que se necesite que estos estén etiquetados, clasificándolos automáticamente según criterios predefinidos y facilitando la revisión y el análisis. Por ejemplo, la revisión preliminar de contratos, destacando cláusulas conflictivas o límites de plazos, o la revisión de las convocatorias, y las bases de una línea de subvenciones.

Conocimiento (Insight) de las entidades. Al potenciarse las fuentes de información se posibilitará el profundizar en el conocimiento y entendimiento de los entes fiscalizados. Se posibilitará una mejora en la calidad de la auditoría y un enfoque más adecuado de la planificación. Estos conocimientos se podrán obtener a partir del análisis de datos, minería de procesos, análisis de comportamiento, etc, y, a su vez, podrían revelar patrones y tendencias ocultos.

Análisis de riesgo. Mediante análisis estadísticos detallados, sobre datos históricos y patrones de comportamiento, se podrán realizar una mejora en la planificación y podrán identificarse potenciales áreas de riesgo de una manera mucho más ajustada.

Elaboración de matrices de partes interesadas. En auditorías operativas, al disponer del total acceso a la información contenida en la web podrá elaborar automáticamente y de una manera casi absoluta la matriz de partes interesadas.

Ejecución del trabajo de campo.

En la fase de ejecución del trabajo de campo la IA.

Automatización inteligente y automatización robótica de procesos (RPA). Mediante la RPA y la IA se podrían aplicar predicciones e inferencias mientras se automatizan tareas repetitivas como, por ejemplo, revisar listas de verificación y generar informes estándar o verificar automáticamente el cumplimiento de las normas contables en todas las transacciones y registros de la entidad. Todo esto posibilitará una mejora en la optimización de procesos al poder realizar predicciones ajustadas y detectar áreas susceptibles de mejora. La Cámara de Cuentas de Andalucía ha publicado recientemente el informe *"4/2023 Fiscalización sobre subvenciones concedidas a establecimientos hoteleros afectados por el COVID"* en el que trata el tema de la RPA por parte del ente fiscalizado[8].

Selección más eficiente de muestras. La IA, en los casos en los que no se requiera analizar toda la población, y al poder correlacionar múltiples factores, podrá extraer muestras más eficientes y dirigidas.

Verificación de cumplimiento. La IA al poder analizar grandes volúmenes de datos, correlacionarlos y compararlos, podría detectar automáticamente patrones y comportamientos anómales que pueden ser indicativos de un posible incumplimiento normativo o un posible patrón delictivo. Por ejemplo, en contratación administrativa se podría verificar la inclusión de cláusulas de privacidad de datos y la adecuación de las cláusulas de género. Respecto a las subvenciones, los algoritmos podrían analizar las solicitudes y la documentación facilitada por los beneficiarios, la información contenida en un número mayor de fuentes y evidenciar justificaciones inadecuadas.

Análisis de los expedientes de contratación. Mediante el uso del PLN la IA puede detectar, en el clausulado de los contratos, términos imprecisos o ilegales. También podría comparar la adecuación de los pliegos a la normativa o los contratos nuevos con lo establecido en la normativa de contratos o con ver-

8 https://www.ccuentas.es/public/modules/report/downloader.php?file=714&type=complete

siones anteriores de contratos similares para detectar posibles omisiones de términos críticos o verificar la posible introducción de condiciones desfavorables.

Análisis de los licitadores en la contratación y/o beneficiarios de subvenciones. En contratación administrativa permitirá, por ejemplo, un análisis previo de posibles repartos o cuotas entre grandes proveedores a nivel mucho más amplio que el ámbito territorial de la fiscalización.

Análisis de impacto. La IA puede analizar automáticamente, por ejemplo, una proyección del impacto y los posibles resultados de los proyectos financiados con subvenciones o de una determinada política pública y compararlos con los objetivos previstos.

Análisis del sentimiento y el tono[9]. La IA puede identificar y clasificar sentimientos expresados en un texto, clasificándolos, por ejemplo, en positivo, negativo o neutral. Respecto al tono puede indicar matices emocionales específicos como alegría, tristeza, ira, sorpresa y otros. Esto permitiría analizar el lenguaje utilizado en documentos generados en una entidad (correos electrónicos, circulares, etc.) lo que ayudaría a detectar posibles áreas conflictivas o susceptibles de tener algún incumplimiento normativo.

Seguimiento. Mediante las auditorías contínuas[10] y la instalación de algoritmos en los procesos a fiscalizar, se posibilitará el seguimiento, en tiempo real, de las actividades de una entidad, proporcionando alertas instantáneas sobre posibles incumplimientos y corregir potenciales irregularidades, proporcionando una respuesta inmediata y generando una mayor fiabilidad.

Elaboración del informe.

En la fase de elaboración del informe.

Redacción del informe. La IA permitirá el redactado de párrafos estándar y podrá permitir una traslación directa al proyecto de informe de las incidencias detectadas en el trabajo de campo.

Mejora de la Transparencia. Se podrán obtener de forma inmediata informes detallados y fácilmente comprensibles sobre el cumplimiento normativo, así como la publicación inmediata de estos, facilitando la transparencia y la comunicación con la entidad fiscalizada.

Para implementar los anteriores ejemplos al proceso de fiscalización se necesitan, entre otros recursos, de: un equipo de personal debidamente formado y capacitado; una infraestructura de datos adecuada, robusta y auditable; unos recursos informáticos adecuados; unos algoritmos debidamente programados, y dejar que la IA impregne nuestra profesión.

Desafíos.

La IA presenta desafíos importantes de los que dependerá su futuro y el nuestro. Entre los desafíos que presenta la IA aplicada a la auditoría cabe destacar:

Fiabilidad de los datos: La existencia cada vez más grande de datos falsos y la desinformación hará necesario establecer mecanismos eficientes de comprobación de la veracidad y la integridad de los datos extraídos utilizando IA e intentar minimizar los posibles sesgos.

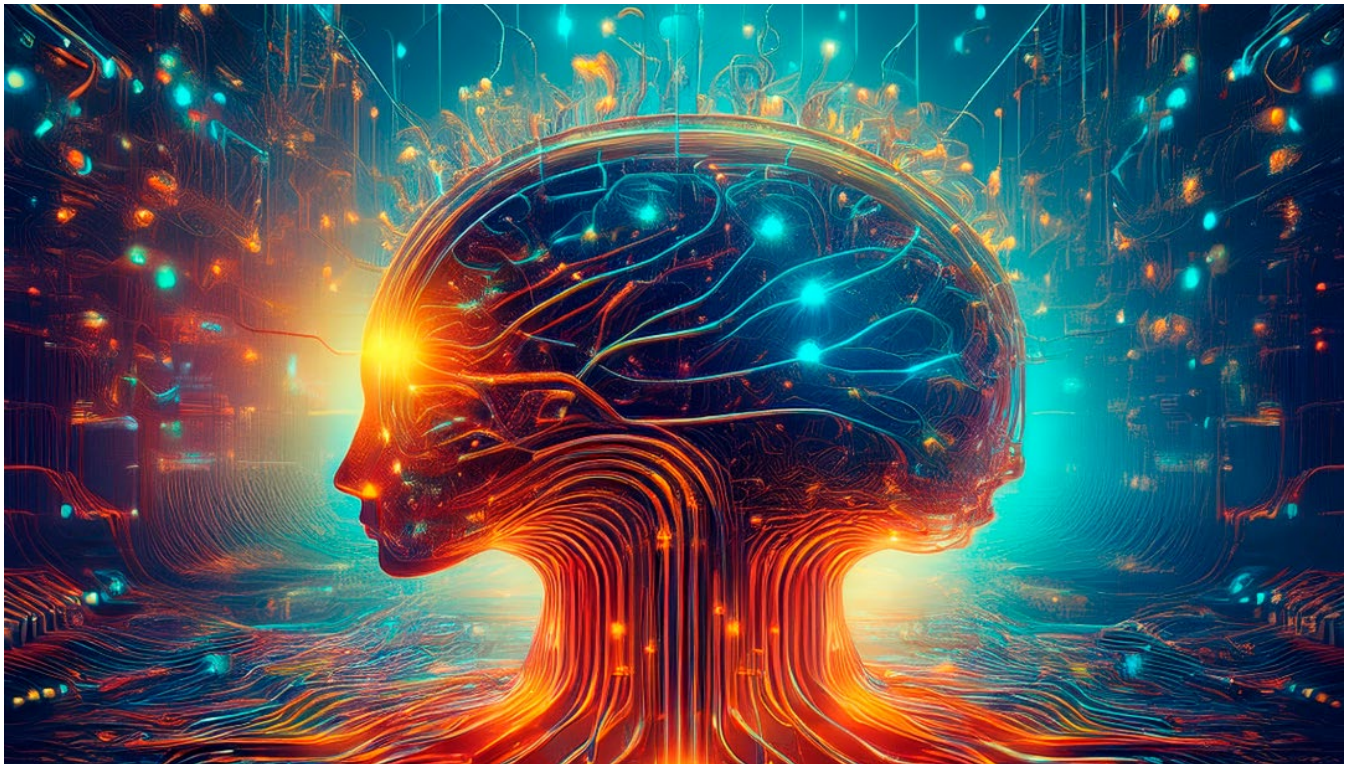
Aptitudes y actitudes del personal: El personal de auditoría no solamente ha de estar motivado, capacitado y actualizado en el uso de metodologías basadas en IA sino que ha de ser capaz de cambiar antiguas metodologías, comprender los nuevos enfoques y poder explicar correctamente los hallazgos de auditoría obtenidos mediante IA una vez validados. En resumen, debemos desaprender para seguir aprendiendo.

Costes de implementación: Un aspecto importante en la implantación de la IA en auditoria es tener en cuenta las inversiones necesarias para su implementación a nivel profesional, intentando evitar los softwares gratuitos que pueden representar un riesgo considerable.

Diseño de algoritmos: El diseño de algoritmos válidos para la auditoría puede ser complejo ya que el auditor necesita una evidencia general, requiriendo una variedad de fuentes y una recopilación de datos

9 Herramientas como *Brand24* que monitorea menciones en redes sociales y otros medios, proporcionan un análisis en tiempo real del sentimiento y tono. Equivalentemente Qualtrics Text iQ analiza el sentimiento y el tono en encuestas.

10 Nahun Frett. Auditools. https://www.auditool.org/blog/auditoria-interna/ique-es-la-auditoria-continua



muy variados y el diseño adecuado de pruebas de auditoría. El diseño de los algoritmos tendría que plantearse como la conjunción de los dos puntos de vista: el del auditor y el del programador.

Seguridad de los datos: La implantación de la IA requerirá potenciar la ciberseguridad respecto a la confidencialidad, la disponibilidad y la integridad de los datos.

Tratamiento adecuado de datos: La IA ha de garantizar el tratamiento normativo adecuado de los datos, tanto los de carácter personal como los datos sensibles de las entidades fiscalizadas. Esto adquiere más preponderancia cuando se trata de fiscalizaciones públicas y se tratan datos sensibles.

Impacto en el empleo: Se dice que, junto a los contables, los desarrolladores de software y los matemáticos, los auditores son uno de los empleos que podrá ver en peligro su continuidad con el desarrollo de la IA.

Otros aspectos de la IA.

Primera Ley: *Un robot no hará daño a un ser humano o, por inacción, permitirá que un ser humano sufra daño.*
Yo robot (Isaac Asimov).

Sin lugar a duda, el desarrollo de la IA comportará (o está comportando) una pérdida considerable de la privacidad personal que requieren una concienciación y una regulación internacional al respecto.

En el ámbito de la Generalitat de Catalunya y dentro de la Estrategia de inteligencia artificial de Catalunya (Catalonia.AI), el Govern y una cátedra en la Universidad de Girona, el *"Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya"* (OEIAC), han impulsado el "Manifiesto para avanzar en una IA fiable"[11].

El manifiesto se vehicula a través de la *"Alianza de tecnologías disruptivas y emergentes"* (DETA). Esta alianza está abierta a los estados y los gobiernos de todo el

11 https://presidencia.gencat.cat/ca/ambits_d_actuacio/transformacio-digital/detalls/noticia/241106_cimeradeta

mundo que tienen un compromiso con los derechos humanos, la diversidad y la democracia. Según la OEIAC el manifiesto está suscrito por 17 gobiernos que representan algunos de los principales hubs tecnológicos el mundo[12].

Otro de los aspectos a tener en cuenta y del que no se habla normalmente (o del que no se habla suficientemente) son los efectos medioambientales que conlleva la IA. Todos tenemos en mente el aspecto "inmaterial de la IA" pero para poder conseguirlo se necesitan de un software, un hardware y unos elementos materiales que pueden dejar una huella medioambiental importante.

Alguno de los aspectos negativos[13] de la utilización de la IA, en un enfoque de sostenibilidad, pueden ser:

- **Obtención de recursos.** Un tema desgraciadamente muy de actualidad es el de los minerales raros. Para fabricar el hardware para que funcione la IA se necesitan los materiales caros denominados raros, que están localizados, en general, en zonas donde los derechos de los trabajadores y los niños no están garantizados y tampoco lo está la optimización de las extracciones respecto a la protección al medioambiente. Todo ello sin tener en cuenta el aspecto colonizador de las grandes superpotencias que viven todavía en el siglo XIX.

- **Mantenimiento del hardware.** La localización de los equipos para el procesamiento del software necesario para sostener la IA requiere el funcionamiento continuo de unos equipamientos complejos que necesitan unas condiciones climáticas determinadas. El mantenimiento de estos equipos comporta un coste medioambiental y económico considerable.

- **Destrucción del hardware y obsolescencia.** Los residuos del hardware utilizado, en su mayoría con gran toxicidad, multiplicado por la elevada obsolescencia (programada o no) que presentan, hacen que la huella medioambiental al respecto sea considerable.

Entre los aspectos positivos destacan:

- **Mejora en los análisis.** El tratamiento masivo de datos y los modelos predictivos permiten realizar unos análisis pormenorizados a un nivel impensable hace unos años. Hay que recordar la decodificación del virus de la Covid-19 que permitió la obtención de las vacunas.

- **Mejora de los modelos predictivos.** Por ejemplo, al optimizar cada vez más los modelos climáticos se permitirá plantear una agricultura más correlacionada con el clima y mucho más sostenible.

- **Mejora en la optimización de las necesidades.** La IA permitirá el establecimiento de modelos que adapten los inputs a las necesidades. Por ejemplo, modelos de riego en cultivos que permitirán una gestión óptima del agua.

En otro orden de cosas y consciente de la importancia de la IA, el Tribunal de Cuentas Europeo en su informe especial "Ambición de UE en materia de inteligencia artificial"[14] recomienda a la Comisión, entre otros aspectos: reevaluar el objetivo de inversión, acordando la contribución de cada Estado miembro; garantizar el funcionamiento coordinado de la infraestructura de IA; etiquetar en el presupuesto el gasto en investigación e innovación, estableciendo objetivos e indicadores de rendimiento y supervisando periódicamente sus avances; y, finalmente, intensificar su acción para apoyar la explotación de los resultados de la investigación sobre IA.

Para acabar, la cita de Marie Curie: "Nada en la vida debe ser temido, solo comprendido. Ahora es el momento de comprender más, para que podamos temer menos".

12 https://www.udg.edu/ca/catedres/OEIAC

13 https://www.newtral.es/el-impacto-climatico-de-la-ia-y-su-huella-ecologica/20230906/

14 https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2024-08/SR-2024-08_ES.pdf

Bibliografía.

1. Alan Turing. Computing machinery and intelligence (1950).https://courses.cs.umbc.edu/471/papers/turing.pdf

2. Ramu Prasad Dotel. INTOSAI (2023). https://intosai-journal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit

3. Cristina Ortega. QUESTIONPRO (2024). *Generación de datos sintéticos: técnicas y consideraciones*. https://www.questionpro.com/blog/es/datos-sinteticos

4. Marina Palomino Bravo. Los Grandes Modelos del Lenguaje basados en Transformers: revisión y aplicación práctica con ChatGPT. Comillas Universidad Pontifica. https://repositorio.comillas.edu/jspui/retrieve/625432/TFG-Palomino%20Bravo,%20Marina.pdf

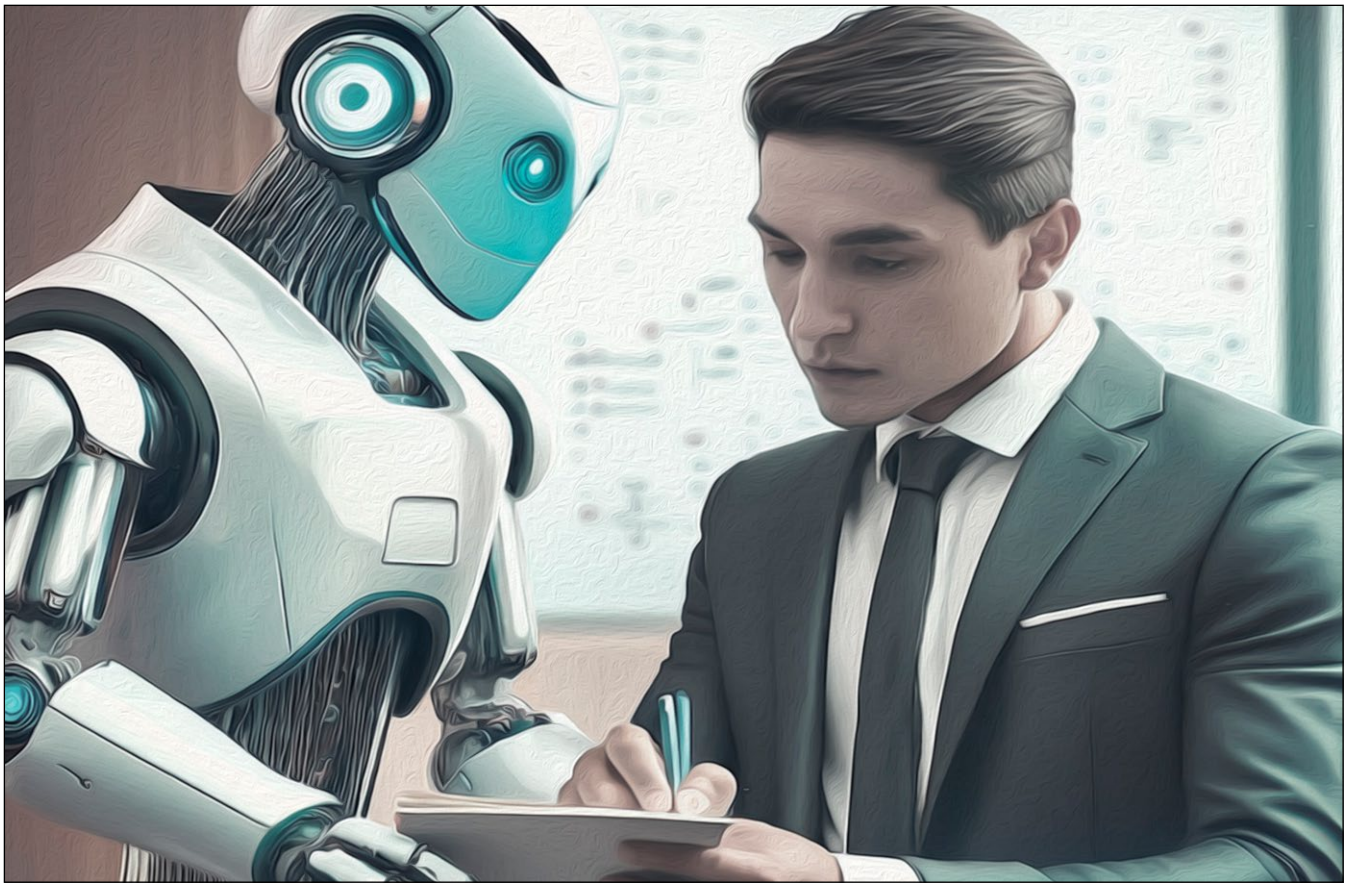
5. Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jacob Uskoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez Lukasz Kaiser I Illia Polosudkhin. Attention is all you need. https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf

6. Accountability State Authority of Egypt-ASA (2024). *El uso de la Inteligencia artificial en la ejecución de auditorías* https://intosaijournal.org/es/journal-entry/the-use-of-artificial-intelligence-ai-in-the-execution-of-audits/

7. KPMG. (2022). *The Impact of Artificial Intelligence on Audit Quality*. KPMG Insights, Retrieved from https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2022/05/the-impact-of-ai-on-audit-quality.html.

8. Huang, Y., & Liu, J. (2024). *AI-Powered Auditing: Trends and Best Practices. Journal of Information Systems*.

9. Davenport, T. H., & Kirby, J. (2022). *The AI Advantage: How Artificial Intelligence is Revolutionizing Auditing*. Harvard Business Review.

10. Ivakhnenkov, Serhii. Artificial Intelligence application in auditing. https://ekmair.ukma.edu.ua/items/c0f67c72-fe64-48e0-b816-37ed48675bbd

11. Marilin Gonzalo. *El impacto climático de la IA y su huella ecológica.* (2023). https://www.newtral.es/el-impacto-climatico-de-la-ia-y-su-huella-ecologica/20230906/