

La utilización de la inteligencia artificial en la función de control

MARÍA AMPARO GRAU RUIZ

Catedrática de Derecho Financiero y Tributario, Universidad Complutense de Madrid.
Investigadora Principal del Proyecto Audit-S (PID2019-105959RB-I00).
<https://www.ucm.es/proyecto-audit-s/>

RESUMEN

La inteligencia artificial es un medio útil para la fiscalización y también objeto de auditoría pública. Las asociaciones de las entidades fiscalizadoras alientan a usarla, preocupándose por elaborar manuales formativos y herramientas sobre ésta y otras tecnologías emergentes. A menudo la capacidad de una entidad está limitada por su entorno externo e interno y debe escogerse entre ellas que mejor sirva a un propósito claro, en función de la madurez tecnológica y de acuerdo con planes estratégicos. La experiencia comparada pone de manifiesto que algunas entidades fiscalizadoras ya emplean soluciones innovadoras inteligentes en el análisis presupuestario, la detección de riesgos o la lucha contra el fraude y la corrupción. Además, gozan de amplio margen para sacar partido a herramientas de optimización de búsquedas, el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y las redes neuronales. Cada vez pueden auditarse más datos y con mayor detalle, pero sigue siendo crítico el juicio humano para seleccionarlos, tratarlos e interpretarlos en su contexto, éticamente y sin sesgos. Las propias instituciones auditoras deben adaptarse —mejor proactivamente que reactivamente ante los cambios en la gestión pública— y aprovechar la introducción de estas tecnologías para acercar su labor a la sociedad, mejorando la gobernanza y el bienestar de los ciudadanos.

PALABRAS CLAVE

Control

Auditoría pública

Inteligencia artificial

Aprendizaje automático

ABSTRACT

Artificial intelligence is a useful audit tool and also a target of public audit. The associations of audit institutions encourage the use of artificial intelligence by working to develop training manuals and tools on artificial intelligence and other emerging technologies. Often an entity's capacity is limited by its external and internal environment and a choice must be made between technologies that best serve a clear purpose, based on technological maturity and in accordance with strategic plans. Comparative experience shows that some audit institutions already use innovative smart solutions in budget analysis, risk detection or the fight against fraud and corruption. In addition, they have ample scope to take advantage of search optimisation tools, machine learning, natural language processing and neural networks. More and more data can be audited and in greater detail, but human judgement remains critical to select, process and interpret it in context, ethically and without bias. Audit institutions themselves must adapt — proactively rather than reactively to changes in public management — and take advantage of the introduction of these technologies to bring their work closer to society, improving governance and the well-being of citizens.

KEYWORDS

Control

Public audit

Artificial intelligence

Machine learning

La autora manifiesta su agradecimiento a D.^a María José de la Fuente y de la Calle por su valiosa ayuda a la hora de localizar algunos materiales relevantes para esta investigación.

1. Introducción

En la coyuntura actual se multiplica por doquier la necesidad de control de numerosas ayudas públicas ofrecidas tras la grave crisis económica causada por la emergencia sanitaria y climática, particularmente en el ámbito de la Unión Europea con la intención de facilitar una recuperación verde y digital. En esta tesitura es especialmente oportuno reflexionar sobre cuáles son las soluciones innovadoras inteligentes disponibles para realizar la función de control de manera más eficaz y eficiente. Junto al sobradamente conocido marco normativo comunitario que aplica la Comisión Europea a los fondos que puedan alterar la competencia (pues con frecuencia se comentan públicamente los sucesivos cambios en las reglas de ayudas de Estado y los casos más llamativos en ese contexto); cobra actualmente una enorme relevancia la labor estructural encomendada a los Tribunales de Cuentas (estatales y europeo¹), así como a otros órganos de control externo (con menor alcance territorial como las Cámaras de Cuentas o Sindicaturas autonómicas²), que a veces encuentra menor eco en los medios de comunicación. Estas instituciones se enfrentan al reto de fiscalizar la actividad financiera pública y, para ello, deben plantearse en qué medida pueden hacer uso de las tecnologías más avanzadas. No obstante, es preciso tomar como punto de partida la idea de que las tecnologías de la información (en adelante, TI) se han convertido, hoy en día, no sólo en medio, sino también, en objeto de auditoría. En las siguientes páginas, sin perjuicio de comenzar enmarcando brevemente la situación actual con respecto a las TI, se centra la atención en el posible uso de la inteligencia artificial para el correcto desempeño de la labor de fiscalización.

Los investigadores están empezando a descubrir los usos potenciales de la inteligencia artificial en la auditoría pública, pero los materiales disponibles en la literatura especializada sobre este tema en particular en el que se cruzan ambas disciplinas son relativamente escasos. Esto, en cierto modo, supone un límite al alcance de las aportaciones de este artículo que básicamente trata de reflejar el estado de la cuestión. En parte, la falta de información se debe a que las experiencias prácticas en este campo son todavía novedosas y no salen a la luz resultados de algunos enfoques experimentales. En este punto, debe resaltarse cómo las asociaciones de las entidades fiscalizadoras, en sus distintas áreas geográficas de influencia, tratan denodadamente de seguir el ritmo de los avances de las más variadas tecnologías. Durante mucho tiempo, se ha ido progresando de manera dispar en materia de datos, algoritmos, capacidad de almacenamiento y procesamiento, hasta un momento en el que todos estos factores han convergido y así se ha impulsado la inteligencia artificial al mundo real.

-
1. «El Tribunal siguió participando activamente en el grupo sobre tecnologías emergentes del Comité interinstitucional para la transformación digital que trabaja en la introducción de tecnologías como la inteligencia artificial, la realidad aumentada o la cadena de bloques en las instituciones de la UE. Se ha iniciado una propuesta de proyecto conjunto para aprovechar las tecnologías de registros distribuidos para asegurar aún más los intercambios con las entidades auditadas». TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO, *Nuestras actividades en 2022. Informe anual de actividades del Tribunal de Cuentas Europeo*, Luxemburgo, 2023, p. 33 Disponible en el enlace https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/AAR-2022/AAR-2022_ES.pdf [última visita: 5 de julio de 2023]
 2. Sobre la transformación digital de los OCEX, véase ARIAS RODRÍGUEZ, A., «La transformación digital del auditor», en blog Fiscalización.es, 21 de junio de 2023. Disponible en el enlace <https://fiscalizacion.es/2023/06/21/la-transformacion-digital-del-auditor/> [última visita: 5 de julio de 2023]

Como pequeña muestra del interés por la tecnología que nos ocupa en el campo del control público, cabe dejar constancia de que una mera búsqueda simple de la expresión «inteligencia artificial» en la revista de la INTOSAI (*International Journal of Government Auditing*) devuelve veinticinco resultados. En ellos se puede apreciar cómo las auditorías basadas en la integración de tecnologías emergentes se califican como una poderosa herramienta en un entorno de auditoría cambiante. La Cámara de Cuentas de la Federación Rusa, al compartir los avances del primer año en la aplicación de la Declaración de Moscú, ya mencionaba la posibilidad de emplear análisis de datos, herramientas de inteligencia artificial, etc. Otros artículos reflejan cómo la inteligencia artificial abre nuevas posibilidades para combatir el fraude y la corrupción (GAO estadounidense, SAO de Hungría), o cómo se tiende a reforzar el impacto de las Entidades Fiscalizadoras Superiores mediante la innovación centrada en los macrodatos (NAO de Finlandia), la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Este último, al proporcionar al sistema capacidades para aprender, por ejemplo, puede ayudar a mejorar el análisis presupuestario. En definitiva, se deja claro el margen de aprovechamiento de las tecnologías emergentes prometedoras para el futuro (y presente, a nuestro juicio) del trabajo de auditoría del sector público, en tanto ofrecen oportunidades para crear capacidad y mejorar la supervisión. Algo a lo que no permanece ajeno el Plan Estratégico de la INTOSAI 2023-2028.

2. El decisivo apoyo institucional a la evolución en el uso de tecnologías de la información por las entidades fiscalizadoras superiores

La progresiva transformación digital en las distintas esferas de nuestra sociedad supone retos obvios de cara al control de la actividad financiera (y también, ahora, no financiera) de los entes públicos. En particular, tales retos se palpan claramente en la constante sucesión de novedosas herramientas susceptibles de ser empleadas, cada vez más potentes y complejas, que también exigen mayores competencias digitales en los recursos humanos a la hora de manejarlas. Así, la revolución tecnológica obliga a realizar cambios sustanciales en la dinámica de la auditoría pública, en ocasiones, a marchas forzadas. En este sentido, para abordar este problema, las Entidades Fiscalizadoras Superiores, lejos de un fútil intento de escapar a la realidad, en los últimos años han emprendido iniciativas de diversa naturaleza y comparten sus experiencias en organizaciones de alcance regional variado.

2.1. INTOSAI

El Grupo de Trabajo de la Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores (INTOSAI) para el Impacto de la Ciencia y la Tecnología en la Auditoría (WGISTA, por sus siglas en inglés) con la ayuda de sus miembros, observadores y la comunidad de las Entidades Fiscalizadoras Superiores realizó un ejercicio de Escaneo del Entorno. Tras efectuarlo, WGISTA entiende que el interés por las diferentes tecnologías puede variar enormemente para las Entidades Fiscalizadoras Superiores individuales, dependiendo de su contexto operativo y otros factores. Concretamente, observa cómo se encuentran en diferentes

etapas de su viaje tecnológico y que el uso de la tecnología puede verse afectado por la disponibilidad de datos en los organismos clientes y las limitaciones de capacidad. Ahora bien, reconoce que los avances tecnológicos han repercutido en el trabajo de la mayoría de las Entidades Fiscalizadoras Superiores y subraya que las tecnologías emergentes tienen el potencial de configurar aún más las formas en que estas entidades contribuyen a la buena gobernanza, porque crecen el número de conductos de datos, el volumen de datos que fluyen por ellos y la cantidad de datos no estructurados. De ahí que insista en que las Entidades Fiscalizadoras Superiores harán bien en considerar cuidadosamente su preparación y capacidad tecnológica, porque la profesión de auditoría del sector público está bien posicionada para beneficiarse de la adopción de nuevas tecnologías por parte de los gobiernos de todo el mundo³.

La Declaración de Moscú, refrendada en el XXIII Congreso de la Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores, anima a las Entidades Fiscalizadoras Superiores «a formar a los auditores del futuro, capaces de emplear herramientas de análisis de datos, inteligencia artificial y métodos cualitativos avanzados; potenciar la innovación; y actuar como actores estratégicos, intercambiadores de conocimientos y productores de prospectiva»⁴.

Ya en 2014, el Grupo de Trabajo sobre Auditoría de TI de la INTOSAI y la Iniciativa de Desarrollo de la INTOSAI (IDI), elaboraron conjuntamente un Manual sobre Auditoría de TI, para ofrecer a los auditores normas y prácticas reconocidas universalmente⁵. En 2022 ha tenido lugar su actualización. De conformidad con el Manual revisado, este tipo de auditoría de los procesos, controles y sistemas de la tecnología de la información, es una respuesta natural a la crítica dependencia de dichos sistemas que experimentan los gobiernos y las organizaciones del sector público. Su rol, en cuanto a la certeza de que se dispone de los procesos para gestionar los riesgos y vulnerabilidades relevantes en materia de TI, es esencial cuando lo que la Entidad Fiscalizadora Superior se propone es brindar información significativa acerca de la eficiencia y eficacia de dichos entes públicos.

Además, recientemente la IDI ha preparado *LOTA Scan*, una herramienta de escaneo que ayuda a las Entidades Fiscalizadoras Superiores a hacer un mejor uso de la tecnología para

3. ABDULLA AL MARZOOQI, S., «Tecnologías prometedoras para el futuro del trabajo de auditoría del sector público», *International Journal of Government Auditing*, tercer trimestre, 2021. <https://intosaijournal.org/es/journal-entry/promising-technologies/> [última visita: 5 de julio de 2023] La autora es Jefa de Desarrollo Institucional y Relaciones Internacionales de la EFS de Emiratos Árabes Unidos.
4. PRASAD DOTEL, R., «Inteligencia Artificial: Preparación para el futuro de la auditoría», *International Journal of Government Auditing*, cuarto trimestre, 2020. <https://intosaijournal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/> [última visita: 5 de julio de 2023] «De hecho, en el XXIII INCOSAI celebrado en Moscú el pasado mes de septiembre, uno de los dos temas centrales del encuentro fue «Utilizando las TIC para desarrollar la Administración Pública» y se adoptó la decisión de crear, en el seno de la INTOSAI, un Grupo de Trabajo sobre el Impacto de la Ciencia y la Tecnología en la Auditoría, que se centrará en los principales avances en áreas tales como inteligencia artificial, tecnología *blockchain*, ciberseguridad, análisis de datos o red de telefonía móvil 5G, entre otras». GENARO MOYA, M.D., «La transformación digital en el Tribunal de Cuentas: aprovechando las nuevas tecnologías para contribuir a la mejora en la gobernanza pública», *Revista Española de Control Externo*, vol. XXII, No. 64, enero de 2020, p. 54.
5. El manual sigue los principios generales de auditoría establecidos de conformidad con las Normas Internacionales de las Entidades Fiscalizadoras Superiores (ISSAI). Este manual también se basa en marcos de TI reconocidos internacionalmente, como el marco COBIT de la ISACA, la Organización Internacional para la Normalización (ISO) y las guías y manuales de algunas Entidades Fiscalizadoras Superiores.

cumplir con su función. Permite planificar auditorías específicas de tecnología, desarrollar habilidades tecnológicas e introducir tecnologías en la práctica de auditoría. Con esta herramienta, las Entidades Fiscalizadoras Superiores pueden analizar su entorno interno y externo en relación con el uso de la tecnología en las auditorías y el uso de la tecnología por parte de los gobiernos. Internamente permite evaluar el estado actual de la Entidad Fiscalizadora Superior y cómo responde a las necesidades tecnológicas surgidas del entorno externo. Evaluar el entorno externo lleva a identificar áreas en las que se requieren auditorías de tecnología y describir proyectos a incluir en la estrategia, determinando, en consecuencia, las necesidades tecnológicas de la Entidad Fiscalizadora Superior para su uso en las auditorías⁶. Esta forzosa correlación entre entorno externo e interno supone una adaptación continua inevitable para el correcto desempeño de la misión de fiscalización.

2.2. EUROSAI

En la Organización Europea de Entidades Fiscalizadoras Superiores (EUROSAI) existe un Grupo de Trabajo de Tecnologías de la Información (GTTI o ITWG por sus siglas en inglés) que procura que éstas intercambien buenas prácticas y utilicen eficazmente las TI en la labor de supervisión. Frutos de este Grupo son documentos globales de orientación, así como las Autoevaluaciones de TI (ITSA), las Autoevaluaciones de Auditoría de TI (ITASA), la base de datos inteligente de auditorías de administración electrónica (CUBE) y el Manual de Auditoría de TI Activa (AITAM).

Como se ha indicado, en la Declaración de Moscú quedó patente la preocupación por el hecho de que las Entidades Fiscalizadoras Superiores formasen a los auditores del futuro. En atención a la misma, el GTTI crea el Centro de Investigación y Formación como plataforma gratuita de formación en línea a la que pueden acceder todos los auditores que deseen actualizar sus conocimientos informáticos. Su propósito es explorar las TI innovadoras y las prácticas de auditoría de TI, ya que las auditorías financieras tienen muchos rasgos de auditoría de TI, y los datos y temas de TI son fundamentales en la mayoría de las auditorías de rendimiento. Se ocupa de métodos y herramientas innovadores como *Extract, Transform, Load* (ETL) «para preparar datos para la auditoría; minería de procesos para localizar cuellos de botella burocráticos; programación para analizar grandes conjuntos de datos; y análisis de negocio para crear «historias de auditoría» interactivas»⁷.

6. La herramienta de escaneo LOTA consta de los siguientes elementos:

- Guía de escaneo LOTA. La Guía de escaneo de LOTA proporciona una guía básica sobre cómo ejecutar el proyecto de escaneo de LOTA en una EFS. Esto incluye orientación sobre los requisitos previos para realizar un LOTA Scan y el flujo de trabajo de LOTA Scan, incluidas las fases clave y el análisis.
- Lienzo de escaneo LOTA. El LOTA Scan Canvas proporciona una plantilla para realizar informes de alto nivel sobre el LOTA scan.
- Banco de preguntas de escaneo LOTA. El banco de preguntas LOTA Scan enumera preguntas detalladas que se deben considerar durante el análisis.

IDI-INTOSAI, *LOTA Scan: una herramienta para las Entidades Fiscalizadoras Superiores, Aprovechando el avance tecnológico*, 6 de febrero de 2023 <https://idi.no/news/relevant-sais/lota/lota-scan-tool-is-now-published> [última visita: 5 de julio de 2023] Puede encontrarse más información sobre esta herramienta en su versión de 2022-piloto y los enlaces de descarga aquí: <https://idi.no/work-streams/relevant-sais/lota/lota-scan>

7. EUROSAI, «Grupo de Trabajo de TI de EUROSAI: Apoyando al Auditor del Futuro», *International Journal of Government Auditing*, primer trimestre, 2021. <https://intosaijournal.org/journal-entry/eurosai-itwg-supports-future-auditor/> [última visita: 5 de julio de 2023]

2.3. OLACEFS

En el seno de la Organización Latinoamericana y del Caribe de Entidades Fiscalizadoras Superiores (en lo sucesivo, OLACEFS), hay una Comisión de Tecnologías de Información y Comunicaciones (CTIC). Este órgano técnico es de carácter permanente y está destinado a prestar asesoría a la Organización en los temas vinculados a las TI⁸. El 31 de marzo de 2023 se reunió para presentar el Plan Operativo Anual (POA) 2022 así como también trabajar en la convocatoria a integrar la Fuerza de Trabajo de *Big Data* e Inteligencia Artificial y en la conformación de un directorio de expertos en TI de OLACEFS⁹.

Como hasta aquí se ha podido comprobar, sería impensable la evolución experimentada sin el soporte prestado por tales órganos especializados que difunden manuales, documentos explicativos y herramientas creadas *ad hoc* para conectar con la realidad social del tiempo en el que han de desempeñar las entidades superiores fiscalizadoras su crucial misión.

3. El potencial que encierra la inteligencia artificial

3.1. Definiciones

A los efectos de nuestro análisis específico sobre el uso de la inteligencia artificial en el campo del control, conviene partir de las siguientes definiciones técnicas, ambas proporcionadas por el *Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association*¹⁰:

Inteligencia Artificial (IA): «Una combinación de automatización cognitiva, *machine learning*, razonamiento, generación de hipótesis y análisis, procesamiento de lenguaje natural y variaciones intencionales de algoritmos para producir un grado de comprensión y análisis que iguale o supere al de las competencias humanas».

Aprendizaje automático (aplicación de la inteligencia artificial en la que los sistemas aprenden y mejoran automáticamente a partir de la experiencia) o *Machine Learning* (ML, subconjunto de IA): «Dirección, correlación y reconocimiento de patrones derivados de la observación informatizada de la operación de sistemas de *software* por parte de seres humanos, en conjunción con algoritmos de regresión continua autoinformados para la determinación informatizada de operaciones exitosas, con el propósito de generar capacidades útiles en términos de analítica predictiva o prescriptiva».

En términos más sencillos, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define la inteligencia artificial como un sistema basado en una máquina que, dado

-
8. Este organismo internacional, autónomo, independiente y apolítico se ocupa de realizar investigación científica especializada y desarrollar tareas de estudio, capacitación, especialización, asesoría y asistencia técnica, formación y coordinación al servicio de sus miembros, así como de promover las relaciones entre éstos, con el objeto de fomentar su desarrollo y perfeccionamiento. Asimismo, cuenta con un Comité de Creación de Capacidades-CCC el cual tiene como misión promover y gestionar el desarrollo de capacidades profesionales e institucionales de las EFS, para contribuir al incremento de la eficacia de la gestión y la modernización de la administración pública. Más información disponible en los siguientes enlaces: <http://www.olacefs.com/> y <https://portalcef.contraloria.gov.co/Cooperacion/Internacional/OLACEFS> [última visita: 5 de julio de 2023]
 9. <https://olacefs.com/ctic/evento/reunion-de-comision/> [última visita: 5 de julio de 2023]
 10. Apéndice 3.—Reseña de las tecnologías disponibles, IDI-INTOSAI, *LOTA Scan: Una herramienta para las Entidades Fiscalizadoras Superiores, Versión 2022-Piloto*, p. 46.

un conjunto de objetivos definidos por el ser humano, puede hacer predicciones, recomendaciones o tomar decisiones que influyen en el entorno real o virtual. Los sistemas de inteligencia artificial, diseñados para funcionar con distintos niveles de autonomía, implican la introducción de grandes cantidades de datos relevantes para una tarea concreta y la creación de un conjunto de reglas que ayuden a la máquina a aprender de esos datos para determinar cómo realizar eficientemente una tarea. El sistema de inteligencia artificial utiliza algoritmos para identificar patrones subyacentes generalmente ocultos a simple vista¹¹. A veces, en la práctica, los términos inteligencia artificial, *machine learning* y *deep learning* se intercambian y confunden, pese a no tener el mismo significado¹².

3.2. Posibles usos de la inteligencia artificial

El *machine learning* automatiza la construcción de modelos analíticos, que usa para analizar los datos, comprender patrones y hacer predicciones, aprendiendo del *feedback* de manera continuada¹³. El aprendizaje automático puede ser supervisado o no (o incluso pertenecer a otra categoría intermedia de semi-supervisión que combina ambas)¹⁴. En el primer caso, se usan ejemplos etiquetados (inputs de los que se conoce el output), por ejemplo, mediante series históricas de clientes de dudoso cobro. En el segundo, el sistema descubre los patrones sin etiquetas (por ejemplo, analizando clústeres en procesos de valoración de riesgos).

Se puede entrenar a una máquina a reconocer patrones en datos y categorizar los nuevos datos como pertenecientes a un conjunto de categorías (*classification*); por ejemplo, cuando las organizaciones reconcilian sistemas internos y externos históricamente y recomiendan acciones con los elementos pendientes. También se puede entrenar a una máquina a crear un conjunto de categorías con respecto al cual los casos de datos individuales tienen características comunes o similares (*clustering*); por ejemplo, para la detección del fraude. Además, se puede entrenar a una máquina para que estime el siguiente valor numérico en una secuencia (*regression*); por ejemplo, en la predicción basada en series históricas a efectos presupuestarios.

A la hora de proyectar el uso de la inteligencia artificial en una organización e integrarlo con los planes digitales existentes, interesa tener presente la diferencia entre la inteligencia

11. PRASAD DOTEL, R., «Inteligencia Artificial: Preparación para el futuro de la auditoría», *International Journal of Government Auditing*, cuarto trimestre, 2020. <https://intosajournal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/> [última visita: 5 de julio de 2023]

12. «AI is the ability of a machine to perform cognitive tasks that are typically associated with human minds (e.g., problem solving, learning, perceiving, reasoning). Machine learning is one approach to achieve AI. As humans gain more life experiences, they typically learn more and develop greater insights. Machine learning technology enables a computer to learn from experiences in a similar manner. This means that computers do not have to be continually programmed with fixed rules. As trends change, computers can automatically learn the changing landscape and adjust their decision making. All AI and machine learning are captured in a model. Deep learning uses more complex models that can further capture detailed nuances from the learning experience». CENTER FOR AUDIT QUALITY, *Impact on financial reporting: Artificial Intelligence*, CAQ, diciembre de 2018, p. 3 thecaq.org.

13. Básicamente se diferencia del análisis estadístico en la ejecución. «While statistical analysis is based on probability theory and probability distributions, machine learning is designed to find the combination of mathematical equations that best predict an outcome. Thus, machine learning is well suited for a broad range of problems that involve classification, linear regression, and cluster analysis». DICKEY, G., BLANKE, S., SEATON, L.: «Machine Learning in Auditing. Current and Future Applications», *CPA Journal*, junio 2019. <https://www.cpajournal.com/2019/06/19/machine-learning-in-auditing/> [última visita: 5 de julio de 2023]

14. CASTLE, N., «Supervised vs. Unsupervised Machine Learning», *Datascience.com Blog*, 13 de julio de 2017, <http://bit.ly/2VqkT8s>.

artificial asistencial, que mejora lo que ya se está haciendo; la aumentada, que permite hacer cosas que por el momento no se pueden lograr; o la autónoma, a la que se le permitiría un mayor grado de agencia¹⁵.

3.3. Balance sobre el uso de la inteligencia artificial en la auditoría pública

Entre los auditores, algunos ven las innovaciones tecnológicas como una amenaza y otros como una oportunidad. Sin embargo, lo cierto es que el aprendizaje automático permite superar el dilema entre velocidad o calidad de auditoría¹⁶. Con el uso de la inteligencia artificial, los auditores pueden revisar un conjunto entero de datos para detectar anomalías de manera dirigida¹⁷. Asimismo, pueden acercarse al tiempo real en el análisis y la presentación de sus informes de resultados, lo que acorta la distancia temporal habitualmente existente con los grupos de interés en su trabajo, a la par que puede contribuir a fortalecer la confianza institucional¹⁸. Los algoritmos pueden aprender de sus conclusiones y aplicar el mismo criterio a otros elementos con características similares. La utilización de *machine learning* para el desarrollo de tareas repetitivas libera tiempo a los auditores para que puedan centrar su análisis en la revisión de aspectos de mayor interés, a la par que les permite obtener una visión de conjunto¹⁹.

Por razones como las apuntadas, las Entidades Fiscalizadoras Superiores están, cada vez más, incorporando tecnologías, como la inteligencia artificial o el aprendizaje automático (junto con análisis de macrodatos o cadenas de bloques, entre otras). En el fondo, subyace un interrogante: ¿Son estas acciones de potenciación tecnológica sólo una reacción caso a caso a la presión de innovaciones disruptivas o forman parte de una estrategia conjunta para transformar los aspectos sociotécnicos de sus organizaciones?²⁰ Idealmente, entendemos que debería procurarse esta última alternativa.

15. CENTER FOR AUDIT QUALITY, *Impact on financial reporting: Artificial Intelligence*, CAQ, diciembre de 2018, p. 4 theqaq.org.
16. «Avoid the tradeoff between speed and quality». RAPHAEL, J., «Rethinking the Audit», *Journal of Accountancy*, 1 de abril de 2017, <http://bit.ly/2Vxx7RB>.
17. KOKINA, J., DAVENPORT, T. H., «The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation Is Changing Auditing», *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, primavera de 2017, <http://bit.ly/2Heshyk>.
18. «Daly acuña el concepto de «administración artificial» (*artificial administration*), que define como «el «conjunto sociotécnico» de *software* y *hardware* que combina tecnología y procesos «para extraer un gran volumen de datos digitales con el fin de encontrar patrones y correlaciones dentro de esos datos, destilando los datos en análisis predictivos, y aplicando los análisis a nuevos datos». El término evoca la sustitución o el desplazamiento de los responsables humanos de la toma de decisiones por procedimientos automatizados. Técnicas como los algoritmos, las redes neuronales y el análisis predictivo tienen, sin duda, «un potencial sustancial para mejorar la escala y la eficiencia del gobierno en la provisión de bienes y servicios públicos», pero es necesario aclarar dónde y cómo pueden utilizarse adecuadamente» (Daly, 2019, p. 1). Daly defiende el papel del derecho administrativo en esta necesaria aclaración del terreno de juego de la administración artificial, y señala con precisión una de las principales claves del éxito de la automatización de determinados procedimientos administrativos: la confianza social (*social trust*). «Para que la administración artificial sea eficaz, debe haber un «nivel suficiente de confianza social»: «no sólo es necesario que las aplicaciones gubernamentales de IA sean eficaces, sino que la población debe percibir las también como eficaces para que sean complementos legítimos o sustitutas de los funcionarios humanos» (DALY, 2019, p. 7)» BENÍTEZ PALMA, E.J., «El control externo del gasto público en el Estado automatizado», *Revista Española de Control Externo*, vol. XXII, No. 65, mayo de 2020, p. 109.
19. DICKEY, G., BLANKE, S., SEATON, L.: «Machine Learning in Auditing. Current and Future Applications», *CPA Journal*, junio 2019. <https://www.cpajournal.com/2019/06/19/machine-learning-in-auditing/> [última visita: 5 de julio de 2023]
20. OTIA, J. E., BRACCI, E., «Digital transformation and the public sector auditing: The SAI's perspective», *Financial Accountability and Management*, vol. 38, No. 2, p. 254. DOI: 10.1111/faam.12317 [última visita: 5 de julio de 2023]

A mayor abundancia, las Entidades Fiscalizadoras Superiores están llamadas a liderar con su ejemplo y recomendar este cambio tecnológico a los entes que auditan²¹. Éste es un rasgo distintivo con respecto a lo acontecido en el sector privado, pues allí la revolución digital en el campo de la auditoría vino motivada en gran parte porque las entidades auditadas la reclamaban a los auditores al haber automatizado sus sistemas de información empresarial.

Con el paso del tiempo, en el ámbito administrativo es también cada vez más frecuente que se desarrollen y pongan en marcha algoritmos de inteligencia artificial y *machine learning* para tratar de mejorar los servicios públicos y reducir costes. Por ese motivo, acaba siendo necesario que las Entidades Fiscalizadoras Superiores auditen las aplicaciones que se basan en dichos algoritmos (como casos especiales de auditoría de desempeño o cumplimiento). Otra razón adicional es que los modelos de inteligencia artificial tienden a integrarse en infraestructuras de TI más amplias, lo que pone de relieve la urgencia de incorporar elementos de auditoría de TI. De ahí la conveniencia de que una Entidad Fiscalizadora Superior incluya en su plan estratégico (de 3 a 5 años), entre sus objetivos en relación con las TI, la adopción de nuevas tecnologías, como las basadas en inteligencia artificial (o el uso de *blockchain*, etcétera).

A medida que se intensifica el uso de inteligencia artificial y *machine learning*, será imperativo que los auditores públicos aborden los desafíos que plantea esta tecnología progresivamente invasiva. Con la finalidad de ayudar a los auditores a estar mejor equipados para enfrentarlos recientemente se ha preparado un Libro blanco por expertos de diferentes países sobre la auditoría de algoritmos de aprendizaje automático²². Por ejemplo, las auditorías de TI pueden abarcar el análisis de la aplicación de nuevas tecnologías, como la IA; o el desarrollo, adquisición y operación de sistemas de TI; la gobernanza de TI²³ y la ciberseguridad.

Llegados a este punto, cuando una Entidad Fiscalizadora Superior hace uso de la inteligencia artificial, creemos que bien podría aplicarse a sí misma las directrices de análisis que postula con carácter general para «auto-fiscalizarse». En este sentido, la auditoría del desarrollo de un sistema de inteligencia artificial tiene mucho en común con cualquier auditoría de gestión

21. *Ibidem*, p. 259. «A pesar de los avances logrados, el entorno progresa muy rápidamente, de forma que lejos de caer en la autocomplacencia, resulta más que nunca obligado dedicar importantes esfuerzos a mantener el proceso de digitalización progresando a buen ritmo. En la era del *Big Data*, la inteligencia artificial y el *Blockchain*, tanto el Tribunal de Cuentas como los OCEX no deben quedar al margen de los grandes cambios que tendrán lugar en el mundo que nos rodea, muy al contrario, deberían dar ejemplo avanzando en paralelo al proceso de digitalización del sector público que auditan». GENARO MOYA, M.D., «La transformación digital en el Tribunal de Cuentas: aprovechando las nuevas tecnologías para contribuir a la mejora en la gobernanza pública», *Revista Española de Control Externo*, vol. XXII, No. 64, enero de 2020, p. 66.

22. La Oficina del Auditor General de Noruega, junto con otros colegas de ciencia de datos de las Entidades Fiscalizadoras Superiores de Finlandia, Alemania, los Países Bajos y el Reino Unido, preparó el documento «Auditoría de algoritmos de aprendizaje automático: un libro blanco para auditores públicos» que resume los principales riesgos relacionados con el uso de inteligencia artificial y *machine learning* en los servicios públicos. Está disponible en el siguiente enlace: www.auditingalgorithms.net. ROAR BECKSTROM, J., «Auditoría de algoritmos de aprendizaje automático: un libro blanco para auditores públicos», *International Journal of Government Auditing*, primer cuatrimestre, 2021. <https://intosajournal.org/es/journal-entry/auditing-machine-learning-algorithms/> [última visita: 5 de julio de 2023] El autor es científico jefe de datos en *The Innovation Lab*, Oficina del Auditor General de Noruega.

23. GRAU RUIZ, M.A., «Robótica, inteligencia artificial y tecnologías conexas: la estructura de gobernanza propuesta en la Unión Europea y sus eventuales implicaciones en la necesaria financiación de la innovación socialmente responsable», en MORENO GONZÁLEZ, S. (Dir.) *Nuevas tecnologías disruptivas y tributación*, Aranzadi, Cizur Menor, 2022.

de proyectos: ¿Existe un objetivo claro sobre el logro deseado? ¿Existe una estructura sostenible para mantener el modelo una vez que los consultores se van? ¿Tiene la organización amplia documentación del desarrollo del modelo y personal que lo entienda? ¿Qué calidad tienen los datos en el modelado de IA? ¿Se usan los mismos datos durante la fase de entrenamiento y la de pruebas o validación? Esto es problemático y debe evitarse, porque lo más probable es que en tal caso se inflen las métricas de rendimiento. ¿Se minimiza el uso de datos personales al entrenar o probar modelos a lo que es estrictamente esencial? ¿Se desarrollan modelos transparentes y bien documentados que facilitan la reproducibilidad? ¿Está el algoritmo de inteligencia artificial o *machine learning* seleccionado bien articulado, especialmente si se utiliza un modelo difícil de explicar? ¿Se entrena y prueba el modelo elegido contra otros modelos para que los auditores lo verifiquen? ¿Se evita el sesgo algorítmico que pueda potencialmente conducir a una discriminación institucionalizada?

3.4. Experiencias comparadas

Algunas Entidades Fiscalizadoras Superiores ya usan la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para conocer mejor los datos y mejorar la eficiencia de su procesamiento en el análisis de texto²⁴ o el análisis predictivo y la detección de riesgos.

Sabido es que la evaluación de riesgos es una actividad fundamental de auditoría. Por ejemplo, la EFS de Nepal asigna los recursos de auditoría en función del grado de riesgo. Al respecto, aclara que «los algoritmos de inteligencia artificial pueden utilizarse para clasificar y agrupar entidades, mientras que un motor de riesgo diseñado por inteligencia artificial puede calcular una puntuación sobre la naturaleza creciente del riesgo. El motor de riesgos puede programarse para tener en cuenta diversos criterios, como la materialidad, el volumen y la clase de operaciones, la sensibilidad y la complejidad, y clasificar las entidades auditadas, lo que ayuda a asignar recursos. Además, la inteligencia artificial ayuda a eliminar las limitaciones inherentes al muestreo de auditoría mediante el uso de varios puntos de control para analizar las transacciones y clasificarlas como de riesgo alto, medio o bajo. El uso de algoritmos de inteligencia artificial para mapear los puntos de control permite realizar revisiones con un solo clic, y las transacciones de alto riesgo se pueden buscar rápidamente y pueden proporcionar alertas a los auditores»²⁵.

24. El Procesamiento del Lenguaje Natural consiste en la manipulación automática del lenguaje natural, tanto en texto como en el habla, por parte de un *software*. Por ejemplo, en contratos, facturas, correos electrónicos... Gana eficiencia cuando se combina con la Automatización Robótica de Procesos (RPA, por sus siglas en inglés). Esta última se define por la *Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association* como «instancia de *software* preconfigurada que utiliza reglas de negocios y una coreografía de actividades predefinida para completar la ejecución autónoma de una combinación de procesos, actividades, transacciones y tareas en uno o más sistemas de *software* no relacionados para ofrecer un resultado o servicios con excepción de la gestión humana». La RPA está dirigida por bots programados por ordenador (robots con *software* basado en reglas) que modelan y automatizan procesos. Sigue protocolos predeterminados con precisión, permitiendo más exactitud y eficiencia en los costes. No aprenden ni enjuician. Pueden mover la información entre sistemas. Una vez que los datos de las entidades auditadas se cargan en el sistema de una Entidad Fiscalizadora Superior, la RPA puede identificar incoherencias y valores atípicos que los auditores humanos pueden abordar. Por ejemplo, las retenciones fiscales se deducen de los pagos a un tipo establecido. Si tales pagos se realizan sin estas deducciones fiscales prescritas, la RPA comunica dicha información, lo que permite a los auditores humanos investigar más a fondo. PRASAD DOTEL, R., «Inteligencia Artificial: Preparación para el futuro de la auditoría», *International Journal of Government Auditing*, cuarto trimestre, 2020. <https://intosajournal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/> [última visita: 5 de julio de 2023]

25. *Ibidem*. <https://intosajournal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/> [última visita: 5 de julio de 2023]

La Entidad Fiscalizadora Superior de Nepal, además, ha revelado sus experiencias con el uso de la inteligencia artificial a la hora realizar de forma más eficiente muchas tareas que requieren mucho tiempo, permitir la que denomina auditoría sin rostro o a distancia, además de tener en cuenta múltiples variables y programarse para alertar a las distintas partes interesadas. Explica que las herramientas de optimización de búsquedas pueden servir para identificar adquisiciones y análisis geoespaciales de gran valor, o para identificar rápidamente impagos y anomalías en las declaraciones de impuestos o aranceles. A través de redes neuronales artificiales²⁶, que reconocen y memorizan patrones de datos o transacciones, está preparando un «modelo predictivo basado en problemas u observaciones identificados en auditorías anteriores, como sobrecostes y plazos, discrepancias en la Ley de Adquisiciones, cálculos fiscales erróneos, desembolsos no autorizados de subvenciones públicas y gastos inusuales, para detectar casos similares»²⁷. Señala que la inteligencia artificial puede utilizarse para recopilar, agrupar, extraer y analizar los ingresos y gastos públicos almacenados en diversos sistemas. Los algoritmos también pueden corroborar los datos de importación y exportación de los sistemas integrados para identificar rápidamente las anomalías. Por ejemplo, puede utilizar la inteligencia artificial para buscar y comparar los precios de catálogo de los bienes publicados por los productores con los precios de contratación pública. Añade que el procesamiento del lenguaje natural permite revisar datos y enviar cuestionarios o pedir aclaraciones a las entidades auditadas si se aprecian lagunas. Por ejemplo, un sistema identifica un aumento sustancial de los gastos generales del contribuyente, los salarios, las ventas y los gastos de distribución en comparación con el año anterior, puede generar automáticamente preguntas sobre sus razones y pruebas.

Otras Entidades Fiscalizadoras Superiores están creando laboratorios de innovación especiales para explorar tecnologías emergentes y desarrollar aplicaciones prácticas. Probablemente estos se diferencian de los Departamentos de Auditoría de Tecnologías de la Información en su libertad para experimentar y emprender proyectos de prueba de concepto.

Es lógico que las Entidades Fiscalizadoras Superiores utilicen los nuevos métodos analíticos que ofrecen las tecnologías de inteligencia artificial en su propio beneficio, dado que los algoritmos ya forman parte de los procesos de gestión pública y no pueden ignorarse²⁸. Sin

26. «Data systems can be set up to form simple or multilayered neural networks. Similar to neurons in the human brain, artificial neural networks are connected via nodes. Deep learning combines the computing power of machines with the connection patterns in neural networks to understand complex relationships». DICKEY, G., BLANKE, S., SEATON, L.: «Machine Learning in Auditing. Current and Future Applications», *CPA Journal*, junio 2019. <https://www.cpajournal.com/2019/06/19/machine-learning-in-auditing/> [última visita: 5 de julio de 2023]

27. En este contexto, la EFS de Nepal utilizará el reconocimiento óptico de caracteres para automatizar la extracción de determinada información fija basada en campos de documentos en diversos formatos y empleará algoritmos que concilien los datos de recaudación de ingresos para ayudar a extraer conclusiones de auditoría. PRASAD DOTEL, R., «Inteligencia Artificial: Preparación para el futuro de la auditoría», *International Journal of Government Auditing*, cuarto trimestre, 2020. <https://intosajournal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/> [última visita: 5 de julio de 2023]

28. Tal como confirmaron los ponentes del seminario electrónico organizado el 11 de mayo de 2021, por el Grupo de Trabajo de TI de la Organización Europea de Entidades Fiscalizadoras Superiores (EUROSAI), «Del código a la acción: Las EFS en el mundo de la IA». A él asistieron 250 participantes de 50 Entidades Fiscalizadoras Superiores de todo el mundo. Se describieron las propuestas para regular la inteligencia artificial en Europa y se debatieron las posibilidades de utilizar la inteligencia artificial en el trabajo de auditoría, así como la forma de auditar los algoritmos que ya se estaban utilizando. NÕUAKAS, A., «El Grupo de Trabajo de TI de EUROSAI desmitifica la Inteligencia Artificial», *International Journal of Government Auditing*, primer trimestre, 2021. El autor es Jefe de la Secretaría del ITWG de EUROSAI.

embargo, a muchas Entidades Fiscalizadoras Superiores, la falta de conocimientos y recursos técnicos todavía les impiden utilizar la inteligencia artificial en sus auditorías. Ante la percepción de la inteligencia artificial como algo misterioso, la cooperación entre los expertos de estas entidades es la clave del éxito. Así, algunas instituciones de auditoría innovadoras han compartido cómo se habían adentrado en las primeras fases de experimentación con el aprendizaje automático para ayudar en el propio proceso de auditoría. Por ejemplo, las Entidades Fiscalizadoras Superiores de Francia y el Reino Unido emplearon algoritmos de aprendizaje automático para evaluar y predecir el equilibrio financiero de sus auditados y capturar datos para su análisis.

4. La naturaleza de los cambios a abordar para la mejor explotación de la inteligencia artificial

Para una adecuada explotación del potencial de la inteligencia artificial en la labor de control, no bastan la mera adquisición de la tecnología (con el consiguiente coste económico de la inversión²⁹ o la búsqueda de recursos libres) ni la formación del personal en competencias digitales (con una capacitación más o menos acelerada hasta que se incorporen nuevos perfiles profesionales en la plantilla³⁰). Innegablemente el proceso de cambio tiene claras repercusiones también a escala individual y colectiva (tanto dentro como fuera de la organización), tal como se describe a continuación.

4.1. El papel de los auditores

Entendemos que pueden trasladarse al ámbito de la auditoría pública similares consideraciones a las comúnmente realizadas en el campo de la auditoría privada. El juicio humano es crítico, sobre todo, para el buen funcionamiento del *machine learning*, en la medida en que, por un lado, deben recogerse datos que sean representativos de los patrones del mundo real y pueden producirse fallos por exceso o por defecto (fenómenos respectivamente conocidos como *overfitting* o *underfitting*). Las herramientas de inteligencia artificial identifican patrones y excepciones para su posterior investigación por los auditores, pero los usuarios deben comprender la naturaleza de los inputs, qué hace la máquina con ellos y el output. La calidad de los datos escogidos como input, los métodos para su tratamiento y su interpretación son fundamentales para evitar sesgos.

29. En el ámbito comunitario, en el marco de la Prioridad estratégica: Competitividad económica de la Unión, está previsto que el Tribunal de Cuentas Europeo publique en 2024 un Informe especial para analizar si las inversiones de la UE en el ámbito de la inteligencia artificial (principalmente a través de Horizonte 2020) son aprovechadas dentro de la Unión, en particular, por su industria. TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO, *Programa de trabajo 2023+*, Tribunal de Cuentas, Luxemburgo, 2023. Disponible en el enlace https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/WP2023/WP2023_ES.pdf [última visita: 5 de julio de 2023]

30. «El uso habitual de la inteligencia artificial y de otras tecnologías conllevará una redefinición de las competencias profesionales. En su opinión, afectará también al propio diseño de los procesos selectivos». ARIAS RODRÍGUEZ, A., «Equipos de auditoría para la próxima década», en blog Fiscalización.es, 10 de junio de 2023. Disponible en el enlace <https://fiscalizacion.es/2023/06/10/equipos-de-auditoria-para-la-proxima-decada/> [última visita: 5 de julio de 2023]

Por otro lado, los auditores en ocasiones están vinculados por ciertos requisitos éticos³¹ y de confidencialidad para con sus clientes, que pueden limitar su capacidad de acceder a la calidad y cantidad de datos necesarios para construir los datos de entrenamiento³². Cuando estos están disponibles, deben probar los controles internos sobre su integridad y seguridad, y validar que los datos del input son suficientemente detallados y completos para confiar en el output razonable (sin que haya correlaciones espurias). Debe tenerse en cuenta que accesos no autorizados pueden dar lugar a manipulaciones que malograrían los resultados.

Los auditores deben también tener presentes los posibles sesgos humanos de variada procedencia: *availability bias* (al usar la información más fácilmente accesible para identificar riesgos o formular conclusiones), *confirmation bias* (sobrevalorando o usando sólo datos que apoyen creencias preexistentes), *overconfidence bias* (sobreestimando sus propias capacidades), and *anchoring bias* (por exceso de confianza en los resultados de la máquina sin investigar la pertinencia de los inputs y su valoración)³³.

Por último, interesa recalcar que es pacífico que la inteligencia artificial no debe remplazar a las valoraciones profesionales de auditores experimentados a la hora de detectar actividades potencialmente fraudulentas. La inteligencia artificial debería emplearse como tecnología auxiliar de mano de obra cualificada, capaz de investigar a fondo causas y efectos reales. Aunque la inteligencia artificial pueda revisar volúmenes ingentes de datos con enorme detalle, la inteligencia humana es un elemento esencial para determinar acciones, que deriven de los outputs algorítmicos, que sean proporcionadas, matizadas y adecuadas al contexto³⁴.

4.2. La cultura organizativa y la transformación

La inteligencia artificial puede ayudar en el trabajo de las Supremas Instituciones de Auditoría, cambiando la forma en que lo llevan a cabo, si bien requiere diferentes capacidades simbióticas para aprovechar el potencial de la inteligencia artificial de aumentar la eficacia y la eficiencia³⁵.

31. También con respecto al uso de la inteligencia artificial, GRAU RUIZ, M.A. (Ed.), *Interactive Robotics: Legal, Ethical, Social and Economic Aspects. Selected Contributions to the INBOTS Conference 2021, 18-20 May, 2021*, Biosystems & Biorobotics (BIOSYSROB, volume 30), Springer, Cham, 2022.

32. ISSA, H., SUN, T., VASARHELYI, M., «Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing, The Formalization of Audit and Workforce Supplementation», *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, otoño, 2016, <http://bit.ly/2VVIF0j>.

33. «Anchoring biases may become more of a risk as audit clients develop and enhance their own machine learning tools and auditors begin to «anchor» their input data with the client's data, rather than considering alternative options and contradictory evidence». FAY, R., MONTAGUE, N.R., «I'm Not Biased, Am I?» *Journal of Accountancy*, 1 de febrero de 2015, <http://bit.ly/2JBjM3f>.

34. OTIA, J. E., BRACCI, E., «Digital transformation and the public sector auditing: The SAI's perspective», *Financial Accountability and Management*, vol. 38, No. 2, p. 268. DOI: 10.1111/faam.12317 [última visita: 5 de julio de 2023]

35. «En fin, insisto otra vez más en la necesidad de formación y de la anticipación. El auditor como tecnólogo, escribíamos aquí hace unos años. Coincido con Rafael Pérez Marín la reflexión final: «Si hay algo que nos va a sustituir a los Auditores, pues créame, no será una inteligencia artificial, sino un Auditor que sepa cómo adaptar, utilizar y sacar provecho de la inteligencia artificial en su trabajo».» ARIAS RODRÍGUEZ, A., «El brillante futuro del auditor», en blog Fiscalización.es, 20 de mayo de 2023. Disponible en el enlace <https://fiscalizacion.es/2023/05/20/el-brillante-futuro-del-auditor/> [última visita: 5 de julio de 2023]

Una Entidad Fiscalizadora Superior que deseara comenzar su transformación digital debería dar determinados pasos. En primer lugar, elaborar un diagnóstico y verificar si la situación actual le permite adaptar sus productos y servicios al nuevo contexto digital. En segundo lugar, ajustar el sistema operativo para responder a los cambios definidos en la automatización de sus procesos. En tercer lugar, potenciar las capacidades de su capital humano. En cuarto lugar, conocer mejor las instituciones sujetas a ser auditadas para personalizar su servicio. En quinto lugar, proteger los datos propios y los de las instituciones auditadas.

Desde luego, son condicionantes de cualquier transformación el presupuesto asignado, el marco legal, las políticas internas, la resistencia al cambio en la cultura organizacional, la carencia de un plan y estrategia de gestión del cambio e incluso el uso de herramientas correctas. Son retos, entre otros, la creación de nuevos puestos de trabajo o la ciberseguridad³⁶.

Hay quien postula que la Entidad Fiscalizadora Superior debe pasar de tener una estructura orgánica jerárquica a un modelo organizativo horizontal más ágil, fundamentado en el trabajo en redes para producir resultados con mayor rapidez y potenciar el conocimiento y la innovación. Se requiere que, aparte de planificar, se deje espacio a la investigación y el desarrollo, fomentando el acceso a la información y la transparencia con responsabilidad.

4.3. La apertura a la participación ciudadana

Las Entidades de Fiscalización Superior pueden utilizar las tecnologías no sólo para generar procesos de fiscalización masivos, rutinarios y en tiempo real, sino también para generar una descentralización del control y ubicar a la sociedad en el centro del proceso³⁷. Un buen ejemplo es el propuesto en relación con la fiscalización de proyectos de obras públicas que se reproduce a continuación, que además aprovecha recursos disponibles en abierto para evitar eventuales problemas de financiación y acceso a las tecnologías, aumentando las posibilidades de auditoría remota con el consiguiente ahorro de costes de desplazamiento.

El uso de modelos de inteligencia artificial para análisis de imágenes entrenados sobre visión por computadora puede servir para obtener y comparar los histogramas de imágenes tomadas en el mismo punto, en distintos momentos (por ejemplo, fijándose en la cantidad de personas y equipo pesado, los componentes de seguridad, o los recursos dispuestos por el constructor) y generar coeficientes de correlación entre imágenes para usarlos como un indicador de avance de obra³⁸:

36. ESCOBAR LORENZANA, I. J., «Transformación digital orientada al propósito de una entidad fiscalizadora superior», *Revista Fiscalizando-OLACEFS*, No. 28, 2022 pp. 88-89.

37. «Ahora cualquier ciudadano puede acceder a millones de datos en abierto (por ejemplo, de contratación o subvenciones). «La popularización de tecnologías como el big data o la IA en términos de facilidad de uso y costes, permite a cualquier persona realizar tareas que eran imposibles hace apenas 10 años» apuntó Manuel J. García, recordando que la sociedad demanda una comunicación eficaz y adaptada a su lenguaje y no lee los informes técnicos de las ICEX». ARIAS RODRÍGUEZ, A., «Equipos de auditoría para la próxima década», en blog *Fiscalización.es*, 10 de junio de 2023. Disponible en el enlace <https://fiscalizacion.es/2023/06/10/equipos-de-auditoria-para-la-proxima-decada/> [última visita: 5 de julio de 2023]

38. Existen bibliotecas de *software* sobre procesamiento de imágenes y modelos entrenados de inteligencia artificial para visión por computador, de acceso libre (licencias *open source*) que no requieren una inversión adicional. La *blockchain* LACChain se encuentra desplegada y patrocinada por el Banco Interamericano de Desarrollo. HERRERA LÓPEZ, J. *et al.*, «Una red de fiscalización sobre infraestructura pública, basada en inteligencia artificial y *blockchain*», *Revista Fiscalizando*, No. 28, 2022, pp. 131-132.

«1. Mediante el uso de *IoT* [*Internet of Things*, internet de las cosas³⁹], que corresponde a cámaras conectadas a la red celular, se envían regularmente imágenes desde la misma perspectiva de una obra pública en construcción. 2. Una vez recibidas las imágenes, se verifica de manera automatizada la diferencia o semejanza de la fotografía actual con anteriores, con el fin de estimar si se ha generado avance en la obra. Además, es procesada por medio de modelos de inteligencia artificial, para detectar personas y equipos en cada imagen y llevar una contabilización de estos, generando un estimado histórico de la cantidad de recursos involucrados por el contratista y confrontar este dato con lo pactado en el contrato inicial y con los pagos generados. Todo este procesamiento puede ser llevado a cabo en la nube mediante programación colaborativa en «*cloud computing*» [computación en la nube⁴⁰]. 3. Se registran pruebas criptográficas de cada imagen en la *blockchain*⁴¹, además de registrar los metadatos obtenidos de su procesamiento (diferencias de avance de la obra y cantidad de recursos detectados, entre otros datos), con el fin de asegurar su uso futuro como evidencia de auditoría o como control ciudadano. 4. Se resguarda la imagen original sin procesamiento en un sistema de archivos descentralizado, de acceso público y paralelo a la *blockchain*, identificando cada archivo de manera unívoca con su respectivo *hash*. 5. Se generan credenciales verificables de cada proyecto fiscalizado y se comparten en las billeteras digitales de cualquier ciudadano; esto con el fin de brindar información útil para fomentar un desarrollo de un ecosistema público-privado de sistemas y aplicaciones de monitoreo sobre obra pública. 6. Se generan una serie de indicadores y un sistema de alertas tempranas que genera un modelo de detección de anomalías. A partir de lo anterior, se activan procesos de fiscalización sobre los proyectos que generen alertas con el fin de orientar los recursos especializados que administra la Entidad de Fiscalización Superior de forma más eficiente. Además, a partir de las revisiones aplicadas se recalibran las alertas y el modelo de detección y procesamiento de información. Al mismo tiempo otros actores interesados tienen acceso a los datos, y pueden generar sus propios sistemas de alertas y pueden sugerir calibraciones al modelado de la Entidad de Fiscalización Superior».

Otro caso reciente de control de subvenciones empleando aprendizaje automático puede encontrarse en España en relación con la política agrícola común⁴².

39. La red de dispositivos que contiene el *hardware*, *software*, *firmware* y accionadores que permiten a los dispositivos conectarse, interactuar e intercambiar libremente datos e información. IDI-INTOSAI, *LOTA Scan: Una herramienta para las Entidades Fiscalizadoras Superiores*, Versión 2022-piloto.

40. La computación en la nube es un modelo que permite el acceso de forma ubicua, práctica y a petición, a conjuntos compartidos de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, aplicaciones de almacenamiento y servicios) que pueden proveerse y ponerse en funcionamiento con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción con proveedores de servicios. *National Institute of Standards and Technology* (NIST). IDI-INTOSAI, *LOTA Scan: Una herramienta para las Entidades Fiscalizadoras Superiores*, Versión 2022-piloto.

41. Libro mayor compartido e inmutable que facilita el proceso de registrar operaciones y realizar un seguimiento de activos en una cadena de negocios. El libro mayor se encuentra protegido mediante encriptación (IBM). IDI-INTOSAI, *LOTA Scan: Una herramienta para las Entidades Fiscalizadoras Superiores*, Versión 2022-piloto.

42. TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO, «Datos en la política agrícola común. El potencial desaprovechado que ofrecen los macrodatos para las evaluaciones de la política», *Informe especial*, No.16, Luxemburgo, 2022, p. 41. Recuadro 4-Ejemplos de combinación de fuentes de datos con la analítica moderna. En el glosario de esta publicación se define el «Aprendizaje profundo: Técnica de inteligencia artificial que implica el entrenamiento de un sistema de soporte lógico utilizando millones de ejemplos».

- Desde 2019 una región española (Castilla y León) ha sido usuaria avanzada del enfoque de «controles mediante monitorización». Su metodología de seguimiento se basa en el tratamiento y análisis por inteligencia artificial de las imágenes facilitadas por los satélites Sentinel del programa Copernicus. El empleo de índices y marcadores específicos, y la aplicación posterior de una serie de normas, permiten a las autoridades llegar a una conclusión sobre la subvencionalidad de las superficies declaradas.
- Las autoridades españolas aplican la fotointerpretación automática utilizando técnicas de clasificación de aprendizaje profundo como, por ejemplo, un algoritmo de bosques aleatorios para la clasificación de cultivos. También lo emplean para realizar una evaluación orientativa del riesgo de abandono de tierras.
- Gracias a los medios analíticos avanzados para predecir las cosechas mediante aprendizaje automático, las autoridades pueden evaluar la presencia de actividad agrícola y predecir el comportamiento del mercado.

Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo y autoridades españolas.

Por último, en el horizonte, cabría vislumbrar nuevos nichos para la aplicación de la inteligencia artificial de manera sinérgica que redunde en un control más eficiente. Esto sería posible si se toman en consideración los avances tecnológicos en el campo fiscal que han venido a reforzar la posición de una Hacienda de control⁴³ y también el camino emprendido para la elaboración de los informes de sostenibilidad (en cuanto al fondo y a la forma)⁴⁴. Estas medidas es previsible que hagan de palanca para reforzar el uso de la inteligencia artificial en la ulterior fiscalización, en tanto se haya podido producir un uso previo de la misma a la hora de generar información susceptible de ser controlada, permitiendo un diálogo más fluido entre sistemas.

-
43. GRAU RUIZ, M.A., «La supervisión de los procesos de automatización de la administración de los tributos: Prácticas en España y en Estados Unidos», *Revista Técnica Tributaria*, Vol. 4, No. 135, 2021. Disponible en <https://revistatecnicatributaria.com/index.php/rtt/article/view/2231> GRAU RUIZ, M.A., «Fiscal Transformations Due to AI and Robotization: Where Do Recent Changes in Tax Administrations, Procedures and Legal Systems Lead Us?», 19 *Northwestern Journal of Technology & Intellectual Property* 325, 2022. Disponible en <https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/njtip/vol19/iss4/1/> Sobre cómo los avances en tecnología fiscal pueden facilitar a las PYMES el cumplimiento de sus obligaciones fiscales y, consecuentemente, a las autoridades tributarias su supervisión, hasta llegar a un punto en el que la inteligencia artificial con los datos de todos los que se relacionen con ellas pueda administrar, véase GRAU RUIZ, M.A., «Perfiles de la fiscalidad empresarial venidera: de los incentivos que podrían subsistir o no en el caso de las grandes multinacionales a la propuesta de modificación del ecosistema de las PYMES», *Revista Técnica Tributaria*, Vol. 2, No. 137, 2022. Disponible en <https://revistatecnicatributaria.com/index.php/rtt/article/view/2288>
44. GRAU RUIZ, M.A., «The Alignment of Taxation and Sustainability: Might the Digital Controls of Non-Financial Information Become a Universal Panacea?», *Review of European & Comparative Law*, No. 3, 2022, 61. Disponible en <https://czasopisma.kul.pl/index.php/recl/article/view/14118>

5. Conclusión

La inteligencia artificial, en la actualidad, no es sólo un medio para el correcto desempeño de fiscalizaciones, sino también objeto de auditoría pública⁴⁵. Las asociaciones de entidades fiscalizadoras, como INTOSAI, EUROSAI u OLACEFS, informan regularmente de avances en las más variadas tecnologías y apoyan a sus miembros, alentándolos a la hora de poner en marcha los cambios oportunos para aprovecharlos. Algunas entidades fiscalizadoras superiores ya han reconocido su probada utilidad en el análisis presupuestario, la detección de riesgos o la lucha contra el fraude y la corrupción, por ejemplo.

En todo caso, la capacidad tecnológica efectiva viene limitada por el entorno externo e interno de cada entidad fiscalizadora. La plena utilización de la inteligencia artificial es posible si las entidades auditadas están automatizadas y proporcionan acceso a información en línea. Cualquier esfuerzo en la preparación de sistemas y formación para el uso de la inteligencia artificial ha de ser bienvenido en la medida en que acaba afectando a la gobernanza y la medición del bienestar social; eso sí, procurando ajustar su dimensión a las necesidades reales.

La inteligencia artificial y, en concreto, el aprendizaje automático, pueden servir para realizar eficientemente determinadas tareas (hacer análisis, predicciones, recomendaciones o tomar decisiones) con distinto grado de supervisión. Fundamentalmente el mayor desafío consiste en entrenar a la máquina con la técnica que mejor sirva a un propósito claro, en función de la madurez tecnológica y de acuerdo con planes preexistentes. En este sentido, el desarrollo tecnológico para un buen control no debería obedecer a enfoques meramente reactivos, sino ser parte de una estrategia integral proactiva bien sopesada. En consecuencia, la auditoría de la puesta en funcionamiento de un sistema de inteligencia artificial lleva necesariamente consigo el planteamiento de una serie de preguntas clave que garanticen su idoneidad. Debe recordarse que las entidades fiscalizadoras superiores, hasta cierto punto, están llamadas a ser red de arrastre del cambio tecnológico en la gestión pública en algunas áreas más retrasadas y en lo tocante a las infraestructuras.

Al tener que afrontar retos en materia de medios materiales y recursos humanos, es deseable aprender de las experiencias comparadas, haciendo uso de las herramientas y los manuales específicos disponibles. La puesta en común de buenas prácticas y experiencias con el uso de la inteligencia artificial en el control por parte de distintos países es verdaderamente enriquecedora y debería seguir promoviéndose en los foros especializados y a través de plataformas en línea. Así, por ejemplo, se han compartido supuestos de utilización de herramientas de optimización de búsquedas, de procesamiento del lenguaje natural y de redes neuronales, etcétera. No debe olvidarse que, por el carácter interterritorial o transnacional de algunas actuaciones públicas, en algunos casos, se podrá necesitar una respuesta

45. «La inteligencia artificial no solo se configura como una herramienta de control interno en la administración pública sino que a su vez los algoritmos y datos de los que se nutre la IA deben también ser objeto de auditoría para obtener confianza y seguridad no solo para los usuarios sino para la sociedad en general que cumplen la normativa vigente, los derechos individuales y colectivos de los ciudadanos, la protección de datos, la igualdad de género, la protección de los más desfavorecidos y la obtención de los objetivos propuestos (Deloitte, 2019)» CAMPOS ACUÑA, M.C., «La tecnología al servicio de la ética pública: IA, *data mining* y otras disrupciones en los sistemas de integridad», *Revista Española de Control Externo*, vol. XXIV, No. 72, septiembre de 2022, p.75.

coordinada o de consuno entre dos o más entidades fiscalizadoras superiores, que, en última instancia, se podrá ver lastrada o potenciada por los diferentes grados de madurez en la puesta en marcha de la inteligencia artificial en cada una de ellas. De hecho, esta preocupación por la interconexión de sistemas puede fácilmente surgir tanto en el ámbito interno descentralizado como en el europeo.

Al entrar en juego la inteligencia artificial, sin duda, crece la extensión de los datos que pueden ser sometidos a auditoría, ampliando la visión panorámica y, a la vez, aumenta la maniobrabilidad del auditor en lo que respecta a la posible revisión de detalles. Pueden conjugarse velocidad y profundidad para lograr una mayor calidad del control. Sin embargo, es siempre preciso contar con el juicio humano de los auditores en la selección de los datos, los métodos para su tratamiento y la interpretación razonable de los resultados, asegurando el respeto de estándares éticos y normativos y evitando sesgos de origen diverso.

En definitiva, la transformación digital y el uso de la inteligencia artificial en la organización exige conocer los condicionantes de partida. Suele ser aconsejable programar una ejecución gradual y, quizás, quepa apostar por un modelo institucional flexible en el que las tecnologías abran la puerta a la participación social en el control.

Bibliografía

ABDULLA AL MARZOOQI, S., «Tecnologías prometedoras para el futuro del trabajo de auditoría del sector público», *International Journal of Government Auditing*, tercer trimestre, 2021. <https://intosaijournal.org/es/journal-entry/promising-technologies/>

ARIAS RODRÍGUEZ, A., «El brillante futuro del auditor», en blog Fiscalización.es, 20 de mayo de 2023. <https://fiscalizacion.es/2023/05/20/el-brillante-futuro-del-auditor/>

ARIAS RODRÍGUEZ, A., «Equipos de auditoría para la próxima década», en blog Fiscalización.es, 10 de junio de 2023. Disponible en el enlace <https://fiscalizacion.es/2023/06/10/equipos-de-auditoria-para-la-proxima-decada/>

ARIAS RODRÍGUEZ, A., «Inteligencia Artificial y Auditoría», en blog Fiscalización.es, 11 de noviembre de 2022. <https://fiscalizacion.es/2022/11/11/inteligencia-artificial-auditoria/>

ARIAS RODRÍGUEZ, A., «La transformación digital del auditor», en blog Fiscalización.es, 21 de junio de 2023. <https://fiscalizacion.es/2023/06/21/la-transformacion-digital-del-auditor/>

BENÍTEZ PALMA, E.J., «El control externo del gasto público en el Estado automatizado», *Revista Española de Control Externo*, vol. XXII, No. 65, mayo de 2020, pp. 98-111.

CAMPOS ACUÑA, M. C., «Compliance y tecnología como herramientas de mejora de la gestión pública: inteligencia artificial y toma de decisiones», *Presupuesto y gasto público*, No. 100, 2020.

CAMPOS ACUÑA, M.C., «La tecnología al servicio de la ética pública: IA, *data mining* y otras disrupciones en los sistemas de integridad», *Revista Española de Control Externo*, vol. XXIV, No. 72, septiembre de 2022, pp. 60-77.

CASTLE, N., «Supervised vs. Unsupervised Machine Learning,» *Datascience.com Blog*, 13 de julio de 2017, <http://bit.ly/2VqkT8s>.

CENTER FOR AUDIT QUALITY, *Impact on financial reporting: Artificial Intelligence*, CAQ, diciembre de 2018, p.3 theqaq.org.

DALY, P., «Artificial Administration: Administrative Law in the Era of Machines», *Working Paper*, Ottawa University, 2019.

DELOITTE, *Ética en la Inteligencia Artificial. Un nuevo imperativo para empresas, juntas y alta gerencia*, 2019.

DICKEY, G., BLANKE, S., SEATON, L.: «Machine Learning in Auditing. Current and Future Applications», *CPA Journal*, junio 2019. <https://www.cpajournal.com/2019/06/19/machine-learning-in-auditing/>

ESCOBAR LORENZANA, I. J., «Transformación digital orientada al propósito de una entidad fiscalizadora superior», *Revista Fiscalizando*, No. 28, 2022 pp. 88-89.

EUROSAL, «Grupo de Trabajo de TI de EUROSAL: Apoyando al Auditor del Futuro», *International Journal of Government Auditing*, primer trimestre, 2021. <https://intosaijournal.org/journal-entry/eurosai-itwg-supports-future-auditor/>

IDI-INTOSAI, *LOTA Scan: una herramienta para las Entidades Fiscalizadoras Superiores, Aprovechando el avance tecnológico*, 6 de febrero de 2023 <https://idi.no/news/relevant-sais/lota/lota-scan-tool-is-now-published>

FAY, R., MONTAGUE, N.R., «I'm Not Biased, Am I?» *Journal of Accountancy*, 1 de febrero de 2015, <http://bit.ly/2JBjM3f>.

GAMERO CASADO, E., «Supervisión, auditoría y control jurídico en la contratación pública de soluciones de robotización e inteligencia artificial para soporte a la toma de decisiones», Observatorio de Contratación Pública, 2022.

GENARO MOYA, M.D., «La transformación digital en el Tribunal de Cuentas: aprovechando las nuevas tecnologías para contribuir a la mejora en la gobernanza pública», *Revista Española de Control Externo*, vol. XXII, No. 64, enero de 2020, pp. 50-67.

GRAU RUIZ, M.A., «Fiscal Transformations Due to AI and Robotization: Where Do Recent Changes in Tax Administrations, Procedures and Legal Systems Lead Us?», *19 Northwestern Journal of Technology & Intellectual Property* 325, 2022. <https://scholarlycommons.law.northwestern.edu/njtip/vol19/iss4/1/>

GRAU RUIZ, M.A. (Ed.), *Interactive Robotics: Legal, Ethical, Social and Economic Aspects. Selected Contributions to the INBOTS Conference 2021, 18-20 May, 2021*, Biosystems & Biorobotics (BIOSYSROB, volume 30), Springer, Cham, 2022.

GRAU RUIZ, M.A., «La supervisión de los procesos de automatización de la administración de los tributos: Prácticas en España y en Estados Unidos», *Revista Técnica Tributaria*, Vol. 4, No. 135, 2021. <https://revistatecnicatributaria.com/index.php/rtt/article/view/2231>

GRAU RUIZ, M.A., «Perfiles de la fiscalidad empresarial venidera: de los incentivos que podrían subsistir o no en el caso de las grandes multinacionales a la propuesta de modificación del ecosistema de las PYMES», *Revista Técnica Tributaria*, Vol. 2, No. 137, 2022. <https://revistatecnicatributaria.com/index.php/rtt/article/view/2288>

GRAU RUIZ, M.A., «Robótica, inteligencia artificial y tecnologías conexas: la estructura de gobernanza propuesta en la Unión Europea y sus eventuales implicaciones en la necesaria financiación de la innovación socialmente responsable», en MORENO GONZÁLEZ, S. (Dir.) *Nuevas tecnologías disruptivas y tributación*, Aranzadi, Cizur Menor, 2022.

GRAU RUIZ, M.A., «The Alignment of Taxation and Sustainability: Might the Digital Controls of Non-Financial Information Become a Universal Panacea?», *Review of European & Comparative Law*, No. 3, 2022, 61. <https://czasopisma.kul.pl/index.php/recl/article/view/14118>

HERRERA LÓPEZ, J. *et al.*, «Una red de fiscalización sobre infraestructura pública, basada en inteligencia artificial y blockchain», *Revista Fiscalizando*, No. 28, 2022, p. 131 y ss.

ISSA, H., SUN, T., VASARHELYI, M., «Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing, The Formalization of Audit and Workforce Supplementation», *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, otoño, 2016, <http://bit.ly/2VVVIF0j>.

KOKINA, J., DAVENPORT, T. H., «The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation Is Changing Auditing», *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, primavera de 2017, <http://bit.ly/2Heshyk>.

NÕUAKAS, A., «El Grupo de Trabajo de TI de EUROSAI desmitifica la Inteligencia Artificial», *International Journal of Government Auditing*, primer trimestre, 2021.

OTIA, J. E., BRACCI, E., «Digital transformation and the public sector auditing: The SAI's perspective», *Financial Accountability and Management*, vol. 38, No. 2, p. 254. DOI: 10.1111/faam.12317

PRASAD DOTEL, R., «Inteligencia Artificial: Preparación para el futuro de la auditoría», *International Journal of Government Auditing*, cuarto trimestre, 2020. <https://intosajournal.org/es/journal-entry/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/>

RAPHAEL, J., «Rethinking the Audit», *Journal of Accountancy*, 1 de abril de 2017, <http://bit.ly/2Vxx7RB>.

ROAR BECKSTROM, J., «Auditoría de algoritmos de aprendizaje automático: un libro blanco para auditores públicos», *International Journal of Government Auditing*, primer cuatrimestre, 2021. <https://intosajournal.org/es/journal-entry/auditing-machine-learning-algorithms/>

TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO, «Datos en la política agrícola común. El potencial desaprovechado que ofrecen los macrodatos para las evaluaciones de la política», *Informe especial*, No.16, Luxemburgo, 2022. <https://www.eca.europa.eu/es/publications?did=61415>.

TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO, *Nuestras actividades en 2022. Informe anual de actividades del Tribunal de Cuentas Europeo*, Luxemburgo, 2023. https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/AAR-2022/AAR-2022_ES.pdf

TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO, *Programa de trabajo 2023+*, Tribunal de Cuentas, Luxemburgo, 2023. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/WP2023/WP2023_ES.pdf