

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CONTABILIDAD MODERNA: OPORTUNIDADES, DESAFÍOS, RIESGOS Y SU ÉTICA

Autores

Dr. Iván de Jesús Ceballos Grajales

Mtra. Anabell Hernández Venegas

Dr. Carlos Alberto Castillo Salas

Mtra. Nora Guadalupe Sánchez Montero



Fondo
Editorial para la
Investigación
Académica



Iván de Jesús Ceballos Grajales

es un académico y servidor público comprometido con la formación de nuevas generaciones y con el fortalecimiento institucional en México. Licenciado en Contaduría y en Administración de Empresas, Maestro en Administración Pública, Doctor en Administración y Desarrollo Empresarial, y Doctor en Educación, ha construido una trayectoria sólida que integra la práctica, la investigación y la enseñanza.

Con más de dieciocho años de experiencia en los ámbitos municipal, estatal y federal, ha desempeñado funciones clave como servidor público, lo que le ha permitido comprender de primera mano los desafíos y oportunidades del sector público y del desarrollo social. Paralelamente, como docente ha acompañado a cientos de estudiantes en su crecimiento académico y profesional, buscando siempre inspirarles una visión crítica y humana del entorno económico-administrativo.

Ha publicado artículos en revistas y libros especializados y ha participado como ponente en diversos congresos, compartiendo reflexiones que entrelazan el servicio público, la educación y el emprendimiento. Su trabajo se enfoca en la docencia, el tercer sector, el emprendimiento y el estudio de las dinámicas económico-administrativas.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, distinción que reconoce su compromiso con la generación de conocimiento pertinente y socialmente útil. Convencido de que la educación transforma realidades, Iván Ceballos escribe y trabaja con la intención de impulsar proyectos que fortalezcan comunidades y abran oportunidades para quienes buscan construir un futuro distinto.

ISBN: 978-607-5905-42-6



FONEIA

Fondo
Editorial para la
**Investigación
Académica**

El tiraje digital de esta obra: La inteligencia artificial en la contabilidad moderna: oportunidades, desafíos, riesgos y su ética.” se realizó posterior a un riguroso proceso de arbitraje “doble ciego” efectuado por expertos miembros del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México, además de revisión anti-plagio, uso ético de la inteligencia artificial y aval del Consejo Editorial del Fondo Editorial para la Investigación Académica (FONEIA). Primera edición digital de distribución gratuita, diciembre de 2025.

El Fondo Editorial para la Investigación Académica es titular de los derechos de esta edición conforme licencia Creative Commons de Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual (by-nc-sa). Los autores Iván de Jesús Ceballos Grajales, Carlos Alberto Castillo Salas, Nora Guadalupe Sánchez Montero, Anabell Hernández Venegas y el prologuista Carlos Bernabé Pérez Salazar son titulares y responsables únicos del contenido.

Portada: Indra Mendoza Hernández

Formación editorial: Graciela Isabel Pérez Luzárraga Cerón

Editor: José Francisco Báez Corona

Sello Editorial: Fondo Editorial para la Investigación Académica (FONEIA). www.foneia.org consejoeditorial@foneia.org, 52 (228)1383728, Paseo de la Reforma Col. Centro, Cuauhtémoc, Ciudad de México.

Requerimientos técnicos: Windows XP o superior, Mac OS, Adobe Acrobat Reader.

ISBN: 978-607-5905-42-6



Contenido

- Prólogo..... 6
- Introducción 8
- Apartado metodológico..... 14
- CAPÍTULO 1 17
 - 1.1. Breve apunte histórico sobre la contabilidad 17
 - 1.2. Definición de inteligencia artificial aplicada a la contabilidad 19
 - 1.3. Evolución tecnológica en la contabilidad: mitos y realidades 18
 - 1.4. Actualidad latinoamericana en el uso de IA en contabilidad 32
- CAPÍTULO 2 35
 - 2.1. ¿Cómo funciona exactamente la inteligencia artificial?..... 35
 - 2.2. Dos tipos de inteligencia artificial..... 36
 - Tabla 1 37
 - 2.3. Oportunidades que aporta la IA 38
 - 2.4. Filosofía de la IA dirigida a la profesión contable . 43

CAPÍTULO 3 47

3.1. Desafíos y riesgos de la IA en la contabilidad 47

3.2. Sesgos algorítmicos y la falta de explicabilidad (el fenómeno “black box”)..... 47

3.3. Los tres niveles de discriminación y su repercusión en el uso de las IAs contables..... 50

3.4. Dependencia excesiva y pérdida de pensamiento crítico en la contabilidad con IA 52

3.5. Privacidad de datos y ciberseguridad 52

3.6. Privacidad de datos financieros..... 56

3.7. Seguridad cibernética o ciberseguridad 57

3.8. Herramientas de seguridad contable 60

CAPÍTULO 4 67

4.1. Gobernanza ética en el manejo de datos 67

4.2. Marco legal y regulatorio..... 74

4.3. Impacto ambiental del entrenamiento y uso de la IA..... 82

4.4. Coda: Algunos apuntes al momento..... 87

CONCLUSIONES 91

GLOSARIO DE TÉRMINOS..... 96

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 100

PRÓLOGO

En la actualidad, vivimos en una era en la que la información fluye rápidamente, y donde los datos se han convertido en un activo valioso para las organizaciones. En este contexto, la contabilidad, como principal fuente generadora de información y datos en las empresas, se encuentra ante una revolución y evolución silenciosa pero profunda: la incorporación de la inteligencia artificial (IA) como aliada estratégica en la toma de decisiones, el control y la interpretación financiera.

El profesional contable de hoy ya no se limita a registrar operaciones o generar informes; actualmente, su papel se transforma en el de gestor de conocimiento, analista de valor y guardián de la integridad digital de la información financiera y económica.

La IA permite automatizar procesos repetitivos, detectar patrones ocultos, anticipar riesgos y ofrecer una visión predictiva del negocio. Sin embargo, este avance tecnológico también plantea interrogantes éticos, regulatorios y humanos que no pueden pasarse por alto.

Este libro, “La inteligencia artificial en la contabilidad moderna: oportunidades, desafíos, riesgos y su ética”, invita al lector a reflexionar sobre ese delicado equilibrio entre la innovación y la responsabilidad. A lo largo de sus páginas se exploran las implicaciones prácticas de la IA en el ejercicio contable, los beneficios tangibles que aporta a la eficiencia y la precisión, pero también los desafíos que surgen en torno a la transparencia algorítmica, la privacidad de los datos y la preservación del juicio profesional.

Desde una mirada investigativa, la obra invita a explorar la interacción entre tecnología y contabilidad no como una sustitución de capacidades humanas, sino como una co-evolución del conocimiento. La IA no reemplaza la racionalidad del contador, sino que la amplifica, al permitir nuevas formas de análisis y comprensión del comportamiento financiero y organizacional. Sin embargo, para aprovechar plenamente este potencial, es imprescindible un marco ético y regulatorio que oriente su aplicación hacia el bien común y la sostenibilidad informacional.

No se trata solo de adoptar nuevas herramientas, sino de redefinir el rol del contador frente a un entorno digital en constante cambio. La tecnología, por sí misma no transforma; lo hacen las personas que la entienden, la adaptan y la aplican con criterio ético y visión estratégica.

En este sentido, este texto se convierte en una valiosa contribución para investigadores, académicos y profesionales interesados en comprender los fundamentos, las oportunidades y los riesgos que la inteligencia artificial introduce en la práctica contable contemporánea. Más que una herramienta tecnológica, la IA representa un nuevo horizonte epistemológico para la contabilidad: un espacio donde el rigor científico y la responsabilidad ética convergen para redefinir el papel del conocimiento contable en la era digital.

Finalmente, este libro es una invitación a mirar más allá de la automatización y descubrir cómo la inteligencia artificial puede convertirse en un catalizador para una contabilidad más humana, más analítica y consciente del impacto que tiene en la sociedad y en el futuro económico de las organizaciones.

Dr. Carlos Bernabé Pérez Salazar
Director Ejecutivo de Recursos Financieros del
Centro Nacional de Control del Gas Natural.

Introducción

La importancia de la contabilidad en la vida profesional y personal es una forma de comprender que nos encontramos en un uso constante del manejo financiero en todo nivel. Pareciera que no hay alguna manera en que esto puede cambiar incluso con los vaivenes financieros globales que afectan la vida de las personas. Aun así, dentro de la rama profesional de la contabilidad, esta práctica, centrada en cálculos manuales y llena de procedimientos administrativos que tienden a la repetición, se ha visto en medio de la irrupción tecnológica, transformando la visión del desempeño que duró por décadas. Esta transformación donde las herramientas digitales han exigido un nuevo posicionamiento en términos de aprendizaje y aproximación técnica, se encuentra una vez más renovada gracias a la inteligencia artificial (IA) como uno de los avances más significativos nunca antes vistos. La IA, que ya tiene algunos años que dejó de ser un concepto futurista, no sólo se encarga de automatizar tareas rutinarias como la captura de datos o la conciliación bancaria, que podemos tratar de tareas básicas que requieren más “mano de obra” conocedora, también ayuda en el manejo de volúmenes de datos cada vez mayores que agilizan la percepción del tratamiento de información en tiempo real, lo cual permite anticipar riesgos financieros, observar fraudes (o al menos preguntarse sobre manejos dudosos), incluso generar nuevas formas de asesoría financiera más detallada, más precisa y más propositiva. Pensemos en su combinación con otras herramientas como blockchain, que permiten abarcar mediante grandes bases de datos, registros de datos que sean transparentes, seguros y confiables en sus registros; incluso, en el último año ha llamado mucho la atención la Inteligencia

Artificial Explicable (XAI por sus siglas en inglés) que da la oportunidad de comprender y justificar resultados de los modelos mediante herramientas como la importancia de variables y enfoques basados en reglas.

Todo esto genera serios desafíos, donde intervendrá tanto la visión de los especialistas como la de los empleados contables. Como mencionan Jung Ho Choi, profesor de la Escuela de Negocios de Stanford y Chloe Xie de la Escuela de Administración Sloan del Tecnológico de Massachusetts, la tecnología no está aquí para reemplazar al ser humano, está aquí para aumentar a los expertos que ya están en el lugar (2025). Esto nos deja saber que la pericia de los contadores sigue siendo tomada en cuenta y que, de hecho, es requerida para observar los procesos de funcionamiento de las IA. Nos encontramos en una época donde la funcionalidad con la que se manejan los tiempos de trabajo, es esencial y la IA parece acortar esos tramos, no obstante, hay ocasiones en las que pareciera también, alargarlos y hasta complicarlos. La emoción por las IA que cada vez están más al alcance de todos, pareciera obviar e incluso opacar sus procesos, paradigmas, metodologías e incluso sus simbolismos. Aquí podemos dar idea de los retos que están surgiendo constantemente y cómo habrán de ser afrontados, sobre todo, por aquellos que trabajan hombro con hombro con los contadores, pues el uso de las IA nos tiene que encontrar juntos, coordinados y no yendo en vías separadas.

Es importante no olvidar que el trabajo de la contabilidad también es un riesgo que, por más que se busque, no puede calcularse del todo, pues depende de temas financieros y económicos externos que nos llevan a pensar en que una administración tiene alta responsabilidad en los manejos y auditorías internas contra situaciones más allá de la

organización. La región latinoamericana también presenta bemoles particulares, donde la corrupción y falta de transparencia son problemas de carácter sistemático que repercuten en las organizaciones locales. Según el Índice de Percepción de la Corrupción (IPC) de 2024, donde México figura en el lugar 26 y otros 8 países latinoamericanos se encuentran en el primer cuarto de la lista donde cero es mayor corrupción y 100 es menor corrupción (*transparency international*, 2025). Esta muestra es parte del panorama contemporáneo en el que se desenvuelve el ejercicio de las organizaciones sujetas a diversos cambios y su particular movilidad, donde la importancia de la transparencia y rendimiento de cuentas es un tema espinoso por más que los discursos políticos se vistan de óptima cooperación.

El presente libro se ocupará en su primer capítulo de poner en perspectiva la digitalización de la contabilidad, acompañado de una perspectiva histórica que mueva a la reflexión de cómo la tecnología siempre se entenderá como presente y agente modificador de la tradición en los usos profesionales. Esto ayuda a entender que las tecnologías emergentes como la IA y sus derivaciones, ya se dividen en diferentes maneras de aplicación, cuestión que concierne al segundo capítulo. En este, podremos ver que algunas tecnologías IA conciernen a la contabilidad como la *machine learning* (ML), la ciberseguridad, la automatización robótica de procesos (RPA por sus siglas en inglés) o la IA agenética, y otras, sencillamente rodean al mundo de intereses de la contabilidad como la abogacía, el comercio, y las relaciones públicas, por mencionar unas pocas. Y es que el punto de todo ello es no sólo facilitar el mero desempeño laboral, de hecho, si esa visión persiste, es posible que las organizaciones sean incapaces de ser funcionales en el mediano plazo. Entonces, las organizaciones deben poder aprender y lidiar con el nuevo

paradigma a conciencia y no pasar a un lado de éste pensando que será algo momentáneo, fatuo. Porque no lo es. No obstante, esto no obliga a hacer parada en cada detalle técnico o de desarrollo, pues eso no compete estrictamente a los contadores o sus organizaciones, a menos que haya un profundo involucramiento con el desarrollo de IAs y eso, difícilmente será el caso.

El segundo capítulo recupera esa parte de comprensión de lo que es una IA y cómo se le involucra en el contexto profesional. Se revisará la filosofía propia del desarrollo de este tipo de tecnologías que es un tema que necesita ventilarse más, desde el punto ético hasta el de la conciencia del quehacer que es dictado por la profesionalización y no por la tecnología. El capítulo culminará precisamente con un vistazo breve a los contextos donde la digitalización de la contabilidad ha reportado sus hallazgos a través de la revisión de algunos estudios pertinentes al tema.

En el tercer capítulo del libro nos centraremos en uno de los temas más presentes en términos del uso de la IA que no se pueden dejar más en el área de los pendientes. La ciberseguridad, que como aseguramos hace unas líneas, es una característica totalmente concerniente al ejercicio del profesional contable y apunta a una diversidad y quizás un marasmo de información que aquí buscamos condensar a manera de breve guía con algunas reflexiones pertinentes sobre su uso actual, la perspectiva de las empresas que generan software indispensable para ser utilizado ante ciberamenazas y finalmente, el significado de futuro en esta tarea.

Para el capítulo final, es de particular atención centrar este libro en dos áreas que posiblemente son de las menos observadas cuando se cubre la temática de las IA, pero

que siempre nos demuestran que no se han de pasar por alto. En primer lugar, la gobernanza ética involucrada en el uso de la IA, donde claramente las regulaciones hasta el momento son pocas y los agentes morales (esto es, los usuarios) se enfrentan a la toma de decisiones éticas en el uso y manejo de la IA hacia dentro de sus quehaceres, a veces, con una herramienta insuficiente. La ética puede ser un tema transformador hacia el futuro en el tema de las IAs en el trabajo contable, donde la responsabilidad de los actos y decisiones tomados puede variar, llevándonos a las lindes de la filosofía de la IA, la cual se encarga de preguntar si la IA es capaz de pensar por sí misma, de aprender por sí misma. Y si fuera dado el caso, ¿eso dónde nos deja a nosotros, los “otros” seres pensantes de este planeta? ¿Será que en el futuro estos libros sean escritos por las IAs y nosotros nos volvamos redundantes piezas de carne con límites intelectuales y vida activa limitada?

De la filosofía pasamos a otra área de importancia, que es la necesidad de crear marcos normativos, puesto que, en México, ese tipo de agenda es inexistente y desgraciadamente el ánimo previsor no forma parte de la disciplina legal ni judicial. Es entonces donde el contador se convierte en una figura importante, observadora, crítica, capaz de evaluar las ventajas y desventajas de las tecnologías, generando la visión del desafío que pueda convertir en oportunidad y así, buscar un beneficio como profesionista para con la organización y los servicios que ofrece.

Poder divulgar sobre la inteligencia artificial en la dirección actual, permite resignificar el quehacer del contador. Si somos capaces de agregar una dimensión más (como muchas otras profesiones están haciendo) y volver pertinente la labor a través de una instancia modernizadora como lo es la tecnología, hablamos de un repensar de las responsabi-

lidades futuras del profesionista contable, convirtiéndose no sólo en un analista de los procesos financieros. El contador se permite, pues, conducir a la organización a través de un pasillo que puede lucir turbio si se le sigue mirando a la distancia, por lo que acercarse y generar una interpretación más válida de su trabajo, fortalecerá su papel en el futuro, será un activo valioso para su organización y verá al futuro asociándose a este, para verlo con otros ojos.

Apartado metodológico

Sobre este libro:

La realización de este documento, es producto de un proceso metodológicamente instalado en lo analítico interpretativo, que es producto de los siguientes tres elementos que se conjuntaron a lo largo de cada capítulo:

Investigación documental

Interpretación profesional por medio del análisis y la reflexión

Análisis teórico-aplicado

La investigación documental así como la reflexión crítica realizada desde el lugar del contador, implicó un ejercicio exhaustivo de revisión de fuentes, eso hace que el trabajo de investigación realizado no sólo provenga de la documentación de las bases de la inteligencia artificial y de estudios sobre el tema que nos entregan un antecedente histórico de la tecnología dentro de la contabilidad, sino también de la documentación más actualizada, lo que integra la reflexión del contador actualizado y una base crítica hacia el trabajo que la profesión realiza, en algunos casos, son fuentes noticiosas que ayudan a dar color y reforzar la idea de actualidad en el tema. Hablar de la inteligencia artificial en estos contextos, siempre representará un reto, no sólo como se esperaría ante la falta de especialidad en el tema, sino también como producto de lo actualizable del tema, su condición de “presente perpetuo” donde lo escrito aquí, puede quedar visiblemente fuera de tiempo

al cabo de un mes, sin que esto invaliden los aprendizajes que se pueden obtener de todo esto. La investigación documental también ayuda a generar ciertas capas de complejidad en el discurso, puesto que los contenidos que se presentan, están sujetos a que el pensamiento analítico y crítico del lector sea capaz de activarse y reflexionar en la información, también yendo por su cuenta al ejercicio de informarse para poner en juego sus percepciones, creencias y conocimientos previos al respecto.

Así mismo, se tomó en cuenta que la interpretación profesional es un elemento importante en la realización de este documento, lo cual también implica un ejercicio de honestidad sobre el concepto de observador externo, eso significa que, sin ser especialista en el tema de la inteligencia artificial, me propuse documentarme y aprender lo suficiente como para hacer este trabajo sobre oportunidades y desafíos, desde el horizonte conceptual y profesional del contador y no situarme en ningún punto intermedio. No obstante, la experiencia como contador donde he observado la creciente automatización de procesos, la transformación del rol de mi profesión y la necesidad de actualizarse en competencias digitales, alimentan la información explicativa y reflexiva.

El análisis teórico-práctico sigue en esa tónica explicada de la visión profesional, pero también se detiene en la filosofía, la ética y la gestión empresarial, en un diálogo que se rige como un parte teórico y la forma de su aplicación, entendiendo a la inteligencia artificial desde un ámbito más allá de lo técnico, también un artefacto cultural que repercute en las vidas de quienes la utilizan y de la forma en que entienden a su profesión.

La interrelación de todos esos elementos buscó ofrecer una lectura integral y particular desde el horizonte del contador como observador profesionalizado que ayude a entrelazar el conjunto observado, con rigor conceptual y vistas de aplicabilidad profesional. Como metodología, es también capaz de sintetizar fuentes que para ilustrar en parte el aspecto de actualización, pueden provenir de publicaciones periódicas que hablan acerca de la inteligencia artificial al momento, pero a la vez, nutrirse de investigación realizada al respecto, la cual, aunque más acompañada, puede dar cuenta del trabajo colegiado que se realiza sobre el tema.

CAPÍTULO 1

La inteligencia artificial en el campo contable

1.1. Breve apunte histórico sobre la contabilidad

La práctica contable en la historia es, por una parte, una de la que tenemos registro desde larga data. Se puede decir que uno de los vestigios más antiguos de la historia del ser humano, tiene que ver con ello, pues las tablillas de arcilla escritas en sumerio, una lengua no semítica que se hablaba en la región que hoy es Irak, hablan de la economía cotidiana de la población: pagos de impuestos, pagos de ganado y otras transacciones (Sigrist, 1999). Estas tablillas tienen 4,000 años de antigüedad y pueden darnos una idea de las formas de contabilización de las sociedades antiguas. Desde este ejemplo, podemos contextualizar algunas cosas que históricamente son importantes en el tratamiento de la contabilidad, ya que nos habla de una historia que involucra a comerciantes, pastores y a algunos “especialistas”, como los preservadores de tablillas (los egipcios usaban papiro, que es más frágil), siendo una especie de proto contadores, ya que no se puede hablar de una profesionalización en el sentido moderno, pero el desenvolvimiento de estrategias o formas de representación como la partida doble, la partida simple por mencionar algunas, nos habla de esas dinámicas económicas, sociales y simbólicas de esas sociedades (Quinche, 2006). Se entiende que la contabilidad se proyecta como un mecanismo de control financiero a través de distintas épocas, por lo tanto, hemos de puntualizar en la percepción según los escenarios en los

que se le relaciona y entenderla como profesión de una manera posterior a, por ejemplo, la industrialización en las postrimerías del siglo XVIII, donde los obreros debían ser organizados en cómo serían pagados y cobrados sus trabajos y cómo intervenía el contador que hacía de administrador y hasta jefe de recursos humanos si queremos hacer el paralelismo con nuestra época, donde habría que añadir un análisis puntual de la economía, que también era requerido en la práctica contable. Podemos ver ese paralelismo de una falta de demarcación de la práctica contable en los dos ejemplos que dimos y eso hace que tome relevancia también, la sólida crítica de Carmona (2002), respecto a la dificultad que existe acerca de los periodos históricos de la contabilidad, estudiados por académicos que no permiten acceso a información amplia, sino realizada por “bloques”, que hacen difícil hallar coherencia entre naciones, periodos y escasa coincidencia entre las prácticas, recursos y desarrollo entre diversos contextos, incluso en los que son contemporáneos entre sí. Esto puede dar para mucho, ya que no ha habido muchos cambios (si acaso, la investigación histórica al respecto, se ha engrosado más allá de los países anglosajones), lo que deja mayor necesidad de pensar en cómo los contextos trabajan para poder comprender el trabajo de la contabilidad, sobre todo en la historia moderna y de la importancia de someter a discusión los tópicos que permitan establecer puntos de encuentro más que caminos divergentes.

Cerramos este apunte con la plena consciencia de que hoy en día, la híperespecialización de las profesiones, las especialidades, subespecialidades y demás posgrados que se pueden encontrar, obedecen a la necesidad de detalle y ejercicio en vista de mejora del desempeño, además de ser un negocio innegable, no obstante, si algo nos demuestra la historia, es que las dinámicas sociales, económicas

y simbólicas de las diferentes sociedades son indicadores vitales para comprender la historia de cualquier disciplina, y en el caso de la contabilidad, sus representaciones van agregándose conforme la rueda del progreso da vueltas, y sean las referidas tablillas de la antigüedad, la partida doble o los análisis financieros modernos, la economía siempre ha jugado un papel definitivo y esto puede expandirse hacia temas como la superestructura regulativa de la contabilidad (Quinche, 2006) que se han convertido en campo de investigación activa de la disciplina. En muchos casos se puede asociar el estudio de la economía hermanado al de la contabilidad, por lo que esto encierra un interesante paralelismo con el tema de la tecnología, pues esta ha sido también determinante en el estudio de diversas disciplinas, llegando al grado de “disfrazarse” su historia con la de la disciplina en cuestión. Podemos agregar que, hablando de la contabilidad, ésta y el desarrollo tecnológico, no son excepción en términos de esa comprensión histórica, como veremos un poco más adelante.

1.2. Definición de inteligencia artificial aplicada a la contabilidad

Cuando existe la aplicación de la IA hacia la contabilidad, estamos hablando del uso de herramientas tecnológicas que son capaces de transformar dicha actividad. Estas herramientas incluyen algoritmos avanzados, *machine learning* y herramientas de lenguaje natural (IBM, 2025). La IA es capaz de redefinir, en palabras de Riveiro (2023, en Marchesano y cols., 2023), el quehacer, la concepción y práctica contable con la automatización de tareas y procesamientos automáticos. Esto es, hace que el ejercicio del contador, se dirija hacia tareas que requieren mayor pensamiento crítico y estratégico. Podemos decir que la IA se convierte no sólo en una herramienta de apoyo, también

en una generadora de vías alternativas para la distribución del trabajo y la apertura de posibilidades profesionalizantes para el contador. Como en muchos casos ocurre, el uso de estas herramientas no sólo es transformador (esperando que sean integradas óptimamente y con un compromiso profesional por parte de sus usuarios), también son transformadoras en el sentido en que aperturan las posibilidades de que el profesional se conciba de forma diferente a sí mismo, sus quehaceres y plantearse un futuro disciplinar, quizás alejado de lo que comúnmente se entiende. Este tipo de reflexiones hacen lo que toda buena revolución cultural o tecnológica suele hacer: ver el mundo de una manera distinta.

1.3. Evolución tecnológica en la contabilidad: mitos y realidades

La única forma cierta de conocer el paso de la tecnología sobre el quehacer contable, es con un recuento que asumiremos rápido en términos de su desarrollo, pero que nos detallará un poco más sobre cómo el concepto de tecnología se aplica de manera diferente, y, a la vez, ayuda a significar mejor la profesión. Esto deja en claro que la tecnología utilizada no sólo copie o imite el trabajo de una persona con base en algoritmos programados y modelos matemáticos, sino que se trata de una optimización apoyada en la tecnología, por lo que esto debería abonar a ir en contra del discurso que reza acerca de la “sustitución” del trabajador. Como mencionamos en la introducción, se supone que deberá aumentar a los expertos, es decir, mejorar las capacidades del contador. La historia, pues, nos muestra que la tecnología nos ha acompañado a cada paso que damos, y muchos de los procesos que las profesiones alrededor del mundo dan ocurren apoyados por los avances tecnológicos aplicados, desde lo más sencillo hasta lo más complejo.

La tecnología ha sido acompañante de la profesionalización desde hace mucho tiempo. Toda sociedad moderna, ha admitido las ventajas que la tecnología aplicada puede otorgar, sobre todo si existe la capacidad de adquirirla. Hoy en día, es probable que no se haya tomado en cuenta que, en algún momento, las máquinas calculadoras fueron tecnología de punta que auxilió al ejercicio contable y que transformó varios esquemas de trabajo, incluso abonando a la eficiencia del trabajador. La adquisición de la tecnología necesaria, su implementación e incluso la expectativa de su apoyo, ha sido similar a como la percibimos hoy en día y como ejemplo podemos retomar las palabras de un tesista de la UNAM en 1956, en un panorama que puede ser tan cándido como lleno de similitudes con el de ahora:

El constante y creciente desenvolvimiento económico de nuestro País en sus diversas fuentes de riqueza ha traído como consecuencia la necesidad de corregir y modificar los antiguos sistemas contables, así como de valerse de instrumentos que permitan seguir el mismo ritmo acelerado de los negocios; es así como surge un nuevo sistema conocido como “Contabilidad Mecánica a Base de Tarjetas Perforadas”, (...) se puede notar su cada vez mayor aceptación en las grandes empresas, como en las instituciones de crédito y de seguros, de servicios públicos, secretarías de estado, industrias importantes, en donde posiblemente la carencia de éstas les impediría lograr obtener oportunamente los estados e informes contables y estadísticos indispensables pero el buen funcionamiento del negocio. (..) Además, otro razonamiento lógico está en desear que el tedioso y laborioso trabajo que comúnmente denominamos mecánico, sea efectuado precisamente por máquinas, dejando lugar a que la mente humana preste más atención (García, M., 1956. p.9-10).

La tecnología es, lo hemos mencionado ya, un agente transformador de la vida diaria, al grado de que su incorporación es pocas veces notada, pero constantemente vista de la misma forma en que la plantea el tesista en la cita de arriba. En ese sentido, es importante poner sobre la mesa la discusión de “el trabajo que hace la tecnología” porque por mucho tiempo se ha pensado que ésta sustituye al trabajador o peor aún, que “quita” empleos. En términos mencionados por Vázquez (2025), la automatización no elimina empleos, pero sí transforma funciones y es donde ella observa el verdadero reto, tratándose de preparar a la gente para que no sea descartada (como se cita en *El Economista*, 1 de abril). Esto habla de una reconversión y capacitación constante del trabajador, lo cual también hace que la percepción de la formación profesional, ahora deberá implicar muchos otros rasgos que no suelen ser tomados en cuenta en la formación escolar típica, sobre todo cuando hablamos de profesionistas adultos que (aunque cada vez menos) no tuvieron oportunidad de adecuarse a las exigencias de una realidad digitalizada. En su informe de 2025, el Foro Económico Mundial, dice que para 2030 habrá 78 millones de empleos nuevos, pero las capacidades de los trabajadores deben mejorar urgentemente (WEF, 2025). Las tendencias globales están en el continuo desarrollo de la tecnología aplicada en niveles profesionales, que nos avisa un claro desplazamiento hacia el trabajo digital de forma prácticamente inevitable. El informe lo plantea así: “Algunos de los empleos que crecerán con mayor rapidez se darán en las áreas de tecnología, datos e IA, pero también se espera un incremento de los puestos en áreas esenciales de la economía, como el reparto a domicilio, la prestación de cuidados, la educación y la agricultura y ganadería” (WEF, 2025, párr.2).

Decíamos anteriormente que el temor a perder el trabajo a causa de las IAs es uno de los desafíos presentes, pero, así como hemos visto, también esos temores tienen larga data. Por ejemplo, Standing (1984, citado en Minian y Martínez, 2018), habla acerca de que en la Ley de mercado de Say, se excluye el desempleo tecnológico; “si las máquinas desplazan mano de obra se abre una alternativa: o bien los trabajadores serán reabsorbidos, ya que al caer los costos por unidad los precios bajan y sube la demanda del producto, aumentando así la demanda de mano de obra, o bien los trabajadores desplazados aceptarán salarios más bajos, acarreando una substitución de capital por mano de obra en otros sectores y una tendencia a una producción en la que la razón capital-producto será menos elevada” (Standing, 1984, p.160, en Minian y Martínez, 2018).

Así, una constante de especulación, es que muchas veces se esperan impactos adversos ante la llegada de la tecnología y se temen oleadas de desempleo. Quizás la novedad en todo esto, es que, cuando hablamos de tecnología, ya no se habla de “maquinaria” adquirida por la empresa o la automatización de procesos por alguna computadora. La IA parece algo menos tangible, menos ubicable y que pareciera “sustituir” a los seres humanos en prácticamente todo aspecto. Es por eso que el temor al llamado desempleo tecnológico ha permeado en muchas áreas, incluida la de la contabilidad, además de lo ya antes mencionado que son los trabajos rutinarios, es como si la IA pudiera ser capaz de generar por sí misma, un alto porcentaje de los trabajos realizados por el profesional contable. A esto podemos agregar que el tema de la IA no es aislado, por todos lados escuchamos hablar sobre ella y parece estar invadiendo cada aspecto de nuestras vidas al grado de estar literalmente, al alcance de un click, lo cual nos permite reconocerle como una tecnología disruptiva transversal

(TDT), la cual cambia parámetros tradicionales de la tecnología y que es capaz de radicalizar muchos sectores a la vez (Mendoza y Guajardo, 2022). Así, mucho del impacto que puede haber, está mediado por la percepción de un mundo profesional incierto, al cual hay que agregar ciertos temas de incertidumbre comunes como el desempleo, las crisis económicas y la falta de capacitación en tecnologías emergentes dentro de los centros de trabajo.

Es menester entonces, mencionar algunos mitos que han puesto sobre la mesa las tecnologías emergentes, concretamente, la IA acerca de su llegado, aplicación y desarrollo:

1. La inteligencia artificial se ha ideado para reemplazar a las personas. Ya hablamos de esto anteriormente en el aspecto laboral y en términos de una afectación que lleve al desempleo masivo. Algo que se puede agregar es que las tasas de desempleo tienen indicadores que se relacionan más con la falta de oportunidades que tienen un trasfondo estructural (el Estado siendo incapaz de cubrir las demandas laborales, por ejemplo). El impacto de la IA todavía se está evaluando, pero no ha dejado una impronta tan fuerte como para ser tomada en cuenta y como en todo, hay que separar la paja del heno. Resulta que hay una percepción errónea en esto. La IA ha sido instrumental para la automatización de tareas y eso no significa necesariamente la sustitución del trabajador. En un estudio con metodología del Instituto Global McKinsey (MGI por sus siglas en inglés)*, Chui, et.al. (2016, en Minian y Martínez, 2018) estimaba que 52% del empleo total y 64% de los empleos manufactureros estaban en riesgo de ser automatizados. Aun así, se desconocía la cantidad de empleo en riesgo de ser automatizado por industria y todavía se deben considerar el nivel de calificación de

los trabajadores para desempeñarse en su empleo, las ocupaciones más vulnerables y los factores locales que podrían acelerar la adopción de soluciones de automatización. Esto es, que el desempleo tecnológico no se rige necesariamente por el riesgo mismo de que exista una adopción de tecnologías emergentes (en este caso la IA) sino que hay otros factores a observar para poder entender los riesgos y estimaciones relacionados.

2. Las carreras universitarias quedarán obsoletas.

Cuando Stephen Hawking espetó “la filosofía ha muerto”, en las páginas introductorias de su libro con Leonard Mlodinow, *El Gran Diseño* (2014), una caída de fichas de dominó dio inicio. Mientras que la expresión de Hawking era alusiva al ejercicio de la filosofía como “ciencia madre” que se encargaba de resolver las preguntas de los seres humanos y que había perdido el paso, es decir, no estuvo a la par de los descubrimientos de las ciencias duras, específicamente de la física que aportaba respuestas concretas y generalizables; reacciones descontextualizadas buscaban escribir el epitafio de la enseñanza de la filosofía en los centros universitarios más reconocidos. Aunque la cosa no pasó de ser una anécdota desafortunada, no son pocos los que se han cuestionado si la filosofía de hecho, es una carrera que tenga “utilidad” de ser estudiada. El posicionamiento utilitarista de la modernidad global, no es un misterio para la academia y eso ha derivado en multitud de apreciaciones que pueden o no, ser atinadas. Por una parte, se expone que hay carreras que han dejado de ser esenciales para la comprensión y resolución de los problemas de la vida moderna, más urbanizada, más pragmática y seguramente, más inmediata. Se han llevado a la palestra continuamente a las humanidades, por ejemplo, donde no pocos se

siguen cuestionando la pertinencia de materias como la sociología, la historia, la ya citada filosofía, etc., las cuales buscan un refugio más activo, incluso estimular la cercanía con la gente, que es una de las sinceras autocríticas que han llegado a realizar algunos filósofos como Achenbach o Brenifier (2021, 2011) y aun así, la filosofía ha tomado renovados bríos en esta época en la rama de la ética en el uso y desarrollo de IAs (capítulos más adelante abordaremos el tema a detalle). Con todo, hablar en general de carreras universitarias obsoletas, sigue sonando a algo muy amplio e incierto, ya que más que hablar de obsolescencia, deberíamos hablar de la transformación que las carreras universitarias pueden tener. Por una parte, la IA va a generar dinámicas laborales más diversas donde, ya mencionamos, existirá la necesidad de actualizar al trabajador y capacitarlo en el uso de estas herramientas, pero esto también traerá nuevos puestos que sepan responder a la necesidad de integración y manejo de estas tecnologías. Está claro que surgirán nuevas carreras (especialmente ingenierías) que respondan a la demanda que surgirá de las organizaciones que integren activamente a la IA en sus procesos y servicios. Como señala Sukharevsky (2025) socio y co líder de la IA QuantumBlack de McKinsey, los líderes tendrán que ocuparse más de monitorear el impacto de las IAs y el desarrollo de talento más que en la implementación de estas. Lo cual refiere que existirán organizaciones que busquen estar a la vanguardia y demuestren competitividad en términos de la forma en que coordinarán sus esfuerzos para integrar a los trabajadores de una manera diferente mientras la automatización es vigilada y programada. Los programas universitarios, a la par de las organizaciones, deberán revisar su oferta académica, incluir (como ya se ha hecho desde hace casi treinta años conforme la

tecnología avanza) el aprendizaje de las tecnologías emergentes y su integración a los campos laborales respectivos. En el caso de este texto dirigido a la contabilidad, se deberán tocar temas como los del uso e implementación de IAs generativas y analíticas en el área de trabajo y cómo esto repercute en el contexto cultural en el que se desenvuelven (este también, será un tema a tratar más adelante).

3. La inteligencia artificial es exclusiva de las grandes empresas. El Instituto AI for Sustainability de ESSCA y Forvis Mazars han presentado las conclusiones de su '1º barómetro sobre la integración de la IA' (2024) en empresas europeas, ascendiendo a un total de más de 400, distribuidas principalmente entre Francia y el Reino Unido. En ese estudio, realizado a finales de 2024, se reveló que 1 de cada 6 empresas aún no invertía en ese tipo de tecnologías. Agregando a esto, el hecho de que eso ocurre en algo más de 1 de cada 8 en empresas grandes y medianas y más de un tercio en las pequeñas empresas. En efecto, las grandes empresas la han adoptado con mayor velocidad, pero no es exclusiva de estas. No obstante, tiene que ver con el poder adquisitivo de la organización y aunque este barómetro es ejemplo de Europa (después veremos qué ocurre con nuestro contexto), nos orienta acerca de que, en general, la absorción de las IAs no ha sido tan rápida. En el transcurso de este 2025 se espera que esto crezca, sobre todo en la medida en que los trabajadores responsables de ellas, puedan ser capacitados. Habrá que apuntar finalmente, que los rubros de las organizaciones también son un tema a ser tomado en cuenta, pues la adquisición va en mayor medida en empresas que buscan innovar y eso no necesariamente está ligado a la productividad ni tampoco a las posibilidades económicas de quienes emprenden en esta dirección.

Existen otros mitos que deben ser considerados, dado que dentro de las organizaciones donde existen las finanzas, la contabilidad y la economía en general, al igual que en otros sectores, pueden no estar exentos de tener falsas referencias que permean en la cultura popular y que puedan afectar su percepción del uso de la IA, incluso dentro de su área laboral. Por lo que complementaremos con algunos mitos generales sobre el uso de la IA.

4. Las IAs son robots. La explicación debe ser tan categórica como la afirmación: no lo son. La robótica es una rama de la ingeniería mecánica que se encuentra en un constante desarrollo y que trabaja en conjunto con la electrónica y la informática desde un punto más operativo, es decir, la construcción de máquinas que sean capaces de asistir a los seres humanos. La inteligencia artificial es una rama de la informática, y opera más en el reino de los algoritmos y las matemáticas para poder manejar grandes cantidades de datos que permitan imitar funciones humanas. El subrayado principal estará en la palabra “imitar”, por un par de razones. Una de ellas, es que este sistema de imitación (entiéndase el aprendizaje, el razonamiento, etc.), no las convierte en entidades autómatas o con capacidad de toma de decisiones, eso, en todo caso, nos llevará al siguiente mito.

5. Las IAs no necesitarán intervención humana en el futuro. Es posible que la literatura y el cine de ciencia ficción, aunado a noticias sensacionalistas, nos hayan tomado por sorpresa los primeros años de desarrollo de la inteligencia artificial, pero esta aseveración pasa por alto muchas cuestiones a resolver dentro del terreno de la relación que tiene con los humanos. De entrada, está el detalle de la programación, y aunque las IAs pueden “aprender”, es decir, ser entrenadas

con esquemas lingüísticos variados y puntuales, está claro que, participar en una interacción comunicativa compleja, que incluya elementos verbales y no verbales, todavía se encuentra muy lejos de ser desarrollada (Evers, 2018). Incluso el desarrollo de estado de la cuestión como la última versión de Chat GPT, tiene considerables limitaciones para establecer comunicación contextualizada lo suficientemente clara y puntual como para pensar que no necesitará de ser programada con actualizaciones y nuevos esquemas para poder seguir siendo funcional. Hagamos el apunte de que, aunque Chat GPT se está comercializando para que la gente que tenga acceso a un nivel premium, pueda tener la versión más actualizada y potente de la misma; aun así, el campo demuestra falencias técnicas y de respuesta que, dentro de la carrera de desarrollo de la mejor IA (para esto habrá que echar un vistazo a las noticias actuales con el choque entre DeepSeek, la tecnología IA china y el consorcio OpenAI que desarrolla Chat GPT), puede hacernos pensar que, potencialmente, estamos muy cerca de que esos problemas sean resueltos en su mayoría. Aunque esta es la realidad en sistemas más caseros, no podemos obviar el hecho de que las IAs aplicadas en el contexto militar como los ataques realizados por drones o está el caso del sistema estadounidense de armamento AEGIS, que es capaz de controlar el armamento de las embarcaciones de guerra (*America's Navy*, 2021) y que incluso, tiene la posibilidad de alcanzar cierto grado de automatización, son el tipo de manejo de IA que puede ser preocupante por su referencia de software para la guerra, pero aun así, siguen siendo dependientes del manejo humano por claras razones de seguridad. Adelantar si en el futuro los sistemas automatizados “se mandarán” solos, es algo que todavía se encuentra en una discusión constante, sobre todo en sistemas de manejo más delicado.

6. Las IAs destruyen la creatividad. Esta es una preocupación que inició en el ámbito académico donde hasta hace un par de años, el sistema Chat-GPT parecía ser una milagrosa punta de lanza en la realización de trabajos escolares que hizo chocar a las instituciones educativas con esta tecnología, siendo de hecho, la IA más popular en el mundo actualmente y enredada en una polémica que hasta el día de hoy continúa, donde algunos de los argumentos más fuertes, son aquellos que mencionan que los estudiantes ya no se esforzarán como antes o que, al tener prácticamente resueltas las actividades escolares, no tendrán incentivos para utilizar su creatividad y pensamiento crítico, y en el peor de los casos, ni siquiera los poseerán. Yendo hacia el terreno de la contabilidad y las finanzas, parece también haber reticencias en un aspecto más moderado, pues las IAs están relacionadas a la dinamización de los procesos más mecánicos, no obstante, se vuelve exigente de los contadores para poder realizar tareas más complejas o incluso fuera de lo esperado, es decir, emplear su creatividad y pensamiento crítico. Este es un tema fuertemente polémico y nos dirige hacia las necesidades de formación educativa del estudiante de contabilidad (claramente, pensando en la dirección hacia el uso de las tecnologías, pero también sus límites, la ética que lo envuelve y los niveles de pensamiento creativo que exige) y la consecuencia que de ello ha de surgir. Es decir, ahora más que nunca, los sistemas educativos tienen que dirigir su tarea principal a enseñar a pensar, así, el pensamiento deberá ser creativo frente a la exigencia del uso de tecnologías emergentes.

7. Todas las IAs son como Chat GPT. Debemos admitir que este mito se está resquebrajando con mayor velocidad que todos los anteriores que hemos revisado

hasta ahora. Aun así, consideramos pertinente retomar el punto ya que aquí interviene un tema que puede ser importante si lo llevamos hacia el terreno de la contabilidad. En primer lugar, se puede tener una apreciación de que las IAs generativas son todas lo mismo y esto puede opacar el verdadero alcance de una IA entroncada directamente en el quehacer contable, como por ejemplo alguna centrada en los procesos de ciber seguridad y que en absoluto se desarrolla como Chat GPT. ¿Qué ocurre con esto? La creencia de que una IA es sinónimo de un modelo de lenguaje a gran escala (LLM por sus siglas en inglés, lo veremos más adelante) como lo es el Chat GPT, puede dejar de lado el valor que ofrece en otro tipo de aplicaciones como el ejemplo mencionado arriba y sesgar su utilización, pensando equivocadamente que no es deseable profesionalizarse en su manejo, ya que el Chat GPT cualquiera lo puede usar y eso bloquearía al profesional contable para aprender y desenvolverse de manera activa frente al uso de las IAs.

Los mitos tienden a llevarnos erróneamente a través de ciertos aspectos que la sociedad de la (des) información puede inocentemente o con algún propósito alterno, llevarnos a tener una perspectiva que impida asumir los desafíos y riesgos del trabajo con las IAs. Es nuestro deber siempre tener la medida de las cosas cuando hablamos de este mundo, porque si bien puede ser desconocido en su profundidad por las masas, también exige, de nosotros los profesionistas, una aproximación más seria y responsable, dado que ya existen otros mitos que rodean a las organizaciones y el trabajo empresarial donde el contador debe desempeñarse (el mito de la productividad, el de la meritocracia) que siempre tendrán una dosis de realidad, que es con lo que nosotros tenemos que avanzar siempre para ser mejores en nuestro trabajo y más honestos con nosotros mismos y quienes nos rodean.

1.4. Actualidad latinoamericana en el uso de IA en contabilidad

Las tecnologías emergentes traen consigo todo un cambio cultural en el que se nota la influencia de una adaptación y preparación para poder adoptarlas, ya que no son una cuestión de ser aceptadas o ponderadas a la distancia. La propia inercia de su uso por naciones con mayor flujo económico, a veces convierte en obligado el proceso de adaptación, por lo cual debe ser rápido si no es que apresurado en contextos menos desarrollados.

En Rojas y Escobar (2021), se revisaron cincuenta artículos que dan cuenta de que el uso de tecnologías digitales, con un número creciente en el uso de la IA; en procesos de auditorías contables, se ha elevado entre 2014 y 2020, por lo que alertan acerca de la digitalización que está cambiando el modelo de negocios y la productividad en el mundo. En los últimos años esto ha pasado a ser.

Así es como en el terreno de la contabilidad comienza a crecer la demanda de profesionales cada vez más capacitados en el manejo de estas tecnologías y en concreto, de la IA. En un estudio realizado en Lima, Perú, realizado por Salazar-Rebaza y Cols. (2024), en la percepción de casi 400 contadores encuestados, se ve una fuerte aceptación de la IA en la contabilidad de las empresas (85%), demostrando que existe una considerable cantidad de profesionales informados en el desarrollo de su quehacer ante las nuevas exigencias. En términos de pensar si serán desplazados por estas tecnologías, el consenso es que no lo creen así. Valdría la pena entrar a la discusión acerca de los elementos de aprendizaje y capacitación que puede proveer la organización respectiva para que los contadores puedan interpretarlo netamente como una ventaja y como parte de su

crecimiento laboral, ya que uno de los aspectos culturales en los que incide el uso de esta tecnología es en la organizacional, siendo este uno de los niveles de afectación de la tecnología que sugieren Filippi y Cols. (2023), de importancia además de los aspectos ocupacionales y funcionales.

Tal como lo mencionan Vinagre y Mapen (2025), en México se puede tomar en cuenta a empresas grandes en el avance en el uso de la tecnología, quedando a la saga la mayoría de las pequeñas y medianas empresas. PageGroup y WeWork (2025, en Vinagre y Mapen, 2025), muestran que el 90% de los trabajadores mexicanos en el mercado laboral considera fundamental adquirir conocimientos sobre IA para mantenerse competitivos. Estudios que observan la implementación de la IA en contabilidad como positiva (Holmes y Douglas, 2022, Boritz y Stratopoulos, 2023), pueden verse frente al reto de que será siempre necesario identificar nuevos roles dentro de su labor como una característica equilibrante de ese pensamiento positivo. Esto puede ser uno de los determinantes de éxito en países latinoamericanos, tomando en cuenta que la accesibilidad puede ser más limitada. Naranjo y Barcia (2021, en Ocampo 2024), mencionan que la consultora KPMG de Ecuador, detectó que el 88% de las empresas financieras del país están invirtiendo en tecnologías digitales. No obstante, en la implementación, solo el 23% de las empresas están utilizando herramientas digitales avanzadas para sus procesos contables y financieros. Estos porcentajes pueden hablar de una actitud frontal hacia el uso de la IA, pero una implementación que necesita mejorar en términos de adopción.

Finalmente, podemos citar un ejemplo reciente de Mina y Cols. (2025), donde contadores y administradores financieros de Paraguay, hablaron del grado de digitalización integrados en su labor y el impacto que este tiene en la efi-

ciencia administrativa, aunque el estudio demuestra que la digitalización aún no es “total”. Esto puede traernos a consideración que a pesar de las mejoras que conlleva la digitalización y el uso de IA, aún existe preocupación por la ciberseguridad y protección de datos que se ven ya como herramientas básicas y necesarias.

Este breve panorama local latinoamericano puede darnos idea de que la incorporación de la IA y otros aspectos de sus funciones, se están implementando con cierto ritmo en el contexto del trabajo contable. Dicho ritmo puede verse animado por los contextos de colaboraciones internacionales o simplemente por imitar las tendencias, aunque claro está que, si desde el gobierno se regulan este tipo de usos, rápidamente se considerará en la empresa privada su utilización. Esto implica gastos de instalación y mantenimiento, incluso empresas grandes que suelen acompañar su desarrollo con plataformas digitales propias que ayudan a la integración y absorción de la IA en sus quehaceres. Habrá de puntualizarse que en algunos países es más difícil la penetración de este tipo de tecnologías a causa de las posibilidades de digitalización de países que aún programan apagones digitales o que sus procesos administrativos han conseguido actualizarse sólo a nivel gobierno y grandes empresas. Esto representa uno de los desafíos territoriales más marcados y que hacen que las gestiones no sean tan funcionales y enfrenten ciertas limitaciones en el desempeño organizacional. Además, que se debe pensar, como mencionan Ordóñez y Cols. (2024), el uso de estas tecnologías demanda una legislación integral y moderna de acuerdo a las demandas y directrices internacionales, pero que también sepan ver las realidades específicas de cada país. Eso no es fácil y exige mucho cuidado, sobre todo en los espacios democráticos que miran la integración tecnológica como un requisito y no como una opción nada más.

CAPÍTULO 2

Entendiendo a la inteligencia artificial

2.1. ¿Cómo funciona exactamente la inteligencia artificial?

Durante el capítulo anterior mencionamos constantemente la capacitación y la educación respecto a la implementación y manejo de la IA dentro del quehacer profesional. Previo a revisar las oportunidades que representan dentro del ejercicio contable, revisaremos brevemente la lógica de la composición de la IA en general, su filosofía, los tipos que existen y sus límites, todo esto como información que sea capaz de caracterizarse como una somera introducción al tema, ya que una más profunda. Llevaría más espacio. Aun así, el repaso está basado en bibliografía extensa que será de provecho para quien tenga interés de profundizar en el tema.

Según IBM (2025), la inteligencia artificial es una tecnología que permite a las computadoras y máquinas simular el aprendizaje humano, la comprensión, la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad y la autonomía. La idea de “simulación” es primordial aquí, porque se trata de que debe existir cuidado en el uso de todas las habilidades que esta tecnología puede adquirir. Como mencionamos antes, son algoritmos y modelos matemáticos que, mediante programación de sus comandos, son capaces de contestar y comportarse, imprimiendo características “humanas” en todo ello, es decir, actuar como si fueran seres humanos dialogando, prediciendo, concluyendo e incluso, imaginando. Habrá que tomar esto en consideración en capítulos subsecuentes, pero de momento, esto nos da el punto de partida para los siguientes detalles.

2.2. Dos tipos de inteligencia artificial

Se puede hablar de dos tipos principales de IA: conversacional y generativa. La primera busca comprender el discurso humano y la segunda busca crear contenido nuevo y original a la vez que aprende de los datos existentes. Hoy en día estamos familiarizados con la IA conversacional, sobre todo, ya que existen tres tipos de IA conversacional, los chatbots como Chat GPT, los asistentes de voz como Alexa de Amazon, y los asistentes de IA como los chats automáticos que se utilizan en algunas páginas web para brindar asistencia a los clientes y usuarios.

Otro punto de importancia hablando de cómo funciona la IA, lo revelan los Language Large Model (LLM) o modelo extenso de lenguaje, también llamado modelo de lenguaje a gran escala. Estos, son sistemas de aprendizaje profundo que se pre entrenan con grandes cantidades de datos. Estos sistemas son transformadores que cuentan con codificadores y decodificadores con capacidades de auto atención y, por consiguiente, de autoaprendizaje ya que pueden extraer significados de los textos y comprender las relaciones entre las palabras y frases que contiene. Pueden trabajar con millones de parámetros a la vez, por lo que pueden aprender en corto tiempo contenidos que existen principalmente en la web, siendo capaces de procesarlos en segundo. Un ejemplo es la IA de OpenAI conocida como Modelo GPT-3 que cubre 175 000 millones de parámetros. Su primo Chat GPT, puede generar patrones a partir de datos y generar resultados naturales y legibles (Amazon, 2024).

En el contexto de la contabilidad, se puede hablar de que los sistemas son capaces de procesar grandes volúmenes de información financiera, detectar errores e incluso frau-

des y predecir tendencias. Existen algunas tareas específicas que pueden realizar a partir de determinados tipos de entrenamiento, como veremos en la siguiente tabla:

Tabla 1
Tareas de la IA según su tipo.

Tipo	Características	Aplicados a la contabilidad
Algoritmos de aprendizaje automático (<i>machine learning</i>).	Aprendizaje automático, previo entrenamiento de datos.	Entrenamiento con datos históricos contables para el reconocimiento de patrones. Se le puede entrenar con historiales de facturas, balances, declaraciones fiscales y más.
Procesamiento de lenguaje natural (NLP).	Comprensión de los esquemas lingüísticos para dar naturalidad a la expresión.	Interpretación de documentos financieros, facturas previamente digitalizadas y reportes.
Redes neuronales profundas (deep learning).	Búsqueda y detección de relaciones complejas en los datos manejados.	Detección de fraudes y previsión de problemas financieros complejos. En general, uso en auditorías.
Automatización robótica de procesos.	Se entrena para la ejecución de tareas repetitivas.	Captura de datos y conciliaciones bancarias.

Nota. Realización propia, basada en detalles de Hegewisch López Consultores (2023), IFAC (2025) y OECD (s/f) .

Partiendo del principio de que la IA no funciona como una computadora o programa común en el que todo ha de ser programado previamente y - casi - paso a paso, ésta es capaz de realizar un ejercicio de predicción, ya que es consistente con los datos aprendidos. La IA, entre más patrones sea capaz de analizar, más eficiente será. Dentro de la contabilidad esto es un trabajo esencial, ya que los análisis suelen venir a partir de una práctica constante pero que al final puede ser tediosa y la promesa de realizarlo en segundos siempre será algo conveniente. Es entonces que los tipos de IA revisados en la tabla, son de un potencial enorme para la contabilidad, dando paso a las oportunidades que es capaz de crear.

2.3. Oportunidades que aporta la IA

Las oportunidades que se abren con el uso de la IA ofrece no sólo las ventajas de eficiencia en los procesos del trabajo contable como se ha mencionado hasta ahora. Los beneficios se aperturan desde la propia gestión empresarial hasta la modernización del rol profesional que permite ir en una posibilidad cada vez más marcada hasta la renovación del ejercicio del contador. Como señalan Molina y Fernández (2018), la contabilidad financiera, el análisis de los estados financieros y la planificación financiera son campos que se ven más beneficiados al buscar una estabilidad más allá de la automatización de los procesos, pero se ha de reconocer la importancia del análisis del contexto de la organización. Tomando en cuenta esta considerable reserva, es posible comprender las oportunidades del uso de las IAs en los siguientes puntos:

1. Eficiencia operativa

Automatización y reducción de errores humanos.

2. Análisis avanzado y predictivo

Identificación de riesgos financieros.

Predicción de tendencias en ingresos, gastos y liquidez.

3. Mejora en la toma de decisiones

Datos en tiempo real para generar puntos de planificación estratégica y su aplicación con tiempos reducidos.

Herramientas de simulación y escenarios.

4. Auditorías inteligentes

Detección de anomalías y fraudes y con la ayuda de esos mismos algoritmos, generar posibles resarcimientos o estrategias de afrontamiento.

Validación más rápida y precisa de registros.

5. Creación de nuevos roles profesionales

El contador como asesor estratégico, capaz de interpretar los datos de la IA y asesorar en decisiones financieras.

Asesor de sistemas expertos en diversas áreas de contabilidad y apoyo en administración.

Habrà de hacerse el apunte de que estas oportunidades vienen siendo reforzadas por algunos elementos de importancia que muestran, por una parte, el peso de la mano humana en la creación, desarrollo y manejo de las IAs y por otra, la necesidad de tener en mente la profesionalización en el manejo y comprensión de estas, ya que, de no existir, una oportunidad rápidamente puede convertirse en un desafío y hasta en una desventaja. Se pueden citar dos elementos:

Sistemas expertos: Estos sistemas que comenzaron siendo un apoyo para el trabajo realizado por las primeras IAs a finales de los 70 (Smith, 1994), tienen la característica de

ofrecer un marco cualitativo ante los resultados automatizados de las tareas ejecutadas por las IAs. Por supuesto, existen dos formas de abordar un sistema experto, una es reuniendo a personas profesionales que sean capaces de interpretar los resultados en la búsqueda de soluciones más detalladas y con propuestas contenidas en informes que complementan el resultado de la IA. La otra, más reciente, es generando información que ocupe marcos de referencia alimentados por los expertos paralelas capacidades de predicción de la IA, complementándola. A lo largo de los años ha habido software como ExperTax y ASQ que sentaron precedente para las actuales IAs que manejan este tipo de marcos. Los sistemas expertos han sido un fuerte vínculo entre IA y contadores que han apoyado en diversas áreas como la planeación de auditorías, análisis de control interno, toma de decisiones contables, planificación de pagos, etc., enfrentando las diferentes posibilidades y retos que enfrenta una organización y su cuerpo contable y financiero en general, gracias a sus bases de datos, sistemas de inferencia y capacidad de aprendizaje profesional. No obstante, siempre es considerable la interpretación del profesional contable en el resultado final, sea cual sea la IA involucrada como sistema experto. El trabajo no es doble ni simple, sino que requiere el buen juicio de un profesional como aporte definitivo de la tarea.

Información basada en casos: Este apartado es muy importante, ya que para que las habilidades predictivas de un sistema de expertos sean “activadas”, el mero orden lógico de los modelos matemáticos no es suficiente. Alimentar a la IA con casos previos para sugerir soluciones es un paso adelante en las profesiones involucradas. Específicamente en la contabilidad, los casos pueden ser un tanto esquemáticos por lo que su fidelidad puede ser prácticamente completa, no obstante, los casos con los que se alimenta,

requieren un análisis que evite utilizar datos que no traten casos irresueltos o mal explicados. Eso significa otra forma importante de tomar en cuenta el trabajo de un grupo de profesionales que filtren esa información antes de alimentar las redes de la IA.

El uso de la IA en contabilidad específicamente, se divide en tres formas según Lino (2025), y serían:

1. **IA débil (tareas específicas):** diseñada para realizar tareas específicas con gran precisión.
2. **IA fuerte (inteligencia general):** capaz de realizar cualquier tarea cognitiva humana.
3. **Supe inteligencia (hipotética):** IA que supera las capacidades humanas en todos los aspectos (Dongre, Pandey y Gupta, 2024, en Lino 2025).

Nos queda hacer un apunte a lo propuesto por Lino en el segundo punto, acerca de que la inteligencia general, al seguir en desarrollo, tiene falencias en tareas cognitivas, no obstante, la automatización de los procesos puede resultar un elemento preponderante como revisamos anteriormente en la lista de oportunidades más arriba. En este caso, si algo habrá de aportar la IA (y podemos incluir la de supe inteligencia), es que, al modelar el trabajo contable del futuro, se aperturará e hibridará el quehacer del profesional de la contabilidad. Por interesante que sea, no está en esta obra apuntar a cómo podría suceder eso, pero existen muchas posibilidades y en tiempos de híper especialización como son los actuales, eso no sería una cosa sorprendente, sino más bien, el tipo de trabajo que implica una visión académica necesaria en los planes de estudio subsecuentes. El espacio para el debate de la profesiona-

lización en las áreas contables y administrativas ha estado abierto por varios años ya, donde la posibilidad de afinar quehaceres específicos, marcará la pauta para la continuidad o la extinción de un saber profesional.

A propósito de la afinación de quehaceres específicos, Kokina y Davenport (2017), proponen lo siguiente como quehacer del profesional contable:

- Trabajar al lado de las máquinas inteligentes para monitorear su ejecución y resultados y, de ser posible, mejorar su rendimiento.
- Supervisar el uso de máquinas inteligentes en procesos de auditoría externas e internas y determinar en qué medida existe la necesidad de usar herramientas de automatización.
- Trabajar con firmas financieras y otros comerciantes para desarrollar nuevas IAs y apoyar las ya existentes
- Llevar a cabo tareas que son actualmente imposibles de realizar por parte de las IAs, incluyendo el cultivar clientes internos y externos, interpretación de auditorías y resultados financieros para juntas directivas y patrones.
- Abordar tipos de tareas de contabilidad que sean tan precisas y poco comunes que sería demasiado caro construir sistemas que sean capaces de automatizarlas.

Aunque en algún momento las dos últimas sugerencias de Kokina y Davenport pueden sonar cada vez más fuera de tiempo, existe una importante delimitación respecto a la vigencia del trabajo contable para poderlo considerar como parte de las oportunidades y no estar a un lado o, en el peor de los casos, detrás del desarrollo de la IA dentro de la actividad organizacional o del propio quehacer profesional.

2.4. Filosofía de la IA dirigida a la profesión contable

Haciendo un ejercicio reflexivo y retomando el apartado de los mitos y realidades del Capítulo 1, y el colofón del anterior apartado, nos queda hacer las siguientes preguntas: ¿puede una IA realmente pensar?, cuando hablamos de un ejercicio cognitivo de la IA ¿estamos hablando de que posee la habilidad y poder de decisión?, ¿es la IA capaz de conocer y entender o solamente maneja datos que conforman una serie de ejercicios informativos congruentes y nada más?, ¿es la IA capaz de hacer lo correcto?

El nombre de inteligencia artificial dice mucho en el ámbito de la filosofía aplicada, atiende a las preguntas que hicimos arriba y también a las capacidades del ser humano por tener a su disposición una herramienta que prácticamente lo está imitando, llevando a la reflexión de sus alcances como humano, donde hasta este punto, nos pensábamos la especie dominante y ubicada en la parte más alta de la cadena de supervivencia. ¿Es entonces delegar a sistemas no humanos la tarea humana de pensar algo que pueda removernos de ese lugarpreciado? y es que como se plantea Floridi (2014) acerca de las relaciones y dependencias de la modernidad, estas recaerán en las tecnologías en un orden primario donde casi se asociarán a nosotros de una manera en la que podemos no darnos cuenta. Al final, los cuestionamientos de este carácter son importantes porque nos permiten entender no sólo nuestro sitio como humanos, también como profesionistas, pues la influencia de las IAs es cada vez más fuerte en nuestras vidas. La propia filosofía de la IA es un campo donde la epistemología de sus alcances y límites nos llama, por ejemplo, a establecer la diferencia entre conocimiento, dato e información (Floridi, 2014), para entender no sólo los encuadres que regulan esa aproximación a entender a la IA, también la forma en

que nosotros nos acercamos a ella, preservando nuestra independencia o, por el contrario, dependiendo cada vez más de ella. Esto nos llevará a cuestionar en primer lugar, la autonomía. Si la inteligencia artificial toma información y ejecuta una función cognitiva, ¿está siendo realmente autónoma? Esto nos lleva a pensar que, si los procesos están siendo automatizados, ¿de quién es la responsabilidad? En el ánimo de ser exhaustivos se puede involucrar a quien programa la IA, a quien la maneja, a quien la desarrolla o a quien se encarga de interpretarla. En términos éticos (y eso es un tema que más adelante le dedicamos un apartado completo a esta disciplina, dada la importancia fundamental en una profesión que se rige por normas éticas muy claras), nos permitiremos mencionar que el profesional contable es quien debe adoptar el rol de responsable final que sea capaz de garantizar la información producto de la IA. Esto habla de cómo se transforma el quehacer y la disciplina misma, retomando conocimientos de punta y la integración de la IA de forma activa.

Otro punto de las repercusiones que esto tiene dentro del ejercicio contable es el de la objetividad, ya que éste se distingue por basar su calidad en la neutralidad del manejo de los datos y el valor ético inmerso. Si la información financiera se presenta de una forma no fiel, puede deberse a sesgos en el entrenamiento de la IA o en su manejo. Por eso es que anteriormente mencionábamos que el profesional contable también se convierte en un intérprete de la información. No se trata de hacer un trabajo doble, pero sí tener presente que las especificaciones de la IA y la información con la que trabaja sean transparentes y fiables. El papel de la filosofía aquí, abarca no sólo el carácter ético obvio que conlleva, también el hecho de que la objetividad cumple con un amplio rango de justicia para quienes se encuentran involucrados en términos de beneficio o per-

juicio de la información que está disponible. Más adelante veremos el papel de la ciberseguridad dentro del uso de las IAs, pero en este momento, entramos a observar detenidamente el papel del equilibrio tanto legal y normativo, como el humano en términos de lograr sistemas que sean confiables y no causen daño a las personas. Esto extiende a lo que Doshi-Velez y Kim (2017) llaman la noción de falta de rigor, siendo esto una manera de comprender la interpretabilidad de los datos a partir de la neutralidad de las funciones de la IA.

Finalmente, otro tema que lidia mucho con la informática y la matemática aparte de la filosofía, es la explicabilidad de los sistemas. Tomando como referencia la programación de los programas o aplicaciones y por consiguiente de los algoritmos de la IA, es una tarea no tan exclusiva de un programador. Se necesita que haya inteligibilidad en toda decisión contable aún con el apoyo de la tecnología y sus algoritmos. Es decir, como exigencia ética, la transparencia es uno de los valores activos de los nuevos modelos de gobernanza y estos se han ido aplicando, por consiguiente, a toda dependencia pública y ejercicio que maneje finanzas. Todo tipo de planificación en ese rubro, tiene ya de entrada, la necesidad de la transparencia y eso nos obliga a pensar que los aportes de la IA claramente deben ir alineados con el ejercicio contable de esa forma.

La filosofía de la IA implica un espectro amplio tanto de preguntas como de la búsqueda de establecer una serie de lineamientos que mantengan al profesionista enterado del desarrollo e integración de ésta. No será extraño que, en el futuro, se deba estudiar con mayor profundidad el aspecto ético y también otro importante que se entrelaza al uso de las IAs dados los recursos que son capaces de consumir, por lo que la sostenibilidad es otro de esos temas rara vez

citados, pero claramente implicados. En la perspectiva de Jobin y Cols. (2019), la IA debe ser diseñada, desarrollada y manejada con cuidado para incrementar la eficiencia de su energía y disminuir su impacto ecológico. Esto manifiesta la importancia de las percepciones de sostenibilidad como parte de una filosofía de transparencia y beneficio para el estatus climático del mundo. Pensar global quizás sea una de las tareas más difíciles que presenta el uso de las IAs, pero está claro que, si se busca avanzar de frente al futuro, la preocupación por el ambiente y el deseo de innovación consciente, se encuentran en el mismo camino.

La IA posee especial manera de ligar su base teórica, con el trabajo aplicado, ya que configura un núcleo apropiado para tomar en cuenta diversas acciones al respecto, tales como la toma de decisiones, una gobernanza hasta cierto punto independiente en la utilización del software, regulación surgida desde las capacidades del mismo y procesos de argumentación sobre la teoría como las capacidades de una institución o los valores del profesional contable que habrán de adaptar la IA en su trabajo diario. Además, siempre está la puerta abierta a la investigación por parte de las organizaciones que deseen desarrollar la innovación, su difusión y la propia teoría institucional, lo cual les ayuda a reunir legitimidad para con sus clientes y procesos interinstitucionales como precisamente lo han hecho antes empresas como Apple o, actualmente, OpenAI. Precisamente, un campo donde puede apreciarse a detalle las posibilidades de aplicación, es el de la ciberseguridad y los elementos de gestión de la misma, como se verá a continuación.

CAPÍTULO 3

Desafíos en ciberseguridad

3.1. Desafíos y riesgos de la IA en la contabilidad

Los temas hasta el momento, han mostrado una sutil manera de entrelazarse dado que la naturaleza del abordaje de la IA implica varias cosas a la vez cuando se trata de su explicación y análisis. Eso significa que abundaremos en algunos puntos que ya se han venido tratando dado que los riesgos vienen en muchas ocasiones, de la mano de las ventajas, donde la IA representa todo un campo de estudio que ha venido en constante crecimiento durante los últimos años yendo más allá de lo hipotético y aterrizando en realidades aplicadas que generan la experiencia necesaria entre organizaciones y particulares para generar investigación fiable acerca de su uso. La identificación de los riesgos y su gestión, forman también, parte de la preocupación del profesional contable e incluso, parte de su formación académica necesaria para entrar de cara al futuro del uso de las IAs en la contabilidad, convirtiendo esos riesgos en oportunidades de repensar, establecer nuevas formas de abordaje e incluso colaborar con las muy necesarias normativas al respecto, que al final, se convierten en parte de los propósitos de este libro.

3.2. Sesgos algorítmicos y la falta de explicabilidad (el fenómeno “*black box*”)

El sesgo algorítmico es uno de los problemas más citados en términos del *machine learning*, donde uno podría esperar que sea el proceso más “limpio” del trabajo con las IAs.

Este tipo de preocupaciones se remite a la falta de neutralidad en la programación de la IA comúnmente utilizada, sea intencional o por descuido, lo que puede arrojar datos equivocados para su interpretación. Pero, ¿por qué hablar de una *black box*? Recordemos que se le da este nombre a una grabadora de vuelo de avión, un dispositivo resistente al daño para poder investigar los accidentes o siniestros en un vuelo y metafóricamente se refiere a sistemas cuyo funcionamiento es desconocido y del que sólo obtenemos información de entrada y salida. En el contexto de la IA esto resulta ser algo adecuado, ya que los modelos avanzados como el *machine learning* y el *deep learning* funcionan así.

Un ejemplo de *black box* en contabilidad, sería el siguiente:

Input o datos de entrada: Al sistema se le entregan datos de registros financieros.

Procesamiento interno: Los algoritmos trabajan haciendo cálculos complejos, usando millones de parámetros con los que fueron programados y correlaciones estadísticas.

Output o salida: El modelo entrega sus resultados de, por ejemplo, predicciones de riesgos de inversión.

Siguiendo la descripción acerca del funcionamiento de la *black box*, lo que ocurre es que la fase de procesamiento interno no es comprensible ni transparente para los involucrados. La cuestión radica en que, si el usuario final hace una pregunta acerca del proceso, como sería, basándonos en el ejemplo de arriba, querer saber si los porcentajes de predicción se ajustan al caso del registro, eso es algo que el sistema no puede explicar lo cual complica el trabajo del contador porque no tiene claridad para trazar la información y justificar o responder a las dudas de algún intere-

sado. Esto genera un gran problema porque esa falta de claridad puede obedecer a varias cosas: desde información mal sometida como datos de entrada, hasta un sobreajuste (*overfitting*) a datos previos que no responde al caso que se está observando. Esto genera riesgos muy serios, no sólo por la falta de explicabilidad como ejemplificamos, también puede afectar a la reputación de la organización contable que respalde este tipo de análisis y el riesgo de incumplimiento con principios de transparencia y objetividad. Esto también provoca una falta de regulación en los procesos de rendimiento de informes por parte del profesional contable. Sencillamente la fiabilidad del trabajo con la IA queda en entredicho.

El problema con los sesgos algorítmicos es que son una (si no es que la más grande) contra que tienen estos sistemas en la actualidad. La promesa del *machine learning* en términos de traer mayor disciplina a los procesos de toma de decisiones y volver relevante su uso en el futuro, cae mucho gracias a este tipo de problema. Es usualmente conocido que herramientas como *ChatGPT* no son del todo fiables y aun así se siguen construyendo y realizando estudios, investigaciones, trabajos académicos y hasta de investigación formal con esa herramienta de apoyo, delegando en ella el peso casi total del trabajo (veremos más de eso en el siguiente apartado). Eso significa un gran golpe para la fidelidad al conocimiento y la verdad, sea en un extremo ético o uno de confianza profesional. Barrocas, Hardt y Narayan (2019) plantean un interesante debate al respecto de este desafío, donde identifican tres niveles de discriminación que pueden generar problemas de programación de algoritmos de una IA y generan sesgos en sus productos.

3.3. Los tres niveles de discriminación y su repercusión en el uso de las IAs contables

Según sociólogos, existen tres tipos de discriminación que son estructurales, organizacionales e interpersonales, siendo la primera por la manera en que se organiza la sociedad, que se puede interpretar por leyes discriminatorias y otras más suaves como normas y costumbres, como actitudes clasistas. Los factores organizacionales operan a nivel de organizaciones o unidades de toma de decisiones como las compañías que contratan empleados. Los factores interpersonales se refieren a actitudes y creencias que resultan en conductas discriminatorias de los individuos. La discriminación también puede ser directa o indirecta, siendo la primera aquella que toma acciones o procesos de decisiones haciendo referencia sobre atributos específicos y la indirecta que toma acciones o procesos de decisiones no haciendo referencia explícita, pero que genera desventaja sobre uno o más grupos (Barocas, Hardt y Narayan, 2019, p.209).

En términos del mundo digital, se encuentran varios ejemplos de estas características que pueden tener amplitud de detección. Pensemos en el sonado tema de las *cookies* que se regularizó no hace mucho, el cual no explicaba a los usuarios que navegan en internet la información que las páginas visitadas tomaban de ellos y los terceros a quienes eran entregados. Esto puede llevar a muchas cosas, desde fraude y suplantación de identidad, hasta tipos de segmentación de los mercados y calificación para créditos y sus tipos. Esta opacidad, como explica Burrell (2016), impide conocer el proceso que ocurre entre la entrada (*input*) de los datos que obtienen y el resultado (*output*) que por lo general son clasificaciones de usuarios o potenciales clientes de infinidad de destinos aparte de los ya mencionados

para instituciones bancarias o crediticias. Además, hay que tomar en cuenta que la información de *input* debería ser entregada voluntariamente o al menos ser reconocida por los usuarios. La opacidad no sólo radica en el desconocimiento del proceso (el qué se hace con la información) sino también con los propietarios de la información, lo cual conlleva efectos evidentemente discriminatorios. La opacidad incurre, nos dice Burrell, en tres formas:

a) opacidad como autoprotección y ocultamiento intencional corporativo o institucional y, junto con ella, la posibilidad de engaño consciente; b) la opacidad que surge del estado actual de cosas donde escribir (y leer) código es una habilidad especializada y; c) una opacidad que surge del desajuste entre la optimización matemática en alta dimensionalidad característica del aprendizaje automático y las demandas del razonamiento a escala humana y los estilos de interpretación semántica (Burrell, 2016).

Al final, estar conscientes de que esto ocurre, ayuda a tomar en cuenta los errores en los que el profesional de la contabilidad no debe caer y contribuir a que las organizaciones donde trabaja y en las que se involucra en términos de rendimiento de cuentas, tampoco lo hagan. Frank Pasquale (2015) ya advertía acerca de que, aunque la automatización de los procesos supone una regulación de los sesgos y decisiones apresuradas en el ámbito financiero, los marcos en los que se desenvuelve el fenómeno de la caja negra, sólo se han unido a esa automatización, pues diversas crisis se han podido observar ya que las finanzas cibernéticas también son capaces de generar ventajas injustas que terminan por beneficiar a organizaciones mejor posicionadas. Es entonces que los algoritmos se pueden oscurecer por una triple capa de complejidad técnica, se-

crecía y “espionaje económico” que no nos permite saber qué es lo que ocurre en los niveles financieros mayores. Si la IA está a cargo de esas firmas, es decir, intereses mayores, es posible que el fenómeno de la inexplicabilidad acreciente su estadía como un desafío a seguir enfrentando en los años por venir.

3.4. Dependencia excesiva y pérdida de pensamiento crítico en la contabilidad con IA

Se puede decir que todos los caminos de los desafíos llevan a este sitio. En primera instancia porque entendemos que el fenómeno de la IA maximiza la idea de que el trabajo humano represente el menor esfuerzo y este pueda ser delegado para tareas más complejas o incluso, sencillas. O al menos esa parece ser la actitud reinante en los planteamientos más comunes del por qué es de utilidad el uso de estas tecnologías. Dentro de la contabilidad como en cualquier área, se puede generar una dependencia excesiva de esta herramienta, sobre todo por lo encantadora que puede lucir y, como ya hemos estado viendo en este capítulo, eso puede ser engañoso.

La automatización del trabajo puede llevar a ciertos sesgos cognitivos, fijos que hacen que el juicio tome ciertos atajos acerca de lo que la IA parece representar. Carr (2014) le llama el efecto degenerativo, donde la gente comienza a caer en ciertos aspectos dañinos para el pensamiento crítico. Sesgos como la complacencia que lleva a un falso sentido de seguridad y provoca la falta de compromiso, dejando el encargo a la máquina, ignorando información que pueda provenir de otras fuentes y que presente un conflicto con los resultados de la IA. El impacto que esto puede causar al proceso de aprendizaje y la pericia en los campos de estudio puede ser incalculable a causa de este sesgo y otros

tantos que pueden surgir. No es extraño cuando pensamos en la dificultad que las nuevas generaciones tienen para la retención y comprensión cuando dicha tarea se delega a una IA o al exceso informativo que hace engorroso elegir (que también tiene sus propios sesgos) donde la carga cognitiva trata de que se requiere cierto nivel de dificultad para poder pensar a fondo (Blashki, 2025). Será entonces que el pensamiento crítico comienza a perder su impacto en nuestras habilidades al dejar de discernir y profundizar en la información que manejamos, con tal de ocuparse en otras tareas. Incluso amenazando las habilidades naturales de aprendizaje del ser humano.

Así que, si llevamos esto al terreno contable, podemos identificar cuatro riesgos presentes en esta excesiva confianza en la tecnología algorítmica:

Aceptar resultados de forma acrítica: Se puede llegar a validar de forma errónea la información que algún modelo contable automatizado llegue a entregar, sea de manera incorrecta o no, el profesional contable puede “brincarse” la duda o el proceso de inquirir sobre los resultados.

Competencias humanas erosionadas: Habilidades básicas del contador como el análisis, interpretación y juicio ético, pueden perderse y dejar de ser fundamentales en su ejercicio al delegar responsabilidades a la IA.

Dificultad para detectar errores: El asunto con los modelos de IA avanzados, es que son buenos sistemas de trabajo con patrones grandes, es decir, trabajan mejor con la generalidad que con el aspecto más sutil. Puede haber inconsistencias contextuales que el contador pueda ubicar gracias a su experiencia y pensamiento crítico. Anteriormente tomamos el tema sobre el detalle, el llamado “ojo clínico” para poder detectar inconsistencias gracias al análisis profundo.

Un rol estratégico debilitado o inexistente: Se debe decir claramente que el profesional contable que depende demasiado de la IA termina por convertirse en un operador de esta, en lugar de ser un profesional capacitado y equipado con juicio crítico y estratégico.

Volviendo a Carr, los avances tecnológicos no son “malos” per se, ni tampoco tienen por qué llegar a serlo (2014). La automatización, en todo caso, debería ser capaz de ayudarnos a apuntalar nuestro pensamiento crítico, altamente relacionado a nuestra creatividad que al final, es un pensamiento que genera alternativas. Deberían, en todo caso, habilitar ese pensamiento, procurando cuidado, fomentando la duda y una cultura del cuestionamiento. La tarea precisamente, es evitar que el trabajo con algoritmos desplace la interpretación humana (Floridi, 2014), ya que esto significaría un problema en el encargo profesional, desde el cual, también ha de fomentarse la formación continua, siendo todo esto una especie de red apoyo que obligue a que la automatización no sea acrítica, sino todo lo contrario. El pensamiento crítico habrá de prevalecer siempre y cuando consideremos a la IA como una herramienta y no como un sillón de descanso.

3.5. Privacidad de datos y ciberseguridad

Uno de los retos más grandes que afronta la inteligencia artificial en el tema financiero, es el de la gestión de los datos sensibles (patrimoniales, financieros, fiscales y personales, entre otros). El tema de la protección, privacidad y seguridad, es uno de los que más han llamado la atención cuando se habla en el uso de tecnologías algorítmicas y no es para menos. Tan sólo en 2024, el ciberfraude (que incluye hackeo, *deepfake*, clonación de voz y *phishing* altamente sofisticado) fue causa de ataques al 90% de empresas

estadounidenses y las pérdidas en casi la mitad de ellas ascienden a más de 10 millones de dólares (Trustpair, 2025), lo cual ya habla de la gravedad del asunto. Bischoff (2023) reportó que, entre 2018 y 2023, 2260 brechas de datos en el sector financiero, lo cual significa que la explotación de datos, los cuales incluyen datos bancarios, números de seguridad social, contraseñas y números de identificación de impuestos, afectaron 232 millones de registros. El también llamado crimen digital está arrojando números que pueden llegar a lo dramático y demuestra la vulnerabilidad del sector financiero y contable como auténticos temas de preocupación en diversos sectores.

La estimación que informa el *IBM Cost of a Data Breach Report 2024*, es que el costo promedio de una brecha de datos a nivel mundial está alcanzando los 4.96 millones de dólares en este 2025, mientras que los costos pueden llegar a 375 millones de dólares en brechas masivas (IBM, 2024). Un dato importante que señala este informe es que el tiempo promedio para detectar una brecha en este sector es de 168 días, lo cual implica que los daños pueden extenderse durante meses de forma silenciosa, antes de ser detectados y, por consiguiente, contenidos.

Una de las tareas principales y riesgos mayores en el trabajo financiero en la actualidad, es el manejo de datos sensibles en entornos cibernéticos, lo cual implica una exposición debido al entorno digital en el que estos se suelen hallar. La sistematización de los datos en dicho entorno, tiene la contra declarada de un valor altísimo para crímenes digitales que hacen que urjan regulaciones y protección en términos de seguridad y gobernanza ética.

3.6. Privacidad de datos financieros

La privacidad de los datos de los individuos es un derecho y las instituciones y organizaciones que tienen control de sus datos están obligadas a protegerlos y no tenerlos expuestos para engrosar la economía de terceros (sobre todo porque la falta de regulaciones hace que esos datos puedan formar parte del catálogo de organizaciones con las que no existe convenio por parte de los particulares), que, ya se ha visto, pueden ser utilizados con diversos fines, incluso prestarse para fraudes. El *World Economic Forum* (2024) en su encuesta de percepción de riesgos globales 2023-2024, en la que se consulta a 1500 expertos alrededor del mundo, sobre los riesgos mundiales que afrontaremos, toca a la ciber inseguridad en el cuarto lugar de las preocupaciones de dichos expertos previstas para dos años (lo que sería 2026) y a 10 años ubican en sexto lugar a los resultados adversos en el uso de tecnologías IA, solamente superada por temas relativos al cambio climático. Aun así, ambas preocupaciones, encabezan las problemáticas que los expertos observan y que están relacionadas al entorno digital.

Los riesgos pueden estar más claros si vamos más allá de lo técnico. Esto es, tan sólo pensemos en la información que se encuentra en la nube: nuestro drive de Google donde se guardan documentos personales, a veces notas, facturas y otros documentos que pueden contener datos fiscales y que, incluso muchas organizaciones utilizan para respaldar información sensible. Pensemos en las plataformas de big data (término utilizado para describir grandes almacenamientos de datos, comprendidos en volumen y variedad) con toda la información que transita en la web y que puede llegar a ser fácilmente monitoreada.

3.7. Seguridad cibernética o ciberseguridad

La ciberseguridad es una disciplina basada en computación, compleja que integra gente, información y procesos para proteger sistemas de accesos no autorizados o ataques (Joint Task Force in Cyberscurity, 2018 en Kovacevik y cols., 2025). El hecho de que exista la ciberseguridad es debido al tipo de ataques que ya hemos venido comentando, pero en justa medida con el nivel de desarrollo de la IA, los tipos de ataque también se han complejizado. Veamos algunos de los más comunes relacionados al mundo financiero y contable, en la siguiente tabla:

Tabla 2
Principales ciberataques asociados al ámbito financiero y contable.

Tipo de ataque	Definición general	Mecanismo o medio de ataque	Finalidad o impacto	Relevancia en el ámbito contable-financiero	Referencia
Phishing	Envío de correos o mensajes fraudulentos que imitan fuentes legítimas.	Se usa correo electrónico, SMS o mensajes instantáneos para inducir al usuario a entregar credenciales o datos financieros.	Robo de contraseñas, claves bancarias y datos de acceso a sistemas contables.	Afecta directamente la seguridad de los sistemas financieros, permitiendo accesos indebidos a cuentas, plataformas o registros contables.	Kovacevik, 2025; Kaspersky, 2025
Deepfakes financieros	Suplantación de identidad mediante IA generativa (voz, imagen o video).	Algoritmos de IA recrean la voz o apariencia de personas (directivos, socios o auditores).	Falsificación de documentos, autorizaciones o comunicaciones internas.	Riesgo en validaciones de operaciones, aprobaciones falsas y manipulación de auditorías.	Kovacevik, 2025

Malware	Software malicioso diseñado para infiltrarse, dañar o robar información.	Se instala por medio de archivos adjuntos, descargas o enlaces maliciosos.	Robo, alteración o destrucción de datos contables y financieros.	Compromete la integridad de la información contable; puede alterar balances o destruir respaldos.	Kaspersky, 2025
Ransomware	Variante de malware que secuestra datos cifrándolos para exigir rescate.	Infecta sistemas y bloquea el acceso a los datos del usuario.	Extorsión económica a cambio de recuperar la información cifrada.	Riesgo severo en firmas contables por pérdida temporal o definitiva de bases de datos críticas.	Kaspersky, 2025
Ingeniería social	Manipulación psicológica para obtener información confidencial.	El atacante se hace pasar por alguien de confianza (técnico, colega, proveedor).	Obtener contraseñas, claves o información privada mediante engaño.	Alta frecuencia en entornos contables por la confianza entre áreas o con clientes.	Kovacevik, 2025; Kaspersky, 2025

Nota. Datos recopilados por el autor, las referencias se encuentran detalladas dentro de la misma tabla.

El daño que causan este tipo de ciberataques, informa *Cybersecurity Ventures* (2024), es bastante mayor y el costo del ciber crimen se estima en unos 10.95 billones de dólares en este año 2025, lo cual lo convierte en la actividad ilícita más lucrativa del mundo.

Por otra parte, los riesgos calculados son un tema importante que ha hecho crecer a la industria de la protección, generando un aparente sinfín de contrapropuestas a cada posibilidad de ciberataque, éstas van desde los clásicos an-

tivirus y firewalls, hasta software más complejo. Revisemos la lógica de este software.

Tabla 3
Herramientas de ciberseguridad aplicadas a la contaduría.

Herramienta o sistema	Descripción general	Función principal	Ventajas destacadas	Relevancia en el ámbito contable
Firewalls	Barreras de seguridad que bloquean actividades sospechosas en redes.	Filtrar y controlar el tráfico de red, evitando accesos no autorizados.	Protección preventiva ante intentos de intrusión o robo de datos.	Resguardan información sensible y financiera almacenada en servidores contables.
Antivirus y antimalware	Programas diseñados para detectar y eliminar software malicioso.	Identificar, poner en cuarentena y eliminar virus o malware.	Actualizaciones constantes para enfrentar nuevas amenazas.	Protegen bases de datos contables y sistemas administrativos frente a infecciones.
Detección y respuesta de endpoints (EDR)	Sistemas que monitorean dispositivos y detectan comportamientos anómalos.	Analizar actividad en endpoints y responder a amenazas en tiempo real.	Monitoreo continuo y capacidad de respuesta automatizada.	Mantienen seguros los equipos de trabajo contable conectados a red.
Software de ciberseguridad empresarial	Soluciones avanzadas que integran análisis en tiempo real, IA y aprendizaje automático.	Proteger información corporativa con múltiples capas de seguridad.	Integración de IA, análisis predictivo y protección en la nube.	Adecuado para firmas contables que manejan grandes volúmenes de datos financieros.

Nota. Datos elaborados por el autor a partir de información de IBM (2025).

3.8. Herramientas de seguridad contable

Herramientas SIEM/SOAR: **SIEM** (gestión de eventos e información de seguridad, por sus siglas en inglés) / **SOAR** (orquestración de seguridad, automatización y respuesta, por sus siglas en inglés): Son herramientas de ciberseguridad que correlacionan información para detectar y dar respuesta a incidentes. En términos contables, la información que protege es de libros contables, permite detectar cambios en controles de cuentas, movimientos y transacciones sospechosas y conserva evidencias de las auditorías (*Splunk*, 2025). Dos productos representativos de estas herramientas son *Splunk Enterprise Security* y uno bastante famoso que es el *Microsoft Sentinel*.

Herramientas EDR/XDR: Anteriormente vimos lo que es EDR en términos de detección y respuesta en endpoints o dispositivos, XDR dignifica *extended detection and response*, lo cual lo vuelve un trabajo de amplio alcance (se puede decir que EDR observa dispositivos individuales y XDR se apertura hacia la infraestructura de seguridad que puede incluir a la nube, las redes adyacentes, cuentas de correo electrónico, servidores, etc.). Al ser un trabajo en medida extensa, puede hacer una telemetría que pueda aislar dispositivos para que no sigan siendo atacados, realizar la “cacería” del intruso en caso de haberlo y operar un MTR (de *Managed threat response*, que es respuesta de manejo de la amenaza), que establece un reporte de seguimiento de la misma y la posible fuente de la que proviene (*CrowdStrike*, 2025). Una EDR muy usada es *CrowdStrike Falcon* y en Estados Unidos es famosa en niveles corporativos. Una XDR empresarial útil es Palo Alto *Cortex XDR*.

Herramientas de gestión de identidad: IAM (*Identity & Access Management*) y MFA (*Multifactor Authentication*):

Este tipo de herramientas permiten la gestión segura de autenticación de cuentas. Este tipo de herramientas ayuda mucho en la contabilidad de algún negocio, incluso para el manejo corporativo, ya que controla la aprobación de pagos, modifica proveedores o exportar reportes. Así mismo, entre la autorización y la negación de accesos, permiten gestionar cuentas de usuarios por nivel jerárquico o importancia del mismo, generando protección única (CyberArk, 2025). *Okta Identity Club* es un software empresarial que es de utilidad para proteger accesos a sistemas contables en la nube a través de diversos niveles de autenticación (Okta, s/f).

PAM (*Privileged Access Management*) para gestión de cuentas privilegiadas: Gestiona y audita cuentas con privilegios, tales como cuentas de administradores, accesos de jefes corporativos e incluso de los propios manejadores de los servicios digitales. Se basa principalmente en bóvedas de contraseñas, cada inicio de sesión queda grabado y los accesos son controlados en solicitudes y aprobación, además de ser susceptibles de ser auditados. En contabilidad nos queda claro que este tipo de cuidados son óptimos para el movimiento de activos, manipulación de conciliaciones, aprobación de pagos, etc. (CyberArk, 2025). Esta es una de las herramientas que el profesional contable debe considerar como un punto de seguridad necesario y conocerlo a fondo. *CyberArk Privileged Access Manager* es un software de protección de credenciales y útil en auditar actividad de los usuarios.

Herramientas para la prevención de pérdida de datos y protección de datos sensibles: DLP (prevención de pérdida de datos) /DSPM (Gestión de la postura de seguridad

de datos: Como su nombre lo dice, estas herramientas son específicas para detectar, bloquear o restringir el movimiento de datos sensibles para evitar filtraciones y para generar un informe de daños. En contabilidad los beneficios están claros. Desde proteger bases de datos financieros hasta evitar fugas que puedan causar pérdidas económicas, este tipo de protección se especializa en la prevención y cuidado de los datos (Forcepoint, 2025). La herramienta *Forcepoint Data Loss Prevention* es un software ideal para la prevención y detección en tiempo real.

Herramientas para la visibilidad y comportamiento de usuarios: Data security/DSPM/UEBA (Análisis de conductas de usuarios y entidades por sus siglas en inglés): Este tipo de herramientas suele usar aprendizaje automático o *machine learning* para la detección de anomalías. Como ya explicamos arriba el DSPM, cabrá completar que el trabajo que ofrecen estas herramientas es de seguimiento de datos sensibles, como siguiendo un rastro de los mismos. Si existen amenazas o comportamientos anómalos, la IA los seguirá para saber si existen amenazas internas de las que ocuparse. Varonis es un programa que ayuda a descubrir, clasificar y analizar comportamiento en datos corporativos. Su uso en contabilidad también incluye detección de accesos masivos a carpetas de nómina o cambios poco comunes en libros contables (Varonis, 2025).

Herramientas de control y protección de SaaS (software como servicio por sus siglas en inglés) y acceso web: CASB (agente de seguridad de acceso a la nube, por sus siglas en inglés) /SWG (Gateway web seguro, es decir, una entrada a internet que sea segura evitando malware y otros ataques): Todo software usado en línea (uno muy común es *Google Docs* que se aloja en el Drive, por ejemplo), corre riesgo de ser intervenido maliciosamente o simplemente

tiene que ser protegido para que esa información no sea pública o sean descargados sus datos por terceros. En el uso contable, es común que se usen apps como *Quick-Books Online*, *Xero*, o Excel y un sistema CASB evita que sus datos sean compartidos indebidamente. *Zscaler* es un software bastante eficiente para la protección de esas apps y el tráfico web de los usuarios (Zscaler, 2025).

Protección contra los fraudes por correo electrónico: E mail security/ Anti phishing (BEC, correo electrónico empresarial comprometido por sus siglas en inglés): Es un filtrado avanzado para evitar el *phishing*, que como apuntábamos en la sección anterior, adquiere formas más complejas como el *spear phishing*, el cual, usando una combinación de ingeniería social y mensajes personalizados, busca conseguir información de acceso privado (Akamai, 2025). Son engaños más creíbles por ser exactamente dirigidos al individuo para lucir más legítimos. El BEC permite detectar ese tipo de engaños protección contra el llamado *CEO impersonation* que es una forma de suplantar a alguna autoridad y girar órdenes para realizar un fraude contable y robos de pagos (*Proofpoint*, 2025). Algunos nombres de software adecuado para detectar este tipo de ataques son el *Proofpoint* y *Mimecast* (Mimecast, s/f).

Herramientas para controles de gobierno, riesgo y cumplimiento: GRC/ERP (Planificación de recursos de la empresa, por sus siglas en inglés): Este grupo de herramientas es bastante amplio ya que involucra amplios controles muy específicos y puede haber prevención en todos ellos en varios niveles, como ya hemos visto en este apartado. Sin entrar en demasiados tecnicismos, podemos decir que estas herramientas buscan automatizar controles, gestión de riesgos, evidencia y auditoría continua (SAP, s/f). Ya hemos visto otras herramientas que ejercen este tipo de

trabajos, pero en conjunto, podemos hablar de algunos softwares como Oracle y Microsoft Dynamics pueden incluir este tipo de herramientas. Queremos hacer notar que existe mucha oferta ya que, al momento de realizar las búsquedas para esta investigación, de herramientas de gestión llegaba al número de casi cien ofertas diferentes, lo cual también habla de que este, es todo un sector de la industria digital de entre muchas otras herramientas dentro del apartado de ciberseguridad.

Herramientas de Backup/Ransomware resilience, (copias inmutables y recuperación): En la búsqueda de recuperar archivos perdidos o destruidos, siempre es necesaria la posibilidad de una herramienta de respaldos regulares y automatizados, cifrados y verificación de integridad, al grado de tener posibilidad de recuperar balances o archivos contables. Hay software como *Veeam Backup and Replication*, que da muchas opciones de portabilidad y formas de recuperación de los archivos perdidos (Veeam, 2025).

Herramientas de monitoreo de integridad de aplicaciones y bases de datos: Estas herramientas son eficaces para el cambio masivo de esquemas en bases de datos críticas, también permiten hacer exportación masiva de datos y vigilar el proceso, emitiendo alertas cuando se detecta alguna anomalía durante el monitoreo. En contabilidad ayuda a resguardar y trasladar libros mayores, cuentas y planillas de pago. Uno de los softwares más usados es el IBM Guardium (IBM, 2025) o el Imperva.

Hasta este punto hemos podido ver los problemas de seguridad más comunes y recurrentes y parte de las soluciones que se otorgan por el lado de comerciantes de software de seguridad, sobre todo en el contexto contable. El problema de la ciberseguridad, como mencionamos al inicio

del apartado, es millonario y preocupante, y supone un negocio redondo tanto en lo ilícito como en lo lícito. Las licencias de software se mueven constantemente en los ambientes empresariales y han significado un proceso de aprendizaje para los involucrados, ya que se puede notar según las descripciones realizadas, que no sólo está involucrado el personal de apoyo técnico o departamento de informática, también el usuario profesional como lo es el contable, debe tener la preparación para el manejo de estas herramientas, ya que lo complejo del tema es hacia dónde se dirigirá el nivel de protección deseado, por lo que entra en acción el tema de la formación en esta área, lo cual ya significa considerar recursos y tiempo activos para el despliegue de cuanto sea necesario cubrir. Todo lo revisado hasta el momento, se relaciona fuertemente con el área contable, pero las organizaciones y empresas, no importa el tamaño, involucran también a otros profesionistas y eso ha de tomarse en cuenta; al final, por lo que abogamos, es por un trabajo conjunto a la vez que un esfuerzo constante de manera grupal que sea sensible a los cambios y necesidades de la seguridad en la organización.

Se debe prestar atención en cómo se plantea el desafío de seguridad, haciéndolo de una manera latente, silenciosa pero presente en muchos de los campos financieros a los que volteemos a ver. La cobertura noticiosa es lenta y parece explorar si llama la atención del público, pero no por eso significa que sea un mal menor. El punto es que hay que informarse como público y como profesionistas. El prevenir ataques cibernéticos también involucra cuestionar a quienes “gobiernan” los algoritmos y las decisiones automatizadas que se desprenden de ellos (recordemos el fenómeno *black box*) y hasta qué punto la ética profesional se puede mantener en los entornos digitales, sobre todo, porque debemos pensar en quiénes manejan dichos

entornos. Como vimos a través del capítulo, el reconocimiento que queda claro, es que la ciberseguridad y la gestión ética de los datos son riesgos del presente y son de primer nivel. La contaduría, que posee un prestigio que recae en la confianza, la vulneración de estas áreas representa un reto vigente del que ninguno de los profesionales puede escapar.

CAPÍTULO 4

Ética, legalidad y sostenibilidad

4.1. Gobernanza ética en el manejo de datos

Surge ahora, el tema de la gobernanza ética, lo cual va más allá de lo técnico observado hasta ahora, pero que ya hemos tocado puntualmente en algunos de los subtemas. El sustento ético para el trabajo contable y las IAs, reviste todo un tema en sí mismo ya que busca establecer los principios, marcos de acción y responsabilidades que tocan en la gestión de datos financieros, los cuales no sólo se rigen por el respeto a la ley establecida, sino también a los valores inherentes a la profesión contable. Como menciona Takamizawa (2024), promover el uso responsable de la IA, remarcando cómo los contadores son profesionistas confiables, fincados en un código ético, juegan un rol esencial en el trabajo con estas tecnologías, traerá mejores resultados en el ejercicio global de la profesión. La gobernanza tendrá pues, una conceptualización como “estructura de regulación” (Mayntz, 2006, p.104), lo que habla de una estructura dirigida al trabajo no solo empresarial o privado, sino también al público, donde los sistemas convergen en un interés de observación global si lo vemos desde nuestra modernidad. Esto nos lleva a los senderos de la búsqueda de un trabajo que se dirija a buscar el beneficio de todos y no unos pocos, donde la interacción entre cada sector involucrado, signifique un crecimiento y mejora de la vida pública. Así, veamos cómo tiene lugar la gobernanza ética en el trabajo con IAs desde la profesión contable.

La gobernanza posee dos características fundamentales: una analítica que permite describir y explicar las interacciones de actores, procesos y reglas formales e informales con las que una sociedad determina sus conductas, toma y ejecuta sus decisiones en dicha sociedad y su gobernanza; y una normativa que parte de un valor y se acompaña de un postulado y prescripción social con aquello que se considera bueno o malo (Gómez y cols., 2023). En este entorno digital, más allá de la ciberseguridad, otras formas de lograrla son mediante consideraciones éticas como la justicia, igualdad, transparencia, responsabilidad social y la confianza pública. A esto, deberemos agregar que en la contabilidad se toma en cuenta un aspecto central ético, ya que se basa en integridad, objetividad, confidencialidad y diligencia profesional, todos ellos valores inscritos en su código ético como la Federación Internacional de Contadores (IFAC, 2022) y el Instituto Mexicano de Contadores Públicos (IMCP, 2024). Estos principios de los contadores se enfrentan a modernos dilemas éticos cuando se trata del uso de la IA, algunos de los cuales ya revisamos en el apartado anterior como desafíos, pero podemos considerarlos en una lista sencilla a continuación:

1. Sesgos en el tratamiento de los datos a causa de un mal entrenamiento de la IA, afectando a clientes, contribuyentes y a la organización para la que labora.
2. Fenómeno *black box* cuya opacidad hace que el profesional contable pueda no estar en conocimiento de los procesos y no sea capaz de ofrecer explicaciones de sus decisiones.
3. Delegación de decisiones a algoritmos de la IA, dejando de lado su responsabilidad como supervisor y responsable de la toma de decisiones y entrega de informes.
4. Confidencialidad y consentimiento informado en una época en que los datos financieros sensibles.

Se puede decir que nuevos dilemas tienen que generar nuevos lugares para los principios que se han de retomar. El modo ético insiste en temas de fondo comunes de los cuatro puntos arriba mencionados, como la confidencialidad y la responsabilidad; todo eso debe conformarse en un código reforzado y en conocimiento de las funciones que está desempeñando, estando enfocado al trabajo con IA u otras tecnologías emergentes de apoyo. Un ejemplo, es la subsección 111 del Código de Ética del Contador (2024), acerca de la integridad del contador sobre la no asociación consciente con informes, declaraciones, comunicaciones u otra información que sean falsas o engañosas. Es decir que, por un problema de omisión o confusión, trascienda su integridad. ¿Esto aplica para algún problema relacionado con la IA? Si ocurre el fenómeno *black box*, ¿este apartado protege al contador de alguna mala información generada por la IA? Como hemos visto hasta este punto, las posibilidades de que se involucre el propio contador en el mal *input* informativo de la IA, puede ser uno de los problemas en los que exista un mal manejo de esta tecnología y donde se pueda ver afectada la integridad del contador, pero no podemos especificar si es por omisión o por algún mal manejo. Se podrían generar más ejemplos incluso elaborados utilizando el código ético para llamar la atención acerca de la regulación y modificaciones que bien podrían quedar a manera de *adendum* del código para situaciones con inteligencia artificial que no aparecen en ningún momento de sus casi 400 páginas. Arnold y Cardwell (2025), retoman el International *Ethics Standards Board of Accountants* (IESBA) del IFAC, y en su revisión de diciembre de 2024 ya apuntan una llamada atenta a realizar revisiones relacionadas a las tecnologías, las cuales tienen antecedente en su informe de Revisión de Tecnologías de 2023, donde se busca lo siguiente:

1. Establecer una expectativa para una cultura organizacional ética, a través de la exhibición de una conducta ética en relaciones profesionales y de negocios y acciones para promover y estimular la cultura basada en la ética en las organizaciones.
2. Proveer de guías actualizadas para identificar y evaluar amenaza asociadas al uso de tecnología, incluyendo amenazas relacionadas al interés propio y autoevaluación.
3. Proveer guía en el juicio sobre el ejercicio profesional al usar los resultados de tecnología, incluyendo factores a considerar.

Abordar las amenazas a la confidencialidad, la competencia profesional y la debida diligencia, así como las circunstancias complejas, incluyendo:

1. Enfatizar la importancia de las habilidades interpersonales de comunicación y organizativas como parte de la competencia profesional.
2. Actualizar los requisitos no sólo para establecer limitaciones a los servicios prestados, sino también para explicar las implicaciones de estas limitaciones a los clientes.
3. Aclarar que el principio de confidencialidad significa tomar las medidas apropiadas para proteger la confidencialidad de la información en su recopilación, uso, transferencia, almacenamiento o retención, difusión y destrucción legal. Se han ampliado los requisitos y se ha aclarado y proporcionado orientación actualizada sobre la autorización de uso o divulgación.
4. Proporcionar orientación sobre el ejercicio del juicio profesional en la gestión de la complejidad.

Actualizar las Normas Internacionales Independientes en relación con la prestación de servicios no relacionados con la tecnología, incluyendo:

1. Orientación sobre las relaciones comerciales estrechas relacionadas con la tecnología, incluyendo la concesión de licencias y el desarrollo conjunto de productos y soluciones con el cliente.
2. Establecer requisitos y orientación específicos sobre el suministro, la venta, la reventa o la concesión de licencias de tecnología para o de los clientes de auditoría.
3. Proporcionar orientación sobre las posibles amenazas que podrían crearse por la prestación de servicios de sistemas de TI (tecnologías de la información), esto incluye ejemplos de servicios de sistemas de TI, que resulten en la asunción de responsabilidades de gestión como el almacenamiento o la gestión de datos en nombre de un cliente de auditoría. (Arnold y Cardwell, 2025).

Como vemos, existen antecedentes normativos en términos éticos acerca del trabajo con tecnologías emergentes. Son elementos clave a considerar en el entrecruce sutil entre ética y normativas tecnológicas que la IFAC viene considerando desde hace ya un par de años. Claramente, a la par que las tecnologías cambian y se desarrollan, las normas éticas deben estar atentas a ese cambio y abordarlo desde un entorno profesional, cohesionado con las bases de su trabajo y en el reconocimiento de sus limitantes para poder llegar a ellas.

Yendo a organismos coordinadores más grandes que proporcionan guía para que todas las profesiones, incluida la contable puedan formar parte de un todo global que se atiene a normas éticas que sean fácilmente identificable, donde las bases profesionales se hallarán en una economía

ética de su servicio en una lectura sencilla sobre el uso concreto de las IA, pues mientras arriba veíamos la correlación del ejercicio contable ético con el trabajo con tecnologías, la OCDE (2024) y la Comisión Europea (2022), ya han puesto en la mira, el trabajo con las IAs en cuatro puntos ilustrados en la siguiente imagen:



Figura 1. Principios éticos a tomar en cuenta en el trabajo con la IA.

Queremos remarcar que, como en el IESBA del IFAC, la OCDE tiene antecedentes de tiempo trabajando sus *AI Principles*, desde 2019 y han tenido su más reciente actualización en 2024, yendo a la par del desarrollo de las IAs, y a la vez proponiendo la constante adaptación a los marcos reguladores de cada país para constituir normativas legales mejor afinadas como veremos más adelante, pero sobre todo, en apego a las metas de Desarrollo Sustentable propuestas por la ONU (OCDE, 2024), que involucran medidas ecológicas y la oportunidad de cambiar los canales de obtención de energías renovables que permitan un entorno más sano y confiable para el continuo desarrollo de estas tecnologías sin afectar al equilibrio ambiental (abundaremos en esto más adelante).

Terminemos esta sección del capítulo con el Principio 1.5 de la OCDE (2024) para la contabilidad, lo cual puede guiarnos sobre los puntos expuestos arriba y demostrar que no se trata solamente de cumplir normativamente con un código ético, sino entrar en un compromiso activo por entender el rol del contador en el uso de las IAs y también reafirmar su compromiso y confianza profesional en alinear el trabajo con las tecnologías emergentes con su propio trabajo honesto:

“Los actores de la IA deben ser responsables del correcto funcionamiento de los sistemas de IA y del respeto de los principios anteriores en función de sus roles, el contexto y de acuerdo con el estado de la cuestión.

Con este fin, los actores de la IA deben garantizar la trazabilidad, incluso en relación con los conjuntos de datos, los procesos y las decisiones tomadas durante el ciclo de vida del sistema de IA, para permitir el análisis de los resultados del sistema de IA y las respuestas a las consultas, de forma apropiada al contexto y de acierto con el estado del arte.

Los actores de la IA deben, en función de sus roles, su contexto y su habilidad de acción, aplicar un enfoque sistemático de gestión de riesgos a cada fase del ciclo de vida de la IA, de forma continua y adoptar una conducta empresarial responsable para abordar los riesgos relacionados con los sistemas de IA y otras partes interesadas. Los riesgos incluyen aquellos relacionados con sesgos perjudiciales de derechos humanos, incluyendo la seguridad, la protección y la privacidad, así como derechos laborales y de propiedad intelectual.” (OCDE, 2024, p.9).

4.2. Marco legal y regulatorio

Dentro de la búsqueda de establecer leyes que sean más justas y que permitan no entorpecer el campo de acción de las organizaciones que trabajan activamente con las IAs (aunque aquí proponemos también pensar en grupos que quizás no tienen un presupuesto grande para la adquisición de software IA, pero que la implementan en sus funciones de *machine learning* o generativas, con aplicaciones al alcance de todos), la gobernanza ética se ha de apoyar en otro gran pilar activo en el trabajo con la IA: el marco legal que permita cumplir las obligaciones vinculantes y las posibles sanciones en el caso de incumplimiento. Varios organismos internacionales han participado en esta tarea, pero hemos de hacer notar los que han significado el estándar más fiel de los principios de gobernanza y legalidad en conjunto.

En 2016, el Parlamento Europeo proclamó su primer reglamento relativo a la protección de datos de personas físicas. Este documento es un hito en varios campos del sector de la seguridad y los derechos humanos, y que valdría la pena relatar a profundidad, pero para efectos de este libro, po-

demos retomar su párrafo 6 que ya mostraba una visión a ritmo rápido entre los acontecimientos globales y cómo estos afectarían a los individuos en el futuro. Dice el párrafo:

“La rápida evolución tecnológica y la globalización han planteado nuevos retos para la protección de los datos personales. La magnitud de la recogida y del intercambio de datos personales ha aumentado de manera significativa. La tecnología permite que tanto las empresas privadas como las autoridades públicas utilicen datos personales en una escala sin precedentes a la hora de realizar sus actividades. Las personas físicas difunden un volumen cada vez mayor de información personal a escala mundial. La tecnología ha transformado tanto la economía como la vida social, y ha de facilitar aún más la libre circulación de datos personales dentro de la Unión y la transferencia a terceros países y organizaciones internacionales, garantizando al mismo tiempo un elevado nivel de protección de los datos personales.” (GDPR, Unión Europea, 2016).

En este apartado del Reglamento, está claro el compromiso de la Unión Europea de comenzar a generar marcos sólidos y de equivalencia en todos los estados de la Unión, sentando un antecedente directo a regulaciones como las que observaremos a continuación, sólo quedará hacer la observación de que se busca una relación neutra del uso de la tecnología para la protección de los datos de la gente, lanzando sobre la mesa la responsabilidad que tienen los organismos privados y del Estado que manejan datos personales para diversas instancias y su automatización en bases de datos electrónicas, estableciendo un marco de referencia para el Concilio de Inteligencia Artificial de la OCDE, al cual llegaremos más adelante.

El Acta de Privacidad del Consumidor en California (CCPA, por sus siglas en inglés), de 2018, fue también una ley importante que destacó como una guía representativa para la protección de datos. Destacamos aquí, los siguientes puntos:

1. El derecho a saber acerca de la información personal que un negocio recolecta de ellos y cómo es usada y compartida;
2. El derecho a que la información personal recolectada del individuo, sea borrada (con algunas excepciones);
3. El derecho de optar salir de la venta o compartición de la información personal por medio de la GPC (Control de la Privacidad Global, por sus siglas en inglés);
4. El derecho a no ser discriminados por ejercer sus derechos avalados por el CCPA. (CCPA, 2018).

Habremos de puntualizar que la GPC, es un estándar técnico propuesto para ser instalado en navegadores web para dejar de compartir datos personales durante la travesía en internet y que fue adoptado por varios navegadores como Mozilla Firefox, *Duck Go* y *Brave* y podía adoptarse también como una extensión para navegadores (GPC, s/f). Esto habla también de una concientización respecto a cómo los sitios web tomaban información de los usuarios sin su consentimiento explícito y las medidas tomadas para protegerlos. Así mismo, esta ley tuvo la visión de normar a los negocios que utilizaban la información de los usuarios web obligándolos a ellos y a terceros (quienes podrían beneficiarse de la información recolectada), a tener controles y obligaciones con respecto a dicha información, además de afrontar sanciones en el caso contrario.

Por parte de la OCDE (2013, 2021), se generaron directrices acerca de la privacidad y los flujos transfronterizos de

datos personales que son capaces de impactar a grandes números de usuarios de servicios, sean digitales o de otros negocios. Estas directrices ya lidian con el tema de la IA en el tratamiento de los datos, por lo que el tema de seguridad va directo sobre la solidez de los sistemas, como ilustran los siguientes puntos del Principio 1.4:

1. Los sistemas de IA deben ser robustos, seguros y protegidos durante todo su ciclo de vida, para que, en condiciones de uso normal, uso previsible o mal uso u otras condiciones adversas, funcionen adecuadamente y no representen riesgos irrazonables para la seguridad.
2. Deben existir mecanismos, según corresponda, para garantizar que, si los sistemas de IA corren el riesgo de causar daños indebidos o exhiben un comportamiento no deseado, puedan ser anulados, reparados o desmantelados de forma segura, según sea necesario.
3. También deben existir mecanismos, cuando sea técnicamente factible, para reforzar la integridad de la información, garantizando al mismo tiempo el respeto por la libertad de expresión. (OCDE, 2024, p.8).

Este escenario planteado por la OCDE, es un esfuerzo para desarrollar políticas confiables en el tratamiento de los datos, desde la propia implementación de las IAs para poder ser seguras en la mayor medida posible y ejemplificar normativas sólidas para contextos de desarrollo diferentes donde ya se hayan desarrollado tecnologías de este calibre. Así mismo, están hechas para estimular la consideración por los derechos humanos y la protección de su información más sensible para que, en caso de que existan malos manejos, estos puedan ser tomados en cuenta como delitos en contra de la integridad de las personas.

Esto nos lleva de lleno a los instrumentos legales que posee la OCDE, traducidos en sus recomendaciones para el Concilio en Inteligencia Artificial (OCDE, 2024). Algunos de los puntos más importantes de estas recomendaciones, se pueden resumir como sigue:

1. Reconocer que la confianza es un habilitador clave de la transformación digital; que, aunque la naturaleza de las futuras aplicaciones e implicaciones de la IA son difíciles de prever del todo, la confianza de los sistemas de IA son un factor clave para la difusión y adopción de esta; y que una sociedad bien informada es necesaria para el debate público para capturar el potencial beneficio de la tecnología al limitar los riesgos asociados a ella.
2. Reconocer que, dado el rápido desarrollo e implementación de la IA, hay una necesidad de política ambiental estable que promueva la aproximación humana en la IA confiable, que impulse la investigación, preserve los incentivos económicos para la innovación y que aplique todos los intereses de inversión de acuerdo a su rol y contexto.
3. Reconocer que la IA tiene el potencial de mejorar el bienestar de la gente, para contribuir a la actividad económica global positiva y sostenible, para incrementar la innovación y productividad y ayudar a responder a los retos globales clave. A la vez, estas transformaciones pueden disparar efectos internos entre las sociedades y las economías, significando cambios económicos notables, competencia, transiciones en el mercado laboral, desigualdad e implicaciones para la democracia y los derechos humanos, privacidad y protección de los datos y seguridad digital.

El marco legal de la OCDE se fortalece con estas recomendaciones a manera de un campo manejable para establecer leyes que sean consideradas con el entorno social y político de los países integrantes de la organización y que sean capaces de respetar los cinco grandes puntos establecidos como Principios del trabajo confiable con la IA, que son: a) crecimiento inclusivo, desarrollo sustentable y bienestar, b) respeto por las leyes, derechos humanos y valores democráticos, incluyendo la justicia y privacidad, c) transparencia y explicabilidad, d) robustez, seguridad y protección y e) capacidad de hacerse responsable.

Estos marcos legales entran en conjunción con un tratamiento ético de la IA y toda tecnología emergente de la que se tenga que depender en servicios automatizados. El trabajo contable se relaciona con esto desde sus esquemas éticos hasta el organizacional en los temas laborales. Concretamente, en Estados Unidos el AICPA (Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados por sus siglas en inglés), ha testeado fuertemente su AFAIE (Marco de Responsabilidad para la Ética en uso de IA, por sus siglas en inglés), en 2024, proveyendo de reflexiones importantes para el trabajo del profesional contable de una forma no estática y que sea capaz de establecer actualizaciones según la constante evolución del campo de la IA (Dell y cols., 2024, p.148), lo cual convierte a esta propuesta en un marco proactivo e interesante por su integración y dirección. Lo que nos queda, es ver si en México existe la posibilidad de adoptar este tipo de propuestas y testearlas entre los profesionales de la contabilidad para generar más ámpula en un tema que a veces se tiene por dado y no se cuestiona. Lo cual nos lleva a observar el clima normativo en México y América Latina.

El GDPR inspiró muchas normativas aplicadas en Latinoamérica, lo que ha significado al menos, un paso hacia adelante en regularizar este tipo de documentos buscando homogeneizar algunos puntos que permitan enlistar y perfilar leyes a corto plazo, que es un área donde históricamente se ha adolecido en la zona. Está, de entrada, el ejemplo de México con la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP) de 2010 y que ha sido actualizada y puesta vigente desde marzo de este año. Han de sobresalir los siguientes puntos:

1. Acerca del consentimiento en la entrega de información, el **artículo 7** señala que: El consentimiento podrá manifestarse de forma expresa o tácita. Se deberá entender que el consentimiento es expreso cuando la voluntad de la persona titular se manifieste verbalmente, por escrito, por medios electrónicos, ópticos, signos inequívocos o por cualquier otra tecnología. El consentimiento será tácito cuando habiéndose puesto a disposición de la persona titular el aviso de privacidad, esta no manifieste su voluntad en sentido contrario. Por regla general será válido el consentimiento tácito, salvo que las disposiciones jurídicas aplicables exijan que la voluntad de la persona titular se manifieste expresamente. Los datos financieros o patrimoniales requerirán el consentimiento expreso de la persona titular, salvo las excepciones a que se refieren los artículos 9 y 36 de la presente Ley. El consentimiento podrá ser revocado en cualquier momento sin que se le atribuyan efectos retroactivos. Para revocar el consentimiento, el responsable deberá, en el aviso de privacidad, establecer los mecanismos y procedimientos para ello. (Lo que refieren los artículos 9 y 36, es por el requerimiento legal o de una Corte, que solicite información sobre algún involucrado en un proceso legal).

2. **Artículo 8.** Tratándose de datos personales sensibles, el responsable deberá obtener el consentimiento expreso y por escrito de la persona titular para su tratamiento, a través de su firma autógrafa, firma electrónica, o cualquier mecanismo de autenticación que al efecto se establezca. No podrán crearse bases de datos que contengan datos personales sensibles, sin que se justifique la creación de las mismas para finalidades legítimas, concretas y acordes con las actividades o fines explícitos que persigue el sujeto regulado.

3. En términos de los derechos de las personas titulares de los datos personales dice el **Artículo 24**. La persona titular tendrá en todo momento el derecho a solicitar la cancelación de sus datos personales de los archivos, registros, expedientes y sistemas del responsable, a fin de que los mismos ya no estén en posesión del responsable. La cancelación de datos personales dará lugar a un periodo de bloqueo tras el cual se procederá a la supresión del dato, el responsable podrá conservarlos exclusivamente para efectos de las responsabilidades nacidas del tratamiento. El periodo de bloqueo será equivalente al plazo de prescripción de las acciones derivadas de la relación jurídica que funda el tratamiento en los términos de la Ley aplicable en la materia, y una vez cancelado el dato se dará aviso a la persona titular. Cuando los datos personales hubiesen sido transmitidos con anterioridad a la fecha de rectificación o cancelación y sigan siendo tratados por terceros, el responsable deberá hacer de su conocimiento dicha solicitud de rectificación o cancelación, para que proceda a efectuarla también.

Estos son claros ejemplos de lo que significa una protección legal de la información. En el terreno contable, es parte de la dinámica de compromiso y confidencialidad tener

este tipo de cosas en mente. No obstante, las lagunas de regulación en lo que respecta a las IAs, ha representado una conversión a vacío legal, lo cual genera problemas con el tratamiento de datos donde se involucra esta tecnología. Los límites de protección deben cubrirse y modernizarse en el sentido que hemos estado revisando en las anteriores leyes, sobre todo en el apoyo de la normatividad propuesta por la OCDE. En Brasil, Argentina y Chile, sus leyes y proyectos están en una construcción constante para evitar vacíos regulatorios en el tema de la IA. Como veremos más adelante, el llamado “sur global”, todavía adolece de una visión a largo plazo y prevención de problemáticas sobre el tema, lo cual los convierte en objetivos de terceros maliciosos que puedan buscar defraudar a organizaciones y particulares en sus finanzas ante esos vacíos. La eficacia siempre consistirá en cuanto voluntad exista por parte de los actores de estos temas, ya que las alertas, están encendidas.

4.3. Impacto ambiental del entrenamiento y uso de la IA

En el último año se ha generado debate sobre el consumo de recursos de las tecnologías emergentes. El tema de Chat GPT ha estado constante a propósito de la información acerca del consumo de agua necesaria para los enfriadores que resguardan los servidores de OpenAI, con el servicio continuo de esta IA, dicha información estuvo rondando las redes sociales y llamó la atención de los medios y autoridades. Su coste ambiental se vuelve materia de controversia y aunque el tema en sí no impacta mucho al sistema contable, sí al financiero, por lo que daremos una revisión somera pero concisa sobre cómo la IA repercute en el medio ambiente en que vivimos.

Un artículo de *The Verge*, llamó la atención el año pasado acerca del uso de electricidad de la IA, puntualizando que las grandes firmas como Meta, OpenAi y Microsoft no compartían información en ese respecto. Aun así, las estimaciones que rindieron expertos, calcularon que durante el entrenamiento de la IA se gastaba mucha energía, unos 1300 megavatios por hora (MWh), lo que equivale al consumo anual de 130 viviendas estadounidenses promedio (*The Verge*, 2024). El entrenamiento de la IA consume más energía que su despliegue a los usuarios, esto debe constar como parte de la advertencia que genera el trabajo de un proyecto de entrenamiento, aunque en su despliegue, el uso diario y continuo (como el de Chat GPT) puede acumular un impacto energético de consideración ante las altas tasas de uso. MIT News (2025) trajo el escandaloso reporte del gasto de agua en el entrenamiento de las IAs. Se habla en el reporte de dos litros de agua potable por cada kilowatt hora de energía que usa un centro de datos. Y aunque en algunos sitios se ha intentado minimizar la noticia aludiendo a que eso sucede con prácticamente cualquier servidor que alberga gran información, como los del buscador de Google, o las bases de datos de usuarios de YouTube, eso no quita ni relativiza el fuerte impacto ambiental que está provocando, además de que existen posibilidades de que el consumo del líquido en el entrenamiento de las IAs pueda regularse, a diferencia del consumo en el uso de la misma.

Es importante tener presente que el uso de los recursos puede variar entre el entrenamiento de la IA, la inferencia y los ajustes, ya que estos dos últimos demandan menos gasto, no obstante, eso no minimiza el uso inicial de recursos en el entrenamiento. A esto, agreguemos la información estimada por el Michigan Engineering (2024) acerca del gasto de energía, donde hablan que hasta el 30% de

esa energía, termina por desperdiciarse. Esto es debido al uso masivo de equipos procesadores para dividir la carga de trabajo en el entrenamiento, así mismo, el hardware subutilizado en esto, es capaz de generar mucha basura (que como sabemos, debe ser tratada con cuidado cuando se trata de baterías y otros componentes delicados que utilizan materiales como mercurio y plomo, ambos altamente tóxicos para las personas y ambiente), toda ella contaminante. El mismo artículo del Michigan Engineering ya habla de software que busca ayudar a reducir esa marca de carbón de la IA, para no sobrepasar los estimados ambientales y disminuir la huella de carbón mundial para 2027, al 1.2%. De este tema deriva el hecho de que existe un gran impacto por el ciclo de vida y los desechos electrónicos, es decir, la basura de la que hablamos líneas arriba.

El programa ambiental de la ONU (2024), toma en consideración todas estas temáticas y problemas, generando propuestas de concientización para la prevención y manejo de material desechado y buscando la posibilidad de estimular el material que es reusable. La búsqueda de medidas más estrictas en la fabricación, manejo, transporte y disposición final del hardware utilizado, desde tarjetas hasta CPU y sistemas de mantenimiento, convergiendo con políticas de manejo para el desecho, forma parte de las iniciativas con las que se está trabajando para reducir el impacto ambiental de la tecnología.

Claramente hay mucho más que trabajar respecto a este tema, pero uno que ha derivado en llamar la atención de varias organizaciones, es la búsqueda de la IA verde. ¿Qué es eso de la IA verde? Ante el impacto ambiental que ha causado el desarrollo de la tecnología relacionada a la IA, que ya hemos venido tocando, en algún momento, el llamado de una “IA verde” que condensaba la preocupación

por las altas emisiones de carbón dirigidas a la atmósfera y producidas por las fases de entrenamiento de la IA, se convirtió en un llamado a diversos estudiosos e investigadores para hacer florecer todo un campo de estudio donde la pregunta era ¿cuán verde puede ser la IA? (Morand y cols., 2024); todo esto comenzando por observar los diversos tipos de equipo y material, producido y desechado en relación a la IA. El estudio al que referimos de Morand y cols., precisamente evalúa cómo la producción de tarjetas gráficas han impactado el ambiente durante diez años (2013 a 2023), cosa que les llevó a proponer estrategias de optimización en el sector, bajo la amenaza del efecto rebote, el cual se refiere a que las mejoras que se pueden realizar en la eficiencia, pueden terminar incentivando el desarrollo de modelos aún más grande y que generen mayor consumo de energía y mayor impacto en el ambiente, anulando las ganancias obtenidas (Morand y cols., 2024).

Más allá de establecer un panorama desolador o pesimista, este tipo de información deben convertirse en un aviso acerca de la importancia de profundizar en áreas de estudio que aperturan la discusión, profesionalizar el detalle de investigar sobre el impacto ambiental y fomentar el tema en áreas de divulgación, no aislándolo de la población en general y convirtiéndolo en un tema donde sólo los especialistas parecen ser los afectados, cuando es todo el mundo quien tiene la obligación de reconocer las problemáticas que pueden surgir por el uso de estas tecnologías. Conocer más acerca del daño que recibe el planeta a propósito de la contaminación en general, pero del desarrollo e implementación de la IA, nos da una idea de lo que la investigación ambiental será en el futuro. Estudios como los de Anthony y Cols. (2020), Bannour y cols. (2021) y Bouza y cols. (2023) acerca de la marca de carbón a causa de estas tecnologías, ilustran un campo

en constante crecimiento y un área de oportunidad para que los marcos normativos comiencen a robustecerse con mayor información y dedicación pertinente. Mucho de lo que ocurre hoy en día es susceptible al estudio y la huella ambiental de la IA comienza a tener ya, una serie de oportunidades de mitigación de esa huella y fomento de la IA verde. Los puntos sobresalientes serían los siguientes:

1. Optimización de entrenamiento: Como hemos visto, el entrenamiento resulta el mayor consumidor de recursos ambientales, por lo que se recomiendan la poda de modelos y el ajuste de parámetros para la reducción del consumo.

2. Reutilización de modelos mediante pre entrenamiento en lugar de entrenamiento desde cero: tal cual, se busca disminuir la carga energética a partir de economizar el recurso del modelo.

3. Búsqueda de despliegue en centros con energía renovable: Un *scouting* de lugares que ofrezcan energía renovable puede ser un ahorro para las mismas firmas, aunque valdría mucho la pena que esto fuera reglamentado para poder hacerlo una obligación para las firmas de IA.

4. Búsqueda de arquitecturas sostenibles: La investigación de la IA verde ha rendido en estrategias y tácticas que permiten diseñar sistemas eficientes para economizar recursos.

5. Transparencia y métricas ambientales en informes: Las firmas de IA deberían reportar el consumo energético y huella de carbono de sus sistemas de IA para fomentar la responsabilidad. Como vimos en el reporte de The Verge, el que estas organizaciones no entreguen información de los gastos en recursos, no es para nada justo en el total del reporte de entrenamiento de las IAs.

6. Realizar investigación de enfriamiento alternativo: Desde el enfriamiento pasivo, ubicaciones geográficas fa-

vorables, agua reciclada y sistemas de enfriamiento ahorradores, existe un amplio abanico de posibilidades para investigar, por lo que una partida presupuestal de las organizaciones, sería ideal para fomentar la responsabilidad en este trabajo.

7. Evaluaciones de impacto ambiental: Un campo de estudio creciente y que recibe información de sistemas de IA grandes y que pueden ser eficientes a la hora de generar diagnósticos y comprender desde la evidencia empírica, las repercusiones ambientales. (Järvenpää, H. y cols., 2024; OCDE, 2021; Morand, C. y cols., 2024 y Bouza, L. y cols., 2023).

A manera de colofón y en relación a la profesión contable, queda el pendiente de que las firmas contables y otras organizaciones consideren el uso de tecnología sustentable, dado que esto no es algo que quede entre las firmas de IA y el medio ambiente como entidades aisladas. Adoptar políticas éticas de uso, buscar proveedores con estructura sustentable, informar a los clientes sobre la huella ambiental de la IA, puede ser un paso adelante y hasta innovador para el sector financiero. La formación misma del contador debería poder incluir la comprensión de la dimensión ecológica de las tecnologías que utilizan. Al final, esto siempre se tratará de un trabajo en conjunto, no sólo la IA es global, no sólo la economía debería serlo, es imperativo que la solidaridad y la preocupación por el medio ambiente, también lo sea.

4.4. Coda: Algunos apuntes al momento

Hemos considerado de interés dar una breve lista de temas con vigencia al momento de la escritura de este libro, relacionados a las IAs y los temas y debates que están surgiendo desde ella; esperamos que sirvan para dar un pano-

rama de lo que está ocurriendo y que viene a la vuelta de la esquina. Esto es, para que podamos pensarlos desde el horizonte del profesional contable, porque si algo nos está demostrando la revolución tecnológica y el uso de la IA, es que siempre tiene más para dar, no importa el campo que la observe.

1. **IA de fuente código abierto.** OpenAI, los creadores de Chat GPT, anunciaron recientemente su GPT-OSS, que hace disponible al público los modelos y componentes de la IA, lo que aviva el debate sobre los riesgos, beneficios y compensaciones de este tipo de modelos abiertos. Mientras esto es claramente una competencia con el modelo chino DeepSeek R1 y el árabe Alibaba Gwen, su significado en la aplicación y posibles malos usos, deja la discusión de los valores éticos y de calidad de estas tecnologías.

2. **Incidentes en seguridad biométrica organizada por IA.** Este es el siguiente paso de lo tratado en el Capítulo 2 de este libro sobre los desafíos del uso de IAs. ¿Qué pasaría si se incrementan los aislados incidentes de un mal manejo de Reconocimiento Facial para cometer fraudes masivos? Esto habla de posibilidades todavía por inferir acerca de cómo un ataque cibernético podría causar aún más pérdidas de las reportadas hasta hoy, lo que causa un decremento de previsión en los procesos de seguridad. No olvidemos que un tema actual en México es la CURP biométrica que causa escozor en no pocos sectores acerca del tema de entregar nuestros datos al gobierno sin conocer sus políticas de seguridad o de confianza en la utilización de las IAs para salvaguardar esos datos. Este es un debate que sigue creciendo y no parece obtener muchas respuestas.

3. **IA en el “sur global”.** No es extraño que, como sucede en México, economías consideradas emergentes,

no dispongan de un aparato avanzado en términos del uso, desarrollo e implementación de IAs procuradas y fomentadas desde el Estado. Esto hace que existan atrasos en innovación global significativa y queden atrás en el tema, que resulta vital para la región latinoamericana en la próxima década. El fortalecimiento de estos sistemas, la necesidad de visión innovadora y cooperación regional para el fortalecimiento educativo y en infraestructura, son los puntos más relevantes de la discusión.

4. Interoperabilidad entre ecosistemas de gobernanza.

La cooperación entre marcos normativos entre gobernanzas para encontrar interoperabilidad en ruta a un marco global, es una de las primeras ideas surgidas en el desarrollo global del uso de IAs. Así mismo, es uno de los temas más polémicos pues poco se ha logrado al respecto. La política, ética, técnica y legalidad dispar entre los países ha generado desigualdad y rezago en países con menos avance tecnológico y la disparidad se han buscado erradicar a través de métricas de evaluación compartidas, ecosistemas de gobernanza coherentes y mapeos de herramientas en gobernanza para su análisis y efecto en política, sociedad y economía.

5. IA multilingüe y multicultural. Uno de los debates que está empujando fuertemente y más lo ha hecho durante este año, es el que busca que el diseño, desarrollo e implementación de la IA mejore su inclusión cultural y lingüística. Concebir a la IA no sólo en un tema técnico, apertura y salva las desigualdades entre comunidades que no están representadas significativamente, ya que al suceder esto, el entrenamiento de las IAs involucradas, por ejemplo, las generativas, generan sesgos culturales y lagunas de comprensión en el producto entregado, haciendo que la desigualdad e inequidad sea reforzada por la propia tecnología que está buscando unir a la raza humana.

Los problemas y debates en la IA, como podemos ver, se vuelven estructurales, por lo que no será sorpresa que veamos algo más que videos graciosos o humillantes con personajes famosos rondando las redes sociales o estudiantes haciendo la tarea y exámenes con Chat GPT durante toda su vida académica para siempre; las posibilidades son enormes, pero también sus riesgos, los devaneos con tecnología que parece inofensiva y se le mira más por el lado divertido, incluso del ocio, pueden estarnos haciendo autocomplacientes con el conocimiento que podemos obtener y las vetas de investigación que pueden resultar.

Los cinco temas de actualidad mencionados aquí, deben ser el detonante del pensamiento crítico y la reflexión de los profesionistas que se pueden involucrar (incluso los que no crean que pueden hacerlo, como varios sectores de la sociedad en general que a veces pareciera ignorar por completo este tipo de debates), al menos, quizás así podremos estar un paso virtual adelante de la IA en el futuro, tratando de no volvernos cómplices de la apatía y el pensamiento que manda que la tecnología va a terminar haciendo todo por nosotros. Porque, así como dijo el grande y recientemente fallecido Arnoldo Kraus, “la IA hasta ahora, no tiene la capacidad de competir con la visión humana. La formación de las personas conlleva múltiples factores: casa, escuela, amigos, trabajo, noticias, perspectivas presentes y futuras y, entre otras, historia. La suma previa, suma vida, experiencia, conocimiento, contacto humano. La IA no tiene ni tendrá dichas facultades” (Kraus, 2025).

CONCLUSIONES

El papel de las tecnologías emergentes se encuentra en un punto crítico de atención por parte de la academia, que constantemente genera líneas de investigación para entender cómo se está tomando la transformación del mundo profesional, prácticamente absorbido y transformado a uno digital. La llegada de las IAs al mundo de la contabilidad se ha encargado de reunir a diversas instancias alrededor de ellas, a propósito de los ejercicios compartidos con sistemas administrativos y financieros en general, donde intervienen (y a veces colisionan) economistas, informáticos, programadores, administradores y otras figuras de importancia en las organizaciones interesadas. Esto hace que exista la necesidad de identificar el papel del contador en este punto llegado de colaboración, así como del conocimiento de su ejercicio en términos que podemos conceptualizar llanamente como “modernos”.

A lo largo del presente texto pudimos ver, pues, cómo el uso de las IAs plantea más que la conveniencia de no hacer sólo trabajo automatizado, sino de la transformación del ejercicio contable hacia lugares que posiblemente no se habrían pensado hace diez o quince años. Es entonces que se piensa en binomios caracterizables como oportunidades y desafíos, que nos den una idea de que cada aspecto de la IA, al menos en este viaje de inicio, puede tener sus pros y sus contras. Algo que hay que agregar es que el rápido desarrollo de la inteligencia artificial, no “espera” a que diversas áreas de interés académico, laboral, profesional o institucional, se alineen a la misma velocidad de su llegada, lo cual ha generado no pocas polémicas y alimentado los mitos (unos que no requieren ningún tipo de añejamiento

y maduran en cuestión de semanas) de su uso, llegando a existir círculos que la satanizan al grado de prohibir su uso y difusión (se ha visto sobre todo en círculos académicos, que ya generan sus propias y extensas polémicas como para citarlas brevemente aquí), recayendo principalmente en las prácticas éticas que pueden llegar a poner sobre la mesa los debates de su uso y expansión en diversas áreas de nuestras vidas. En lo referente al papel del contador, tenemos una extensa visión del Código Ético del servidor contable que comienza a entrelazarse con el trabajo apoyado de la IA y cómo esto afecta la propia base fundamental del ejercicio y lo redimensiona hacia una nueva época de dilemas éticos, toma de decisiones fundamentada y nuevamente, hermanando al trabajo del contador con otros aspectos de la vida, donde la propia filosofía ética juega un papel más importante de lo que se suele observar. Eso lleva al tema de cómo la carrera contable se envuelve en estratos más complejos, dirigiéndose al campo de la gobernanza ética, que transforma la pluralidad en un conjunto de conocimientos aplicados al funcionamiento de la sociedad, buscando su autonomía y generar un bosquejo de igualdad entre los actores principales, donde bajo la reglamentación de las normativas para la gobernanza de la IA, ayudan a ponderar mejor el trabajo ético a través de transparencia y cooperación, valores de gobernanza que no pasa desapercibido, son muy necesarios hoy en día.

La polémica, los debates, no se quedan en un sólo lugar ni tampoco se aíslan a sí mismos en largas sesiones de preguntas con respuestas de alto saber moral. Los marcos legales son cada vez más necesarios pues nos estamos dando cuenta, de que esas lagunas de regulación están generando brechas entre los usuarios de la IA y, sobre todo, entre las organizaciones que se encargan de trabajar con ellas. Estas brechas son capaces de generar desigualdad e inequidad,

por lo que el ánimo global y sus esfuerzos grandes, se están concentrando en buscar las opciones que permitan pensar más allá de un uso puntual de las tecnologías emergentes; se está pensando en la integración de diversos sectores para concientizar, divulgar y trabajar en conjunto para generar respuestas que, cada día que pasa, se ven con mayor urgencia para un trabajo responsable en la adaptación y aplicación de estas tecnologías. El tema ambiental entra en juego de diversas formas, como pudimos apuntar brevemente, esto afecta incluso al propio desarrollo de las inteligencias artificiales, las cuales irán creciendo en complejidad, pero también en el impacto ambiental que son capaces de provocar. En un mundo donde los altos poderes son capaces de influir sobre la visión de la gente, está claro que la llamada de alerta que el calentamiento global ha lanzado desde ya hace más de una década, parece entrar en un diálogo de mudos y sordos, en el que es primordial arrojar los datos más fuertes como piedras sobre esas discusiones necias. El medio ambiente prima en lo más básico de la supervivencia, y el jugador que nos atañe en este libro, la inteligencia artificial, está jugando un papel definitivo en todo el esquema. De todas las innovaciones digitales en lo que va del siglo, la IA representa posiblemente el pináculo de todos esos logros, a la vez, está representando el reto más grande en términos de sustentabilidad y eso termina por generar la necesidad de que las normativas de la gobernanza ética, se desplieguen hacia las regulaciones ambientales en las que se encuentra el trabajo con modelos de IA. Lo que vimos apenas raya en el inicio de las repercusiones que pueden llegar y es un hecho que este libro debía divulgar al respecto, tocará el turno ahora, al profesional contable de reflexionar ese camino.

Regresando a nuestra profesión, está también la muy necesaria posibilidad formativa para el profesional contable, yendo más allá de sus saberes tradicionales hacia una pro-

fesionalización más apuntalada a la concientización del impacto ambiental y también al conocimiento de herramientas tecnológicas apoyadas en IA o no, que sean capaces de dirigir su trabajo hacia proyectos más complejos y completos en su trabajo. Ser especialista en el manejo de software de ciberseguridad, algorítmico, automatizado, apoyado en distintas facetas por la IA, para convertirlo en un contador del futuro y repensar su papel tanto laboral como profesional, ya que eso se convierte en uno de los trabajos que más se ha evitado tomar en cuenta sobre todo en las carreras más tradicionales y básicas de la sociedad.

Finalmente, queda tomar en cuenta el aspecto más humano que nos embarga frente a un mundo cada vez más tecnologizado, más automatizado. No está de más llamar a la reflexión que ocupe la trinchera de cada uno que lee estas líneas; el futuro está cada vez más cerca y, aunque no lo parezca, nosotros seguimos al mando. La sensación de opresión digital puede no ser nueva para muchos de nosotros, incluso los que son nativos digitales pueden enfrentar una especie de “*delay*” digital con el cómo se van mostrando algunos de los avances tecnológicos y sólo los aceptamos, marchando al ritmo de su tambor y no enfrentando los procesos cognitivos que solemos (o solíamos) tener frente a lo nuevo. La lección que hemos de aprender aquí, es que todavía somos capaces de aprender y crecer, está en nuestra naturaleza la curiosidad y la capacidad de preguntar, aún cubrimos el sano trabajo de imaginar, concebir lo inconcebible e imaginar lo inimaginable. Seguimos siendo nosotros los que alimentamos con nuestro conocimiento y experiencia a la inteligencia artificial, y ésta, a su vez, es una herramienta dependiente de nosotros, se nutre de nosotros, aprende lo que hemos aprendido y se expresa con las lenguas e idiomas que nosotros hemos inventado. Un martillo jamás clavará solo un clavo y una llave jamás

abre sola una puerta. Si somos capaces de recordar ese lugar y repensarlo en el contexto de la tecnología, de nuestra responsabilidad y recordar que el trabajo sigue siendo nuestro y el profesionalista sólo puede resignificar su rol, entonces vamos a ser capaces de entender el paso de estas tecnologías sin necesidad de correr a su ritmo e imponerlo a nuestra manera, ya que al final, nosotros somos quienes manejamos el cronómetro.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Big Data: Datos masivos o macro datos. Es un término que se ha utilizado para describir grandes almacenamientos de datos. Se comprende por volumen y variedad. Cabe decir que existe una visión de la big data que remite al cuidado de los datos que se comparten, aunque se refiere al total de información que transita y puede ser monitoreada en la web (Amazon, 2024). No obstante, en términos de la educación virtual, esto define mucho de la información que puede ayudar a las IA a personalizar los contenidos para ayudar al proceso de enseñanza aprendizaje.

Black Box: Ver páginas 39 y 40.

CASB (agente de seguridad de acceso a la nube, por sus siglas en inglés) /SWG (Gateway web seguro, es decir, una entrada a internet que sea segura evitando malware y otros ataques): Ver página 57.

ChatGPT (Chat Generative Pre-Trained): Chat generativo preentrenado. Es un chatbot o robot de charla, de inteligencia artificial (IA) desarrollado por la empresa OpenAI y es capaz de generar textos coherentes y mensajes conversacionales naturales. En el sitio web de OpenAI (<https://openai.com/es-ES/index/chatgpt/>) existe una descripción a fondo de sus virtudes y limitaciones. También puede consultar la entrada de LLM en este mismo glosario para comprender su funcionamiento.

Deepfake: son archivos de vídeo, imagen o voz manipulados mediante un software de inteligencia artificial de modo que parezcan originales, auténticos y reales. Los Deepfakes utilizan el aprendizaje de la inteligencia artificial, por lo que estos archivos consiguen engañarnos fácilmente. Los Deepfakes se utilizan para inducir a error a las personas receptoras, por lo que suponen una gran amenaza para la sociedad actual, pudiendo facilitar la desinformación y que la ciudadanía pase a desconfiar de cualquier fuente de información (LISA Institute, s/f).

DLP (prevención de pérdida de datos) /DSPM (Gestión de la postura de seguridad de datos): Ver página 56.

GRC/ERP (Planificación de recursos de la empresa): Ver página 58.

Herramientas de gestión de identidad: IAM (*Identity & Access Management*) y MFA (*Multifactor Authentication*): Ver página 55.

Herramientas para la visibilidad y comportamiento de usuarios: Data security/DSPM/UEBA (Análisis de conductas de usuarios y entidades): Ver página 56.

IA (Inteligencia Artificial). Se puede definir sencillamente como agentes que perciben su entorno y ejecutan acciones en consecuencia. Dentro del entorno educativo, la IA es una oportunidad de personalizar y adaptar sistemas educativos virtuales. Según Tang y cols. (2021) los avances en IA se han aplicado en cuatro funciones principales: sistemas de tutoría inteligentes, sistemas adaptativos y de personalización de recursos o estrategias de aprendizaje, elaboración de perfiles para predicción y sistemas de evaluación. Se puede hablar de dos tipos principales de IA: conversacional

y generativa. La primera busca comprender el discurso humano y la segunda busca crear contenido nuevo y original a la vez que aprende de los datos existentes. Hoy en día estamos familiarizados con la IA conversacional, sobre todo, ya que existen tres tipos de IA conversacional, los chatbots como ChatGPT, los asistentes de voz como Alexa de Amazon, y los asistentes de IA como los chats automáticos que se utilizan en algunas páginas web para brindar asistencia a los clientes y usuarios.

IA Explicable: Es un conjunto de procesos y métodos que permiten a los usuarios humanos comprender y confiar en los resultados creados por algoritmos de machine learning (IBM, 2025). Comprender y explicar a la IA permite hacerla y entenderla más confiable y segura de usar.

IA agentica: La IA agentica se refiere a los sistemas de IA que pueden funcionar con cierto grado de independencia, tomando decisiones y emprendiendo acciones para alcanzar objetivos específicos. A diferencia de la IA tradicional, que requiere indicaciones explícitas para generar resultados, la IA agentica puede analizar situaciones, desarrollar estrategias y ejecutar tareas en paralelo. Las aplicaciones de IA Agentica mantienen el control de cómo realizan las tareas utilizando herramientas y tomando decisiones sobre los procesos internos (Datacamp, 2025).

Language Large Model (LLM): Modelo extenso de lenguaje o modelo de lenguaje a gran escala. Son sistemas de aprendizaje profundo que se pre entrenan con grandes cantidades de datos. Estos sistemas son transformadores que cuentan con codificadores y decodificadores con capacidades de auto atención y, por consiguiente, de autoaprendizaje ya que pueden extraer significados de los textos y comprender las relaciones entre las palabras y

frases que contiene. Pueden trabajar con millones de parámetros a la vez, por lo que pueden aprender en corto tiempo contenidos que existen principalmente en la web, siendo capaces de procesarlos en segundo. Un ejemplo es la IA de OpenAI conocida como Modelo GPT-3 que cubre 175 000 millones de parámetros. Su primo ChatGPT, puede generar patrones a partir de datos y generar resultados naturales y legibles (Amazon, 2024).

Machine Learning: Es una subcategoría de la inteligencia artificial que se enfoca en construir sistemas que aprenden —y mejoran— a medida que consumen más datos. La inteligencia artificial es un término más amplio que se refiere a sistemas o máquinas que imitan la inteligencia humana. Se suele mencionar al machine learning y a la IA de forma conjunta, y los términos a veces se usan indistintamente, pero no significan lo mismo (Chen, 2024).

Phishing: Ver página 50.

Sistemas SIEM/SOAR y Herramientas EDR/XDR: ver página 54.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akamai (2025) ¿Qué es el spear phishing? Recuperado de: <https://www.akamai.com/es/glossary/what-is-spear-phishing>

Amazon (2024) ¿Qué es un LLM (modelo de lenguaje de gran tamaño)? Recuperado de: <https://aws.amazon.com/es/what-is/large-language-model/>

America's Navy (2021). AEGIS Weapon System. <https://www.navy.mil/Resources/Fact-Files/Display-FactFiles/Article/2166739/aegis-weapon-system/>

Anthony, L. F. W., Kanding, B., y Selvan, R. (2020). Carbontracker: Tracking and Predicting the Carbon Footprint of Training Deep Learning Models. arXiv:2007.03051

Arnold, C. y Cardwell, M. (2025). What's new for the IESBA Code: 2024 edition and beyond. *International Federation of Accountants* (IFAC). Recuperado de: <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/discussion/what-s-new-iesba-code-2024-edition-and-beyond>

Bannour, N.; Ghannay, S.; N'ev' eol, A.; y Ligozat, A.-L. (2021). Evaluating the carbon footprint of NLP methods: a survey and analysis of existing tools. en Moosavi, N. S., Gurevych, I., Fan, A., Wolf, T., Hou, Y., Marasović, A., y Ravi, S., eds., *Proceedings of the Second Workshop on*

Simple and Efficient Natural Language Processing, 11–21. Virtual: Association for Computational Linguistics. Recuperado de: <https://aclanthology.org/2021.sustainlp-1.2/>

Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2019). *Fairness and Machine Learning*. Recuperado de: <https://fairml-book.org/pdf/fairmlbook.pdf>

Bischoff, P. (2023, 4 de octubre). *Financial data breaches accounted for 232 million leaked records across 2,260 data breaches*. Comparitech. <https://www.comparitech.com/blog/vpn-privacy/financial-data-breaches/>

Blashki, G. (2025, 18 de febrero). *As AI gets smarter, are we getting dumber?* Pursuit, University of Melbourne. <https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/as-ai-gets-smarter,-are-we-getting-dumber>

Boritz, J., & Stratopoulos, T. (2023). AI and the Accounting Profession: Views from Industry and Academia. *Journal of Information Systems*, 37(3). 1-9 <https://doi.org/10.2308/ISYS-2023-054>

Bouza, L., Bugeau, A., y Lannelongue, L. (2023). *How to estimate carbon footprint when training deep learning models?* A guide and review. *Environmental Research Communications*, 5(11): 115014. Recuperado de: <https://arxiv.org/abs/2306.08323>

Burrell, J. (2016). *How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms*. *Big Data & Society*, 3(1), 1–12. Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951715622512#bibr24-2053951715622512>

Cabrero, E. y Guajardo, M.A. (2022). La lucha contra el desempleo tecnológico. Análisis de casos subnacionales en México. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, No. 82, Mar. 2022, pp. 225-252. Recuperado de: <https://revista.clad.org>

California Consumer Privacy Act. (CCPA). (2018). Recuperado de: https://leginfo.ca.gov/faces/codes_displayText.xhtml?division=3.&part=4.&lawCode=CIV&title=1.81.5

Carmona, S. (2002). Accounting History Research and Its Diffusion in an International Context. Working Paper 01-57, Business Economics Series 12, June 2002. Departamento de Economía de la Empresa Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/103237320400900302>

Carr, N. G. (2014). *The Glass Cage: Automation and Us*. W. Norton. Recuperado de: <https://cdn.bookee.app/files/pdf/book/en/the-glass-cage.pdf>

Chen, M. (2024). ¿Qué es el machine learning? 25 de noviembre de 2024. Recuperado de: <https://www.oracle.com/mx/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/>

Comisión Europea. (2022). *Proposal for a regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence (AI Act)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021PC0206>

CrowdStrike, (s.f.). *CrowdStrike Falcon: Endpoint protection*. CrowdStrike. <https://www.crowdstrike.com/products/endpoint-security/>

CyberArk, (s.f.). *Privileged Access Manager*. 2025 Identity Security Landscape. CyberArk. <https://www.cyberark.com/products/privileged-access-manager/>

Datacamp. (2025). IA Agentica: cómo funciona, ventajas, comparación con la IA tradicional. 12 de febrero de 2025. Recuperado de: <https://www.datacamp.com/es/blog/agent-ai>

Dell, S., Akpan, M. y Carr, A. (2024). Aligning Artificial Intelligence with Ethical Accountancy: A global perspective on Emerging Frameworks. *Corporate Ownership & Control*, 21(1), 47–54. <https://doi.org/10.22495/cocv21i1art5>

Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). *Towards a rigorous science of interpretable machine learning*. Recuperado de: <https://arxiv.org/pdf/1702.08608>

ESSCA AI for Sustainability Institute (2024). Barómetro IA: Empresas y sostenibilidad. Perspectivas de las empresas europeas. Recuperado de: <https://www.essca-knowledge.fr/wp-content/uploads/2024/11/esp-barometer-AI-ESSCA-Mazars-web.pdf>

Evers, V. (2018). De robots y hombres. Correo de la UNESCO. Inteligencia Artificial, promesas y amenazas. Julio-septiembre de 2018, pp.11-14. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265211_spa

Filippi, E., Bannò, M., & Trento, S. (2023). *Automation technologies and their impact on employment: A review, synthesis and future research agenda*. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122448. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122448>

Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution: How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford University Press. Recuperado de: https://issc.al.uw.edu.pl/wp-content/uploads/sites/2/2022/05/Luciano-Floridi-The-Fourth-Revolution_-How-the-infosphere-is-reshaping-human-reality-Oxford-University-Press-2014.pdf

Forcepoint, (2025). Data Loss Prevention (DLP) Solutions. <https://www.forcepoint.com/product/forcepoint-dlp>

Foro Económico Mundial. (2024). Global Risks Report 2024. WEF. <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2024>

García, M. (1956). Tesis: La auditoría en los sistemas de contabilidad a base de tarjetas perforadas. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/d21f706d-ceda-4a22-9f30-0aa6c9e06426/content>

Global Privacy Control (GPC). s/f. *Global Privacy Control. What is the GPC?* Recuperado de: <https://oag.ca.gov/privacy/ccpa/gpc>

Gómez, E., Salazar, A., Salazar V. y Babun, T. (2023). Gobernanza y Ética en las instituciones de salud. *Medicina y Ética*, vol. 22, no.4. Ciudad de México oct.dic.2022. Epub, jul 2023. <https://doi.org/10.36105/mye.2022v33n4.02>

Hawking, S. y Mlodinow, L. (2014). *El gran diseño*. Editorial Crítica.

Hegewisch López Consultores. (2023). Inteligencia artificial, ¿Es aplicable en la profesión contable? Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/inteligen-cia-artificial-es-aplicable-en-la-profesi%C3%B3n-contable/>

Ho Choi, J. & Xie, C. en Murray, S. (2025). AI is Reshaping Accounting Jobs by Doing “Boring” Stuff. Insights by Stanford Business, junio de 2025. Recuperado de: <https://www.gsb.stanford.edu/insights/ai-reshaping-accounting-jobs-doing-boring-stuff>

Holmes, A.F., & Douglass, A. (2022). *Artificial Intelligence: Reshaping the Accounting Profession and the Disruption to Accounting Education*. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 19(1), 53-68. <https://doi.org/10.2308/JETA-2020-054>

IBM. (2025). Costo de una filtración de datos 2025. IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/products/guardium>

IBM. (2025). ¿Qué es la inteligencia artificial (IA) en las finanzas? IBM, julio de 2025. Recuperado de: <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/artificial-intelligence-finance>

IBM. (2025). ¿Qué es la IAexplicable?. IBM. Recuperado de: <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/explainable-ai>

International Federation of Accountants (IFAC). (2025). Attractiveness of the profession. Recuperado de: <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/discussion/attractiveness-profession>

IFAC. (2022). Ethics and technology: *Principles for accountants in a digital world*. International Federation of Accountants. <https://www.ifac.org>

Instituto Mexicano de Contadores Públicos. (2024). *Código de ética profesional del contador público*. IMCP. Recuperado de: <https://imcp.org.mx/codigo-de-etica-profesional/>

Järvenpää, H., Lago, P., Bogner, J., Lewis, G., Muccini, H. y Ozkaya, I. (2024). *A Synthesis of Green Architectural Tactics for ML-Enabled Systems*. Recuperado de: <https://arxiv.org/pdf/2312.09610>

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E., (2019). *The global landscape of AI ethics guidelines*. *Nature Machine Intelligence*, 1, 389–399. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/335579286_The_global_landscape_of_AI_ethics_guidelines

Kaspersky Lab, (2025). *¿Qué es la ingeniería social?* Kaspersky LATAM. https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-social-engineering?srltid=AfmBOooCKSJVPMY_tx4Yl2KnYbaW7P2NjavsFXqXP5htVD1HcRB4dyLG

Kokina, J. & Davenport, T. (2017). *The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing*. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. doi: 14.10.2308/jeta-51730

Kovacevik, A., Radenkovic, S. y Nikolic, D. (2025). Artificial Intelligence and cybersecurity in banking sector: opportunities and risks.

Kraus, A. (2025). Inteligencia artificial. *Revista Nexos*, Núm.570, Año 48, Vol.XLVII, junio de 2025

Lino, J.A. (2025). La inteligencia artificial y su impacto en la contabilidad pública. Un análisis teórico. *Diagnóstico Fácil Empresarial*. Año 12, Núm. 23, pp. 9-20, Enero - Junio 2025 <https://doi.org/10.32870/dfe.vi23.145>

LISA Institute. (s/f). Deepfakes: Qué son, tipos, riesgos y amenazas. Recuperado de: https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/deepfakes-tipos-consejos-riesgos-amenazas?s-rsId=AfmBOoqq1UUYPZiAgmvsgqKy6Jg_Jm5VVttb42TE_u55Ux-e_5qFcQFv

Marchesano, M., Scavone, G. y Pavón, N. (2023). Impactos de la inteligencia artificial en la profesión contable. Instituto de Investigaciones Contables Contables. Facultad de Ciencias Económicas . Universidad de la Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/162132/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Massachusetts Institute of Technology (2025). *MIT News. Explained: Generative AI's environmental impact*. Adam Zewe, January 17, 2025. Recuperado de: <https://news.mit.edu/2025/explained-generative-ai-environmental-impact-0117>

Mayntz, R. (2006). Governance en el estado moderno. Revista POSTData: Revista de reflexión y análisis político, núm.11, 2006, pp.103-117. Grupo Interuniversitario Postdata. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/522/52235599004.pdf>

McKinsey Global Institute (MGI). (2025). The State of AI: How organizations are rewiring to capture value. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>

Mimecast (s/f). Advanced threat protection. <https://www.mimecast.com/es/solutions/threat-protection/>

Mina, K. J., Peñarrieta, A. G., & Wila, K. J. (2025). Digitalización de la contabilidad: transición hacia la contabilidad digital y su impacto en los modelos de gestión administrativa. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (2), 1903 – 1914. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3738>

Minian, I. y Martínez, A. (2018). El impacto de las nuevas tecnologías en el empleo en México. *Problemas del Desarrollo*. Vol.49, núm 45. Ciudad de México, oct./dic. 2018. DOI: <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.2018.195.64001>

Molina, F. y Fernández L.E. (2018): “La inteligencia artificial en el ámbito contable.”, *Revista Contribuciones a la Economía* (julio-septiembre 2018). Recuperado de: <https://eumed.net/rev/ce/2018/3/inteligencia-artificial-contable.html>

Morand, , C., Ligozat, A. y Névéol, A. (2024). How green can AI be? A Study of Trends in Machine Learning Environmental Impacts. Recuperado de: <https://arxiv.org/pdf/2412.17376>

Ocampo Alvarado, Andrés Marcelo Efectos de la transformación digital en el sector contable y financiero en Ecuador *ACADEMO*, vol. 11, núm. 3, 2024, Septiembre-Diciembre, pp. 233-241 Universidad Americana Paraguay DOI: <https://doi.org/10.30545/academo.2024.set-dic.2>

OCDE. (2024). *OECD principles on artificial intelligence*. OECD. <https://oecd.ai/en/ai-principles>

OECD (s/f). Artificial Intelligence in Society. Recuperado de: <https://www.oecd.org/en/topics/digital.html>

Okta. (s.f.). *Identity Cloud*. Okta. <https://www.okta.com/products/identity-cloud/>

Ordóñez, K., Puertas, L. y Suing, A. (2024). Los datos, sus usos e implicaciones en espacios democráticos, en en *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, Mayo 2024. Pp. 102-114. Recuperado de: <https://www.risti.xyz/index.php/es>

Pasquale, F. (2015). *The Black Box Society. The secret algorithms that control money and information*. Harvard Unity Press. Recuperado de: https://tetrazolelover.at.ua/Frank_Pasquale-The_Black_Box_Society-The_Secret_Al.pdf

Proofpoint, (2025). *Threat Report: El factor humano 2025*. https://www.proofpoint.com/es/resources/threat-reports/human-factor-social-engineering?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=CjwKCAjw_-3GBhAYEiwAjh9fULQoBRQpSD4y-FnUap1LSp9sq10xI3shGpiFWw_TzK70eEQ5dk-jGRhoCM-tEQAvD_BwE

Quinche, F.L. (2006). Historia de la Contabilidad: Una revisión de las Perspectivas Tradicionales y Críticas de Historiografía Contable. *Revista Facultad de Ciencias Económicas Investigación y Reflexión*. Vol.XIV, Núm.1, junio de 2006. pp.187-202. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90900110>

Rojas, J. C., Escobar, M. E. (2021). Beneficios del uso de tecnologías digitales en la auditoría externa: una revisión de la literatura. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, vol. XXIX, núm. 2, 2021,

Julio-Diciembre, pp. 45-65. Facultad de Ciencias Económicas Universidad Militar Nueva Granada. DOI: <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>

Salazar-Rebaza, C., Fernández, J., Ríos-Sánchez, N. Salazar-Quispe, A. y Cordova-Buiza, F. (2024). La inteligencia artificial en contabilidad desde la percepción de los contadores, en *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, Mayo 2024. Pp. 676-686. Recuperado de: <https://www.risti.xyz/index.php/es>

SAP. (s.f.). *Managing governance, risk, and compliance processes within an ERP solution*. SAP Learning. <https://learning.sap.com/learning-journeys/exploring-the-principles-of-sap-governance-risk-and-compliance-in-the-s-4hana-public-cloud/managing-governance-risk-and-compliance-processes-within-an-erp-solution>

Sigrist, M. (1999). *Clay tablets reveal accounting answers*. En Library of Congress. Recuperado de <https://www.loc.gov/collections/cuneiform-tablets/articles-and-essays/clay-tablets-reveal-accounting-answers/>

Smith, M. L. (s. f.). *Accounting expert systems*. The CPA Journal. Recuperado de <http://archives.cpajournal.com/old/16458936.htm>

Splunk. (2025, marzo 10). *Splunk Enterprise Security*. Splunk. https://www.splunk.com/en_us/software/enterprise-security.html

Transparency International. (2025, 11 de febrero). *Corruption Perceptions Index 2024*. Recuperado de <https://www.transparency.org/en/cpi/2024>

Takamizawa, L. (2024). *Harnessing innovation: Exploring the responsible use of AI in finance and accounting*. Recuperado de: <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/discussion/harnessing-innovation-exploring-responsible-use-ai-finance-and-accounting>

The Verge. (2024). *How much electricity do AI generators consume?* Febrero 16. Recuperado de: <https://www.the-verge.com/24066646/ai-electricity-energy-watts-generative-consumption>

Trustpair Report. (2025). *Fraud Report USA, 2024*. Recuperado de: <https://trustpair.com/blog/fraud-report-2025-press-release/>

Unión Europea. (2016). Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (GDPR). Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32016R0679>

United Nations Environmental Programme (UNEP). (2024). *AI has an environmental problem. Here is what the world can do about that*. UNEP, environment under review. 21 de septiembre de 2024. Recuperado de: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/ai-has-environmental-problem-heres-what-world-can-do-about>

University of Michigan (2024). *Up to 30% of the power used to train AI is wasted. Here's how to fix it*. Michigan Engineering News. Derek Smith 7 de noviembre de 2024. Recuperado de: <https://news.engin.umich.edu/2024/11/up-to-30-of-the-power-used-to-train-ai-is-wasted-heres-how-to-fix-it>

Varonis. (2025). *Varonis Data Security Platform*. Varonis. <https://www.varonis.com/platform>

Vázquez, E. (2025, 1 de abril). *El futuro del trabajo no es una elección entre humanos o tecnología, sino una integración entre el talento y los desarrollos digitales*. El Economista. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/capital-humano/futuro-trabajo-eleccion-humanos-tecnologia-20250401-752200.html>

Veeam. (2025). *Veeam Data Platform*. Veeam. <https://www.veeam.com/products/veeam-data-platform.html?ad=menu-products-portfolio>

Vinagre, U. y Mapén, F. (2025). La inteligencia artificial aplicada a la contabilidad: Avances, oportunidades y desafíos. *Quest Journals Journal of Research in Business and Management* Volume 13 ~ Issue 10 (October 2025) pp: 43-47. Recuperado de: <https://www.questjournals.org/jrbm/papers/vol13-issue10/13104347.pdf>

World Economic Forum. (2025). *World Economic Forum press report*. Recuperado de: <https://www.weforum.org/press/2025/01/future-of-jobs-report-2025-78-million-new-job-opportunities-by-2030-but-urgent-upskilling-needed-to-prepare-workforces/>

Zscaler. (2025). *Cloud security platform*. Zscaler. <https://www.zscaler.com/>