



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE DOCTORADO EN ECONOMÍA Y EMPRESA

**ANÁLISIS DE LAS BARRERAS QUE IMPIDEN LA
ADOPCIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS Y LA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA AUDITORÍA DE
CUENTAS**

Tesis Doctoral

Doctorando: Macarena Torroba Díaz

Dirigida por:

Dr. Manuel Ángel Fernández Gámez

Dr. Juan Antonio Campos Soria


Julio de 2024





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTORA: Macarena Torroba Díaz

 <https://orcid.org/0009-0001-2057-6942>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es





DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR

D./Dña MACARENA TORROBA DÍAZ

Estudiante del programa de doctorado ECONOMÍA Y EMPRESA de la Universidad de Málaga, autor/a de la tesis, presentada para la obtención del título de doctor por la Universidad de Málaga, titulada: "ANÁLISIS DE LAS BARRERAS QUE IMPIDEN LA ADOPCIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA AUDITORÍA DE CUENTAS"

Realizada bajo la tutorización de DR. MANUEL ÁNGEL FERNÁNDEZ GÁMEZ y dirección de DR. MANUEL ÁNGEL FERNÁNDEZ GÁMEZ Y DR. JUAN ANTONIO CAMPOS SORIA (si tuviera varios directores deberá hacer constar el nombre de todos)

DECLARO QUE:

La tesis presentada es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, conforme al ordenamiento jurídico vigente (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo.

Igualmente asumo, ante a la Universidad de Málaga y ante cualquier otra instancia, la responsabilidad que pudiera derivarse en caso de plagio de contenidos en la tesis presentada, conforme al ordenamiento jurídico vigente.

En Málaga, a 29 de JULIO de 2024

Fdo.: MACARENA TORROBA DÍAZ Doctorando/a	Fdo.: DR. MANUEL ÁNGEL FERNÁNDEZ GÁMEZ Tutor/a
Fdo.: DR. MANUEL ÁNGEL FERNÁNDEZ GÁMEZ Y DR. JUAN ANTONIO CAMPOS SORIA	





UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



Escuela de Doctorado

Director/es de tesis

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



EFQM AENOR



Edificio Pabellón de Gobierno. Campus El Ejido.
29071
Tel.: 952 13 10 28 / 952 13 14 61 / 952 13 71 10
E-mail: doctorado@uma.es

DR. D. MANUEL ÁNGEL FERNÁNDEZ GÁMEZ, Catedrático de Universidad del Departamento de Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Málaga, y DR. D. JUAN ANTONIO CAMPOS SORIA, Catedrático de Universidad del Departamento de Economía Aplicada (Estructura Económica) de la Universidad de Málaga.

Certificamos:

Que bajo nuestra dirección, Dña. Macarena Torroba Díaz, Graduada en Finanzas y Contabilidad, ha realizado el trabajo de investigación correspondiente a su tesis doctoral titulada:

“ANÁLISIS DE LAS BARRERAS QUE IMPIDEN LA ADOPCIÓN DEL ANÁLISIS DE DATOS Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA AUDITORÍA DE CUENTAS”

Revisado el mismo, estimamos que puede ser presentado al Tribunal que ha de juzgarlo.

Y para que conste a efectos de lo establecido en la Normativa vigente autorizamos la presentación de esta Tesis en la Universidad de Málaga.

Málaga a 29 de julio de 2024

Fdo. Manuel A. Fernández Gámez

Fdo. Juan Antonio Campos Soria



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Para mi padre, que no pudo ver de lo que soy capaz.

“Los buenos escritores toman prestado, los grandes escritores
roban”

T. S. Eliot (posiblemente robado de Oscar Wilde)



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AGRADECIMIENTOS



Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a mis directores de tesis, Dr. D. Manuel Ángel Fernández Gámez y Dr. D. Juan Antonio Campos Soria. Su guía y apoyo constante han sido fundamentales para la realización de este trabajo. Sin ellos, sus palabras y sus correcciones, este logro no habría sido posible. Manuel Ángel, desde el inicio del curso 2019/2020, ha sido una fuente inagotable de orientación y ánimo, velando por cada detalle de mi progreso con el fin de poder iniciar, dos años más tarde, esta tesis doctoral. Juan Antonio, ha aportado su experiencia y disposición incondicional durante todo el proceso empírico y, por supuesto, profesional. Han sido un modelo a seguir y no tengo palabras para expresar mi gratitud por su inmenso apoyo durante este viaje. Este trabajo es en gran parte gracias a vosotros. Sin vuestra guía, no estaría aquí tres años más tarde.

Mi agradecimiento también se extiende al Departamento de Finanzas y Contabilidad. Vuestro apoyo, soporte y cariño han sido pilares fundamentales durante este recorrido. Gracias por aceptarme en vuestra familia académica, por los momentos compartidos y por ser una inspiración constante con vuestra profesionalidad y humanidad.

A todas las personas que han influido en mi trayectoria académica, les extiendo mi más sincero agradecimiento. Cada profesor, colega y amigo que, de una manera u otra, han contribuido a mi desarrollo profesional. A todos, gracias de corazón.

A mi familia, sobre todo a mis padres, Juan y Ana, a los que debo casi todo lo que soy en esta vida. Aquellos que, con su comportamiento ejemplar, me han enseñado la importancia de dar lo mejor de mí tanto en el ámbito profesional como en el personal. Fomentaron mi curiosidad y apoyaron mis esfuerzos y sufrieron mi proceso educativo desde mi infancia. Gracias por inculcarme los

valores del esfuerzo y la perseverancia. Esta tesis es un reflejo del apoyo inquebrantable y el amor ilimitado que he recibido. A mi pareja, Álvaro, tu infinita paciencia y comprensión, especialmente durante las fases más exigentes de esta investigación, han sido mi ancla. Gracias por ser mi roca en los momentos de duda y mi motivación. A mi hermano, y amigos, por estar ahí y por proporcionarme tanto distracción como aliento cuando parecía imposible continuar.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO 1 PERSPECTIVAS TEÓRICAS EN LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS: MARCO CONCEPTUAL	26
1.1. Teoría de la Difusión de la Innovación (DOI).....	27
1.2. Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)	38
1.3. Teoría de la Tecnología, Organización y Entorno (TOE).....	46
1.3.1. Contexto tecnológico	47
1.3.2. Contexto organizacional	50
1.3.3. Contexto ambiental	52
1.3.4. . Estudios que integran el marco TOE con otras perspectivas teóricas.....	56
1.3.4.1. Teoría de la Difusión de la Innovación	56
1.3.4.2. Teoría Institucional	57
1.3.4.3. Modelo de Iacovou et al. (1995).....	59
1.4. La Teoría de Sistemas Sociotécnicos de Innovación (ST)	61
CAPÍTULO 2 REVISIÓN DE LITERATURA Y CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN	73
2.1. Revisión de la literatura.....	74
2.1.1. Estudios teóricos.....	74
2.1.2. Estudios empíricos	87
2.2. Cuestiones de investigación	95
CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA	101
3.1. Análisis cualitativo	103
3.2. Procesamiento de la información	114
3.3. Protocolo del análisis cualitativo	119
CAPÍTULO 4 MUESTRA E INSTRUMENTO DE MEDIDA	122
4.1. Selección de la muestra	123
4.1.1. Noción de saturación	132
4.1.2. Limitaciones de la muestra.....	133
4.2. Instrumento de medida.....	134
4.3. Consideraciones éticas	136
CAPÍTULO 5 RESULTADOS	142
5.1. El conocimiento como catalizador en la adopción del AD e AI: Visiones de auditores, expertos y reguladores	143

5.1.1. Auditores.....	144
5.1.2. Expertos.....	149
5.1.3. Reguladores.....	153
5.1.4. Resultados globales.....	157
5.2. La confianza en las nuevas tecnologías como factor determinante en la adopción de AD e IA: Perspectivas de auditores, expertos y reguladores	161
5.2.1. Auditores	162
5.2.2. Expertos.....	169
5.2.3. Reguladores	174
5.2.4. Resultados globales.....	180
5.3. El efecto de la regulación en la adopción del AD e IA: Visiones de auditores, expertos y reguladores	186
5.3.1. Auditores	186
5.3.2. Expertos.....	191
5.3.3. Reguladores	197
5.3.4. Resultados globales.....	203
5.4. La adopción del análisis de datos y la inteligencia artificial en la auditoría: Efecto de las interacciones entre Auditores, expertos en tecnologías y reguladores.....	207
5.4.1. Resultados globales.....	208
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	214
CONCLUSIONES	222
BIBLIOGRAFÍA.....	235
ANEXOS	268



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas, la introducción de tecnologías digitales disruptivas ha provocado importantes cambios estructurales en numerosas industrias (Kokina y Davenport, 2017). Innovaciones tecnológicas como la Inteligencia Artificial (IA), Análisis de Datos (AD), Big Data (BD) y Blockchain han transformado el entorno contable y han influido en el desarrollo de sistemas de información contable dentro de organizaciones modernas. La IA se define en el ámbito de la auditoría como un conjunto híbrido de tecnologías que complementan y transforman las prácticas de auditoría (Issa et al., 2016). La IA es especialmente útil para los auditores que deben manejar grandes volúmenes de datos y trabajan bajo presión para obtener información sobre el desempeño financiero y no financiero de la empresa. Muchas tareas de auditoría son estructuradas y repetitivas, lo que las hace ideales para ser delegadas a sistemas de IA. Con el avance continuo de la tecnología digital, las principales firmas de contabilidad han adoptado la IA como parte de sus sistemas integrados de automatización de auditoría, mejorando así la eficiencia y precisión en los juicios de auditoría (Omoteso, 2012).

Según un informe de IDC (2023), la inversión global en sistemas centrados en IA alcanzó los 154 mil millones de dólares, con proyecciones de crecimiento continuo en los próximos años. Este aumento en la inversión refleja el reconocimiento de las ventajas que estas tecnologías ofrecen, como la mejora en la eficiencia operativa, la capacidad de prever tendencias del mercado, y la optimización de procesos internos. En el ámbito de la auditoría, estas innovaciones están comenzando a modificar los métodos tradicionales, ofreciendo nuevas formas de analizar datos financieros y detectar irregularidades. Las firmas de auditoría están destinando cantidades sin precedentes de dinero, tiempo y recursos en AD y tecnología de IA, lo que podría resultar en cambios significativos en los procesos de auditoría tradicionales. Iniciativas de empresas como Deloitte, EY y

KPMG muestran un compromiso firme hacia la integración de estas tecnologías en sus prácticas. Estas firmas no solo buscan mejorar la precisión y eficiencia de las auditorías, sino también responder a las demandas de un entorno de negocios cada vez más digital y basado en datos (Deloitte, 2019; KPMG, 2020).

El impacto de las tecnologías emergentes en la auditoría se manifiesta en la capacidad de las firmas para analizar grandes volúmenes de datos con rapidez y precisión, identificar patrones y anomalías, y automatizar tareas repetitivas, lo que permite a los auditores centrarse en aspectos más estratégicos y analíticos de su trabajo (Issa et al., 2016; Chukwuani et al., 2020; Lamboglia et al., 2021). Sin embargo, la adopción de la IA en la auditoría de cuentas enfrenta desafíos significativos. Entre estos desafíos se encuentran la falta de formación adecuada, la resistencia al cambio organizacional y la ausencia de un marco regulatorio claro y adaptable. Estas barreras limitan la capacidad de las firmas de auditoría para aprovechar plenamente las capacidades de la IA, subrayando la necesidad de abordar estos obstáculos de manera efectiva para facilitar una adopción más amplia y eficiente de estas tecnologías. Estudios como los de Brown-Liburd, Issa y Lombardi (2015) se han centrado en las implicaciones conductuales del Big Data en el juicio y la toma de decisiones en auditoría, destacando la necesidad de abordar los sesgos cognitivos y mejorar la capacitación de los auditores para adaptarse a las nuevas tecnologías. De manera similar, Vasarhelyi, Kogan y Tuttle (2015) enfatizan la importancia de los avances tecnológicos y la necesidad de una investigación interdisciplinaria para aprovechar plenamente el potencial de estas tecnologías en la auditoría.

El enfoque en la capacitación y la adaptación de los auditores continúa siendo un tema central en estudios posteriores. Issa, Sun y Vasarhelyi (2016) proponen ideas innovadoras para la aplicación de la

IA en auditoría, destacando la formalización de procesos y la suplementación de la fuerza laboral. Paralelamente, Janssen, Van Der Voort y Wahyudi (2017) investigan los factores que influyen en la calidad de las decisiones basadas en BD, identificando la calidad de los datos, la integración y la preparación organizacional como elementos cruciales para una adopción exitosa. Estos hallazgos sugieren que, para maximizar los beneficios de la IA, es esencial invertir en la formación continua y en la actualización de las competencias de los auditores. Además, Kokina y Davenport (2017) destacan el potencial de la IA para mejorar la eficiencia en auditoría, pero también señalan la necesidad de mitigar los sesgos y proporcionar formación continua a los auditores. Chukwuani y Egiyi (2020) exploran el impacto de la automatización de procesos contables mediante IA, enfatizando la mejora en la eficiencia y precisión de las tareas contables. Estos estudios reflejan una comprensión creciente de que la integración exitosa de la IA en la auditoría requiere tanto avances tecnológicos como un cambio en las competencias y la mentalidad de los profesionales. Finalmente, la adopción de la IA plantea importantes consideraciones éticas y regulatorias, como subrayan Munoko, Brown-Liburd y Vasarhelyi (2020), quienes destacan la importancia de la transparencia, la responsabilidad y la formulación de guías éticas para asegurar una implementación justa y responsable de la IA en la auditoría.

A pesar del impacto significativo y la difusión de la tecnología en la auditoría, la investigación en este campo sigue siendo limitada. La literatura sobre tecnologías digitales es extensa y abarca diversas áreas, pero existen pocos estudios enfocados específicamente en su aplicación en la auditoría (Issa et al., 2016). Además, el análisis de la investigación disponible muestra que está fragmentada y no contribuye de manera sistemática al desarrollo del conocimiento. Esta falta de cohesión impide una comprensión completa de cómo integrar

efectivamente estas tecnologías en las prácticas de auditoría. Para avanzar en este ámbito, es esencial realizar estudios más coordinados y exhaustivos que no solo exploren los beneficios de las tecnologías digitales en la auditoría, sino que también identifiquen los desafíos y limitaciones de su adopción. Según Lamboglia et al. (2021) y Krieger, Drews y Velte (2021), es fundamental examinar las barreras tecnológicas y organizacionales que impiden la adopción de análisis de datos avanzados en la auditoría. Una investigación coherente y sistemática permitirá desarrollar un conocimiento sólido y guiar la integración efectiva de estas tecnologías, maximizando su impacto positivo y facilitando la implementación ética y eficiente en la profesión de auditoría.

Este contexto de investigación resalta un hueco significativo en la literatura: la necesidad de desarrollar marcos teóricos y prácticos que faciliten una adopción efectiva y ética de la IA en la auditoría. Nuestro estudio se posiciona para llenar este vacío, proporcionando una visión integral de las barreras específicas que enfrentan los profesionales y las firmas de auditoría en España al intentar integrar tecnologías de IA, y ofreciendo recomendaciones basadas en la evidencia empírica para superar estos obstáculos. En este sentido, nuestro estudio busca arrojar luz sobre las barreras a las que se enfrentan los profesionales de la auditoría al intentar adoptar tecnologías de IA, y propone recomendaciones para superar estos obstáculos. Al hacerlo, esperamos contribuir al avance de la auditoría como una profesión adaptada a los desafíos y oportunidades del siglo XXI.

En consecuencia, este estudio cualitativo se centra en analizar las barreras para la adopción de la IA en la auditoría de cuentas. La investigación cuenta con una muestra de 214 profesionales relacionados con la auditoría en España, abarcando diversas firmas del país. La muestra incluye a 157 auditores con más de cinco años

de experiencia, algunos de ellos miembros destacados de cuatro de las firmas más prominentes a nivel internacional. También se incorporan 22 reguladores, quienes representan organismos y agencias gubernamentales encargadas de supervisar la auditoría, y 35 expertos en análisis y tratamiento de datos relacionados con la IA. La muestra se distribuye de manera equilibrada para asegurar una representación adecuada de cada grupo, proporcionando una perspectiva integral de las diferentes dimensiones abordadas en la investigación. En nuestras entrevistas, los participantes aportan sus conocimientos y experiencia propia con el AD y la IA; y sus experiencias trabajando con otros agentes relacionados con el entorno de la auditoría de cuentas (por ejemplo, interacciones entre auditores y expertos en tecnologías), lo que proporciona una comprensión global de la interacción entre todos los agentes implicados: los auditores, los tecnólogos y los reguladores encargados de crear y moldear las normas sobre AD. Nuestro enfoque, que recoge las perspectivas interrelacionadas de un amplio grupo de partes interesadas, nos permite obtener una comprensión integral de los factores relacionales que pueden afectar la difusión de las herramientas basadas en IA en todo el entorno de la elaboración de informes financieros.

Para interpretar y contextualizar nuestros hallazgos, hemos recurrido a dos teorías. En primer lugar, la Teoría de Sistemas de Innovación Socio-Técnica (ST). Esta teoría ofrece una perspectiva valiosa para comprender cómo la difusión de la analítica de datos es un proceso influenciado por las interacciones entre gerentes, auditores, regulaciones y tecnología (Geels, 2004). Según la teoría ST, la tecnología no es estática ni evoluciona de forma aislada; en cambio, se desarrolla a través de la coevolución, un proceso iterativo que involucra interacciones dinámicas entre tres dimensiones interrelacionadas: grupos sociales, normas y sistemas socio-técnicos

(tecnología) (Geels, 2004, 2006; Geels et al., 2016). El AD evoluciona y se difunde en respuesta a las interacciones con las normas y los grupos sociales, cuyas necesidades y preferencias también cambian constantemente. Este proceso de difusión no tiene un inicio ni un fin definido, ya que las interacciones entre las tres dimensiones son bidireccionales, y cada una influye en las demás. Los actores, al experimentar con nuevas técnicas, discutir problemas emergentes y resolver cuestiones relacionadas con el uso de la tecnología, contribuyen a la evolución y difusión continuas del AD y la IA.

La teoría ST sugiere que las tensiones surgidas de conflictos, interacciones estratégicas y luchas de poder entre grupos sociales y normas pueden influir en la coevolución de la tecnología, a veces promoviendo su difusión y otras limitándola. En el contexto de la auditoría, las herramientas de IA (tecnología) pueden modificar las acciones individuales y las interacciones entre auditores, expertos y reguladores (grupos sociales). Asimismo, las regulaciones (normas) orientan el uso del AD por parte de estos profesionales. Sin embargo, los gerentes y auditores también intentan influir en las regulaciones y, en ocasiones, las interpretan de manera creativa o estratégica para cumplir con sus tareas. Para que las regulaciones sean efectivas, pueden necesitar adaptarse a las innovaciones tecnológicas en AD.

En segundo lugar, el marco Tecnología, Organización y Entorno (TOE) de Tornatzky y Fleischer (1990) ofrece una estructura integral para analizar los factores que influyen en la adopción de tecnologías en las organizaciones. Este enfoque se centra en tres dimensiones interrelacionadas: tecnología, organización y entorno. La dimensión tecnológica evalúa las características y capacidades de la tecnología, como su compatibilidad, complejidad y beneficios percibidos, esenciales para integrar la analítica de datos en la auditoría. La dimensión organizacional examina los aspectos internos, como la estructura organizativa, cultura, y recursos disponibles, que afectan

la capacidad de la empresa para adoptar nuevas tecnologías. Por ejemplo, una cultura organizacional favorable a la innovación y recursos adecuados para la formación y la implementación tecnológica facilitan la adopción de AD e IA en auditoría. La dimensión del entorno considera factores externos como la competencia, regulaciones gubernamentales y presión de la industria, que influyen en la adopción de cambios tecnológicos. En la auditoría, las normas contables y las regulaciones son cruciales para determinar cómo se utilizan las tecnologías de analítica de datos. Además, la competencia del mercado puede motivar a las firmas de auditoría a adoptar estas tecnologías para mantenerse competitivas. El marco TOE, al integrar estas tres dimensiones, proporciona una comprensión holística de los factores que facilitan o dificultan la adopción de tecnologías emergentes en la auditoría, permitiendo identificar barreras y facilitadores clave para la implementación exitosa de tecnologías como AD e IA en la práctica auditora.

El presente estudio se distingue por documentar cómo las interacciones entre auditores, expertos y regulaciones influyen en la coevolución y difusión de técnicas basadas en AD e IA. Aunque reguladores y académicos han solicitado investigaciones sobre tecnologías innovadoras y los factores relacionales que las afectan (DeFond y Zhang, 2014; Alles, 2015; Gepp et al., 2018), hasta ahora no se ha explorado esta cuestión. La investigación existente se ha centrado en cómo auditores actualmente utilizan AD e IA y los desafíos a que se enfrentan (Salijeni et al., 2019). Nuestro estudio, en contraste, revela preferencias y perspectivas divergentes entre todas las partes interesadas, que afectan la difusión y adopción eficiente de estas tecnologías.

Nuestras entrevistas han revelado que la regulación, o la falta de ella, ha supuesto un obstáculo significativo para la adopción de estas herramientas innovadoras. Varios entrevistados no reguladores

señalaron la ausencia de una normativa integral como un impedimento para su uso eficaz. Mientras tanto, los reguladores están trabajando para comprender mejor esta tecnología y buscan investigaciones sobre ella (PCAOB 2019, 2020; SEC 2019). Sin embargo, desarrollar una regulación útil es complejo, ya que un enfoque uniforme podría no ser adecuado y se deben evitar consecuencias no deseadas. Los auditores entrevistados expresaron preferencias variadas sobre la regulación: algunos prefieren una normativa específica, mientras que otros abogan por una regulación flexible que permita mayor libertad en su implementación. Independientemente de estas diferencias, los auditores destacaron el considerable esfuerzo que invierten en proporcionar a los reguladores la tranquilidad sobre sus métodos, con la esperanza de influir positivamente en la agenda regulatoria. Estos hallazgos subrayan que las tecnologías emergentes no se difunden de manera natural o rápida, y su proceso de adopción es prolongado y lleno de desafíos, caracterizado por las variadas preferencias regulatorias y los extensos esfuerzos necesarios para influir en las normativas.

La presente tesis doctoral se organiza en seis capítulos que siguen una estructura lógica y coherente para abordar las cuestiones de investigación planteadas. En el primer capítulo, se establece un marco conceptual detallado sobre las teorías más significativas en el campo de la adopción de tecnologías e innovaciones. Este marco proporciona los fundamentos teóricos necesarios para entender el contexto y la relevancia de la investigación sobre la adopción de AD e IA en la auditoría de cuentas. El segundo capítulo ofrece un análisis exhaustivo de la literatura existente sobre este tema. Se presenta una revisión de los métodos utilizados en estudios previos, las variables consideradas y la evolución de los resultados obtenidos. Este capítulo proporciona una base sólida de conocimiento y destaca

las brechas existentes en la literatura que la presente investigación pretende abordar.

El tercer capítulo se centra en los métodos utilizados para el estudio, examinando la adopción de tecnologías disruptivas en la auditoría de cuentas. Aquí se profundiza en las estrategias, enfoques y consideraciones esenciales que sustentan el estudio, detallando cómo se ha diseñado la investigación para obtener resultados válidos y fiables. El cuarto capítulo describe detalladamente las características de las muestras utilizadas y los aspectos específicos que sustentan el estudio. En el quinto capítulo, se presentan los resultados de la investigación cualitativa, destacando las principales preocupaciones y opiniones de los distintos grupos de agentes involucrados en el proceso de adopción de tecnologías de AD e IA. Este capítulo también incluye post-comparaciones y un análisis de las interacciones entre los grupos muestrales. Finalmente, el sexto capítulo concluye con una discusión sobre los resultados alcanzados, exponiendo las principales conclusiones y proporcionando un detalle exhaustivo de la bibliografía consultada. Esta organización permite una comprensión integral y dinámica de cómo las interacciones entre auditores, expertos en tecnologías y reguladores influyen en la adopción y difusión del AD y la IA en la auditoría de cuentas.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 1

PERSPECTIVAS TEÓRICAS EN LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS: MARCO CONCEPTUAL

1.1. Teoría de la Difusión de la Innovación (DOI)

Introducida por primera vez en 1962, la Teoría de la Difusión de la Innovación (DOI, por sus siglas en inglés), y posteriormente perfeccionada por Rogers (1995), es una herramienta fundamental para comprender los procesos mediante los cuales nuevas ideas y tecnologías se propagan dentro de las sociedades (Valente y Rogers, 1995). Este enfoque busca responder preguntas sobre cómo, por qué y con qué velocidad se adoptan estas innovaciones en diferentes contextos sociales (Rogers, 1962; Rogers et al., 2014). A diferencia de otras teorías del cambio que se centran en persuadir a las personas para que cambien sus comportamientos, DOI adopta una perspectiva distinta. Considera que el cambio no radica únicamente en convencer a los individuos, sino en la adaptación y evolución de productos y prácticas para satisfacer mejor las necesidades y demandas de la sociedad en su conjunto (Les Robinson, 2009; Quetti, Pigni y Clerici, 2012).

La difusión se refiere al proceso dinámico mediante el cual una innovación se transmite a través de diversos canales de comunicación a lo largo del tiempo, llegando a ser adoptada por diferentes miembros de una comunidad o sistema social (Rogers, 2003; 2004). Este proceso implica tanto la difusión de la información sobre la innovación como la adopción efectiva de la misma por parte de los individuos y grupos. La difusión puede ocurrir entre sociedades diferentes, así como dentro de una misma sociedad, cuando una nueva idea o tecnología se extiende desde un grupo o institución a otros sectores de la sociedad (Wani y Ali, 2015).

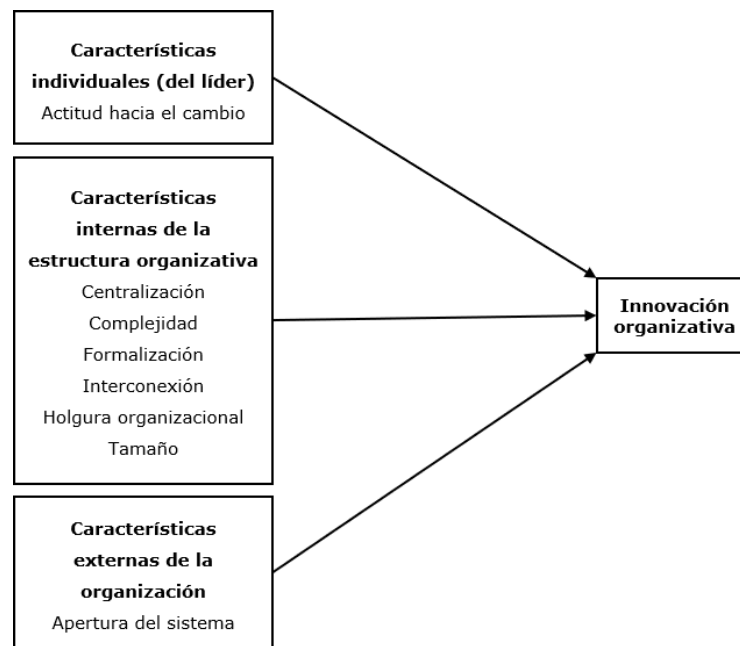
En este contexto, Rogers (2003) define la innovación como un proceso comunicativo que se desarrolla a través de diversos canales dentro del sistema social. La complejidad de las organizaciones, en comparación con los individuos, implica la existencia de una serie de factores adicionales que influyen en la adopción de innovaciones. A su

vez, expone que la aceptación de la innovación se encuentra influenciada por tres categorías principales de factores (Rogers, 2003). En primer lugar, las características individuales, donde la actitud del liderazgo hacia el cambio desempeña un papel crucial. Un liderazgo que fomente el cambio y cree un entorno propicio para la innovación puede facilitar significativamente su adopción por parte de los usuarios. En segundo lugar, las características internas, que incluyen la estructura organizativa, la centralización, la complejidad, la interconexión, el tamaño del personal y la flexibilidad, todas las cuales impactan en la disposición para adoptar innovaciones. Una estructura organizativa rígida y centralizada puede obstaculizar el cambio, mientras que una estructura flexible y descentralizada puede favorecer la adaptación a nuevas ideas. Por último, las características externas, como la apertura del sistema organizacional al entorno y a nuevas ideas, son determinantes en la receptividad a la innovación. La presión competitiva, el marco regulatorio y el acceso a la información y el conocimiento son ejemplos de factores externos que pueden influir en la decisión de adoptar una innovación.

Además de estos factores, es fundamental considerar el papel de la cultura organizacional en el proceso de adopción de innovaciones. La cultura organizacional, entendida como el conjunto de valores, creencias y normas compartidas por los miembros de una organización, puede actuar como un facilitador o una barrera para la innovación. Una cultura que valora la creatividad, la experimentación y la toma de riesgos tiende a promover la adopción de nuevas ideas y tecnologías. Por otro lado, una cultura conservadora y adversa al riesgo puede resistirse al cambio y dificultar la implementación de innovaciones. La comunicación efectiva y el compromiso de los empleados son esenciales para transformar la cultura organizacional y alinearla con los objetivos de la innovación. La capacitación continua y el reconocimiento de los esfuerzos innovadores son estrategias

clave para fomentar una cultura que apoye la adopción de innovaciones. Por lo tanto, las organizaciones deben prestar atención no solo a los factores estructurales y externos, sino también a los aspectos culturales internos que pueden influir en la capacidad de innovar y adaptarse a un entorno en constante cambio (figura 1).

Figura 1. Factores de difusión de la innovación



Fuente: Rogers (1995) y elaboración propia.

Es importante tener en cuenta que estos factores no son independientes, sino que interactúan entre sí de manera compleja. El éxito de la adopción de una innovación dependerá de la interacción específica de estos factores en el contexto particular de cada organización. La adopción de innovaciones en las organizaciones es un proceso interdisciplinario que requiere una cuidadosa planificación y ejecución (Amini y Jahanbakhsh, 2023). Las organizaciones que desean ser exitosas en la adopción de nuevas tecnologías deben

considerar cuidadosamente todos los factores relevantes y crear un ambiente propicio para el cambio.

La innovación, un concepto multifacético, se define como cualquier idea, proceso, producto o tecnología que introduce novedades en un determinado contexto. Rogers (1962) destaca que cada innovación está acompañada por una serie de atributos que influyen en su adopción por parte de la sociedad. Estos atributos, tales como la ventaja relativa, la compatibilidad, la complejidad, la capacidad de prueba y la observabilidad, juegan un papel crucial en la difusión de la innovación. La ventaja relativa, que evalúa la percepción de superioridad de una innovación respecto a las alternativas existentes, incide positivamente en su aceptación. Del mismo modo, la compatibilidad, que analiza la coherencia de la innovación con los valores y experiencias previas de los posibles adoptantes, también influye positivamente en la velocidad de su adopción en la sociedad. Una innovación que concuerda con las normas y valores individuales, así como con las normativas del sistema social correspondiente, tiende a experimentar una mayor velocidad de difusión en comparación con aquellas que carecen de esta afinidad. Por otro lado, la complejidad, que describe la dificultad percibida en entender y utilizar la innovación, tiende a dificultar su difusión, ya que innovaciones más complejas tienen menor probabilidad de ser adoptadas con éxito. Asimismo, el autor define la capacidad de prueba, como el grado de accesibilidad que una innovación presenta para ser sometida a pruebas o ensayos en una escala controlada y limitada; y la observabilidad de una innovación, como el nivel en que los resultados y efectos de ésta son visibles y evidentes para los demás miembros de la comunidad.

Tornatzky y Fleischer (1990) destacan, en el contexto de su investigación, que la ventaja relativa, la compatibilidad y la complejidad son factores significativos que influyen la tasa de

adopción de innovaciones por parte de la sociedad. Estos elementos no solo moldean la percepción de la innovación por parte de los individuos, sino que también inciden en su disposición para adoptarla. La ventaja relativa impulsa su aceptación, mientras que la compatibilidad con los valores y normas preestablecidas facilita su integración en el tejido social. En contraposición, la complejidad actúa como un obstáculo para su difusión (Olivera y Martins, 2011). Por consiguiente, comprender estos atributos y su influencia en la adopción de innovaciones resulta esencial para el diseño de estrategias efectivas de difusión y promoción de nuevas ideas y tecnologías en la sociedad.

Por su parte, Tornatzky y Klein (1982) realizaron una investigación que identificó cinco atributos adicionales de una innovación, ampliando así el marco conceptual establecido por Rogers (1962). Estos nuevos atributos incluyen el coste asociado con la adopción de la innovación, su capacidad de ser comunicada y dividida, su rentabilidad y la aprobación social que recibe. Se argumenta que la comunicabilidad se puede considerar un sinónimo de observabilidad, mientras que la divisibilidad se relaciona estrechamente con la capacidad de ser probada. Aunque el precio y la ganancia no siempre son determinantes decisivos para la adopción de una innovación, la aprobación social puede influir significativamente en el proceso, siendo en parte dependiente de los atributos mencionados anteriormente. Además, investigadores posteriores han contribuido a la expansión del modelo propuesto por Rogers, incorporando factores adicionales. Por ejemplo, Barnes y Huff (2003) sugieren considerar la imagen percibida como el grado en que la adopción y el uso de la innovación mejoran la imagen o el estatus del adoptante; y la confianza percibida como la medida en que el adoptante confía en el proveedor de la innovación. Este enfoque más amplio en la evaluación de los atributos de una innovación enriquece

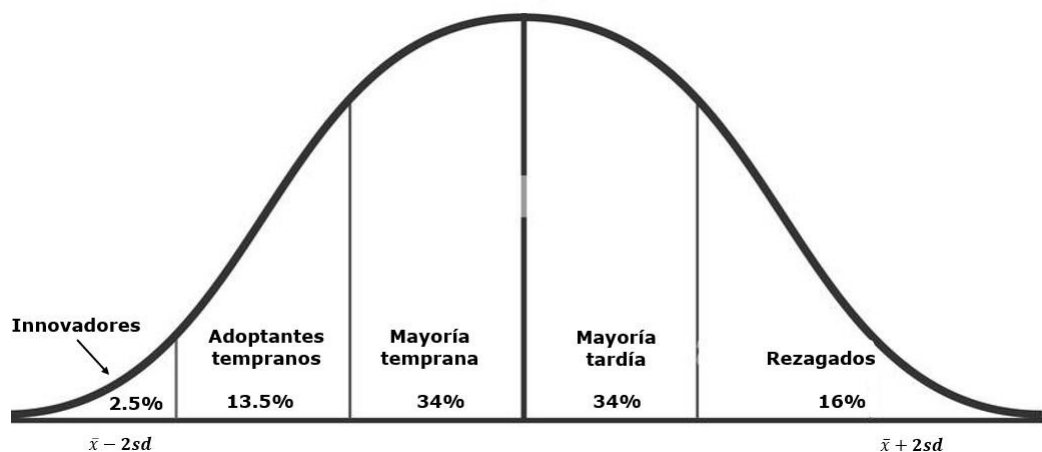
nuestra comprensión de los procesos de adopción e implementación de nuevas tecnologías.

DOI es un marco conceptual que busca explicar los procesos mediante los cuales nuevas ideas y tecnologías se difunden a través de las culturas, operando tanto a nivel individual como organizacional. Este enfoque teórico postula que las innovaciones se comunican a través de canales específicos a lo largo del tiempo y dentro de contextos sociales particulares (Rogers, 1995). A nivel individual, la adopción de innovaciones tiende a seguir una distribución normal a lo largo del tiempo, con una variedad de personas que muestran diferentes niveles de disposición para adoptarlas, desde los innovadores hasta los rezagados (Rogers, 1995). Sin embargo, el proceso de innovación en las organizaciones es considerablemente más complejo, involucrando a múltiples actores con diferentes perspectivas y roles en la toma de decisiones sobre la adopción de nuevas ideas.

En su estudio seminal, Ryan y Gross (1943) identificaron cinco tipos distintos de adoptantes que participan en el proceso de adopción de una tecnología o innovación a medida que ésta se difunde en un sistema social. Estos cinco grupos de adoptantes se distinguen entre sí en función del factor temporal, lo que refleja su disposición y tiempo de adopción en relación con la innovación. En un extremo encontramos los *innovadores*, son aquellos individuos que están abiertos a nuevas ideas y productos desde el principio, mientras que en el opuesto se sitúan los *rezagados*, más cautelosos y que tienden a adoptar la innovación más tarde en el proceso. Posteriormente, Rogers (1995) adoptó esta conceptualización al dividir a todos los adoptantes en las cinco categorías asignando porcentajes específicos a cada grupo con el fin de ilustrar la distribución relativa de adoptantes en una población determinada. Estas categorías, ilustradas en la figura 2, incluyen a los innovadores,

que representan el 2,5% de la población; los adoptantes tempranos, que constituyen el 13,5%; la mayoría temprana, con un 34%; la mayoría tardía, también con un 34%; y, por último, los rezagados, que representan el 16%.

Figura 2. Categorización de grupos de adopción



Fuente: Rogers (2003) y elaboración propia.

Según Kaasinen (2009). Los *innovadores* se distinguen por su audacia y disposición para asumir riesgos, desempeñando un papel fundamental como pioneros en la adopción de nuevas tecnologías, al tiempo que actúan como referentes para aquellos que les siguen en el proceso de adopción. En el contexto de la toma de decisiones respecto a la adopción tecnológica, Rogers (2003) argumenta que el potencial adoptante se enfrenta a un proceso deliberativo que implica la recopilación y análisis de información sobre la tecnología en cuestión, evaluando si ésta ofrece mejoras sustanciales que justifiquen la inversión de recursos y tiempo requerida para su incorporación en su conjunto de habilidades. Los *innovadores* destacan por su prontitud para responder a los cambios y su disposición a experimentar con nuevas tecnologías de manera rápida

y decidida. Además de su predisposición a asumir riesgos, los *innovadores* desempeñan un papel crucial al proporcionar información oportuna y experiencias prácticas que facilitan la adopción de la innovación por parte de otros actores en el sistema. Sin embargo, esta disposición a la experimentación conlleva la posibilidad de enfrentarse a innovaciones no exitosas y a cierto grado de incertidumbre sobre los resultados de la adopción tecnológica (Sahin, 2006).

Para Kaasinen (2009), los *adoptantes tempranos* ocupan una posición destacada como líderes de opinión dentro de sus grupos sociales al ser los primeros en adoptar una nueva tecnología o innovación, y están dispuestos a mantener su liderazgo al evaluar y recomendar estas innovaciones a otros miembros del grupo. A diferencia de los *innovadores*, los *adoptantes tempranos* están más influenciados por los límites del sistema social en el que se encuentran (Sahin, 2006). Este grupo desempeña un papel crucial en el proceso de difusión de la innovación, ya que el éxito o fracaso de la adopción, así como la velocidad de su difusión, dependen en gran medida de su aceptación inicial. Además, los líderes juegan un papel central en todas las etapas del proceso de innovación, desde su concepción hasta su implementación, especialmente en la asignación de recursos que impulsan el avance de la innovación (Wani y Ali, 2015). Por esto, los *adoptantes tempranos* son fundamentales para reducir la incertidumbre que rodea la adopción de una innovación. Además, cumplen un papel esencial como banco de pruebas independiente, identificando y corrigiendo posibles deficiencias en la innovación para adaptarla mejor a las necesidades generales (Les Robinson, 2009). Asimismo, tienen la responsabilidad de transmitir información y asesoramiento sobre la innovación a otros miembros de la sociedad, lo que influye significativamente en la decisión y velocidad de adopción por parte de la comunidad.

Por su parte, la denominada *mayoría temprana* representa a aquellos usuarios que muestran una actitud más reflexiva y reservada al considerar la adopción de una innovación. Estos individuos suelen basar su decisión en la información proporcionada por los primeros adoptantes, quienes actúan como fuentes de referencia clave en el proceso de adopción de nuevas tecnologías o innovaciones. Aunque requieren de un período de evaluación más prolongado antes de comprometerse con una innovación, los miembros de la *mayoría temprana* se esfuerzan por evitar ser los *rezagados* en la adopción, mostrando una disposición pragmática hacia las ideas progresistas. Sin embargo, su aceptación de una innovación está condicionada por la necesidad de evidencia sólida de sus beneficios, demostrando una actitud cautelosa hacia las modas pasajeras y una preferencia por las prácticas y estándares establecidos en la industria. Las investigaciones de Moore y McKenna (1991) sobre la adopción de productos tecnológicos en entornos empresariales, y los análisis de Geoghegan (1994) sobre las características de estas categorías en el contexto de la educación superior, han destacado la importancia de la relación entre los *adoptantes tempranos* y la *mayoría temprana* en el proceso de difusión de la innovación (tabla 1).

Tabla 1. Diferencias entre los adoptantes tempranos y la mayoría temprana

Adoptantes tempranos	Mayoría temprana
Enfocados en la tecnología	No enfocados en la tecnología
Promotores del cambio revolucionario	Promotores del cambio evolutivo
Usuarios visionarios	Usuarios pragmáticos
Orientados a proyectos	Orientados a procesos
Dispuestos a correr riesgos	Reacios a correr riesgos
Dispuesto a experimentar	Buscan aplicaciones probadas
Individualmente suficientes	Pueden requerir apoyo
Tendencia a la comunicación horizontal	Tendencia a la comunicación vertical

Fuente: Geoghegan (1994) y elaboración propia.

Las categorías de la *mayoría tardía* y los *rezagados*, según lo planteado por Rogers (1995), engloban a individuos más tradicionales, generalmente con recursos más limitados y un estatus social inferior, cuya adopción de innovaciones requiere de la influencia del grupo para motivarse. Estos grupos demográficos tienden a adoptar una innovación después de que la mayoría de la población haya dado el paso, caracterizándose por su escepticismo y cautela (Gouws y George, 2011). Entre ellos se encuentran usuarios que prefieren esperar hasta que la mayoría haya adoptado la innovación, mostrando una actitud de duda inicial que eventualmente cede ante la presión del grupo (Murray, 2009). Los *rezagados*, en particular, basan sus decisiones en experiencias pasadas en lugar de proyecciones futuras. Aunque el término *rezagado* ha sido cuestionado por Rogers, se reconoce que estas personas no deben ser culpadas por su tardanza en adoptar una innovación (Kaasinen, 2009). Más bien, pueden tener limitaciones económicas u otras restricciones que influyen en su resistencia al cambio. A pesar de su escepticismo hacia las innovaciones, los *rezagados* pueden jugar un papel valioso en el proceso de difusión al promover la mejora de las innovaciones existentes. Su enfoque cauteloso hacia la adopción de nuevas tecnologías refleja la necesidad de asegurarse de que una innovación sea efectiva antes de comprometerse con ella, lo que puede contribuir a la estabilidad y la mejora continua de las prácticas de adopción de innovaciones en la sociedad (Sahin, 2006; Les Robinson, 2009).

El concepto de difusión de la innovación no tuvo su origen en el estudio de productos tecnológicos avanzados, sino que se remonta al ámbito de la agricultura. Inicialmente, en 1928, los investigadores comenzaron a examinar los patrones de adopción entre los agricultores que utilizaban maíz híbrido en la Estación Experimental Agrícola del Estado de Iowa. Durante el período de 1933 a 1939, la

cantidad de tierras sembradas con maíz híbrido aumentó significativamente, pasando de cientos a miles de acres, y para 1940, la mayoría de los agricultores de maíz en Iowa habían adoptado esta innovación (Ruttan, 1996). Fue en este contexto donde Ryan y Gross (1943) introdujeron la categorización de los adoptantes, y posteriormente, Rogers (1958) continuó con esta línea de investigación al publicar su influyente obra "La Difusión de las Innovaciones" en 1962. A pesar de su importancia, esta teoría se enfrentó a críticas desde sus primeras etapas. Inicialmente, se argumentaba que su enfoque era predominantemente agrario y, por lo tanto, no aplicable a innovaciones en otros sectores. Sin embargo, estas críticas no solo se limitaron al ámbito agrícola. Goss (1979) señaló que su aplicación en países en desarrollo conllevaba desafíos adicionales. También se cuestionó la rigidez de las categorías de adoptantes y se propuso que cualquier individuo pudiera desempeñar el papel de innovador, siempre y cuando las innovaciones se adaptaran a las organizaciones destinadas a adoptarlas (Downs y Mohr, 1976). Este debate sobre la aplicabilidad y los límites de la teoría se ha mantenido vigente a lo largo del tiempo y ha dado lugar a refinamientos conceptuales y empíricos (Wani y Ali, 2015). Además, ha generado una vasta cantidad de investigaciones y proyectos basados en DOI, lo que subraya su importancia y relevancia en el ámbito académico y práctico.

Hasta la actualidad, numerosas investigaciones han explorado y aplicado DOI en una variedad de contextos y disciplinas. Desde su desarrollo en la década de 1960, esta teoría ha sido fundamental para comprender cómo se propagan las innovaciones y cómo influyen en diferentes ámbitos de la sociedad. En la tabla 2 se presentan algunas de las investigaciones que han utilizado y adaptado DOI en diversas vías y enfoques desde 1990.

Tabla 2. Estudios basados en la teoría DOI

Innovación tecnológica aplicada	Autor (es)
Planificación de requisitos de materiales: MRP	Cooper y Zmud (1990)
Adopción de sistemas de información (SI)	Thong (1999)
Intranet	Eder y Igarria (2001)
Soporte web corporativo	Beatty et al. (2001)
Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP)	Bradford y Florin (2003)
E-Business	Zhu et al. (2006)
E-Business	Hsu et al. (2006)
Aplicaciones móviles	Min et al. (2021)
Vehículos autónomos	Yuen et al. (2021)
Blockchain	Wamba y Queiroz (2022)

Fuente: Rogers (1995) y elaboración propia.

En resumen, DOI ha desempeñado un papel fundamental en la investigación sobre la propagación de la tecnología. Se han llevado a cabo numerosos estudios en todo el mundo que han integrado esta teoría como marco conceptual. En este contexto, DOI proporciona un marco teórico sólido para comprender los complejos procesos de cambio en las sociedades modernas. Sus principios y conceptos son fundamentales para analizar cómo las innovaciones surgen, se propagan y finalmente se integran en los tejidos sociales, y ofrecen valiosas herramientas para la investigación empírica en diversos campos académicos y prácticos (Sahin, 2006).

1.2. Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)

El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés), propuesto por Davis en 1989, se ha convertido en otra de las herramientas más utilizadas para desarrollar y analizar la comprensión de la adopción y el uso de tecnologías y sistemas de información (Cabero, 2018; Kim y Garrison, 2008).

Basado en la Teoría de la Acción Razonada de Fishbein y Ajzen (1980), el modelo TAM postula que las creencias individuales influyen en las actitudes y comportamientos que presentan los seres humanos. Es decir, el modelo plantea que la adopción de cualquier

tipo de tecnología por parte de un individuo está determinada por las creencias que éste tiene sobre los resultados que obtendrá al usarla (Cabero, 2018). Esta teoría destaca dos percepciones fundamentales en la aceptación y la aplicación de las nuevas tecnologías: la *utilidad percibida*, relacionada con la mejora del desempeño gracias al empleo de la tecnología; y la *facilidad de uso percibida*, que refleja la percepción de la comodidad en el uso del sistema (Davis, 1989; Kim y Garrison, 2008).

La literatura previa ha puesto de manifiesto que la *utilidad percibida* es un factor fundamental en la aceptación y el comportamiento de uso (Agarwal y Prasad, 1999; Hidalgo et al., 2019). Por ejemplo, estudios realizados por Kwon y Chdambaram (2000) y Bayona y Leyva (2020) sobre la aceptación de tecnologías como la de teléfonos móviles en la sociedad, demostraron que factores motivacionales como la facilidad de uso percibida, la utilidad, la diversión y el disfrute o la presión social resultaban condicionantes para la adopción de estos dispositivos.

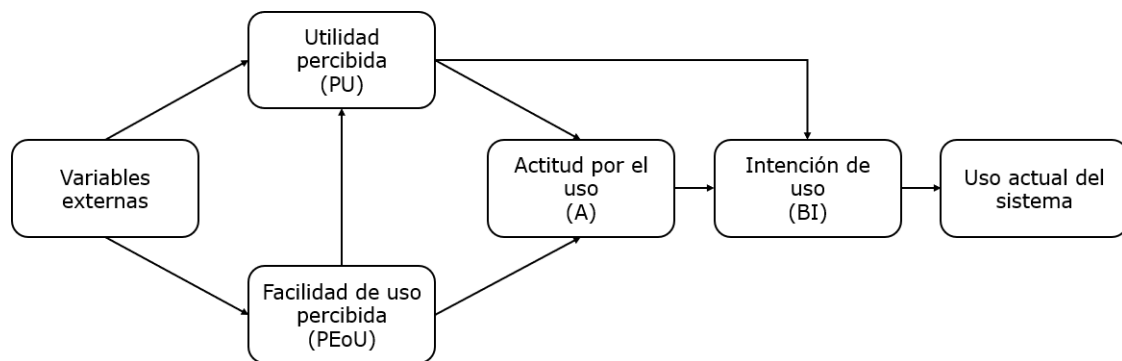
En cuanto a la *facilidad de uso percibida*, ésta se relaciona estrechamente con la percepción del usuario sobre la accesibilidad y la simplicidad del sistema en cuestión. Davis (1989) la define como el grado en que una persona percibe que utilizar un determinado sistema será sin esfuerzo. Esta percepción está influenciada por factores como la interfaz de usuario, la claridad de las instrucciones y la familiaridad con la tecnología. La facilidad de uso juega un papel crucial en la aceptación y adopción de la tecnología, ya que los usuarios tienden a favorecer sistemas que sean intuitivos y fáciles de aprender.

En este contexto, Davis (1989) sostuvo que la adopción de una tecnología depende en gran medida de la percepción de facilidad de uso y de la percepción de utilidad que los usuarios tienen de ella.

Estas dos variables afectan la actitud hacia el uso de la tecnología, la cual a su vez influye en la intención de comportamiento de su utilización, que finalmente determina el uso real de la tecnología (Cataldo, 2015).

De acuerdo con la perspectiva de Fishbein y Ajzen (1975), la actitud se define como una disposición aprendida que lleva a una respuesta consistente, ya sea favorable o desfavorable, hacia un objeto particular. Esta actitud se forma a través de la experiencia y la exposición al objeto en cuestión. Por otro lado, la utilidad percibida, como la plantea Davis (1989), se refiere a la percepción subjetiva de una persona sobre la probabilidad de mejorar su rendimiento en el trabajo al utilizar un sistema específico. Es decir, se trata de una evaluación individual de cómo el uso de una tecnología o sistema influirá en la eficiencia y la efectividad en el desempeño laboral. La figura 3 proporciona una representación detallada del concepto original del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM). En este modelo, se postula que la facilidad percibida de uso y la utilidad percibida emergen como predictores críticos de la intención o comportamiento de uso. Este enfoque teórico no solo abarca la dimensión cognitiva del individuo en relación con la tecnología, sino que también considera el impacto de las percepciones subjetivas sobre la predisposición hacia su adopción y empleo.

Figura 3. Modelo de Aceptación Tecnológica



Fuente: Davis (1989) y elaboración propia.

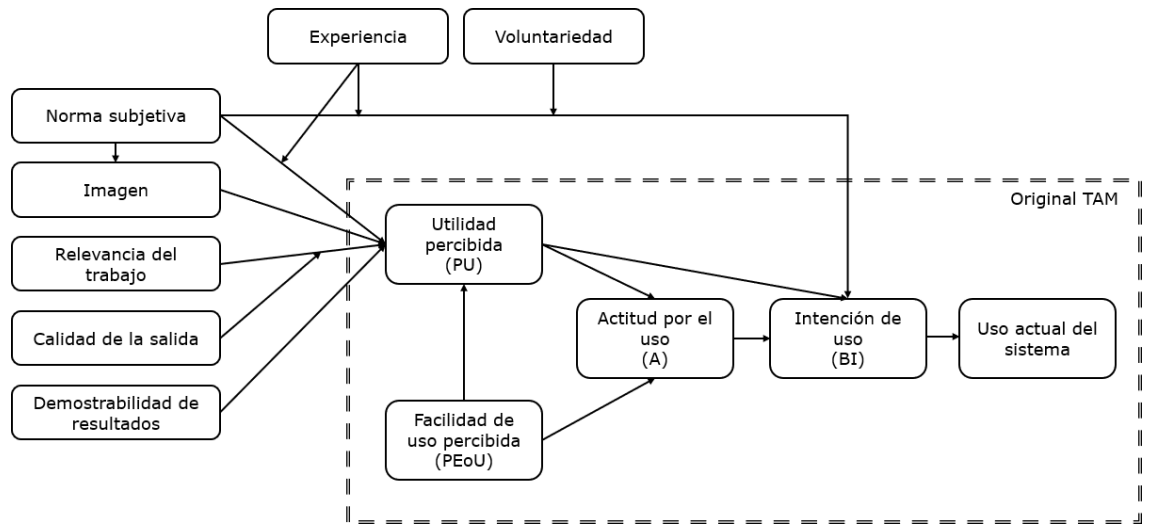
Yong, Rivas y Chaparro (2010) señalaron que el óptimo aprovechamiento de una tecnología requiere una comprensión detallada de las variables externas que impactan en la *utilidad percibida* y *facilidad de uso percibida* por parte de sus usuarios. A lo largo de la investigación, diversos estudios han examinado y propuesto una variedad de factores que pueden influir en esta percepción. Estos factores incluyen características como el tipo de usuario, género, edad, experiencia previa en tecnología, nivel educativo, ocupación y la predisposición individual hacia la innovación (Sánchez y Hueros, 2010; Teo y Noyes, 2011; Hsiao y Yang, 2011; Torres, Robles y Molina, 2011; Kumar y Kumar, 2013; López Bonilla y López Bonilla, 2011). La acumulación de conocimientos a partir de estos estudios ha enriquecido nuestra comprensión de cómo estas características individuales pueden influir en la adopción y uso de las innovaciones tecnológicas, proporcionando valiosas perspectivas para el diseño e implementación de estrategias tecnológicas más efectivas (Cabero, 2018).

Tras la confirmación de la validez de las mediciones del TAM con trabajos posteriores, los investigadores se enfocaron en expandir el modelo (Lee et al., 2003). Su principal objetivo fue identificar las variables externas que influyen en la *percepción de la utilidad* y la

facilidad de uso percibida. Durante este período, se esforzaron por incorporar características individuales, organizacionales y relacionadas con las tareas del modelo. Por ejemplo, Agarwall y Prasad (1998) introdujeron cinco variables relacionadas con las características individuales de los usuarios en el TAM. Descubrieron una relación entre el nivel de entrenamiento y la utilidad percibida (Cataldo, 2015).

Posteriormente, Venkatesh y Davis (2000) llevaron a cabo una propuesta más detallada del TAM, que denominaron TAM2. En esta versión ampliada, se introdujeron una serie de variables predictoras y moderadoras de la *percepción de la utilidad*. Los investigadores identificaron que la *norma subjetiva*, la *imagen*, la *relevancia del trabajo*, la *calidad de salida* y la *demostrabilidad de resultados* son factores determinantes de la *utilidad percibida*. Además, evidenciaron que la relación entre la *norma subjetiva* y la intención de uso estaba influenciada por la voluntariedad y la experiencia del usuario; y que esta última también actuaba como moderadora en la relación entre la *norma subjetiva* y la *utilidad percibida*. Esta ampliación del modelo original TAM (figura 4) proporciona un marco más completo para comprender los determinantes y las interacciones que influyen en la percepción de utilidad de los usuarios respecto a la tecnología.

Figura 4. Primera extensión del modelo TAM2



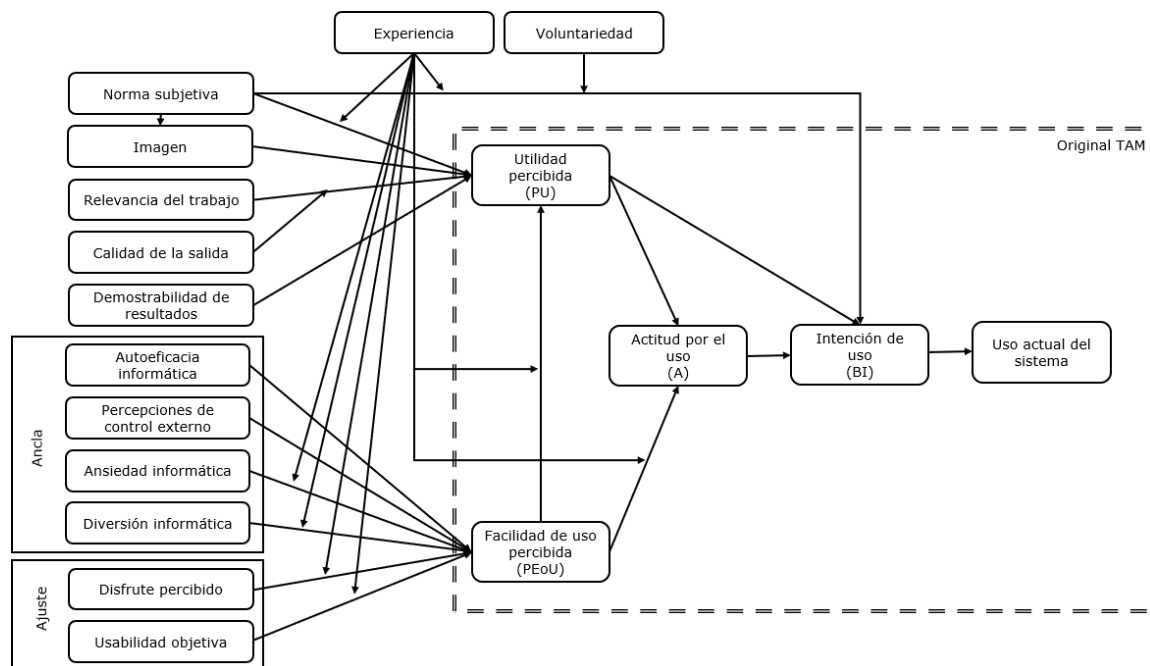
Fuente: Venkatesh y Davis (2000) y elaboración propia.

Venkatesh et al. (2003) introdujeron el Modelo Unificado de Aceptación y Uso de la Tecnología (UTAUT), una propuesta integral que sintetizó ocho modelos previos en un marco unificado. Este enfoque integrador surgió de la necesidad de comprender mejor por qué los usuarios adoptan y utilizan tecnologías. Según UTAUT, la adopción de una tecnología está determinada por la intención de comportamiento, que a su vez se ve influenciada por la expectativa de rendimiento, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y las condiciones de facilitación. Además, se identificó que factores como el género, la edad, la experiencia y la voluntariedad pueden modular estas relaciones entre variables (Venkatesh et al., 2003; Cataldo, 2015).

A continuación, Venkatesh y Bala (2008) presentaron una extensión del modelo, denominada TAM3 (figura 5), que incluyó nuevas variables determinantes de la facilidad percibida de uso (PEoU). En esta versión ampliada, se distinguieron dos tipos de factores que influyen en la PEoU: variables anclas y variables de

ajuste. Las primeras incluyen aspectos como la autoeficacia computacional, la percepción de control externo, la ansiedad computacional y el entretenimiento computacional. Las segundas se centran en el disfrute percibido y la usabilidad objetiva. Además, TAM3 reintegró la experiencia y la voluntariedad como variables moderadoras.

Figura 5. Actual extensión del modelo TAM3



Fuente: Venkatesh y Bala (2008) y elaboración propia.

El modelo TAM, a pesar de su evolución a lo largo del tiempo, conserva su esencia con una estructura simple de únicamente dos variables mediadoras identificadas desde su formulación inicial, lo que constituye su principal fortaleza en términos de aplicabilidad (Cabero, 2018; Davis, 1989; Venkatesh y Davis, 2000). A lo largo de numerosos estudios y a medida que ha pasado el tiempo, el modelo TAM ha demostrado su robustez como modelo explicativo del

comportamiento de adopción tecnológica en diferentes contextos organizacionales y, es por ello, por lo que continúa siendo un modelo muy utilizado para explicar las causas de la adopción de tecnologías por parte de los individuos.

Se han llevado a cabo numerosos estudios que han aplicado y examinado tanto la utilidad percibida como la facilidad de uso percibida dentro del marco del modelo TAM en una variedad de áreas y tecnologías. Por ejemplo, en el ámbito de los sistemas de comunicación electrónica, el comercio electrónico, los dispositivos de información multipropósito, el e-learning, bibliotecas virtuales y el comercio electrónico, donde se ha destacado el papel crucial de la reputación de la plataforma en la generación de confianza del usuario (Chen y Chengalur, 2015; Cheng et al., 2013; Fong et al., 2014; Karahanna y Straub, 1999; Koufaris, 2002; Hong y Tam, 2006; Perisco et al., 2014; Mohammadi, 2015; Sukno y Pascual, 2019). Además, se ha explorado cómo las generaciones Y y Z reaccionan positivamente a las plataformas electrónicas que ofrecen contenido relevante y experiencias de juego interactivas, lo que puede mejorar su relación con la marca (Florenthal, 2019). Asimismo, se ha observado que tanto la facilidad de uso percibida como la utilidad percibida influyen positivamente en la adopción de compras en línea (Nachar, 2019), así como en la aceptación de aplicaciones móviles para transacciones financieras (López y Palomino, 2021).

Enter y Michopoulou (2013) sostienen que el TAM puede explicar de qué forma usuarios, como los turistas, utilizan redes sociales, tales como Facebook, para buscar información, compartir experiencias y desarrollar confianza en las recomendaciones de otros usuarios. Esta adopción de la tecnología de la información y comunicación en redes sociales tiene el potencial de fortalecer la actividad empresarial, especialmente en sectores tan sensibles a las redes sociales como el turismo, al proporcionar herramientas de

comunicación para satisfacer las necesidades del mercado nacional en línea y facilitar su acceso (Rodríguez y González, 2016; Da Silva et al., 2021).

1.3. Teoría de la Tecnología, Organización y Entorno (TOE)

A lo largo de las últimas décadas, el enfoque predominante en los modelos anteriores ha recibido numerosas críticas por su excesiva atención a las características tecnológicas de la innovación (Rodríguez y Meseguer, 2010; Ederington y McCalman, 2013; Amaro y Duarte, 2015). Como respuesta, surge una nueva tendencia investigadora que propone la creación de modelos alternativos. Estas nuevas perspectivas, desde una óptica más integradora, pretenden proporcionar una comprensión más holística de cómo las organizaciones abordan la adopción de innovaciones tecnológicas. Este enfoque busca una variedad más amplia de factores que influyen en el proceso de adopción, incluyendo aspectos organizativos, contextuales y sociales, además de las características tecnológicas en sí mismas.

En 1990, Tornatzky y Fleischer desarrollan el marco de la teoría de la Tecnología, Organización y Entorno (TOE, por sus siglas en inglés). Ofrece un enfoque integral que identifica y analiza tres aspectos fundamentales del contexto organizacional que ayudan a comprender el proceso de adopción e implementación de innovaciones tecnológicas: el contexto tecnológico, el contexto organizativo y el contexto ambiental. Este marco ha destacado la importancia de comprender cómo la interacción entre la tecnología, la estructura organizativa y el entorno externo influye en el proceso de adopción tecnológica (Zhu et al., 2006).

A lo largo de las últimas décadas, TOE ha sido ampliamente utilizada para examinar y explicar los factores que influyen en la

adopción de tecnología en diversos contextos organizacionales, proporcionando un marco sólido para la investigación y la práctica en el campo de la gestión de tecnología e innovación (Nambisan, 2017). Como señala Pacheco (2019), TOE se respalda en una sólida base teórica y cuenta con un apoyo empírico consistente, lo que la hace aplicable a una variedad de dominios tecnológicos. Sin embargo, la autora también destaca que los indicadores específicos dentro de cada contexto pueden variar entre diferentes estudios, reflejando las diferentes condiciones y objetos de análisis presentes en cada contexto particular.

1.3.1. Contexto tecnológico

El contexto tecnológico en TOE abarca una serie de dimensiones fundamentales que afectan la adopción de tecnología en una organización o conjunto de individuos. Este contexto señala la necesidad de considerar cómo las características inherentes de la innovación influyen su adopción, abarcando tanto las tecnologías internas como externas relevantes para el individuo. Lo que implica considerar las prácticas y equipos actuales internos, así como el conjunto de tecnologías disponibles externamente. Esta perspectiva, según Thompson (1967), Khandwalla (1970) y Hage (1980), permite comprender el entorno tecnológico en el que se desenvuelve el proceso de adopción. El primer factor que influye en la adopción de tecnología es su naturaleza intrínseca, que como ya se comentó, abarca la complejidad, compatibilidad, observabilidad y ventaja relativa (Tornatzky y Fleischer, 1990).

Otra dimensión crítica del contexto tecnológico es el ciclo de vida de la tecnología. Este concepto aborda el proceso completo de desarrollo, introducción, adopción y eventual obsolescencia de una tecnología (Tornatzky y Fleischer, 1990). Identificar en qué fase del ciclo se encuentra una tecnología es fundamental para evaluar su viabilidad y su posible impacto en la organización. Por ejemplo, una

tecnología emergente puede ofrecer ventajas sustanciales sobre las tecnologías existentes, pero también puede conllevar mayores riesgos debido a la incertidumbre sobre su estabilidad y aceptación a largo plazo en el mercado (Christensen, 1997).

Además, la interoperabilidad de la tecnología constituye otro aspecto esencial del contexto tecnológico según TOE. La interoperabilidad se refiere a la capacidad de una tecnología para integrarse con otros sistemas y aplicaciones existentes en la organización (Chen et al., 2012). Esto implica la habilidad de compartir datos, interactuar con otros procesos de negocio y operar de manera efectiva en un entorno tecnológico complejo y diverso. La interoperabilidad puede tener un impacto significativo en la adopción y el uso efectivo de la tecnología ya que facilita su integración con los sistemas existentes y reduce las interrupciones en los procesos comerciales durante la implementación y el despliegue de la tecnología.

En el proceso de adopción de nuevas tecnologías, autores como Collins et al. (1988) y Gallivan et al. (1999) señalan que el contexto tecnológico desempeña un papel fundamental para comprender cómo las características de las tecnologías influyen en su adopción. De este modo, todas las tecnologías que tienen un impacto significativo en una organización, y las tecnologías existentes en la misma, influyen en la disposición de adoptar nuevas tecnologías al determinar la magnitud del cambio tecnológico deseado (Ahmed, 2020). Por ejemplo, la comprensión de la complejidad de una tecnología puede guiar el diseño de interfaces de usuario intuitivas y la implementación de procesos simplificados para facilitar su adopción. Del mismo modo, el conocimiento del ciclo de vida tecnológico puede ayudar a las organizaciones a planificar estratégicamente sus inversiones tecnológicas y a anticipar futuras actualizaciones o cambios en la tecnología (McGrath, 2013).

Además, la interoperabilidad de la tecnología facilita su integración con los sistemas existentes, lo que puede acelerar su adopción y maximizar su impacto en la organización (Patterson et al., 2003). Por ejemplo, una tecnología que se integra fácilmente con los sistemas de gestión de la relación con el cliente puede mejorar la eficiencia de las operaciones de organizaciones y la satisfacción del usuario.

Chandra y Kumar (2018) también resaltan la importancia de considerar la disponibilidad y características de cada una de las tecnologías. Esto involucra la integración de tecnologías externas disponibles por parte de los equipos de trabajo. Además, el contexto tecnológico abarca las habilidades necesarias para utilizar estas tecnologías y cómo el conocimiento técnico influye en la implementación del marketing digital (Matikiti et al., 2018).

La evaluación de la idoneidad, facilidad de uso y compatibilidad con tecnologías existentes son elementos clave para adoptar nuevas tecnologías (León, 2021). Además, dado que las nuevas tecnologías contribuyen a la rápida obsolescencia del conocimiento y al surgimiento de nuevos valores culturales, sociales y económicos, la adopción de una nueva tecnología requiere una evaluación cuidadosa de sus funciones y ventajas en comparación con las tecnologías existentes (Sánchez-Jiménez et al., 2019).

En consonancia con la Teoría DOI de Rogers (1995), la introducción de innovaciones o nuevas tecnologías debe alinearse con los valores de la empresa, la experiencia de los potenciales usuarios y la demanda de nuevas tecnologías (Na et al., 2022). Además, las instituciones deben tener en consideración el retorno de la inversión realizada en hardware, software, formación y capacitación del personal, así como en consultoría externa para la implementación (Zhang et al., 2020).

1.3.2. Contexto organizacional

Dentro de TOE, el contexto organizacional desempeña un papel crucial en el proceso de adopción de innovaciones tecnológicas (Tornatzky y Fleischer, 1990). Este enfoque reconoce que la estructura, los recursos y los procesos de toma de decisiones dentro de una organización pueden influir significativamente en la disposición de la organización para adoptar nuevas tecnologías (Zhu et al., 2006). La orientación organizacional de esta teoría hace referencia a medidas descriptivas sobre la organización misma, tales como su alcance, tamaño, estructura gerencial y cultura de la organización, que influyen significativamente en el proceso de adopción y apoyo de nuevas tecnológicas (Na et al., 2022; Tornatzky y Fleischer, 1990).

La estructura organizativa juega un papel fundamental en la implementación exitosa de nuevas tecnologías dentro de una organización, influyendo en la difusión y el desarrollo de políticas corporativas relacionadas con la adopción tecnológica, así como en las expectativas establecidas en torno a este proceso (Pacheco, 2019). Las organizaciones con una estructura más centralizada suelen experimentar procesos de adopción más lentos debido a la necesidad de obtener aprobaciones jerárquicas, mientras que aquellas con estructuras más planas y descentralizadas pueden facilitar una adopción más rápida al fomentar la colaboración y la comunicación entre los distintos niveles de la organización (Scott, 1995).

Asimismo, la disponibilidad de recursos juega un papel fundamental en la adopción tecnológica en una organización (Tornatzky y Fleischer, 1990). Infante et al. (2021), señala que entre estos recursos se incluyen el presupuesto, el personal capacitado, el tiempo y la confiabilidad percibida por la tecnología en cuestión. Las organizaciones con recursos limitados pueden enfrentar mayores

barreras para la adopción, mientras que aquellas con recursos abundantes pueden contar con una mayor facilidad para invertir en la implementación y capacitación necesarias (Baker, 2011).

Otro aspecto relevante son los procesos de toma de decisiones dentro de la organización (Daft y Weick, 1984). Las decisiones tomadas de manera participativa, que involucran a múltiples partes interesadas, tienden a aumentar la aceptación y el compromiso con la nueva tecnología. En contraposición, las decisiones impuestas de manera unilateral desde la cúpula directiva pueden generar resistencia y disminuir la efectividad de la adopción tecnológica.

El contexto organizacional, en su complejidad, configura el entorno en el que se lleva a cabo la adopción de tecnología dentro de una organización. En este sentido, comprender la estructura organizativa permite identificar posibles barreras que podrían obstaculizar este proceso (Zhu et al., 2006). La burocracia y la resistencia al cambio son aspectos que suelen surgir en organizaciones con una estructura más rígida, lo que puede afectar la receptividad hacia la tecnología emergente.

Por otro lado, el conocimiento de los recursos disponibles es esencial para una implementación exitosa. La asignación eficiente de recursos financieros y humanos a lo largo del tiempo facilita la implementación y capacitación en tecnología para el proceso de adopción y garantiza una transición fluida hacia la nueva tecnología. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las limitaciones de recursos pueden plantear desafíos adicionales y requerir estrategias de gestión específicas (Rosli et al., 2012).

Además, la participación activa de diversas partes interesadas en el proceso de toma de decisiones puede influir significativamente en la aceptación y el compromiso con la tecnología (Venkatesh y Davis, 2000). La creación de equipos interdisciplinarios y la consulta

regular con los usuarios finales durante la planificación e implementación pueden promover un mayor entendimiento y apoyo hacia la tecnología, lo que facilita su adopción y uso efectivo en la organización.

1.3.3. Contexto ambiental

Finalmente, el contexto ambiental, en el marco TOE, también desempeña un papel crítico en la adopción de innovaciones tecnológicas por parte de las organizaciones. Este enfoque reconoce que los factores externos, como la competencia del mercado, las regulaciones gubernamentales y las tendencias socioeconómicas, ejercen una influencia significativa en la disposición de una organización para adoptar nuevas tecnologías (Rosli et al., 2012).

El contexto ambiental abarca una variedad de aspectos que inciden en la adopción de tecnología en las organizaciones. Uno de los principales factores es la competencia del mercado, que engloba la presión competitiva y la dinámica propia del mercado (Porter, 1980). En entornos altamente competitivos, las organizaciones pueden sentir la necesidad de adoptar nuevas tecnologías como estrategia para diferenciarse y mantener su relevancia en el mercado, lo que impulsa la innovación y la adopción tecnológica (Rosli et al., 2012).

Por otro lado, las regulaciones gubernamentales ejercen un impacto significativo en las decisiones de adopción tecnológica en las organizaciones (Barley y Tolbert, 1997). Normativas relacionadas con la privacidad de los datos o la seguridad cibernética pueden influir en las decisiones de inversión en tecnología ya que las organizaciones procuran cumplir con los requisitos legales y evitar posibles sanciones, lo que puede impulsar la adopción de ciertas tecnologías y retrasar o limitar otras.

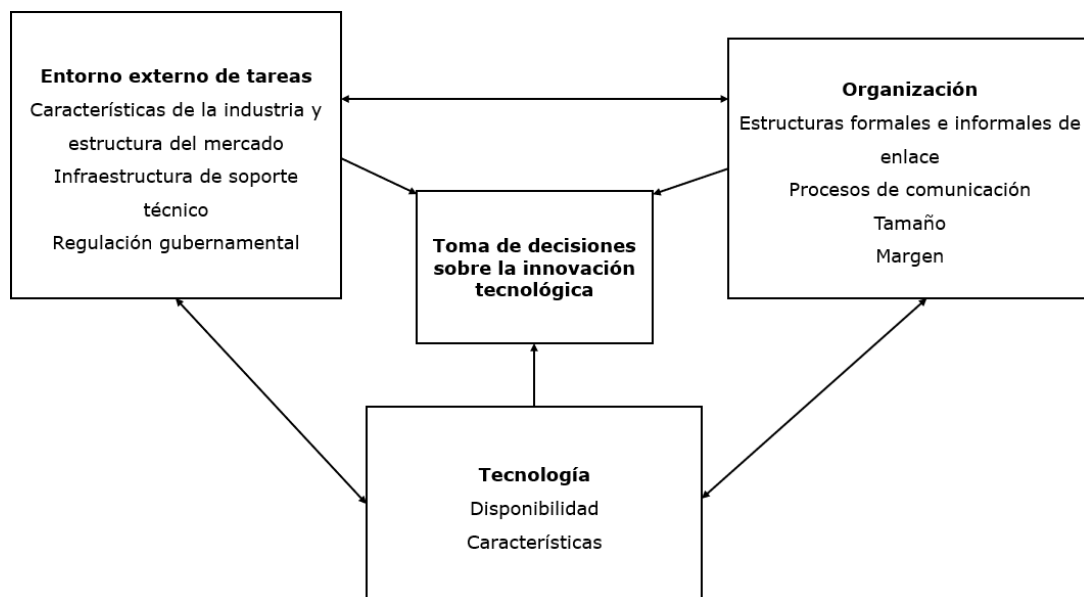
La dimensión de economía política resulta relevante para comprender cómo las decisiones gubernamentales y las condiciones económicas influyen en el entorno empresarial (Fligstein, 1990). Alteraciones en políticas fiscales, tasas de interés y políticas comerciales pueden tener un impacto directo en la disposición de una organización para invertir en tecnología, volviéndose crucial comprender y analizar estos factores para anticipar tanto riesgos como oportunidades en el ámbito empresarial. Los cambios en las políticas gubernamentales pueden afectar significativamente las estrategias empresariales y la dirección de las inversiones tecnológicas. Por ejemplo, cambios en las políticas fiscales pueden influir en los incentivos para la inversión en innovación y desarrollo tecnológico, mientras que las políticas comerciales pueden afectar la disponibilidad de recursos y el acceso a mercados internacionales para las empresas tecnológicas.

Asimismo, las tendencias socioeconómicas desempeñan un papel crucial en la disposición de las organizaciones para adoptar nuevas tecnologías (Rogers, 2003). Los cambios en el comportamiento del consumidor y las preferencias del mercado pueden generar demanda para ciertos tipos de tecnologías, mientras que los contextos económicos influyen en la disponibilidad de recursos para invertir en innovación tecnológica. De esta manera, las organizaciones deben adaptarse a las tendencias socioeconómicas y considerarlas al tomar decisiones sobre la adopción de tecnología.

Por último, en el contexto ambiental, el marco TOE sostiene que las organizaciones deben lidiar con su entorno circundante, como clientes, competidores en la industria, las obligaciones de los organismos reguladores y la presión externa. Dado que las empresas proporcionan servicios de garantía a sus clientes, están vinculadas a un compromiso (Curtis y Payne, 2008).

Para complementar la explicación detallada del marco conceptual TOE de Tornatzky y Fleischer (1990), la figura 6 ilustra de manera sistemática las tres dimensiones interrelacionadas del modelo: tecnología, organización y entorno, y cómo estas dimensiones influyen conjuntamente en la adopción de tecnologías en las organizaciones. La representación visual de estos componentes facilita una comprensión más profunda de los factores críticos que afectan la implementación de nuevas tecnologías. Además, proporciona una perspectiva clara y estructurada de los elementos esenciales a considerar en el análisis de la adopción tecnológica, reforzando la fundamentación teórica previamente expuesta.

Figura 6. Marco conceptual Tecnológico-Organizacional-Ambiental (TOE)



Fuente: Tornatzky y Fleischer (1990) y elaboración propia.

El modelo TOE, inicialmente propuesto y posteriormente adaptado en investigaciones sobre la adopción de tecnologías de la

información (IT), ofrece un enfoque analítico valioso para comprender la adopción y asimilación de diversas formas de innovación en TI. Este marco se basa en una sólida fundamentación teórica respaldada por evidencia empírica consistente y, es por ello, por lo que numerosas investigaciones han recurrido al marco de trabajo TOE de manera exclusiva para examinar el proceso de adopción de numerosas TI, abarcando desde el intercambio electrónico de datos (EDI), hasta los sistemas de gestión del conocimiento (KMS). Ejemplos notables incluyen el estudio de Kuan y Chau (2001) sobre EDI, así como el análisis de Oliveira y Martins (2008) sobre sitios web, o la investigación de Pacheco (2019) abordando la adopción de la investigación en los mercados españoles. Otros campos investigados dentro de este marco comprenden el comercio electrónico, la planificación de recursos empresariales (ERP), y el comercio electrónico de negocio a negocio (B2B). Además, Zhu et al. (2003, 2005, 2006b) han explorado el impacto del negocio electrónico en diversas organizaciones. Estos estudios han examinado detalladamente variables clave, empleando una variedad de métodos y contextos empíricos.

Sustentada por una amplia base empírica y respaldada por décadas de investigación rigurosa, el marco TOE presenta un potencial considerable para su aplicación en los ámbitos de la innovación en sistemas de información, aunque se reconoce que los factores específicos identificados en los tres contextos pueden variar en función de las particularidades de cada estudio (Amini et al., 2014). Esta fundamentación teórica proporciona un marco conceptual sólido para abordar los fenómenos de adopción e integración tecnológica, ofreciendo a los investigadores y académicos una plataforma desde la cual explorar y analizar las dinámicas cambiantes del panorama tecnológico contemporáneo. Asimismo, la aplicación del marco TOE en el contexto de la adopción de sistemas de información

ofrece un enfoque estructurado y sistemático para examinar los factores que influyen en la adopción y asimilación de tecnologías emergentes en las organizaciones. Este enfoque no solo permite identificar los determinantes clave del proceso de adopción tecnológica, sino que también facilita la formulación de estrategias y políticas orientadas a mejorar la eficiencia y la efectividad de la implementación tecnológica en diversos contextos organizativos y sociales (Amini y Jahanbakhsh, 2023).

1.3.4. Estudios que integran el marco TOE con otras perspectivas teóricas

La sinergia emergente entre el marco de trabajo TOE y otras corrientes teóricas ha marcado un hito en el ámbito de la investigación de las innovaciones tecnológicas, constituyendo un terreno fértil para el análisis interdisciplinario y la exploración de nuevas fronteras conceptuales. Este enfoque integrador permite una comprensión más profunda y matizada de los procesos de adopción tecnológica, al considerar las complejidades inherentes de las interacciones entre diversos agentes sociales y las innovaciones en el tejido social y empresarial.

1.3.4.1. Teoría de la Difusión de la Innovación

El marco teórico TOE se integra de manera coherente con los principios fundamentales de la Teoría de la Difusión de la Innovación (DOI) desarrollada por Rogers (1995), que destaca la importancia de las características individuales de la organización como motores de la innovación organizacional. Estos aspectos se corresponden con los contextos tecnológico y organizativo delineados en el modelo TOE. No obstante, este último incorpora un elemento adicional y significativo: el contexto ambiental. Este componente amplía la perspectiva al proporcionar un marco contextual más amplio que contempla tanto las limitaciones como las oportunidades para la innovación tecnológica dentro del entorno organizacional. Se reconoce que la

inclusión de este contexto enriquece la capacidad del modelo TOE para explicar los procesos de difusión de la innovación dentro de las organizaciones (Hsu et al., 2006). Por consiguiente, la sinergia entre el marco de trabajo TOE y las teorías de DOI ha generado un cuerpo significativo de investigación. Thong (1999) incorporó las características de los gerentes empresariales provenientes de DOI en el marco de trabajo TOE. A su vez, Chong et al. (2009) expandieron el ámbito de estudio agregando atributos de la innovación, como la ventaja relativa, la compatibilidad y la complejidad, extraídos de DOI, junto con un nuevo factor denominado "características de la cultura de intercambio de información". De manera similar, Zhu et al. (2006a) enriquecieron el marco de trabajo TOE mediante la combinación de elementos como la ventaja relativa, la compatibilidad, el coste y las preocupaciones de seguridad de DOI. Wang et al. (2010) profundizaron aún más en esta integración, al incorporar conceptos como la ventaja relativa, la complejidad y la compatibilidad provenientes de DOI al marco de trabajo TOE.

1.3.4.2. Teoría Institucional

La Teoría Institucional desarrollada por Scott y Christensen (1995) y Scott (2005) postula que los entornos institucionales juegan un papel crucial en la configuración de la estructura y las acciones de las organizaciones. En contraposición a la perspectiva de decisiones organizacionales basadas exclusivamente en criterios racionales de eficiencia, esta teoría destaca la influencia de factores sociales, culturales y de legitimidad en la toma de decisiones empresariales. Según este enfoque, las instituciones son transmitidas a través de las culturas organizacionales, las estructuras formales e informales, y las rutinas establecidas, operando en diferentes niveles dentro de una sociedad.

Un principio central de la Teoría Institucional es la noción de isomorfismo, que sugiere que las organizaciones tienden a volverse

más similares con el tiempo debido a las presiones externas e internas para adaptarse a ciertos estándares institucionales. Estas presiones incluyen la necesidad de legitimidad en el entorno organizacional y la imitación de prácticas exitosas de otras organizaciones líderes en el mismo campo. Este fenómeno conduce a una homogeneización gradual de las prácticas organizacionales en una industria determinada.

Por ejemplo, al considerar la adopción del comercio electrónico, las empresas pueden ser influenciadas por presiones isomórficas externas, como la competencia, los socios comerciales, los clientes y las regulaciones gubernamentales, lo que puede motivarlas a seguir el ejemplo de otras organizaciones líderes en el uso de esta tecnología. De esta manera, la Teoría Institucional ofrece una lente a través de la cual se puede comprender cómo las influencias externas moldean las decisiones y acciones de las organizaciones en su búsqueda de legitimidad y adaptación a su entorno institucional (Olivera y Martins, 2011).

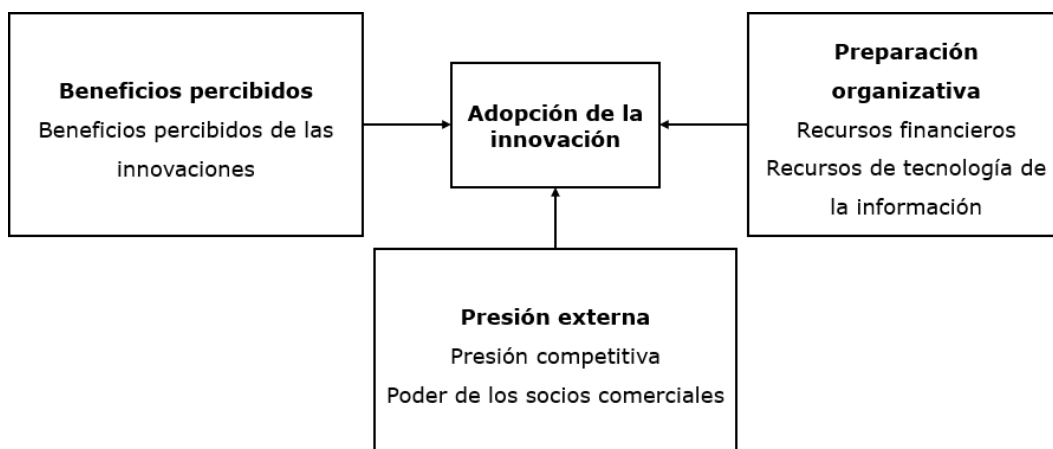
Según la Teoría Institucional, las decisiones organizacionales no son impulsadas únicamente por objetivos racionales de eficiencia, sino también por factores sociales, culturales y preocupaciones por la legitimidad (Scott y Christensen, 1995; Scott, 2005). Las instituciones, que se transportan a través de culturas, estructuras y rutinas, operan en múltiples niveles y ejercen diversas presiones sobre las organizaciones (DiMaggio y Powell, 1983).

Algunos estudios han combinado el marco de trabajo TOE con la Teoría Institucional para comprender mejor las presiones externas que inciden en la adopción de tecnologías en el ámbito organizacional (Gibbs y Kraemer, 2004; Li, 2008; Soares-Aguiar y Palma-Dos-Reis, 2008).

1.3.4.3. Modelo de Iacovou et al. (1995)

Iacovou et al. (1995) presentaron un análisis detallado sobre las características de los sistemas interorganizacionales (IOSs) que influyen en la adopción de innovaciones tecnológicas, particularmente en el contexto de la adopción del Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus siglas en inglés). Su estudio identifica tres factores clave: los beneficios percibidos, la preparación organizativa y la presión externa. Aunque los beneficios percibidos se distinguen del enfoque del marco TOE, siguen siendo fundamentales para comprender las motivaciones detrás de la adopción tecnológica. La preparación organizativa, que engloba aspectos tecnológicos y organizativos, refleja la convergencia de varios elementos presentes en dicho marco. Por último, la presión externa introduce la influencia de los socios comerciales en el proceso de adopción de IOSs, un aspecto que no se aborda directamente en el marco TOE. La figura 7 proporciona una representación detallada de la información mencionada, facilitando una mejor comprensión de los datos expuestos.

Figura 7. Modelo de Iacovou et al. (1995)



Fuente: Iacovou et al. (1995) y elaboración propia.

Por otro lado, Oliveira y Martins (2010b) utilizaron tanto el marco TOE como el modelo de Iacovou et al. (1995) en su estudio sobre la adopción del comercio electrónico en empresas de la Unión Europea. Su investigación, centrada en las industrias de las telecomunicaciones y el turismo, identificó tres dimensiones sustanciales: beneficios percibidos, preparación tecnológica y organizativa, y presión ambiental y externa. Esta combinación de marcos teóricos permitió una comprensión más profunda de los factores que influyen en la adopción de EDI en diferentes contextos industriales y geográficos.

La tabla 3 presenta una recopilación de investigaciones que han combinado el marco TOE con otros modelos teóricos con el objetivo de profundizar en la comprensión de las causas que impulsan la adopción de tecnologías emergentes en diversas industrias y contextos organizacionales (Olivera y Martins, 2011). A través de la integración de diferentes perspectivas teóricas, estos estudios ofrecen una visión más completa y matizada de los procesos de adopción tecnológica en las últimas décadas, proporcionando así una base sólida para el desarrollo de estrategias efectivas de implementación y gestión de la innovación tecnológica.

Tabla 3. Estudios que combinan la teoría TOE de Tornatzky y Fleisher (1990) con otros modelos teóricos

Modelo teórico	Innovación tecnológica aplicada	Autor/es
TOE y DOI	Adopción de SI	Thong (1999)
TOE y DOI	Comercio colaborativo (C-commerce)	Chong et al. (2009)
TOE y DOI	Uso e impacto del E-Business	Zhu et al. (2006)
TOE y DOI	Identificación por Radiofrecuencia (RFID)	Wang et al. (2010)
TOE, DOI y teoría institucional	Procedimientos electrónicos (E-procurement)	Li (2008)
TOE y teoría institucional	Alcance de la utilización del comercio electrónico	Gibbs y Kraemer (2004)
TOE y teoría institucional	Sistemas de procedimientos electrónicos (EPSs)	Soares-Aguiar y Palma-Dos-Reis (2008)
TOE, DOI y modelo Iacovou	Uso del comercio electrónico (E-commerce): diversidad y volumen	Hsu et al. (2006)
TOE y modelo Iacovou	Adopción del comercio electrónico (E-commerce)	Oliveira y Matins (2010)

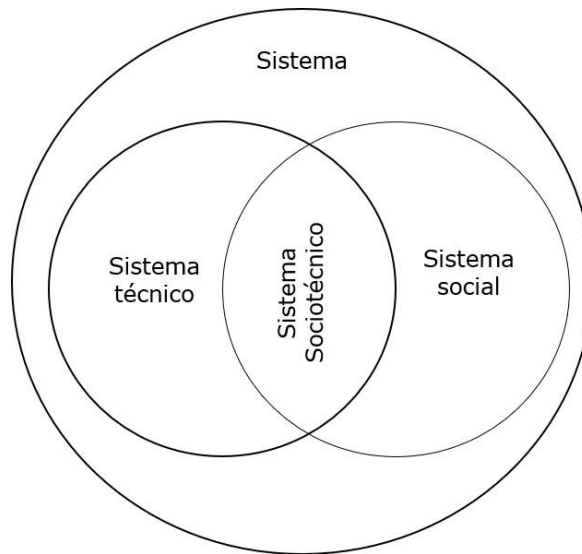
Fuente: Elaboración propia.

1.4. La Teoría de Sistemas Sociotécnicos de Innovación (ST)

Un sistema sociotécnico, según la conceptualización de Bijker (1995) y Hughes (1987), abarca tanto los aspectos sociales como los técnicos de una organización o de la sociedad en su conjunto, tal como lo plantea Ropohl (1999). En este contexto, se entiende que la tecnología no se reduce únicamente a los objetos materiales, sino que también comprende las estructuras organizativas y los procesos (Botla y Kondur, 2018). Dentro de este sistema, los actores sociales

poseen una variedad de objetivos e intereses, así como distintos niveles de recursos, que pueden incluir conocimiento y capital social. Además, estos actores ocupan diversas posiciones en la sociedad o en una organización específica, y se rigen por normas, rutinas y valores sociales heterogéneos. En este escenario, algunos actores pueden ejercer poder sobre otros, lo que les permite controlar el funcionamiento del sistema, influir en las acciones de los demás e incluso restringir el acceso a la tecnología. Por otro lado, la introducción de nuevas tecnologías o regulaciones puede provocar cambios en las relaciones sociales existentes, dependiendo de cómo estas relaciones sociotécnicas modifiquen las conexiones entre las tecnologías y los actores sociales. Según Verbeek (2012), las tecnologías actúan como mediadoras entre las diferentes entidades de un sistema, desempeñando un papel fundamental en la configuración de las identidades de las partes involucradas en la relación, y contribuyendo así a definir los aspectos fundamentales de la condición humana. En la figura 8 se presenta una ilustración sobre estos sistemas y las interacciones sociales y técnicas existente entre ellos.

Figura 8. Jerarquía de los sistemas sociotécnicos



Fuente: Elaboración propia.

La Teoría de Sistemas Sociotécnicos de Innovación (ST) fusiona la teoría institucional y la sociología para explorar cómo las organizaciones y las sociedades influyen en la propagación de tecnologías (Geels 2004; Geels, 2006; Geels y Schot, 2007; Geels, 2014; Geels et al., 2016). A diferencia de enfoques anteriores de innovación, que centraban su atención en la creación tecnológica y daban por sentada la integración automática de estas tecnologías en organizaciones y en la sociedad, la teoría ST abarca la producción, distribución y uso de la tecnología, incluyendo conocimiento, capital, trabajo y herramientas asociadas (Geels, 2004). En este marco, la teoría ST reconoce que las tecnologías innovadoras no operan de manera aislada; en cambio, su funcionamiento depende de las acciones de los humanos, y estas acciones están configuradas por normativas e instituciones (Geels, 2004).

Las perspectivas actuales en el estudio de los sistemas de innovación se centran casi en su totalidad en la fase de producción, donde suelen surgir las innovaciones. Sin embargo, para una

comprensión más completa del fenómeno de la innovación, es crucial considerar de manera explícita la participación del usuario en este proceso. Por consiguiente, una de las contribuciones principales de esta teoría consiste en ampliar el enfoque analítico, proponiendo una exploración de los sistemas sociotécnicos (ST-sistemas), los cuales abarcan no solo la producción de innovaciones, sino también su difusión y adopción. En este contexto, los ST-sistemas se definen, en un sentido funcional abstracto, como las interrelaciones entre elementos esenciales para cumplir funciones sociales fundamentales, tales como el transporte, la comunicación y la nutrición (Geels, 2004). Dada la importancia crítica de la tecnología para el cumplimiento de estas funciones, resulta relevante distinguir entre la producción, distribución y utilización de tecnologías como subfunciones dentro de estos sistemas. Por ende, para llevar a cabo estas subfunciones, se requiere una serie de recursos que abarcan desde instrumentos o herramientas y conocimiento hasta capital y trabajo, entre otros aspectos. En suma, los ST-sistemas se caracterizan por la compleja interacción de estos elementos, que se combinan de manera dinámica para satisfacer las necesidades tecnológicas y sociales de una sociedad en constante cambio.

Los sistemas sociotécnicos, lejos de funcionar de manera autónoma, son el resultado de las acciones concertadas de los actores humanos, quienes están inmersos en redes complejas de interacciones sociales y técnicas (normas sociales, percepciones, responsabilidades). En este contexto, es crucial comprender el papel de los grupos sociales especializados, los cuales desempeñan funciones esenciales en la gestión de recursos y subfunciones dentro de estos sistemas.

Este enfoque, que va más allá de las estructuras industriales convencionales (Porter, 1980), examina detenidamente la interacción dinámica entre los diferentes elementos involucrados en el desarrollo,

la comercialización y el uso de tecnologías. Además de las empresas e industrias, se consideran otros actores relevantes, como usuarios, grupos sociales, autoridades públicas e institutos de investigación. Cada uno de estos grupos posee una dinámica interna particular, caracterizada por percepciones compartidas, normas, preferencias y un lenguaje común (Geels, 2004). Sin embargo, es fundamental reconocer también las interacciones entre estos grupos, que se traducen en redes interconectadas con múltiples niveles de interdependencia.

Dentro del entramado social, los grupos, a pesar de mantener sus particularidades, también interactúan de forma interdependiente. En este sentido, Stankiewicz (1992) introdujo el concepto de 'interpenetración' para describir la superposición entre grupos sin que ello afecte su autonomía ni su identidad. Esta interdependencia implica una alineación de las actividades de los distintos grupos, generando así una coordinación que trasciende las fronteras de cada uno. Aquí, el concepto de regímenes sociotécnicos emerge como una herramienta conceptual para comprender la coordinación tanto dentro de los grupos como entre ellos.

La dinámica interacción entre las subfunciones, los recursos y los grupos sociales ha experimentado transformaciones a lo largo de los períodos históricos, como resultado de complejos procesos de diferenciación (Elias, 1982). Mientras que en la Edad Media la producción y el consumo estaban intrínsecamente ligados con el conocimiento, el capital y el trabajo, concentrados en una misma entidad productora, en los dos últimos siglos, el progreso de sistemas de transporte eficientes y técnicas de producción en masa ha generado una creciente separación entre ambas esferas (Beniger, 1986, 2009). Este cambio ha propiciado la expansión de las redes sociales y un aumento en la diversidad de grupos implicados en actividades de distribución y producción (Elias, 1982). De esta

manera, la difusión del conocimiento tecnocientífico se ha extendido a una amplia gama de actores, desde instituciones académicas y laboratorios hasta empresas de consultoría y unidades de I+D (Beniger, 1986, 2009). Simultáneamente, la creación de contenidos culturales y simbólicos ha experimentado una diversificación con la proliferación de medios de comunicación de masas, especialmente en el siglo XX (Elias, 1982). Este proceso de especialización y diferenciación impide establecer límites estáticos en las redes sociales ya que las relaciones entre grupos sociales son dinámicas y emergen nuevos actores (Beniger, 1986, 2009). Por consiguiente, la configuración específica de los grupos sociales varía según el sector, lo que implica que la delimitación de los límites sea más una cuestión empírica que teórica.

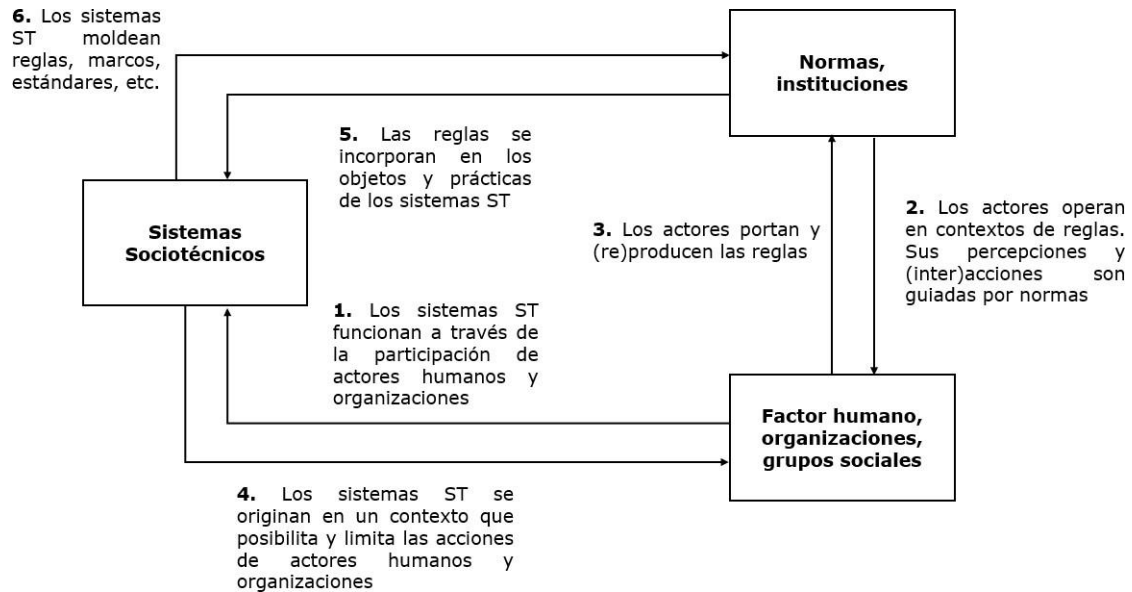
En las sociedades occidentales contemporáneas, se ha observado una creciente separación entre la producción y el uso, dando lugar a la formación de clústeres distintos (Geels, 2004). Este fenómeno ha sido acompañado por una fragmentación similar en el ámbito de las ciencias sociales. Disciplinas como la economía evolutiva, los estudios empresariales y los estudios de innovación se centran en el proceso de producción y en la generación de conocimiento e innovación, relegando al usuario a un papel secundario (Green, 1992; Coombs et al., 2001).

Aunque en estudios posteriores sobre innovación se ha comenzado a prestar más atención a la interacción entre tecnologías y mercados, en muchos casos se asume que tanto los mercados como los usuarios simplemente existen, sin considerar el amplio contexto que incluye políticas, instituciones, infraestructuras y aspectos culturales (Geels, 2004). Por otro lado, los estudios culturales y los estudios de domesticación tecnológica ponen más énfasis en el papel del usuario. Argumentan que el acto de consumo va más allá de la mera adopción o compra, especialmente en el caso

de tecnologías completamente nuevas. La apropiación cultural de las tecnologías es parte integral del proceso de consumo (Du Gay et al., 2013; Van Dijck, 1998). Los usuarios también deben integrar nuevas tecnologías en sus prácticas diarias, lo que implica aprendizaje y ajustes (Lie y Sørensen, 1996). Esta adaptación, conocida como "domesticación", comprende tanto un trabajo simbólico como práctico, donde los usuarios incorporan el artefacto en sus rutinas y contextos específicos de aplicación (Lie y Sørensen, 1996).

Los estudios de domesticación permiten entender mejor el proceso de adopción de tecnología, mostrando que no es un acto pasivo, sino que requiere adaptaciones e innovaciones en el contexto del usuario. Por ejemplo, David Nye (1990) describió cómo la integración gradual de la electricidad en diversos ámbitos de la sociedad estuvo acompañada de conflictos sociales, incertidumbre y procesos de aprendizaje. Sin embargo, una limitación de los enfoques centrados en el usuario es que tienden a oscurecer el proceso de desarrollo tecnológico, convirtiendo a la tecnología en una "caja negra" cuyo proceso de creación queda opacado. En el análisis previo, el autor establece una distinción entre los sistemas tecnocientíficos por un lado y los actores humanos y grupos sociales por otro. Sin embargo, es importante destacar que los actores humanos no operan en un vacío de decisiones. Sus acciones y percepciones están influenciadas y, en cierta medida, coordinadas por instituciones y reglas preestablecidas, aunque éstas no dictan de manera determinante su comportamiento. En este contexto, propone una segunda contribución a los estudios de innovación mediante la sugerencia de una distinción analítica entre los sistemas tecnocientíficos, los actores individuales y las instituciones/reglas que influyen en sus acciones (figura 9). Dentro de estas tres dimensiones, se identifican seis tipos de interacciones que revelan la complejidad de los procesos de innovación y su influencia mutua.

Figura 9: Dimensiones analíticas interrelacionadas con los sistemas sociotécnicos de la innovación



Fuente: David Nye (1990) y elaboración propia.

1. Los individuos reproducen los componentes y conexiones presentes en los sistemas tecnocientíficos a través de sus acciones y actividades. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado y ejemplificado en diversos enfoques dentro de la sociología de la tecnología. Por ejemplo, teorías como la del Actor-Red, que explora cómo los actores humanos y no humanos interactúan para producir efectos sociotécnicos (Latour, 1987; Callon, 1990; Rheinberger, 2020), o la Teoría de la Construcción Social de la Tecnología, que analiza cómo las tecnologías son moldeadas por procesos sociales y culturales (Pinch y Bijker, 1984; Kline y Pinch, 1996; Bijker, 1995). Asimismo, la Teoría de los Sistemas Técnicos Grandes examina la interacción compleja entre los elementos técnicos y sociales en sistemas tecnológicos extensos (Hughes, 1983, 1987; Mayntz y Hughes, 1988; La Porte, 2012; Summerton, 2021). Estos enfoques destacan la importancia de entender cómo los

actores humanos y no humanos colaboran y se influyen mutuamente en la configuración y funcionamiento de los sistemas tecnocientíficos.

2. Debido a su enfoque en destacar figuras como los campeones de productos, conocidos como 'ingenieros heterogéneos' (Law, 1987, 2012), o los 'constructores de sistemas' (Hughes, 1987), estos enfoques a veces tienden a exaltar el papel del individuo, sugiriendo que individuos con gran influencia dan forma al mundo según su voluntad. Sin embargo, para evitar esta visión simplista, es crucial considerar también el papel de las reglas, los regímenes y las instituciones establecidas, los cuales proporcionan un contexto que tanto limita como habilita las acciones de los actores (ya sean individuos, organizaciones o grupos). Es importante reconocer que las percepciones y acciones de los actores y organizaciones están moldeadas por estas normativas, un fenómeno que se describe como 'estructuración'.
3. A su vez, los actores son portadores y perpetúan las reglas en sus actividades.
4. A pesar de que la 'dualidad de la estructura' ha sido conceptualizada de manera efectiva en el ámbito de la sociología, esta disciplina generalmente pasa por alto la naturaleza material de las sociedades modernas. Los estudios tecnológicos, especialmente la Teoría del Actor-Red, han cuestionado la perspectiva tradicional de la sociología en este aspecto. En las sociedades modernas, los seres humanos no están confinados en un entorno natural, sino que habitan en un entorno tecnológico. Este entorno está impregnado de tecnologías y contextos materiales, que van desde edificaciones y vías de comunicación hasta electrodomésticos y más. Estas

tecnologías no solo son herramientas neutrales, sino que también influyen en nuestras percepciones, patrones de conducta y actividades diarias. Los sistemas sociotécnicos, por lo tanto, proporcionan un marco estructural para la acción humana. La distinción fundamental entre los humanos y los babuinos no radica únicamente en el número de reglas que estructuran las interacciones sociales, sino también en la interacción dentro de un vasto contexto técnico (Strum y Latour, 1987; Geels, 2004).

5. Otro aporte de los estudios tecnológicos es la comprensión de que las reglas no solo son compartidas por grupos sociales e internalizadas por los actores, sino que también pueden estar integradas en artefactos y prácticas. Rip y Kemp (1998), integrando perspectivas de los estudios de ciencia y tecnología en la economía evolutiva, reformularon el concepto de 'régimen tecnológico' como "el conjunto de reglas incrustadas en prácticas de ingeniería, tecnologías de producción, características del producto, habilidades, procedimientos, gestión de artefactos y personas, y definición de problemas, todos integrados en instituciones e infraestructuras".
6. Las tecnologías poseen una especie de rigidez inherente, la cual está relacionada tanto con su naturaleza material como con aspectos económicos (por ejemplo, costes de oportunidad). Esta severidad implica que cambiar las tecnologías y los arreglos materiales puede ser más complicado que modificar las reglas o las leyes que lo encuadran, e incluso pueden conferir a las relaciones sociales una mayor estabilidad a largo plazo (Latour, 1991). Además, esta rigidez sugiere que los elementos tecnológicos no pueden ser moldeados completamente según el deseo humano (Geels, 2004). Si bien estas tres dimensiones en la práctica están intrínsecamente interconectadas, Geels (2004,

2006), Geels y Schot (2007), Geels (2014) y Geels et al. (2016) consideran necesario distinguirlas analíticamente para investigar las interacciones entre ellas.

La Teoría de Sistemas Sociotécnicos (ST) postula que la propagación tecnológica se da mediante un fenómeno conocido como coevolución. La coevolución representa un proceso iterativo en el cual tres dimensiones intrincadamente entrelazadas del entorno —grupos sociales, normativas y sistemas sociotécnicos— interactúan y evolucionan en conjunto (Geels, 2004, 2006; Geels et al. 2016). Asimismo, este proceso de coevolución no es un evento aislado, sino que se trata más bien de un flujo continuo que resulta en una dinámica de transformación tanto en la tecnología como en su contexto circundante. En esta perspectiva, la coevolución impulsa una adaptación constante de la tecnología a medida que evolucionan las necesidades, preferencias y competencias de los grupos sociales involucrados, conjuntamente con las reglas que rigen su funcionamiento. En esencia, este proceso refleja una interdependencia mutua, donde la tecnología no solo es influenciada por su entorno, sino que también contribuye activamente a moldear ese mismo entorno. A medida que cambian los grupos sociales y las regulaciones que los guían, los sistemas sociotécnicos se ven afectados y se adaptan, dando lugar a una interacción simbiótica que impulsa la evolución conjunta. Esta noción subraya cómo la tecnología no es un ente estático sino más bien un elemento en constante cambio que responde y se ajusta a las fuerzas cambiantes del entorno. Por lo tanto, se insta una relación recíproca entre la tecnología y la sociedad, donde las innovaciones tecnológicas y las transformaciones en las normativas se entrelazan en una interacción continua de influencia mutua.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 2

REVISIÓN DE LITERATURA Y CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se realizará un análisis exhaustivo de la literatura existente sobre la adopción del análisis de datos (AD) y la inteligencia artificial (IA) en la auditoría de cuentas. Se examinarán estudios previos, teorías relevantes y enfoques metodológicos utilizados por otros investigadores. La revisión de literatura proporcionará una base teórica sólida, identificando las principales barreras y facilitadores para la implementación de AD e IA en auditoría. Además, se explorarán las perspectivas de diversos actores clave, incluyendo auditores, tecnólogos y reguladores, para entender mejor las dinámicas y desafíos en la integración de estas tecnologías. A partir de esta revisión, se analizarán las cuestiones de investigación que guiarán el estudio, proporcionando un marco para investigar los aspectos críticos de la adopción de AD e IA en la auditoría de cuentas.

Asimismo, se analizarán las barreras humanas, centrándose en la desconfianza hacia la IA y la percepción de los auditores sobre la potencial pérdida de control en los procesos de auditoría. Este análisis se apoyará en estudios empíricos y teóricos, proporcionando una comprensión integral y crítica de los obstáculos específicos que enfrentan los auditores y las firmas de auditoría al intentar incorporar tecnologías basadas en la IA en sus procesos. La identificación de estas barreras y la comprensión de sus implicaciones son esenciales para desarrollar estrategias efectivas que permitan superar estos desafíos y maximizar el potencial del AD y IA en el campo de la auditoría de cuentas.

2.1. Revisión de la literatura

2.1.1. Estudios teóricos

En el contexto de la creciente adopción de tecnologías avanzadas, diversos estudios han examinado las barreras y

facilitadores que influyen en la integración del AD e IA en el ámbito contable. A continuación, se presenta una revisión cronológica de los estudios teóricos más relevantes, destacando los objetivos y principales conclusiones de cada investigación.

En la actualidad, las técnicas avanzadas para el análisis de información en la auditoría como la minería de datos están en una etapa temprana de desarrollo. Uno de los principales desafíos a que enfrentan los investigadores y profesionales de la auditoría es la falta de una taxonomía adecuada que organice y guíe la investigación en este contexto. Por ello, Agarwal y Karahanna (2000) llevaron a cabo un estudio seminal en el que destacaron que factores como la compatibilidad, la complejidad y la observabilidad de una innovación son cruciales para su aceptación. Además, señalaron la importancia de la prueba y experimentación de tecnologías en una escala limitada para reducir incertidumbres y aumentar la confianza en su eficacia. El apoyo de la alta dirección y la disponibilidad de recursos adecuados también fueron identificados como esenciales para facilitar la adopción tecnológica.

Gray y Debreceeny (2014) realizaron un estudio exhaustivo para examinar la aplicación de técnicas de minería de datos en la detección de fraudes en la auditoría de estados financieros y, además, propusieron una clasificación para guiar futuras investigaciones en este ámbito. Los autores resaltan la necesidad de una taxonomía adecuada que organice y guíe la investigación en el contexto de la auditoría de fraudes. Propusieron una taxonomía basada en la combinación de investigaciones sobre patrones de fraudes previamente observados y la identificación de áreas críticas que pueden beneficiarse de la aplicación de la minería de datos. Este enfoque permite a los investigadores enfocar sus esfuerzos en las áreas más relevantes, aumentando la eficiencia y precisión de las investigaciones. Su estudio también abarca el uso de minería de texto

y correos electrónicos, subrayando la relevancia de datos no estructurados para la detección de fraudes. La expansión hacia fuentes de datos no cuantitativos es especialmente relevante en un entorno donde la cantidad de información no estructurada es cada vez más significativa y puede contener pistas valiosas para detectar fraudes financieros.

En el contexto de la creciente adopción de tecnologías avanzadas, otros estudios han subrayado adicionalmente las barreras y los facilitadores que influyen en la integración del AD e IA en el ámbito contable. Schneider et al. (2015) analizaron el impacto significativo del AD en el ámbito contable y su rápido crecimiento como herramienta comercial. Utilizaron la Metateoría de los Sistemas de Información Contable (AIS) para identificar su uso actual y examinar su impacto en el entorno contable. Los autores concluyeron que el AD mejora la toma de decisiones y la precisión de los informes financieros. Sin embargo, también señalaron desafíos importantes, como la gestión y el almacenamiento adecuado de grandes volúmenes de datos, así como la protección de la privacidad y seguridad de la información. Subrayaron la necesidad de contar con profesionales contables capacitados en el manejo de herramientas y técnicas de AD para garantizar su implementación ética y eficiente. La formación continua y la adaptación de las competencias profesionales en contabilidad son fundamentales para maximizar los beneficios del AD y mitigar sus riesgos. El estudio de Schneider et al. (2015) no solo destaca las ventajas del AD en la contabilidad, sino que también subraya la importancia de enfrentar los desafíos inherentes para su integración efectiva en la práctica contable. Estos hallazgos sugieren que la implementación exitosa del AD en la contabilidad depende tanto del desarrollo tecnológico como del fortalecimiento de las capacidades humanas y la gestión adecuada de la información.

El análisis realizado por Warren, Moffitt y Byrnes (2015) destacó el papel fundamental de las técnicas de AD, especialmente Big Data, en la contabilidad. Los autores sostuvieron que la incorporación de nuevos tipos de datos, como video, audio y texto, abre oportunidades significativas para transformar diversas áreas de la contabilidad. Este enfoque innovador permite a las organizaciones obtener una visión más amplia y precisa de sus operaciones y finanzas, lo que puede conducir a una toma de decisiones más informada y estratégica. Su investigación subraya que la capacidad de manejar y analizar grandes volúmenes de datos no estructurados es crucial para mantener la competitividad en un entorno empresarial complejo. Además, los autores enfatizaron que la adopción de estas tecnologías avanzadas no solo optimiza los procesos internos, sino que también mejora la calidad de los informes financieros, facilitando la detección de irregularidades y la evaluación de riesgos. Warren et al. (2015) afirman que una integración inteligente de estas técnicas de análisis de datos en la práctica contable proporcionará una ventaja competitiva a las organizaciones. Esta integración permitirá a los profesionales contables seguir siendo líderes en la generación y uso de información financiera relevante y confiable. Esta investigación también subraya la importancia de adoptar herramientas de Big Data para mantenerse a la vanguardia en el campo de la contabilidad y asegurar el uso eficaz y ético de la información financiera, destacando las oportunidades y beneficios que estas innovaciones pueden aportar a la práctica contable.

Utilizando una combinación de comportamientos basados en la psicología y la auditoría, Brown-Liburd, Issa y Lombardi (2015) examinaron las debilidades y limitaciones del procesamiento de información en la auditoría, utilizando una combinación de teorías de psicología y auditoría. Identificaron la sobrecarga de información, la relevancia y calidad de los datos, y la ambigüedad de los mismos

como desafíos principales. Subrayaron que los auditores deben ser capaces de discernir entre datos útiles e irrelevantes, y aplicar juicio crítico para interpretar patrones y resolver ambigüedades, garantizando así la integridad de los informes de auditoría. La disponibilidad de enormes cantidades de datos puede ser abrumadora para los auditores, dificultando la identificación de información relevante y significativa para el proceso de auditoría. Este desafío se acentúa por la necesidad de discernir entre datos útiles y datos irrelevantes, lo que puede consumir tiempo y recursos valiosos. Además, el estudio explora la relevancia de la información extraída a través de técnicas de Big Data. Dado el volumen y la diversidad de los datos disponibles, los auditores deben ser capaces de evaluar la calidad y pertinencia de la información para respaldar las conclusiones de la auditoría, pues la interpretación errónea o la falta de relevancia pueden llevar a conclusiones imprecisas y poner en riesgo la integridad de los informes de auditoría. Otro aspecto relevante abordado en el estudio es el reconocimiento de patrones y tendencias que pueden ofrecer valiosos conocimientos para el proceso de auditoría. Sin embargo, es fundamental que los auditores sean capaces de distinguir entre patrones reales y meras coincidencias para garantizar la fiabilidad de los resultados.

Por otro lado, ante la mayor accesibilidad a las herramientas de minería de datos en la auditoría y la apertura a un entorno de oportunidades para que los profesionales impulsen el uso efectivo de estas técnicas en sus prácticas, Pickard y Cokins (2015) exploraron la técnica de partición recursiva en el análisis de datos de costes y ganancias de clientes. Presentaron esta técnica como una herramienta para identificar clientes más rentables y mejorar la rentabilidad general de las organizaciones. Concluyeron que la partición recursiva permite a las empresas obtener descubrimientos valiosos para la toma de decisiones estratégicas, facilitando el

crecimiento y desarrollo del negocio. El algoritmo de partición recursiva produce un árbol de decisión binario con el que se pueden obtener conclusiones sobre los clientes más rentables y utilizar esta información para mejorar la rentabilidad general. También permite identificar clientes futuros con un alto potencial de rentabilidad, lo que abre oportunidades para el crecimiento y desarrollo del negocio. Los autores subrayaron que esta técnica no solo es útil para el análisis de datos contables, sino que también puede aplicarse en otros contextos empresariales para mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones. Además, destacaron la importancia de contar con profesionales capacitados en el manejo de estas herramientas analíticas para maximizar su utilidad y asegurar su aplicación ética y efectiva.

Earley (2015) abordó la adopción del AD en las auditorías de estados financieros. Señaló que, aunque estas herramientas están ampliamente adoptadas en prácticas fiscales y de asesoría, su uso en auditoría se enfrenta a barreras significativas. El autor destacó la necesidad de abordar desafíos como la calidad de datos, la confianza en las herramientas y la formación continua de los auditores para asegurar el éxito y efectividad. Además, sugirió que la implementación de técnicas de AD puede cambiar fundamentalmente la forma en que se realizan las auditorías, mejorando la eficiencia y precisión de los procesos. El estudio también resaltó la importancia de la formación continua para los auditores, argumentando que la capacitación en el uso de estas herramientas analíticas es esencial para mantener la relevancia y competitividad en el campo de la auditoría. Asimismo, subrayó la necesidad de desarrollar marcos normativos claros y adecuados que guíen el uso del AD, asegurando que se apliquen de manera ética y efectiva.

Por su parte, Wang y Cuthbertson (2015) destacaron la importancia del AD en la auditoría, señalando que su uso puede

mejorar la eficiencia y eficacia de los compromisos de auditoría. Abordaron cuestiones como la falta de comprensión y uso limitado de esta técnica, los marcos normativos, la calidad de los datos externos, y la confianza en los auditores internos. Identificaron que, a pesar de su relevancia, el AD se enfrenta a barreras significativas que deben ser abordadas para su adopción efectiva en la auditoría. El principal objetivo del estudio es atraer la atención de los investigadores académicos hacia estos desafíos específicos del AD en la auditoría, presentados desde la perspectiva de un profesional experimentado en el campo. El autor aborda diversos aspectos, tales como los marcos normativos y metodológicos que rigen el AD en el contexto de auditoría. En este sentido, explora también las implicaciones del AD en diferentes etapas de los trabajos de auditoría. Desde la fase de planificación hasta la emisión del informe, el AD puede desempeñar un papel crucial para mejorar la eficiencia y eficacia de la auditoría. Sus hallazgos señalan que la colaboración entre auditores internos y externos y el uso de técnicas de AD pueden brindar una mayor seguridad y confianza en los resultados de la auditoría.

Zhang, Yang y Appelbaum (2015) analizaron las diferencias entre Big Data y las capacidades actuales de AD en la auditoría. Identificaron desafíos específicos relacionados con la consistencia, integridad, agregación, identificación y confidencialidad de los datos en el contexto de Big Data. Este enfoque exhaustivo destacó cuatro dimensiones clave de Big Data que presentan desafíos específicos en comparación con las prácticas tradicionales de AD. La consistencia y la integridad de los datos son aspectos críticos en el análisis de Big Data, ya que la diversidad y el volumen de datos pueden afectar la calidad de la información obtenida. Además, el estudio considera la agregación de datos, que se vuelve más compleja en el contexto de Big Data debido a la diversidad de fuentes y formatos. La agregación precisa es esencial para obtener una visión holística de los datos y

extraer información valiosa. Yoon, Hoogduin y Zhang (2015) ampliaron los resultados anteriores proponiendo posibles soluciones para dichos desafíos, defendiendo el uso de técnicas como Big Data en calidad de evidencia de auditoría complementaria.

Issa, Sun y Vasarhelyi (2016) exploraron cómo la IA puede revolucionar la auditoría mediante la automatización y formalización de procesos. Resaltaron que la IA puede mejorar la consistencia y precisión de las auditorías, reducir la subjetividad y los errores humanos, y liberar a los auditores para centrarse en decisiones estratégicas. La formalización implica estructurar y codificar procedimientos de auditoría para su ejecución automatizada, lo que mejora la consistencia y reduce la subjetividad y los errores humanos. Este enfoque permite que los procesos de auditoría sean más uniformes y precisos, minimizando la variabilidad que puede surgir del juicio humano. Además, la IA puede procesar grandes volúmenes de datos de manera rápida y eficiente, lo que es crucial en un entorno financiero cada vez más complejo. Sin embargo, los autores subrayaron la importancia de asegurar la transparencia de los algoritmos utilizados, ya que esto es fundamental para mantener la confianza en los resultados de la auditoría. La transparencia permite que los auditores comprendan y verifiquen los resultados generados por la IA, lo que es esencial para su aceptación y uso generalizado. Además, se hace necesario establecer estándares específicos para el uso de IA en auditoría, asegurando que estos algoritmos se apliquen de manera ética y efectiva. Los autores también destacaron la importancia de actualizar la formación de los auditores, incorporando competencias en AD e IA para preparar a los profesionales para un entorno más tecnológico y eficiente. Esta actualización es vital, ya que los auditores deben estar capacitados para manejar las nuevas herramientas y tecnologías que están transformando la auditoría. La formación continua garantizará que los auditores no solo comprendan

cómo utilizar estas tecnologías, sino también cómo interpretar y aplicar los resultados en su trabajo diario.

Desde un punto de vista regulador, Appelbaum, Kogan y Vasarhelyi (2017) estudiaron la necesidad de que las normas de auditoría evolucionen para incorporar Big Data. Compararon las normas tradicionales con el entorno dinámico de Big Data, destacando la importancia de cuantificación, medición y presentación de informes. Los autores argumentaron que la incorporación de Big Data requiere una evolución en las normas de auditoría para abordar las nuevas complejidades de datos y análisis. Destacaron la importancia de desarrollar marcos normativos y metodologías adaptadas a la realidad de Big Data, permitiendo así una auditoría más efectiva y relevante en el contexto actual. El estudio también resalta la necesidad de que los auditores desarrollen competencias tecnológicas avanzadas para manejar las herramientas de Big Data de manera eficiente y ética. Los hallazgos de la investigación subrayan que la incorporación efectiva de Big Data en la auditoría no solo implica el desarrollo de nuevas tecnologías, sino también la adaptación de las normas y prácticas de auditoría para asegurar su relevancia y efectividad en un entorno en constante evolución.

Años más tarde, Chukwuani y Egiyi (2020) examinaron el impacto de la IA en la automatización de procesos contables, destacando su capacidad para transformar la contabilidad mediante la automatización de tareas rutinarias y la mejora de la precisión y eficiencia. La IA mejora la eficiencia y reduce errores humanos al permitir un procesamiento más rápido y preciso de grandes volúmenes de datos contables. Esta tecnología libera a los contables para que se concentren en análisis estratégicos y toma de decisiones de alto valor. Además, la IA facilita la integración de datos de múltiples fuentes, mejorando la coherencia y la precisión de los informes financieros. No obstante, el estudio también identifica la

necesidad de actualizar la infraestructura tecnológica y proporcionar capacitación continua al personal para manejar estas nuevas herramientas. Además, destaca preocupaciones sobre la seguridad de los datos y la integridad de la información procesada automáticamente. Los autores concluyen que para maximizar los beneficios de la IA es crucial que las organizaciones inviertan en tecnología adecuada y en la formación de su personal en habilidades digitales y analíticas, asegurando así una transición efectiva y segura hacia la automatización avanzada en contabilidad.

Munoko, Brown-Liburd y Vasarhelyi (2020), junto con Zhang et al. (2023), analizaron los aspectos éticos y sociales del AD e IA en las firmas de auditoría. Enfatizaron la importancia de la responsabilidad política, la gobernanza, la seguridad y la transparencia como desafíos críticos. Subrayaron que la adopción de estas tecnologías requiere un marco normativo robusto para asegurar la transparencia y equidad en la toma de decisiones contables y de auditoría. Estos estudios destacan que la falta de transparencia y la posible introducción de sesgos en los algoritmos son preocupaciones significativas que deben ser abordadas para garantizar la integridad y confiabilidad de los resultados. Además, los autores resaltan la necesidad de desarrollar políticas claras y estándares éticos que guíen el uso de AD e IA en auditoría, asegurando que estas tecnologías se utilicen de manera justa y responsable. La formación continua y la actualización de competencias son también aspectos cruciales, ya que los auditores deben estar preparados para manejar estas herramientas avanzadas y adaptarse a un entorno tecnológico en constante evolución. Ambos estudios proporcionan una comprensión integral de los desafíos éticos y sociales asociados con la adopción de AD e IA en auditoría, subrayando la necesidad de un enfoque holístico para su integración efectiva y ética.

En otro sentido, Tsao (2021) realizó un estudio que investiga el impacto del aprendizaje automático (AA) en la mejora de los procesos de auditoría, centrándose en cómo estas tecnologías pueden aumentar la precisión y eficiencia de las auditorías financieras. El estudio exploró cómo el AA puede automatizar tareas rutinarias y repetitivas, permitiendo a los auditores centrarse en áreas que requieren juicio profesional y análisis crítico. Igualmente destacó que el ML puede identificar patrones y anomalías en grandes conjuntos de datos que pueden pasar desapercibidos para los humanos, mejorando así la detección de fraudes y errores. Además, el estudio subrayó la importancia de integrar el AA con los sistemas existentes de auditoría para maximizar su efectividad, proponiendo que una implementación gradual y bien planificada puede mitigar los riesgos asociados con la adopción de nuevas tecnologías. Desde un punto de vista teórico, este estudio abordó varios desafíos importantes que deben superarse para una implementación exitosa del AA en la auditoría. Identificó la necesidad de una infraestructura tecnológica robusta y la formación continua de los auditores como elementos cruciales. Además, el estudio destacó las preocupaciones éticas y de seguridad de los datos, sugiriendo que la transparencia en los algoritmos y la protección de la información sensible son esenciales para ganar la confianza de las partes interesadas.

Abdulameer et al. (2022) analizaron el impacto de la IA en contabilidad y auditoría, destacando su capacidad para automatizar y mejorar procesos críticos, detectar fraudes y evaluar riesgos. En su estudio, los autores también profundizaron en cómo la IA puede revolucionar estos campos mediante la automatización de tareas rutinarias. Identificaron varios aspectos esenciales que deben abordarse para que la adopción de la IA sea exitosa. Entre éstos se encuentra la necesidad de actualizar la infraestructura tecnológica existente, que muchas veces no está preparada para soportar las

exigencias de las nuevas herramientas de IA. Además, destacaron la importancia de proporcionar formación continua a los profesionales.

Lehner et al. (2022) y Tiron-Tudor y Deliu (2022) centraron su análisis en los desafíos éticos y la interacción entre humanos y algoritmos en la contabilidad y auditoría. Lehner et al. (2022) exploraron las complejidades éticas que la IA introduce en la toma de decisiones contables y de auditoría, enfatizando la importancia de un marco normativo robusto para asegurar la transparencia, responsabilidad y equidad. Señalaron que la adopción de IA sin una adecuada supervisión puede acentuar problemas de sesgo y equidad en los procesos de auditoría, subrayando la necesidad de políticas claras para mitigar estos riesgos. Por otro lado, Tiron-Tudor y Deliu (2022) estudiaron la interacción entre la intuición humana y las capacidades analíticas de la IA, promoviendo una colaboración sinérgica que optimice la eficiencia y precisión de las auditorías. Resaltan la importancia de que los auditores desarrollen competencias tecnológicas avanzadas para manejar eficazmente herramientas de IA y asegurar una correcta interpretación de los resultados algorítmicos. Ambos estudios coinciden en la urgencia de formar a los profesionales y desarrollar políticas claras para integrar la IA en contabilidad y auditoría de manera ética y efectiva, potenciando las capacidades humanas mientras se mantienen los valores de transparencia y responsabilidad.

La tabla 4 presenta un resumen de los estudios teóricos más relevantes sobre la adopción de tecnologías avanzadas en el ámbito contable y de auditoría. Los estudios se han seleccionado en función de su contribución a la comprensión de los factores que influyen en la adopción y uso del AD y la IA. Cada entrada en la tabla incluye el nombre de los autores, el objetivo del estudio y las principales conclusiones. Esta recopilación proporciona una visión integral de los enfoques teóricos que han guiado la investigación en este campo,

destacando las diversas perspectivas y modelos utilizados para analizar la adopción tecnológica.

Tabla 4. Investigaciones teóricas relevantes sobre la adopción de AD e IA en la práctica de auditoría

Autor/es	Objetivo del estudio	Principales conclusiones
Agarwal y Karahanna (2000)	Teoría de la Difusión de la Innovación (IDT) para explicar la adopción de innovaciones en el ámbito económico y contable.	La adopción de tecnologías está influenciada por las percepciones y creencias individuales sobre la innovación.
Gray y Debreceny (2014)	Examinar la aplicación de técnicas de minería de datos en la detección de fraudes en auditoría.	La minería de datos promete mejorar la detección de fraudes financieros, pero requiere una taxonomía adecuada y expansión a datos no estructurados.
Schneider et al. (2015)	Analizar el impacto del AD en contabilidad y su crecimiento como herramienta comercial.	El AD mejora la toma de decisiones y resalta la necesidad de gestionar grandes volúmenes de datos y la formación de contables en estas técnicas.
Warren, Moffitt y Byrnes (2015)	Explorar el papel de Big Data en contabilidad y sus beneficios.	Big Data transforma la contabilidad, mejorando la toma de decisiones y la calidad de informes financieros.
Brown-Liburd, Issa y Lombardi (2015)	Examinar las debilidades y limitaciones del procesamiento de información en auditoría.	La sobrecarga de información y la ambigüedad son desafíos importantes que afectan la efectividad del AD en auditoría.
Pickard y Cokins (2015)	Explorar la aplicación de la técnica de partición recursiva en análisis de datos de costes y ganancias de clientes.	La partición recursiva permite identificar clientes más rentables y mejorar la rentabilidad general.
Wang y Cuthbertson (2015)	Destacar los desafíos del AD en auditoría.	El AD mejora la eficiencia y eficacia de la auditoría, pero enfrenta desafíos en la calidad de datos y la confianza en la tecnología.
Issa, Sun y Vasarhelyi (2016)	Analizar cómo la IA puede revolucionar la auditoría mediante la automatización de procesos.	La IA mejora la consistencia y eficiencia en auditoría, pero requiere transparencia en algoritmos y formación adecuada para auditores.
Appelbaum, Kogan y Vasarhelyi (2017)	Estudiar la necesidad de evolucionar las normas de auditoría para incorporar Big Data.	La incorporación de Big Data requiere una evolución en las normas de auditoría para abordar las nuevas complejidades de datos y análisis.

Tabla 4. Investigaciones teóricas relevantes sobre la adopción de AD e IA en la práctica de auditoría (continuación)

Autor/es	Objetivo del estudio	Principales conclusiones
Chukwuani y Egiyi (2020)	Examinar el impacto de la IA en la automatización de procesos contables.	La IA mejora la eficiencia y precisión en contabilidad, pero plantea desafíos en infraestructura tecnológica y formación del personal.
Munoko et al. (2020)	Analizar los aspectos éticos y sociales del AD e IA en las firmas de auditoría.	La responsabilidad política, la gobernanza, la seguridad y la transparencia son desafíos críticos en la adopción de AD e IA en auditoría.
Abdulameer et al. (2022)	Analizar el impacto de la IA en contabilidad y auditoría.	La IA transforma contabilidad y auditoría, pero requiere infraestructura adecuada, formación y normas claras para su implementación ética y efectiva.
Lehner et al. (2022)	Explorar los desafíos éticos de la IA en contabilidad y auditoría.	La adopción de IA requiere un marco normativo robusto para asegurar transparencia y equidad en la toma de decisiones contables y de auditoría.
Tiron-Tudor y Deliu (2022)	Analizar la interacción entre la intuición humana y la IA en auditoría.	La colaboración sinérgica entre IA y competencias tecnológicas avanzadas de auditores es esencial para maximizar eficiencia y precisión en auditoría.
Zhang et al. (2023)	Estudiar la explicabilidad de los resultados del AD e IA en auditoría.	La falta de explicabilidad de los resultados es un desafío clave para la adopción de AD e IA en auditoría.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. Estudios empíricos

A continuación, se detallan los estudios empíricos que han examinado la incorporación y los efectos de las tecnologías innovadoras en el ámbito de la auditoría. Esta revisión resalta los objetivos de cada investigación, los contextos en los que se realizaron y las conclusiones obtenidas.

Cao, Chychyla y Stewart (2015) llevaron a cabo una investigación exhaustiva para identificar y comprender las características clave del AD mediante Big Data en comparación con las técnicas de auditoría convencionales. Utilizando una muestra diversificada de empresas de diversos sectores en América del Norte,

Europa y Asia, los autores realizaron un análisis detallado de la literatura científica y casos de estudio relacionados. Los resultados demostraron que las empresas que implementaron herramientas de Big Data en sus procesos de auditoría experimentaron mejoras sustanciales en la detección de irregularidades, la precisión de los informes financieros y la optimización de los recursos de auditoría. Aunque el éxito de la implementación depende en gran medida de la disponibilidad de recursos adecuados como la infraestructura tecnológica y la capacitación del personal, la adopción de Big Data se traduce en incrementos significativos en la eficiencia y eficacia de la auditoría. Además, las barreras iniciales como la resistencia al cambio y la adaptación a nuevas tecnologías pueden ser superadas mediante estrategias de gestión del cambio y formación adecuada.

Por otro lado, Vasarhelyi, Kogan y Tuttle (2015) exploraron un marco general para abordar la evolución de los datos corporativos en el contexto del Big Data. La investigación se centró en examinar las fuentes, usos y desafíos del Big Data en la contabilidad y auditoría, utilizando una muestra de empresas multinacionales ubicadas en América del Norte y Europa. Los objetivos principales fueron examinar la naturaleza cambiante de los registros contables y la importancia de integrar fuentes de datos no tradicionales. Las conclusiones subrayan que el Big Data permite evaluaciones más exhaustivas y precisas de los estados financieros, mejorando significativamente la detección de posibles irregularidades o riesgos financieros. El estudio también destacó la necesidad de mantener un enfoque crítico y considerar la ética y la privacidad de los datos al realizar análisis basados en Big Data, enfatizando que aunque esta tecnología ofrece numerosas oportunidades, su adopción exitosa depende de la capacidad de las empresas para gestionar grandes volúmenes de datos de manera responsable.

Analizando el análisis de la integración de tecnologías avanzadas en la contabilidad, Richins et al. (2017) sugieren que los contables aún tienen un papel relevante en un entorno impulsado por el análisis masivo de datos. Utilizando una muestra de profesionales contables de América del Norte, Europa y Asia, el estudio presentó un marco conceptual basado en la distinción entre datos estructurados y no estructurados, así como un análisis exploratorio. Los autores concluyen que la combinación de herramientas avanzadas de AD con el conocimiento experto de los contables permite un enfoque integral hacia la toma de decisiones, generando un valor superior para clientes y organizaciones. Esta integración facilita una mejor toma de decisiones y asegura la relevancia continua de las prácticas contables en un entorno dominado por el AD, destacando que la colaboración entre tecnología y habilidades humanas es esencial para maximizar el potencial de las prácticas contables.

Paralelamente, Janssen et al. (2017) examinaron los factores que influyen en la calidad de los procesos de toma de decisiones basados en Big Data y ofrecieron recomendaciones para optimizar su uso en las organizaciones. Utilizando una metodología cualitativa centrada en la organización fiscal holandesa, el estudio identificó la importancia de la gobernanza contractual y relacional, la calidad de los datos y las capacidades avanzadas del AD. La colaboración entre proveedores de Big Data, analistas y tomadores de decisiones es esencial para maximizar el valor de los datos. Las conclusiones enfatizan que la calidad de la toma de decisiones depende de un enfoque integral que abarque el desarrollo de capacidades técnicas, la colaboración interdisciplinaria y una gobernanza efectiva. Además, el estudio subrayó la necesidad de estandarizar e integrar los procesos de AD para reducir costos y mejorar la interoperabilidad.

Perols et al. (2017) se centraron en la aplicación de herramientas de AD para la detección de fraudes en los estados

financieros. El estudio propuso y evaluó tres métodos de preprocesamiento de datos, demostrando que la adopción de procesos avanzados en AD aumenta significativamente la precisión de la detección de fraudes. Los resultados confirmaron que dos de los métodos propuestos lograron una mejora del 10% en la precisión en comparación con las técnicas tradicionales, subrayando el potencial del AD para mejorar la detección de irregularidades financieras.

Por otro lado, resulta relevante analizar en el ámbito de la auditoría cómo la consideración de las visualizaciones de Big Data y otras técnicas avanzadas de AD afecta a la evaluación de la evidencia y a los juicios profesionales de los auditores. Rose et al. (2017) analizaron cómo las visualizaciones de Big Data afectan la evaluación de la evidencia y los juicios de los auditores. Utilizando un experimento empírico con 127 auditores senior de dos firmas Big 4, el estudio encontró que las visualizaciones de Big Data pueden abrumar a los auditores si se presentan antes de la evidencia tradicional. Los resultados mostraron que los auditores se enfrentan a dificultades para reconocer patrones en las visualizaciones de Big Data cuando éstas se presentan antes de la evidencia de auditoría más tradicional. Además, se exploró el impacto del modo de procesamiento cognitivo utilizado por los auditores, ya sea intuitivo o deliberativo. Se encontró que los auditores deliberativos son más críticos y cuidadosos al evaluar la información, permitiéndoles identificar posibles errores y asignar más horas presupuestadas cuando encuentran discrepancias en los datos.

Salijeni, Samsonova-Taddei y Turley (2019) abordaron la incorporación del AD en firmas de auditoría mediante 22 entrevistas con expertos en el desarrollo, implementación y evaluación del impacto de estas técnicas, además del análisis de documentos públicos. El estudio exploró el impacto del AD en la relación entre auditores y clientes, la ejecución de trabajos de auditoría y los

desafíos tecnológicos. Los hallazgos destacaron que AD mejora la calidad de los informes de auditoría, pero plantea desafíos relacionados con la calidad e integridad de los datos, la seguridad y privacidad de la información, y la interpretación adecuada de los resultados.

Continuando con el análisis de la integración de tecnologías avanzadas en la contabilidad, Beaulieu (2020) analizó los efectos del "Análisis de Costes Basados en Contratos" (CBCA) en las principales firmas de auditoría globales, centrándose en empresas ubicadas en América del Norte, Europa y Asia. El estudio evaluó cómo el CBCA ha revolucionado la gestión de costes y recursos, mostrando que esta técnica ofrece una mayor precisión y confiabilidad, y mejora la toma de decisiones empresariales. La implementación del CBCA ha permitido a las firmas mejorar significativamente su agilidad y capacidad para adaptarse a un entorno empresarial en constante cambio. La facilidad de comprensión y el acceso rápido a datos críticos han brindado a las firmas una ventaja competitiva, permitiéndoles responder de manera más efectiva a las demandas del mercado.

Buchheit, Dzuranin, Hux y Riley (2020) realizaron un estudio en Estados Unidos sobre la adopción y beneficios percibidos de la visualización de datos en auditoría. Utilizando encuestas a socios y gerentes de firmas contables, los resultados revelaron asociaciones significativas entre el uso de la visualización de datos y la percepción de la calidad de la auditoría. Aunque la mayoría de los encuestados tenían poca experiencia con esta herramienta, mostraron una percepción positiva sobre su valor potencial. Sin embargo, se observó una disminución en las percepciones de beneficios para los clientes a medida que aumentaba el nivel de uso de la visualización de datos, sugiriendo que la familiaridad puede llevar a una comprensión más realista de sus limitaciones.

Smidt, Church y Riley (2020) revisaron estudios sobre la actitud de los profesionales de la auditoría y contabilidad hacia el AD. Utilizando la teoría del sesgo del status quo, el estudio investigó la resistencia de los profesionales contables a adoptar nuevas prácticas de AD. Los resultados mostraron que existe cierta resistencia al cambio, especialmente entre aquellos acostumbrados a herramientas tradicionales como Excel. Los autores sugieren que las firmas de auditoría y las instituciones académicas deben ofrecer programas de capacitación y promover una cultura de adaptabilidad para facilitar la transición hacia el AD, abordando las barreras psicológicas y organizacionales que dificultan la adopción de nuevas tecnologías.

Krieger et al. (2021) llevaron a cabo un estudio exhaustivo para analizar los factores contextuales que influyen en la adopción de AD e IA en la auditoría. Utilizando entrevistas con expertos en auditoría de Alemania, Estados Unidos y Suiza, el estudio examinó las diversas dimensiones que facilitan o dificultan la adopción de estas tecnologías. Los hallazgos revelaron que la adopción de AD e IA está fuertemente influenciada por la infraestructura tecnológica disponible en las firmas de auditoría, la disposición organizacional para el cambio y las regulaciones del entorno. Así, la preparación y disposición de las organizaciones, incluyendo el apoyo de la alta dirección, la disponibilidad de recursos financieros y la formación continua del personal, son cruciales para una adopción exitosa.

Puthukulam et al. (2021) investigaron la relación entre prácticas de auditoría asistidas por AD e IA y el escepticismo profesional en auditores de Omán. Los resultados mostraron que estas prácticas están positivamente relacionadas con el escepticismo profesional y el juicio de los auditores, sugiriendo que la implementación de AD e IA puede mejorar la calidad del juicio profesional en auditoría. La formación continua y el desarrollo de competencias en el uso de estas herramientas son esenciales para

maximizar su potencial y asegurar su aplicación ética y efectiva. El estudio proporciona evidencia de que la integración de AD e IA en la auditoría no solo mejora la eficiencia y precisión de los procesos de auditoría, sino que también fomenta una actitud profesional más crítica y rigurosa entre los auditores.

Seethamraju y Hecimovic (2022) analizaron los factores de adopción de herramientas de AD e IA en la auditoría utilizando entrevistas semiestructuradas con auditores australianos. Concluyeron que la adopción de estas herramientas requiere repensar la práctica de auditoría debido a la percepción de falta de control sobre estas técnicas. Los autores utilizaron el marco TOE para identificar barreras agrupadas en tres categorías: organizacionales, tecnológicas y ambientales. Las barreras organizacionales incluyen la preparación para la adopción de tecnología y la calidad de los datos disponibles. Las barreras tecnológicas abarcan la compatibilidad con los sistemas existentes y la madurez de la tecnología. Las barreras ambientales se refieren a las normas de auditoría, regulaciones y expectativas de los clientes. El estudio subraya que la adopción de AD e IA requiere un enfoque integral que considere todas estas barreras y propone estrategias para superarlas.

Zhang et al. (2022) examinaron el uso de AD e IA para cumplir con los estándares de evidencia de auditoría. El estudio destacó la falta de explicabilidad de los resultados como un desafío clave para la adopción de estas tecnologías. La transparencia y la capacidad de auditar los algoritmos son esenciales para asegurar la confianza en los resultados generados por AD e IA. Los autores también subrayaron la importancia de desarrollar marcos normativos y metodologías que aseguren la transparencia y la auditabilidad de los algoritmos utilizados en la auditoría.

La tabla 5 presenta una síntesis de los estudios empíricos sobre AD e IA en auditoría.

Tabla 5. Investigaciones empíricas relevantes sobre la adopción de AD e IA en la práctica de auditoría

Autor/es	Objetivo del estudio	Localización geográfica / Ámbito	Principales conclusiones
Cao, Chychyla y Stewart (2015)	Identificar y comprender características del análisis de Big Data en auditoría.	América del Norte, Europa y Asia	El análisis de Big Data mejora la detección de irregularidades, precisión de informes y optimización de recursos en auditoría.
Vasarhelyi, Kogan y Tuttle (2015)	Examinar el Big Data en contabilidad y auditoría, y la necesidad de adaptar estándares contables y de auditoría.	América del Norte y Europa	Big Data ofrece evaluaciones más precisas de estados financieros y destaca la necesidad de revisar estándares contables y de auditoría.
Richins et al. (2017)	Explorar la relevancia de los contables en un entorno de análisis masivo de datos.	América del Norte, Europa y Asia	La combinación de herramientas avanzadas de AD y conocimiento experto de contables mejora la toma de decisiones y el valor añadido para clientes y organizaciones.
Janssen et al. (2017)	Examinar la calidad de los procesos de toma de decisiones en auditoría basados en Big Data.	Holanda	La gobernanza efectiva y la capacitación de tomadores de decisiones son esenciales para el uso ético y eficiente de Big Data.
Perols et al. (2017)	Mejorar la precisión de la detección de fraudes mediante métodos avanzados de AD.	Global	Los métodos avanzados de preprocesamiento mejoran significativamente la precisión en la detección de fraudes financieros.
Rose et al. (2017)	Evaluar cómo las visualizaciones de Big Data afectan los juicios de los auditores.	Firmas Big 4	Las visualizaciones de Big Data pueden abrumar a los auditores si se presentan antes de la evidencia tradicional, afectando su capacidad para reconocer patrones.
Salijeni et al. (2019)	Explorar la incorporación de Big Data y Data Analytics (BDA) en firmas de auditoría.	América del Norte y Europa	BDA mejora la relación entre auditores y clientes, pero plantea desafíos de calidad de datos, seguridad y privacidad.
Beaulieu (2020)	Evaluar los efectos del "Análisis de Costes Basados en Contratos" (CBCA) en firmas de auditoría.	América del Norte, Europa y Asia	El CBCA mejora la precisión y confiabilidad de los datos de costes, facilitando una mejor toma de decisiones empresariales.

Tabla 5. Investigaciones empíricas relevantes sobre la adopción de AD e IA en la práctica de auditoría (continuación)

Autor/es	Objetivo del estudio	Localización geográfica / Ámbito	Principales conclusiones
Buchheit et al. (2020)	Analizar la adopción y beneficios de la visualización de datos en auditoría.	Estados Unidos	La visualización de datos mejora la calidad de la auditoría, aunque su adopción es limitada debido a la falta de experiencia.
Smidt et al. (2020)	Analizar la actitud de los profesionales contables hacia el AD.	Alemania, Estados Unidos y Suiza	Existe cierta resistencia a la adopción de AD entre profesionales contables debido a la preferencia por herramientas tradicionales.
Krieger et al. (2021)	Analizar factores contextuales en la adopción de AD e IA en auditoría.	Alemania, Estados Unidos y Suiza	La adopción de AD e IA está influenciada por capacidades tecnológicas y contextos organizacionales y ambientales específicos.
Puthukulam et al. (2021)	Examinar la relación entre prácticas de auditoría asistidas por AD e IA y el escepticismo profesional.	Omán	Las prácticas asistidas por AD e IA están positivamente relacionadas con el escepticismo profesional y el juicio de los auditores.
Seethamraju y Hecimovic (2022)	Analizar factores de adopción de AD e IA en auditoría.	Australia	La adopción de AD e IA requiere repensar la práctica de auditoría y superar la percepción de falta de control sobre estas técnicas.
Zhang et al. (2022)	Investigar el uso de AD e IA para cumplir con estándares de evidencia de auditoría.	Global	La falta de explicabilidad de los resultados es un desafío clave para la adopción de AD e IA en auditoría.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Cuestiones de investigación

A partir del análisis de la literatura existente se identifican varios huecos en la investigación que han motivado la formulación de nuestras preguntas de investigación.

En primer lugar, determinar si la falta de conocimiento general y específico sobre técnicas de AD e IA entre los auditores constituye una de las barreras más significativas. La percepción de confianza y el acceso a estas tecnologías están directamente relacionados con el nivel de comprensión de los auditores sobre su funcionamiento y

aplicación. La brecha en el conocimiento puede implicar una resistencia a la adopción de tecnologías nuevas, debido al temor a lo desconocido y a la falta de competencias para manejar estas herramientas de manera eficaz. La formación y educación continua sobre las capacidades y limitaciones de las tecnologías de AD e IA, como sugiere Earley (2015), son esenciales para construir una base sólida de confianza. Auditores bien informados y capacitados están mejor preparados para adoptar estas tecnologías de manera efectiva y segura, asegurando que las herramientas de AD e IA se utilicen de manera óptima y con un entendimiento claro de sus capacidades y limitaciones. Esta falta de conocimiento puede afectar no solo la implementación técnica, sino también la percepción de la eficacia y seguridad de AD e IA en auditoría. Con nuestra primera pregunta de investigación buscamos entender cómo la formación y educación en AD e IA influyen en la disposición de los auditores a adoptar estas herramientas en su práctica profesional, y cómo las instituciones educativas y profesionales pueden abordar esta necesidad de formación.

CUESTIÓN DE INVESTIGACIÓN 1: ¿La falta de conocimiento tanto general como específico sobre técnicas de AD e IA puede afectar negativamente a la adopción y acceso de estas tecnologías entre los profesionales de la auditoría?

En segundo lugar, la siguiente cuestión de investigación observa cómo la percepción de autonomía y seguridad en las herramientas de AD e IA afecta a la confianza de los auditores, y qué medidas pueden tomarse para mejorar esta percepción. Se ha constatado que la confianza en la tecnología y en la seguridad de sus resultados es un factor decisivo para su aceptación. Tornatzky y Klein (1982) subrayan que la adopción de innovaciones depende en gran medida de la percepción de los usuarios sobre la confiabilidad y seguridad de las tecnologías. En el contexto de la auditoría de cuentas, esta

percepción es crítica, ya que los auditores deben asegurar que sus herramientas proporcionen resultados precisos y confiables. La confianza se construye mediante la familiaridad con la tecnología, experiencias previas positivas y la percepción de control sobre los resultados (Chen y Chengalur-Smith, 2015). Para los auditores de cuentas, familiarizarse con las técnicas de AD e IA y experimentar su efectividad en la práctica diaria puede aumentar significativamente su confianza en estas herramientas. Esta confianza es esencial para que los auditores se sientan seguros al utilizar DA e IA en sus evaluaciones, lo que a su vez puede facilitar su adopción. Cheng et al. (2013) enfatizan que sin fortalecer esta confianza los usuarios serán reacios a utilizar estas innovaciones. En consecuencia, la confianza en las herramientas de AD e IA está vinculada al grado de autonomía y seguridad que ofrecen. La autonomía de las herramientas de AD e IA, entendida como su capacidad para operar con mínima intervención humana, y la seguridad en los resultados generados son factores que pueden determinar la aceptación y el uso de estas tecnologías. Sin una comprensión clara de cómo estos factores influyen en la confianza de los auditores no está aún disponible. Por tanto, formulamos nuestra segunda cuestión de investigación como sigue:

CUESTIÓN DE INVESTIGACIÓN 2: ¿Afectan los niveles de confianza y seguridad en los resultados de las herramientas de AD e IA a su adopción en la auditoría?

En tercer lugar, otra cuestión de investigación hace referencia al impacto de la regulación del AD y la IA en la auditoría. La regulación de las técnicas de AD e IA se perfila como un factor determinante en la adopción de estas tecnologías por parte de los profesionales de la auditoría. La regulación juega un papel crucial en la conformación del marco operativo dentro del cual los auditores pueden implementar nuevas tecnologías. Sin embargo, hay una carencia de estudios que aborden específicamente cómo las regulaciones actuales influyen en

la implementación y uso de AD e IA en la auditoría. Entender cómo las políticas regulatorias facilitan o dificultan la adopción de estas tecnologías puede proporcionar información valiosa para diseñar regulaciones más efectivas.

Los colectivos sociales operan bajo las normas y regulaciones predominantes en su contexto (Geels, 2004; Geels y Schot, 2007). No obstante, estos grupos también interpretan de manera creativa las reglas existentes y frecuentemente actúan de manera estratégica al adherirse a ellas. Asimismo, se esfuerzan por influir y modificar dichas normas (Geels, 2004, 2014). Es posible que los colectivos sociales lleguen a crear o reformar y transformar las reglas (Geels, 2004). Los colectivos sociales ejercen su influencia en la formulación de normas mediante sus redes de relaciones y vínculos con los reguladores, buscando influir en las acciones consideradas confiables por estos últimos (Geels, 2014). En nuestro contexto, los auditores de cuentas realizan actividades de cabildeo para obtener una regulación específica en torno al AD e IA. La capacidad de los diferentes colectivos sociales para influir en las normas varía, dado que poseen diferentes grados de poder, recursos y oportunidades para ejercer dicha influencia. Los auditores de cuentas pueden usar su poder no solo entre ellos sino también sobre los reguladores, con el fin de afectar a las normas sociales y a la regulación formal que gobierna el uso del AD e IA. En este sentido, nuestra tercera cuestión de investigación pretende explorar el impacto de las políticas regulatorias en la integración de tecnologías avanzadas en los procesos de auditoría, y cómo estas pueden ser optimizadas para apoyar la innovación y la eficiencia.

CUESTIÓN DE INVESTIGACIÓN 3: ¿Puede influir la regulación de las técnicas de AD e IA en la adopción que los profesionales de la auditoría hacen de las mismas?

Finalmente, la cuarta cuestión de investigación se refiere al impacto en la adopción y uso de tecnologías de AD e IA en la auditoría de cuentas derivado de la dinámica de las relaciones entre auditores, expertos en tecnologías y reguladores. Las interacciones entre auditores, expertos en tecnologías y reguladores parecen ser fundamentales para la adopción de AD e IA en la auditoría. La literatura actual no ofrece un análisis exhaustivo de cómo estas interacciones influyen en la implementación de tecnologías avanzadas. Sin embargo, se conoce que los grupos sociales operan bajo las limitaciones y posibilidades que la tecnología impone (Geels, 2004). Además, que las interacciones entre los diferentes grupos sociales también juegan un papel crucial en la difusión tecnológica (Geels, 2004; Geels y Schot, 2007). Conforme la tecnología se difunde, los grupos sociales intentan mejorar su interacción y uso de la misma. Este proceso se realiza mediante la adopción de comportamientos aprendidos y la imitación de las mejores prácticas observadas en otros grupos (Geels y Schot, 2007). Las relaciones y la comunicación entre estos grupos pueden facilitar o dificultar la adopción de nuevas tecnologías, dependiendo de cómo se gestionen las expectativas, los conocimientos compartidos y las normativas. Por ello, nuestra cuarta cuestión de investigación incide en la dinámica de las relaciones entre auditores, expertos en tecnología y reguladores y su impacto en la adopción y uso de AD e IA en la auditoría de cuentas. En consecuencia, nuestra cuarta cuestión de investigación queda establecida del modo siguiente:

CUESTIÓN DE INVESTIGACIÓN 4: ¿Las interacciones entre auditores, expertos en tecnología y reguladores pueden afectar a la adopción de AD e IA en la auditoría?



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Este capítulo describe detalladamente el diseño de investigación adoptado para explorar las barreras en la adopción del AD y la IA en la auditoría de cuentas. Se explica el enfoque metodológico utilizado, los métodos de recopilación de datos y las técnicas de análisis aplicadas. Además, se justifica la elección de la metodología cualitativa, destacando cómo ésta permite capturar de manera integral las percepciones y experiencias de los diferentes grupos de agentes involucrados.

El panorama contemporáneo de la auditoría de cuentas y el rápido avance de la tecnología ha impulsado la transformación en los procesos y prácticas tradicionales. El advenimiento de las técnicas de AD e IA ha brindado a los profesionales de la auditoría herramientas poderosas para analizar y evaluar datos financieros y operativos con un mayor nivel de precisión y profundidad. Este capítulo se adentra en los métodos utilizados para la adopción de dichas tecnologías disruptivas en la auditoría de cuentas, profundizando en las estrategias, enfoques y consideraciones esenciales que lo sustentan.

La convergencia de la auditoría de cuentas y las tecnologías de AD e IA representa un nuevo paradigma en la profesión, donde las capacidades de procesamiento de datos y el aprendizaje automático se combinan con la experiencia humana para mejorar la precisión, eficiencia y alcance de las auditorías. En este capítulo se propone abordar de manera integral la metodología detrás de la investigación, tratando de explorar cómo las organizaciones adoptan y adaptan las innovadoras herramientas tecnológicas en su proceso de auditoría. Al considerar tanto los aspectos técnicos como los factores humanos y organizativos que influyen en la adopción, se busca proporcionar una visión completa y rigurosa de la dinámica subyacente.

3.1. Análisis cualitativo

La investigación científica se nutre de enfoques y metodologías diversas para explorar y comprender fenómenos complejos y cambiantes en los ámbitos académicos y profesionales. En este contexto, el análisis cualitativo emerge como una herramienta invaluable que permite profundizar en la comprensión de las motivaciones, actitudes y comportamientos de los actores involucrados en procesos y prácticas específicas. Por ello, nos adentramos en el terreno del análisis cualitativo como parte integral de la metodología aplicada a nuestra investigación.

Los estudios, en gran medida, tienden a fundamentarse en datos cualitativos, dado que estos ofrecen una descripción más detallada y profunda en comparación con los datos cuantitativos (Runeson y Höst, 2009). El análisis cualitativo, en contraposición a los métodos cuantitativos, enfoca su atención en la exploración detallada y contextualizada de los datos, buscando identificar patrones, y relaciones que pueden no ser evidentes a través de la simple medición numérica. En el contexto de nuestra investigación, este enfoque metodológico se vuelve esencial para capturar la complejidad y la riqueza de las percepciones y experiencias de los profesionales de la auditoría, así como de los responsables de la regulación en este ámbito.

Conforme a la perspectiva de Yusuf (2017), el método de "profundización cualitativa" se erige como una técnica de investigación que se concentra en la extracción de significado, características, síntomas, comprensión, conceptos, símbolos y descripciones asociadas a un fenómeno específico, empleando para ello diversas metodologías y adoptando un estilo narrativo. Por otro lado, la "inmersión cualitativa" se define por la búsqueda, recopilación, evaluación e interpretación de datos visuales y narrativos extensos, con el objetivo de obtener un entendimiento más

profundo de un evento o tema de interés. En el contexto de la investigación descriptiva, de naturaleza cualitativa, se abordan técnicas para la recopilación, organización y resumen de datos, particularmente en la disciplina estadística. Para ello, resulta esencial llevar a cabo resúmenes frecuentes y adecuados de los datos, empleando tablas, gráficos y otras herramientas gráficas para su evaluación (Alam et al., 2021).

Los estudios cualitativos han adquirido relevancia como estrategia valiosa en diversas áreas de gestión (Gummesson, 2000; Paisajes, 2004). A pesar del predominio continuo de los métodos cuantitativos, como las encuestas y el análisis estadístico en disciplinas como la gestión, las finanzas y el marketing (Gummesson, 2000), los enfoques cualitativos ofrecen la capacidad de extraer datos de múltiples fuentes para permitir un análisis exhaustivo de la dinámica organizacional (Eisenhardt, 1989). La habilidad de llevar a cabo análisis concurrentes de datos de diversas procedencias en un mismo contexto proporciona una comprensión más holística del entorno organizacional que la que se podría alcanzar mediante métodos cuantitativos exclusivamente. Además, esta amplitud de enfoque permite una visión más profunda de los fenómenos en estudio, enriqueciendo así el análisis y la interpretación de los resultados (Eisenhardt, 1989).

La generalización de los hallazgos a partir de estudios cualitativos ha sido objeto de debate. Lukka y Kasanen (1995) proponen tres formas de generalización: estadística, contextual y útil. La generalización estadística se refiere a la extrapolación de resultados a poblaciones más amplias, mientras que la generalización contextual establece una conexión significativa entre el estudio y el entorno real que lo rodea. Por último, la generalización útil se basa en la difusión de soluciones exitosas, sugiriendo que la implementación efectiva de una solución en un contexto específico puede hacerla

aplicable en organizaciones similares en otros lugares (Lee et al., 2007).

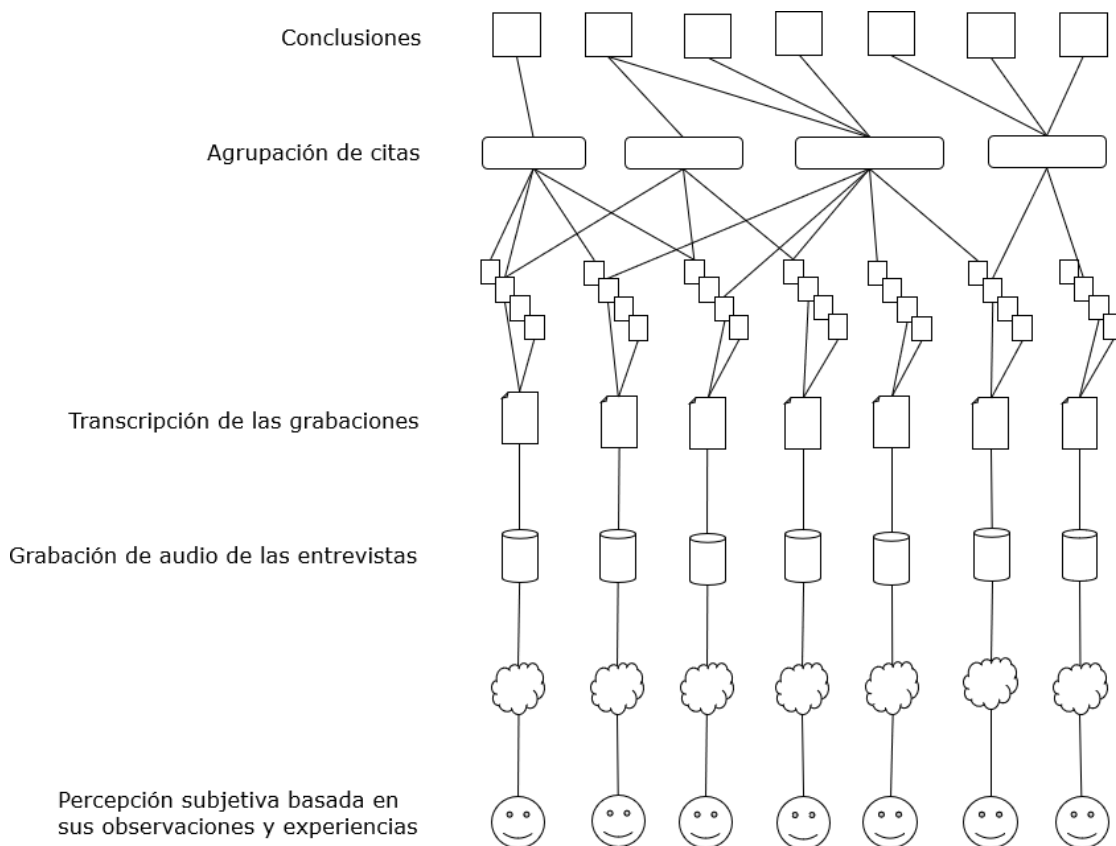
El proceso de análisis cualitativo en el marco de esta investigación se ha llevado a cabo mediante la adopción de un enfoque inductivo robusto y la implementación de diversas fases de manera iterativa, siguiendo las metodologías propuestas por autores como Wu et al. (2023), Nowell et al. (2017) y Braun y Clarke (2006). Esta aproximación ha permitido una exploración profunda y minuciosa de los datos recopilados, revelando matices y perspectivas esenciales en relación con la adopción de técnicas de AD e IA en el ámbito de la auditoría de cuentas.

Con el objetivo de capturar la riqueza y complejidad de las experiencias y percepciones de los actores clave en este contexto, se optó por emplear la metodología de investigación directa, procediendo a la recopilación de los datos a través de la realización de encuestas. Este enfoque radica en la recopilación de datos estandarizados de una población particular, o de una muestra de ésta, mediante la implementación de cuestionarios o entrevistas (Goodenough y Waite, 2012; Robson, 2002). Concretamente, esta investigación examinó las opiniones de los entrevistados recopiladas a partir de una metodología basada en la entrevista semiestructurada. Esta técnica ha demostrado ser una herramienta recurrente en el campo de la contabilidad, ya que proporciona acceso y comprensión profunda a los acontecimientos sociales subyacentes (Sekaran y Bougie, 2010; Bence et al., 1995). A diferencia de otros enfoques de entrevistas más rígidos, la entrevista semiestructurada facilita la obtención de información detallada a partir de un conjunto de preguntas cuidadosamente diseñadas (Berg, 2004). Una dimensión esencial de la metodología empleada, en particular la entrevista semiestructurada, radica en su habilidad para posibilitar que los entrevistados articulen sus reflexiones y opiniones en base a

sus conocimientos y experiencias personales. Esta característica reviste una importancia particular en el marco de nuestro estudio, brindando una visión contextualizada de cómo los profesionales de la auditoría, incluidos auditores, técnicos y reguladores, interactúan con las tecnologías de AD e IA en su entorno laboral (Alam, 2021; Saunders et al., 2009; Austin et al., 2021; Gephart, 2004). Cada uno de los participantes seleccionados manifestó un considerable interés en los objetivos de la presente investigación. De acuerdo con sus percepciones, estimaron que nuestra indagación conferiría valor a los desafíos contemporáneos inherentes a sus funciones diarias, enriqueciendo así los resultados obtenidos. Esta dinámica propició una contribución sustancial al desarrollo de la presente investigación.

La figura 10 ilustra el proceso de codificación basado en la metodología propuesta por Runeson y Höst (2009). Este esquema proporciona una visión detallada y estructurada de las etapas involucradas en el proceso de codificación, destacando los pasos clave y las técnicas utilizadas para garantizar una codificación rigurosa y sistemática. Además, ofrece una comprensión de cómo se aplican estas etapas en el contexto de la investigación cualitativa, facilitando una interpretación coherente y precisa de los datos recopilados.

Figura 10. Proceso de codificación



Fuente: Elaboración propia.

Para la programación de las entrevistas, se emplearon comunicaciones por correo electrónico, en las cuales se incorporó un resumen conciso del estudio, información detallada acerca de los posibles beneficios y riesgos inherentes a la participación, así como una solicitud formal de consentimiento por parte de los participantes para ser grabados durante el desarrollo de las entrevistas. Asimismo, se proporcionó una descripción pormenorizada de los protocolos establecidos para salvaguardar la confidencialidad de la información obtenida.

Al inicio de cada entrevista, se reiteraron los elementos fundamentales del estudio con el propósito de reafirmar la

comprensión y el consentimiento de los participantes. Se procedió a confirmar nuevamente la disposición de los participantes para ser grabados, asegurando así la transparencia y el respeto por los derechos de confidencialidad y privacidad de la información recopilada durante el proceso de investigación.

Para llevar a cabo las entrevistas, se recurrió al método presencial como medio de interacción preferente. No obstante, se adaptaron modalidades de videoconferencia en línea en situaciones particulares donde la distancia geográfica supuso un desafío logístico. Todas las reuniones se celebraron en forma de diálogo en castellano. A lo largo del desarrollo de las entrevistas, se llevaron a cabo múltiples preguntas de manera improvisada, concediendo flexibilidad tanto al entrevistador como al entrevistado. Esta adaptabilidad se reveló como un recurso beneficioso para explorar y elucidar aspectos adicionales, así como para identificar otros matices y temas de relevancia subrayados por los participantes (Morshed y Ramón, 2023). Este enfoque se contrapone con la modalidad de entrevista estructurada, donde las preguntas son concebidas y organizadas de antemano a través de un guion estricto.

Siguiendo las directrices previas propuestas por las aportaciones en investigación cualitativa (Morshed y Ramón, 2023; Walls y Mosher, 2022; Morshed, 2020), que abogan por la postergación de las entrevistas más significativas para validar los resultados y abordar posibles conflictos, se tomó la decisión de diferir seis de las entrevistas hasta la fase final del estudio. Estos encuentros fueron los llevados a cabo con dos profesionales provenientes de compañías pertenecientes a las principales firmas de contabilidad, reconocidas con décadas de experiencia y notorias competencias profesionales, así como un socio de una de las principales firmas de auditoría del país. Adicionalmente, dos especialistas en AD e IA y, finalmente, un expresidente del organismo

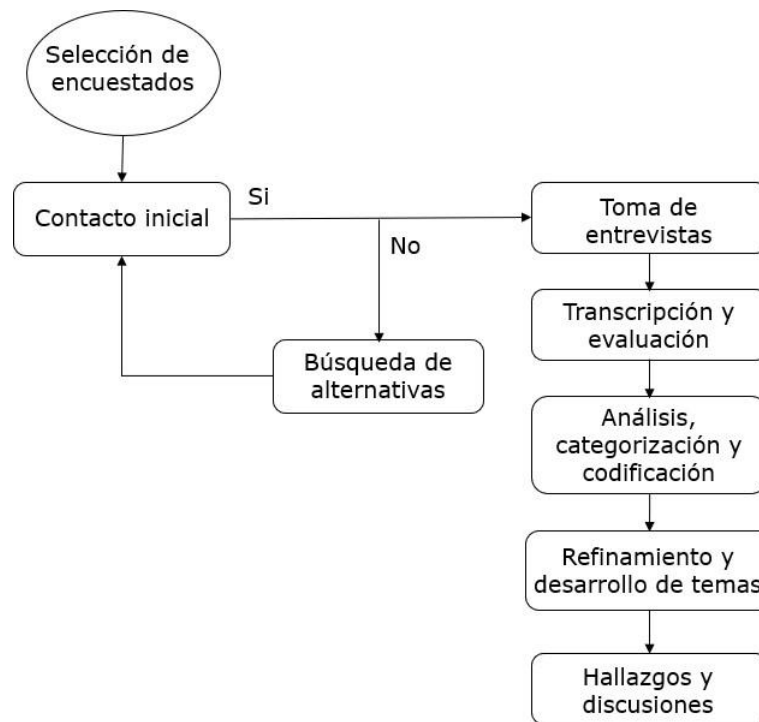
público adscrito al Ministerio de Economía y Empresa de España encargado de regular la actividad de auditoría de cuentas y la información contable.

Con el fin de preservar la confidencialidad y la integridad de los datos, todas las sesiones de entrevistas se grabaron en formato de audio y posteriormente se procedió a su anonimización y transcripción. En la sección de hallazgos, se incorporan citas textuales concisas y consensuadas de los entrevistados con el propósito de ejemplificar los resultados obtenidos. De esta forma, dichas expresiones condensan de manera integral el contenido textual, eliminando cualquier diálogo redundante por parte de los participantes en las entrevistas. Es importante destacar que las transcripciones resultantes no fueron compartidas con los participantes para su revisión o comentarios adicionales, a fin de mantener la objetividad y neutralidad en la interpretación de los resultados. Desde el inicio del proceso, se comunicó a todos los entrevistados que su participación era voluntaria y que tenían la libertad de retirarse en cualquier momento sin implicaciones. Además, se obtuvo el consentimiento informado verbal de cada participante antes de iniciar las entrevistas, asegurando así un enfoque ético y respetuoso hacia la investigación.

Como parte del protocolo metodológico, se recopiló información demográfica relevante de los participantes antes del inicio de las entrevistas, lo que permitió una contextualización adecuada de los datos obtenidos y un análisis más enriquecedor de las percepciones y actitudes de los auditores hacia la adopción de las técnicas de AD e IA en su ámbito profesional. A continuación, profundizaremos en los detalles de este proceso de entrevistas, subrayando su importancia para capturar una gama diversa y representativa de opiniones dentro de la comunidad de auditores de cuentas. La figura 11 proporciona una ilustración del proceso de análisis cualitativo utilizado en este

estudio, destacando la integralidad y la sistematicidad del enfoque adoptado.

Figura 11. Proceso de recopilación de datos y análisis cualitativo



Fuente: Elaboración propia.

Se efectuaron un total de 214 entrevistas semiestructuradas con profesionales vinculados al campo de la auditoría de cuentas en el contexto español, abarcando una amplia escala de afiliaciones en distintas firmas, organismos y entidades. Esta muestra incluye a 157 auditores, entre los cuales se encuentran individuos destacados de cuatro de las firmas más influyentes a nivel global en el ámbito de la auditoría (Big4). Asimismo, se contó con la participación de 22 reguladores, quienes representan a organismos y agencias gubernamentales encargadas de supervisar y regular la actividad de

auditoría a nivel nacional. Finalmente, se incorporaron 35 expertos en análisis y procesamiento de datos relacionados con AD e IA.

Brindamos a los entrevistados la oportunidad de expresarse completamente durante las entrevistas, permitiendo que se extendieran en sus respuestas según lo consideraran necesario. En caso de necesidad, formulamos preguntas aclaratorias para garantizar una comprensión completa de sus puntos de vista, y empleamos preguntas de sondeo cuando surgían comentarios inesperados o divergentes. Esta flexibilidad en nuestra aproximación metodológica nos permitió capturar una gama más amplia de percepciones y opiniones, enriqueciendo así la calidad y la profundidad de los datos recopilados.

Aunque mantuvimos un orden coherente en nuestras preguntas en todas las entrevistas, adaptamos el guion según el tipo de entrevistado. Con los auditores, exploramos el uso de AD en sus firmas y el empleo de herramientas de IA por parte de sus equipos de auditoría, además de indagar sobre el uso general de estas tecnologías por parte de sus clientes. Con los reguladores, abordamos el uso de AD e IA en la profesión contable en su totalidad y discutimos el papel de las normas y regulaciones vigentes en el contexto normativo español. Por último, con los expertos en AD e IA profundizamos en el uso de estas tecnologías en sus respectivas empresas, explorando sus implicaciones y desafíos en el ámbito profesional y organizacional.

Este enfoque meticuloso y adaptativo garantizó la obtención de información completa y detallada sobre el uso y la percepción del AD y la IA en el campo de la auditoría de cuentas en España. Además, el intercambio abierto y profundo con cada grupo de participantes proporcionó una visión multifacética y rica sobre las prácticas,

desafíos y oportunidades asociadas con esta tecnología emergente en el ámbito contable y de auditoría.

La investigación también ha requerido la realización de un proceso de escucha y transcripción exhaustiva de las entrevistas, enriquecido por la revisión minuciosa de cualquier documentación que reflejara las reflexiones y pensamientos expresados por los entrevistados. Con el objetivo de estructurar y organizar los datos emergentes, se generaron códigos iniciales que luego dieron forma a un marco de codificación preliminar. En la metodología de análisis cualitativo con el programa NVivo, los códigos son etiquetas asignadas a segmentos de datos textuales para identificar conceptos, categorías, patrones y otros elementos relevantes. Estos códigos permiten organizar y analizar sistemáticamente grandes volúmenes de datos cualitativos. Durante el proceso de codificación, se crean nuevos códigos, se consolidan aquellos que están interconectados y se resuelven discrepancias en la interpretación. A medida que se aplican y refinan los códigos, surgen temas más amplios, que son patrones recurrentes o ideas significativas. Estos temas agrupan múltiples códigos relacionados entre sí, proporcionando una visión más abstracta y sintetizada de los datos analizados. Este proceso inicial fue seguido por la codificación individual de las transcripciones, permitiendo una exploración detallada y sensible de los datos. Para amplificar la efectividad de la codificación y el análisis se recurrió al apoyo tecnológico del software NVivo 14 de QSR International.

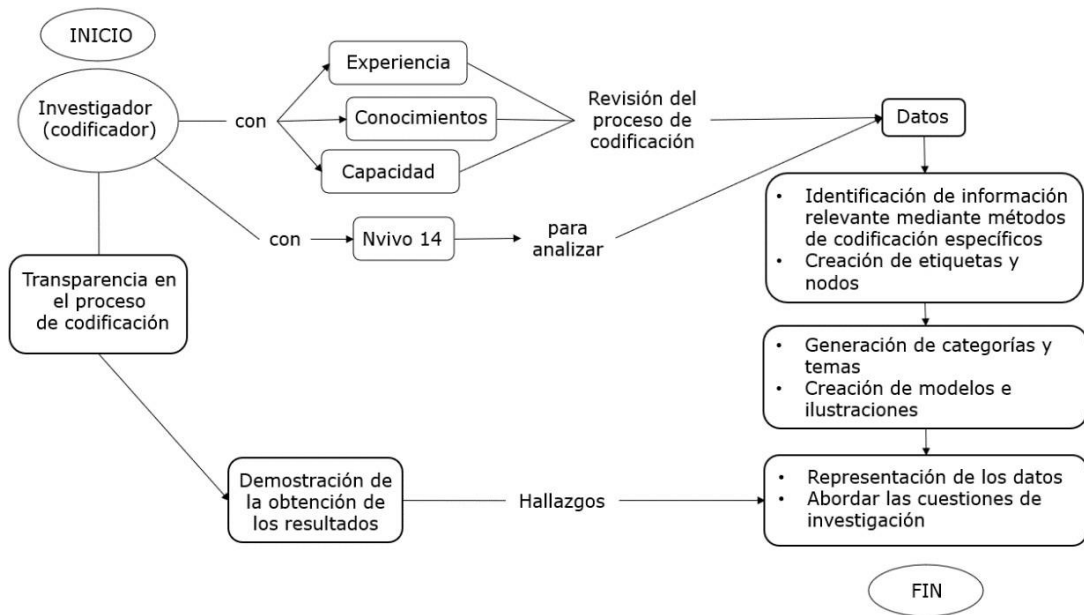
La elección del software NVivo 14 se basó en su capacidad para gestionar y analizar grandes volúmenes de texto característicos de investigaciones cualitativas. Además, este software permite un análisis en profundidad y proporciona herramientas avanzadas para visualizar las relaciones entre los datos. Su uso se ha difundido ampliamente en procesos de codificación, construcción de teorías y análisis de datos, ofreciendo una vía efectiva para comprender

problemas de investigación complejos. Este software no solo agiliza el proceso, sino que también facilita la identificación de patrones y tendencias, mejorando la calidad y la eficiencia del análisis (Nurul y Mi'raj, 2023; Zamawe, 2015).

La fase de procesamiento de metadatos utilizando NVivo 14 se inicia importando los metadatos en formato Excel. Posteriormente, se emplean las herramientas de consulta de frecuencia de palabras para llevar a cabo análisis de texto sobre la lista de términos o conceptos más recurrentes relacionados con la adopción de técnicas de AD e IA en la auditoría de cuentas. Este procedimiento permite revelar posibles temas mediante la aplicación de la codificación automática. A fin de facilitar la comprensión de los datos recopilados, se recurre a herramientas como Word Cloud. Cabe destacar también que algunas de las aplicaciones de NVivo en la investigación cualitativa y financiera han sido abordadas en estudios realizados por Nurul y Mi'raj, (2023), Dodgson y Trotman (2022), así como por Pelzer (2021).

La figura 12 ilustra el proceso de análisis de datos cualitativo aplicado con Nvivo. Esta figura detalla exhaustivamente las distintas etapas del análisis, destacando las técnicas y procedimientos empleados para garantizar un análisis sistemático y robusto.

Figura 12. Etapas del análisis de datos cualitativo con Nvivo



Fuente: Adu (2016) y elaboración propia.

En nuestro procedimiento de análisis cualitativo, también se procedió a iterativos ajustes y refinamientos de los códigos, permitiendo la creación de nuevos códigos, la consolidación de aquellos que se encontraban interconectados y la resolución de discrepancias en la interpretación. En las últimas etapas de este proceso, los códigos definidos se agruparon en temas preliminares, y cada uno de ellos fue abordado de manera independiente para cada participante con el fin de comprender y explorar las diversas perspectivas. Estos temas fueron entonces conectados nuevamente con los objetivos globales del estudio, trazando así una ruta desde los datos hacia la comprensión conceptual.

3.2. Procesamiento de la información

Antes de proceder con el análisis del texto, resulta crucial realizar una preparación exhaustiva de los datos. Este proceso implica una serie de etapas que van desde la identificación del conjunto de datos hasta la selección de las palabras clave que se emplearán en el

análisis. Además, se requiere tomar decisiones fundamentales sobre la configuración de los parámetros en el software utilizado para el análisis de texto. Estas acciones preliminares son esenciales a la hora de garantizar la calidad y la efectividad del análisis posterior.

En este contexto, Taylor-Powel y Renner (2003) propusieron un enfoque compuesto por tres fases para el análisis de datos cualitativos. Estas fases incluyen: (1) la familiarización con los datos; (2) la producción de códigos primarios, la categorización de temas, la captura de códigos, la revisión de temas, la formación del grupo; y (3) la formación de patrones y el establecimiento de relaciones entre los temas, centrándose en el establecimiento de categorías principales para un análisis predominante. El primer paso en este procedimiento implicó la lectura y revisión de las transcripciones de las entrevistas con el fin de agrupar el contenido en códigos e identificar de manera precisa el conjunto de datos objeto de análisis. Este proceso se resaltó mediante la identificación de palabras frecuentes, casos relevantes, y una combinación de ambos para obtener evidencia pertinente para las preguntas de investigación planteadas en la literatura anterior y en las transcripciones de las entrevistas (Bryman, 2008; Grbich, 2013; Alam, 2021).

Una vez determinado el conjunto de datos, fue necesario identificar la cantidad óptima de conceptos únicos (palabras clave) del texto que se utilizarán en el análisis. Schmidt (2001) define estos conceptos únicos como aquellas palabras que encapsulan información valiosa sobre el fenómeno estudiado. Para llevar a cabo el análisis, se deben seguir una serie de pasos previos a la ejecución del software elegido, pues el desarrollo de esta parte dependerá de la naturaleza y el alcance del estudio, así como de los objetivos de investigación planteados.

En el conjunto de datos, se encuentran términos que no aportan significado relevante a los textos analizados, tales como preposiciones, artículos, conjunciones y adverbios. Ante esta situación, se implementa una estrategia consistente en la creación de un archivo de exclusión inconexo, cuya finalidad es permitir que el software de análisis descarte automáticamente aquellos términos considerados irrelevantes durante el procesamiento (Schmidt, 2001; Doerfel y Marsh, 2003). A su vez, se requiere la consideración de cuestiones como la ortografía uniforme, aparición de sinónimos, homónimos y palabras no clave que presenten una orientación de valor negativa (Samkin y Schneider, 2008).

El tratamiento de textos requiere, además, de una lectura cuidadosa previo al análisis, volviéndose esta lectura crucial en el proceso (Alam, 2021). De acuerdo con lo expuesto por Schmidt (2001), este ejercicio resulta esencial para tomar decisiones con respecto a "una forma uniforme de escribir variantes gramaticales alternativas (derivadas) que se refieran a la misma raíz o base de una palabra (plural, singular, verbo o sustantivo, etc.)". Por ejemplo, palabras como "auditor" y "auditores", fueron unificadas bajo la forma "auditor", mientras que términos como "norma" y "normas" se agruparon como "normas". Asimismo, resulta fundamental considerar sinónimos durante este proceso de preparación de los datos. Durante el análisis y la tabulación de los datos, es común encontrarse con palabras que tienen significados similares o casi idénticos. Este fenómeno puede complicar el proceso de análisis por parte del programa. Por ejemplo, términos como "normativa" y "marco normativo" se han unificado bajo la categoría de "normativa" para garantizar una consistencia adecuada en el tratamiento de los datos.

Finalmente, en su estudio Schmidt (2001) resalta la importancia de una lectura minuciosa del texto para detectar palabras no clave con connotaciones negativas. Durante este proceso, se

identifican términos como "no", "nunca", "malo", "molestar", "odiar" o "disgusto". Aunque en el mismo estudio, Schmidt, señala que la mayoría de estas palabras no afectan significativamente a las palabras clave circundantes. Es importante destacar que en el análisis realizado, ninguno de los conjuntos de datos contenía palabras con connotaciones negativas relevantes para el análisis (Bryman, 2008; Grbich, 2013).

Una vez completado el procesamiento inicial de los datos, se torna esencial realizar ajustes en la configuración de los parámetros del software utilizado para el análisis de texto en el marco de la investigación. Esta tarea implicó la definición de criterios de búsqueda específicos, la especificación de filtros de palabras clave y la configuración de algoritmos de procesamiento de lenguaje natural. Por ello, de acuerdo con la segunda fase propuesta por Taylor-Powel y Renner (2003), se avanzó en el establecimiento de códigos primarios y en la producción de temas compuestos por dos o más de esos códigos. Este proceso se llevó a cabo con la intención de generar una comprensión más holística y completa de los datos. Los temas identificados fueron entonces relacionados con textos de apoyo, según lo recomendado por Welsh (2002), con el propósito de enriquecer y respaldar los hallazgos obtenidos durante el análisis. Adicionalmente, como parte de este proceso, se procedió a agrupar subcategorías con el fin de obtener una visión más profunda y detallada de las ideas y temas subyacentes dentro de las categorías identificadas. Esta práctica, en consonancia con la metodología propuesta por Attride-Stirling (2001) y respaldada por Hesse-Biber y Leavy (2010), permitió una exploración más exhaustiva de los datos y una mayor precisión en la identificación de patrones y relaciones significativas entre ellos. Estos ajustes son fundamentales para garantizar la precisión y eficacia del análisis así como la relevancia y significatividad de los resultados obtenidos en relación con los

objetivos de investigación. Además, la correcta configuración de estos parámetros permite optimizar el proceso de análisis y facilitar la interpretación de los hallazgos derivados del estudio.

Saldaña (2013) enmarcó el proceso de codificación como un paso intermedio entre la recolección inicial de los datos y el análisis posterior de los mismos. En este sentido, la tarea de codificación se llevó a cabo mediante la asignación de etiquetas o códigos a diferentes segmentos del texto con el propósito de identificar y organizar los diferentes temas, áreas temáticas o conceptos específicos presentes en los datos. Este enfoque facilita la posterior identificación de patrones, tendencias y relaciones significativas dentro del conjunto de información recopilada.

Es importante resaltar que en este proceso de codificación resulta común la asignación de múltiples códigos a un mismo fragmento de texto. Esta práctica no solo permite capturar la complejidad y la riqueza de los datos, sino que también permite una mayor flexibilidad y profundidad en el análisis. Asimismo, es común que los códigos se organicen de manera jerárquica, lo que facilita la navegación y la exploración de los datos codificados (Taylor-Powel y Renner, 2003; Runeson y Höst, 2009).

Una vez que completada la fase de codificación, conforme a lo dispuesto en la tercera fase propuesta por Taylor-Powel y Renner (2003), se procedió a revisar el material codificado con el fin de identificar patrones, similitudes o diferencias significativas entre los datos. Este proceso de revisión proporciona una base sólida para la formulación de hipótesis iniciales, las cuales pueden surgir a partir de observaciones empíricas o de interpretaciones teóricas. El proceso de análisis descrito no sigue una secuencia lineal, sino que se desarrolla de manera iterativa y dinámica. Durante este proceso iterativo, se formula un pequeño conjunto de generalizaciones que contribuyen al

desarrollo de un marco conceptual más sólido y robusto. La adopción de este enfoque, por tanto, no solo permite una exploración más profunda e integral de los fenómenos estudiados, sino que también se erige como una salvaguarda esencial para asegurar la validez y la fiabilidad de los hallazgos obtenidos.

3.3. Protocolo del análisis cualitativo

El análisis cualitativo realizado siguió un protocolo predefinido para comprender el problema de estudio y evaluar el logro del objetivo de investigación (Wu et al., 2023). Este protocolo detallado abarca varios aspectos cruciales del estudio. Primero, describe el tipo de diseño propuesto, asegurando que la metodología sea adecuada para abordar las cuestiones de investigación. Además, especifica la población objetivo del estudio, permitiendo una selección precisa de los participantes relevantes para obtener datos significativos. La aplicación de estas técnicas se delineó cuidadosamente, asegurando una implementación coherente y rigurosa durante todo el proceso de investigación. Por su parte, el cronograma de investigación proporciona una guía temporal clara, asegurando que cada fase del estudio se lleve a cabo de manera oportuna y organizada. En definitiva, este protocolo describe el tipo de diseño propuesto, la población objetivo del estudio, el tipo de técnica utilizada para la recolección de datos, la aplicación de estas técnicas, el cronograma de investigación y el guion de la entrevista (tabla 6).

Tabla 6. Protocolo de las entrevistas

ESTADO ACTUAL DEL TEMA
A pesar de los numerosos efectos positivos que conlleva la adopción de técnicas de IA y AD en el ámbito de la auditoría, aún persisten diversas barreras específicas que condicionan su implementación efectiva. Estas barreras, aunque han sido objeto de estudio desde una perspectiva teórica, requieren de una investigación empírica más detallada para abordar de manera exhaustiva las razones subyacentes que limitan el uso generalizado de IA y AD en el contexto de la auditoría.
OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN
Profundizar en la percepción, los niveles de conocimiento y la disposición que los auditores muestran hacia la adopción de técnicas de IA y AD, con el fin de comprender cómo estas herramientas están siendo incorporadas en el ámbito de la auditoría. Esta exploración nos permitirá identificar posibles obstáculos y facilitadores en el proceso de adopción, así como evaluar el impacto potencial que estas tecnologías pueden tener en la calidad y eficacia de las auditorías financieras.
MÉTODO
<ul style="list-style-type: none"> o Diseño del estudio: Inductivo con entrevista semiestructurada. o Muestra: Participantes directamente relacionados con actividades de auditoría en España en 2023. o Datos: Las entrevistas se realizan en persona o mediante videoconferencia en línea por razones geográficas. Se graban en audio y se codifican utilizando el software NVivo 14. o Ética: Consentimiento verbal del entrevistado antes del inicio de las entrevistas.
CALENDARIO
Agosto 2023
GUIÓN DE LA ENTREVISTA
<ul style="list-style-type: none"> o ¿Cómo puede influir la regulación de las técnicas de Análisis de Datos e Inteligencia Artificial en la adopción que los profesionales de la auditoría hacen de las mismas? o ¿La falta de conocimiento, tanto general como específico, sobre técnicas de Análisis de Datos e Inteligencia Artificial puede afectar negativamente a la adopción de las técnicas de Análisis de Datos e Inteligencia Artificial entre los profesionales de la auditoría? o ¿Cree que el grado de autonomía de las herramientas de Análisis de Datos e Inteligencia Artificial y la seguridad en sus resultados pueden constituir la base de la confianza que los auditores depositen en dichas herramientas?

Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO 4

MUESTRA E INSTRUMENTO DE MEDIDA

En este capítulo se detalla la selección de la muestra, explicando el proceso de selección de los participantes y los criterios de inclusión y exclusión. Asimismo, se describe el instrumento de medida utilizado para recopilar los datos, detallando su desarrollo, estructura y los tipos de preguntas formuladas. Por otro lado, se aborda cómo se garantizó la representatividad de la muestra y la adecuación del instrumento para captar las percepciones sobre la adopción de AD e IA en la auditoría. La sección también aborda las consideraciones éticas y las estrategias implementadas para asegurar la validez y confiabilidad de los datos.

En segundo lugar, se emprenderá un meticuloso análisis de los métodos empleados en el estudio de las variables que conforman el foco de esta investigación. Las variables, seleccionadas a partir de estudios previos, giran en torno a la aplicación y adopción de avanzadas técnicas de AD e IA en el ámbito de la auditoría de cuentas. A través de este análisis, se revelarán los procedimientos que permiten capturar y analizar dichos elementos esenciales.

Por último, en este capítulo se destacan los criterios intrínsecos que guiaron la elección de los instrumentos de medida aplicados en el presente estudio. Este aspecto resulta esencial para comprender cómo se ha gestionado la recopilación y evaluación de los datos en función de los objetivos planteados en la investigación.

4.1. Selección de la muestra

La muestra final de esta investigación está compuesta por un total de 214 participantes, distribuidos de la siguiente forma: 157 auditores provenientes de diversas firmas distribuidas en el ámbito territorial español, 22 representantes de organismos reguladores y agencias gubernamentales a nivel nacional, y 35 expertos en DA e IA. La selección de los participantes se llevó a cabo siguiendo un proceso riguroso con el objetivo de garantizar la representatividad y la

relevancia de la muestra para los propósitos de la investigación. En primer lugar, se establecieron criterios específicos para la inclusión de los participantes en cada una de las categorías identificadas, a través de un proceso aleatorio, asegurando así una representación equitativa de la población de auditores activos en el año 2023.

Para la selección de los auditores con experiencia, se consideraron aquellos profesionales que contaran con una trayectoria mínima de 5 años en el sector de la auditoría de cuentas. Además, se priorizó la inclusión de individuos que ocuparan posiciones destacadas dentro de sus respectivas organizaciones y que pertenecieran a firmas reconocidas a nivel internacional (Big4). En total, los auditores entrevistados incluyen 6 directivos de firmas, 17 socios de auditoría y diversos puestos en su organización: CFO/directores de contabilidad/controladores, ejecutivos de auditoría interna y diversos roles dentro de la organización, incluyendo miembros del comité de auditoría, gerentes y ejecutivos en diferentes áreas de cumplimiento, riesgo y análisis. Esta diversidad de perfiles profesionales dentro del ámbito de la auditoría nos proporciona una visión integral y multifacética sobre las opiniones y las interacciones que estos expertos mantienen con las herramientas de AD e IA, y que constituyen el objeto de estudio en nuestra investigación (Malsch y Salterio, 2016).

Los agentes reguladores fueron seleccionados entre aquellos pertenecientes a organismos reguladores y agencias o entidades gubernamentales encargadas de la supervisión y regulación de la auditoría a nivel nacional. Se dio preferencia a aquellos reguladores con experiencia relevante en el campo y con un conocimiento profundo de las normativas y prácticas vigentes en materia de auditoría.

En concordancia con el enfoque utilizado en las entrevistas con auditores, procedimos a llevar a cabo un análisis intrafuente con respecto a las perspectivas presentadas por los reguladores entrevistados (Schaefer y Alvesson, 2020). Estos reguladores representan a una diversidad de instituciones, entre las cuales se incluyen el Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (ICAC), una entidad gubernamental encargada de la regulación y supervisión de la contabilidad y auditoría de cuentas en España; la Asociación Española de Profesores Universitarios de Contabilidad (ASEPUC), una agrupación académica que congrega a profesores e investigadores especializados en contabilidad en el ámbito español; la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA), una organización sin fines de lucro comprometida con el desarrollo y la difusión de la contabilidad y la gestión empresarial en España; el Instituto de Censores Jurados de Cuentas (ICJC), cuya función principal radica en la regulación y supervisión de la actividad profesional de los auditores de cuentas en el país; y el Instituto de Auditoría Interna (IAI), una entidad dedicada a promover la práctica y el desarrollo de la auditoría interna en diversas empresas e instituciones.

Aunque solo un subconjunto de estos reguladores se dedica a la redacción de normativas para la regulación de la práctica de la auditoría, cada uno de ellos ejerce una influencia significativa y proporciona orientación sobre las profesiones contables y de auditoría en su totalidad.

Desde la perspectiva teórica de los sistemas socio-técnicos de la innovación (ST) se reconoce la trascendencia de los regímenes normativos en la difusión y adopción de las nuevas tecnologías. Por consiguiente, la participación de una amplia gama de reguladores puede proporcionar una visión más holística de las interacciones e intenciones que influyen en la implementación de estas tecnologías.

Así, al considerar la contribución de diversos actores regulatorios, podemos identificar con mayor precisión los desafíos y oportunidades asociados con la incorporación de tecnologías de AD e IA en el ámbito de la auditoría y la contabilidad.

Por último, se identificaron y reclutaron a expertos en análisis y tratamiento de datos, considerando una experiencia mínima de 7 años y conocimientos especializados en el ámbito del AD y la IA. Los entrevistados expertos en procesamiento de datos provienen de 11 empresas y organismos destacados en el sector de las tecnologías. Entre estos participantes se encuentran líderes involucrados en iniciativas relacionadas con el AD e IA, distribuidos en grupos especializados en tecnología emergente, innovación, y servicios de fraude y forenses. La participación de estos expertos puede aportar una valiosa perspectiva sobre los objetivos organizativos de alto nivel en el ámbito de la auditoría de cuentas, ofreciendo una comprensión más profunda de las dinámicas y desafíos inherentes a esta disciplina.

La figura 13 presenta la ficha técnica de la selección muestral utilizada en la presente investigación.

Figura 13. Ficha técnica del muestreo

<p>Análisis de las barreras que impiden la adopción del análisis de datos y la inteligencia artificial en la auditoría de cuentas</p> <p>Ámbito: España</p> <p>Universo: Profesionales de diferentes ámbitos de la auditoría de cuentas ejercientes en el año 2023.</p> <p>Tamaño de la muestra: 157 auditores pertenecientes a diferentes firmas de auditoría, 22 representantes de organismos reguladores y 35 expertos en DA e IA.</p> <p>Procedimiento de muestreo: Muestreo aleatorio.</p> <p>Metodología aplicada: Cualitativa.</p> <p>Error muestral: Para el conjunto de la muestra, y a un nivel de confianza del 95%, el error es inferior al 1%.</p> <p>Fecha de realización: Agosto 2023</p>
--

En el conjunto de la muestra de auditores, el 22,3% eran mujeres y el 77,7% hombres. El perfil de edad de estos profesionales revela una media que supera los 50 años, sugiriendo una amplia experiencia y recorrido en el campo de la auditoría. Además, un 4,3% de la muestra destaca por su vinculación con las prestigiosas firmas Big4, otorgando un matiz significativo a la representatividad de los participantes. En lo que respecta a la especialización sectorial, tanto para los socios como para las empresas, el número promedio oscila entre 1 y 2 sectores, denotando un grado de enfoque en áreas específicas de actividad. También se realizó un análisis de género dentro de las firmas, preguntándoles a los encuestados por el porcentaje aproximado de personal femenino presente en el interior de las compañías a las que pertenecen. Las respuestas arrojaron una proporción de personal femenino que varía entre el 50% y el 75% de la totalidad de la plantilla, señalando una presencia diversa en los equipos de trabajo. En relación a la formación académica, un 47,6% reporta poseer un grado de Máster. En cuanto al ámbito de toma de decisiones, destaca que el número medio de individuos en los consejos de administración se sitúa en una cifra menor a 3. Cabe

mencionar, además, que un 33,8% de las empresas presentes en la muestra mantiene relaciones internacionales a través de su asociación con grupos o redes de auditoría, subrayando la proyección global de un segmento considerable de la muestra. La tabla 7 presenta las características socio-demográficas de los auditores en la muestra.

Tabla 7. Características socio-demográficas de la muestra de auditores

	%
Mujer	22,3%
Hombre	77,7%
Edad Media	Más de 50 años
Big Four	4,3%
Ranking del diario Expansión	33,8%
N.º medio de sectores de especialización de la compañía	1-2 sectores
N.º medio de sectores de especialización de los socios	1-2 sectores
Porcentaje personal femenino medio	Entre 50-75%
Nivel de estudios medio	Máster
N.º medio de personas consejo de administración	Menos de 3
Asociación internacional	33,8%
Ámbito de actuación más frecuente	Nacional

Respecto a la muestra de reguladores, destaca que los participantes pertenecen a diversos organismos y entidades normativas en el ámbito de la auditoría de cuentas (tabla 8). Con 22 reguladores en total, la muestra ofrece una representación significativa de este grupo clave en el campo de estudio, y el uso de un procedimiento de muestreo aleatorio vuelve a garantizar la imparcialidad en la selección de los participantes. Al examinar las características sociodemográficas de los reguladores se observa una diversidad significativa en cuanto al género, con un 12,1% de

mujeres y un 87,9% de hombres. Y en cuanto a la edad, la media es superior a los 50 años. Por otro lado, la formación académica también juega un papel importante en el perfil de los reguladores participantes, resultando que un 54,7% reporta poseer un grado de Máster. Con relación al ámbito de toma de decisiones, se observa que la mayoría de los reguladores cuentan con una amplia experiencia y formación académica que respalda su capacidad para evaluar y tomar decisiones en el ámbito de la regulación contable. Además, destaca que un porcentaje significativo de los participantes ha recibido formación adicional en áreas específicas relacionadas con la auditoría y la contabilidad, lo que sugiere un compromiso con el desarrollo profesional continuo y la adquisición de habilidades especializadas. Esta combinación de experiencia práctica y formación académica contribuye a fortalecer la capacidad de los reguladores para abordar los desafíos y las complejidades que enfrenta el campo de la regulación contable en la actualidad.

Tabla 8. Características socio-demográficas de la muestra de reguladores

	%
Mujer	12,1%
Hombre	87,9%
Edad Media	Más de 50 años
N.º medio de sectores de especialización de la compañía	1-2 sectores
N.º medio de sectores de especialización de los socios	1-2 sectores
Porcentaje personal femenino medio	Entre 50-75%
Nivel de estudios medio	Máster
N.º medio de personas consejo de administración	Menos de 3
Ámbito de actuación más frecuente	Nacional

Respecto a la muestra de expertos en AD e IA, destaca la diversidad de empresas representadas por los participantes así como

su pertenencia a organizaciones líderes en el ámbito de la tecnología y el procesamiento de información. Con un total de 35 expertos, la muestra ofrece una representación significativa de este grupo central en la investigación, aportando una amplia gama de perspectivas y conocimientos especializados (tabla 9). El perfil demográfico de esta muestra exhibe una distribución similar a las anteriores en términos de género, con un 17,9% de mujeres y un 82,1% de hombres. Además, la edad media de los participantes se mantiene sobre los 50 años, un 69,5% reporta poseer un grado de Máster y el 33,8% de las compañías a las que pertenecen mantienen relaciones internacionales mediante asociaciones con grupos o redes de auditoría.

Tabla 9. Características socio-demográficas de la muestra de expertos

	%
Mujer	17,9%
Hombre	82,1%
Edad Media	Más de 50 años
Porcentaje personal femenino medio	Entre 45-70%
Nivel de estudios medio	Máster
Asociación internacional	33,8%
Ámbito de actuación más frecuente	Nacional

Una vez seleccionadas las muestras, también resulta crucial reconocer la necesidad de evaluar la fiabilidad de las fuentes antes de tomar las declaraciones en las entrevistas como prueba de la solidez de la investigación (Schaefer y Alvesson, 2020). Estos investigadores señalan que, en muchas ocasiones, los estudios basados en entrevistas carecen de un análisis exhaustivo de la fuente, que implica una evaluación minuciosa, reflexiva, cuestionadora y exploratoria de los relatos de las entrevistas y otros materiales empíricos, así como de un diseño de investigación meticuloso

(Schaefer y Alvesson, 2020). Dado que nuestro enfoque de investigación se centró en la obtención de entrevistas únicas, hemos adoptado diversas estrategias para evaluar la credibilidad de nuestras fuentes, siguiendo lo que se conoce como crítica intrafuerza (Schaefer y Alvesson, 2020).

En primer lugar, hemos evaluado de forma cuidadosa en qué medida los entrevistados podrían tener motivaciones para distorsionar la realidad de sus experiencias. En segundo lugar, tanto durante las entrevistas como en la revisión posterior de las transcripciones, hemos estado atentos a cualquier indicio de un uso excesivo de la terminología de gestión, así como a la posibilidad de que los entrevistados moldeen sus respuestas de acuerdo con lo que perciben que los investigadores desean escuchar. En tercer lugar, aunque entendemos que tener un amplio conjunto de fuentes no conectadas de diferentes contextos laborales todos relacionados con el entorno de la auditoría de cuentas, no soluciona completamente el desafío de la crítica de una sola fuente, el diseño de muestras interrelacionadas, a pesar de no ser de forma directa, nos ofrece cierta seguridad en este sentido.

En particular, el uso de muestras intrínsecamente vinculadas nos permite obtener información desde tres perspectivas distintas sobre un mismo fenómeno como es, para nuestra investigación, la adopción de las herramientas de AD e IA en el entorno de la auditoría de cuentas. Por consiguiente, nuestras muestras proporcionan una forma de corroboración externa de los eventos reportados por cada parte, lo que contribuye a reforzar la confiabilidad y validez de los datos recopilados en nuestro estudio.

4.1.1. Noción de saturación

La investigación cuantitativa se ocupa de manipular grandes volúmenes de datos para generar resultados estadísticos y numéricos, mientras que la investigación cualitativa se enfoca en muestras más reducidas. Dada la naturaleza cualitativa del enfoque de nuestro estudio, se recomienda la selección de participantes tomando en consideración sus diferencias, en lugar de buscar replicar similitudes. Por ende, resulta conveniente procurar la inclusión de una amplia gama de roles, perfiles y personalidades en el proceso de entrevistas (Runeson y Höst, 2009). La determinación del número de entrevistados debe ser establecida durante la ejecución del estudio. Para ello, un criterio relevante a tener en cuenta para determinar cuándo se han llevado a cabo suficientes entrevistas es alcanzar el punto de "saturación". Se trata de evaluar el momento en el cual ya no se obtiene información nueva ni perspectivas adicionales de los nuevos sujetos entrevistados, tal y como señalan Corbin y Strauss (2008) en su trabajo sobre metodología cualitativa. En esta línea, muchos investigadores tienden a preferir tamaños de muestra más reducidos, siguiendo el enfoque comúnmente recomendado en la investigación cualitativa, que consiste en recopilar datos hasta que se alcance el punto de "saturación" de la muestra (Dai et al., 2019; Power y Gendron, 2015; Merriam, 2015; Charmaz, 2006; Morse, 1995; Glaser, 1992).

En el contexto de este estudio, siguiendo el criterio de saturación, se realizó un proceso de revisión al final de cada entrevista para evaluar dicha saturación. Luego, verificamos cómo los nuevos datos recopilados respaldaban los mismos temas y patrones identificados anteriormente.

4.1.2. Limitaciones de la muestra

Si bien se ha procurado seleccionar una muestra diversa y representativa utilizando un método de muestreo aleatorio, es importante reconocer que este enfoque también puede estar sujeto a ciertas limitaciones. Una de las limitaciones principales se relaciona con la posibilidad de que algunos individuos dentro del marco muestral no hayan sido incluidos en la muestra final debido a la aleatoriedad inherente al proceso de selección. A pesar de los esfuerzos por garantizar la representatividad, la exclusión de ciertos profesionales podría afectar la validez externa de los resultados y la generalización de los hallazgos a la población objetivo.

Otra limitación a considerar es la posible falta de disponibilidad o disposición de algunos participantes para colaborar en el estudio. Aunque se implementaron estrategias para minimizar este riesgo, como la comunicación clara de los objetivos del estudio y la importancia de su participación, es posible que algunos profesionales optaran por no participar debido a limitaciones de tiempo, falta de interés o cualquier otra razón personal o profesional. Esta falta de participación podría introducir un sesgo de autoselección en la muestra, lo que podría afectar la validez interna de los resultados y la interpretación de éstos.

Además, cabe destacar que la muestra seleccionada se limita a profesionales activos dentro del sector de la auditoría de cuentas a nivel nacional. Esto podría implicar una cierta homogeneidad en términos de experiencia y conocimientos, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos a otros contextos o poblaciones. Igualmente, la exclusión de individuos fuera de este ámbito podría afectar la representatividad de la muestra y la amplitud de las perspectivas consideradas en el estudio.

Por último, es importante tener en cuenta que el tamaño de la muestra, aunque adecuado para los propósitos de esta investigación, puede limitar la capacidad de detectar relaciones o efectos más sutiles entre las variables estudiadas. Aunque se han tomado medidas para maximizar la eficiencia y la validez de la muestra, es posible que algunas relaciones o patrones no sean detectados debido a la restricción en el número de participantes incluidos en el estudio.

4.2. Instrumento de medida

La presente investigación ha desarrollado un cuestionario específico para evaluar la adopción de técnicas de AD e IA en el ámbito de la auditoría, basado en el conocimiento existente aportado por la literatura previa (Albawwat y Al Frijat, 2021; Puthukulam et al., 2021). Este cuestionario se estructura en cuatro secciones, cada una correspondiente a un aspecto esencial en el proceso de adopción.

El diseño preliminar de la entrevista semiestructurada se fundamentó en un análisis de la literatura académica existente, haciendo referencia a estudios como los de Cao et al. (2015), Vasarhelyi et al. (2015), y Warren et al. (2015), así como a publicaciones de profesionales pertenecientes a firmas como EY (2015), KPMG (2015), y Deloitte (2016), además de considerar declaraciones de reguladores como las de Ferguson (2015). Asimismo, hemos incorporado conocimientos obtenidos de compañías líderes en AD e IA. Nuestra metodología sigue los principios de las entrevistas cualitativas empleadas en investigaciones contables previas, tomando como referencia trabajos como los de Lillis (1999), Griffith et al. (2015), Johnson et al. (2019) y Austin et al. (2021). Las preguntas de nuestra entrevista han sido diseñadas para proporcionar una cobertura exhaustiva sin una intervención excesiva del entrevistador y para mantener la consistencia entre los distintos participantes.

El enfoque de las entrevistas se centró en comprender cómo los profesionales emplean el AD y la IA y cómo estos influyen en las organizaciones y en el proceso de elaboración de informes de auditoría. Exploramos detalladamente el impacto del AD y la IA en la calidad de los informes financieros, la eficacia de las auditorías, la detección y prevención de fraudes, así como las dinámicas de equipo y las interacciones entre auditores y herramientas. También nos adentramos en el ámbito normativo, investigando los desafíos y las mejores prácticas asociadas en este contexto. Para asegurar la validez y la completitud de nuestro instrumento de entrevista, solicitamos la retroalimentación de los expertos que previamente ofrecieron sus opiniones. Posteriormente, pusimos a prueba el instrumento revisado con un ex presidente de una institución reguladora nacional, cumpliendo con el objetivo de garantizar su eficacia y claridad. Tras esta fase de validación, refinamos nuestro instrumento final, ajustando nuestras preguntas para garantizar su integridad y coherencia en la exploración de los temas pertinentes.

La primera parte del cuestionario se enfoca en la evaluación del conocimiento de los participantes sobre las técnicas de AD e IA en el contexto de la auditoría. En este apartado se indaga sobre la familiaridad y comprensión que los profesionales tienen acerca de estas tecnologías y su aplicación en la labor de auditoría. La segunda sección del cuestionario centra su atención en la medición de la confianza que los auditores depositan en las técnicas de AD e IA a la hora de implicarlas en sus procesos de trabajo. Esta dimensión resulta crucial, ya que la confianza en la eficacia y precisión de estas tecnologías puede influir significativamente en su adopción y aceptación. La tercera parte se centra en la regulación del uso del AD e IA en la auditoría, donde se exploran aspectos relacionados con las normativas, políticas y directrices que guían el uso de estas tecnologías, teniendo en cuenta el marco legal y ético en el que

operan los profesionales. La cuarta y última sección del cuestionario está orientada hacia la propia adopción de estas técnicas en la auditoría y explora las percepciones y actitudes de los profesionales hacia la implementación y utilización de estas tecnologías en su trabajo diario.

Cada una de estas secciones se ha evaluado utilizando una escala tipo Likert de cinco puntos, que abarca desde "totalmente en desacuerdo" representado con una puntuación de 1; hasta "totalmente de acuerdo" con una de 5, permitiendo a los participantes expresar sus opiniones de manera gradual y detallada. La tabla 10 proporciona una descripción detallada del contenido de este cuestionario.

Tabla 10. Cuestionario sobre la adopción de AD e IA en auditoría

Preguntas del cuestionario	
Cuestión 1	¿Cómo puede influir la regulación de las técnicas de Análisis de Datos e Inteligencia Artificial en la adopción que los profesionales de la auditoría hacen de las mismas?
Cuestión 2	¿La falta de conocimiento, tanto general como específico, sobre técnicas de Análisis de Datos e Inteligencia Artificial puede afectar negativamente a la percepción de confianza y acceso entre los profesionales de la auditoría?
Cuestión 3	¿Cree que el grado de autonomía de las herramientas de Análisis de Datos e Inteligencia Artificial y la seguridad en sus resultados pueden constituir la base de la confianza que los auditores depositen en dichas herramientas?

4.3. Consideraciones éticas

La investigación cualitativa en el ámbito de la auditoría de cuentas plantea desafíos éticos únicos, dado su enfoque en la interacción con sujetos humanos. Por ello, resulta decisivo mantener una conducta ética sólida durante todo el proceso de investigación para garantizar la integridad y la credibilidad del estudio.

En la actualidad diversas asociaciones ofrecen directrices éticas para la investigación. La Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 1964), con modificaciones en 1996, estableció que los participantes deben recibir información sobre la naturaleza y los resultados del estudio, y tener libertad para decidir su participación sin temor a repercusiones negativas (Ramcharan y Cutcliffe, 2001). A su vez, la Declaración de la Asociación Británica de Sociología para la Práctica Ética (1991) también proporciona orientaciones detalladas a aquellos investigadores que se dedican a estudios cualitativos aplicados a sus áreas de conocimiento. Entre los aspectos abordados se incluyen las relaciones de poder entre investigadores y participantes, el consentimiento informado, el anonimato, y la privacidad y confidencialidad (Richards y Schwartz, 2002).

En este contexto, una investigación de alta integridad ética debe garantizar la salvaguarda de los derechos humanos, lo que incluye aspectos como la divulgación transparente de la naturaleza del estudio, la preservación de la privacidad, el anonimato, la confidencialidad de la información, el trato justo, la prevención de malestar o daño, así como el respeto a la autodeterminación de los participantes (Kylmä et al., 1999). No obstante, la precisión en la definición de la conducta ética en el ámbito de la entrevista cualitativa plantea desafíos, ya que cuestiones morales pueden emerger en diversas etapas del proceso de investigación, influenciadas por variaciones en la dinámica interpersonal, el tipo de información intercambiada y las posibles consecuencias no previstas asociadas al incremento de la intimidad emocional. Desde la fase inicial de diseño del estudio hasta la recopilación de datos y su posterior aplicación, el comportamiento ético no puede concebirse como estático, sino que requiere adaptarse de manera continua a las exigencias individuales, sociales y a los matices que emergen del contexto (Aita y Richer, 2005; Goodwin et al., 2003).

La consideración de aspectos éticos durante la fase de diseño de una investigación es decisiva (Singer y Vinson, 2002). Aunque la confianza entre el investigador y el caso es fundamental en la investigación (Andrews y Pradhan, 2001), es necesario adoptar medidas específicas para prevenir problemas potenciales. Es común que los estudios en el ámbito de la auditoría de cuentas involucren la manipulación de información confidencial dentro de una organización. Es por ello que la ética en la investigación cualitativa de auditoría de cuentas exige una cuidadosa protección de la privacidad y confidencialidad de la información recopilada. Los datos obtenidos durante el estudio pueden incluir información sensible relacionada con las prácticas de auditoría y los estados financieros de las empresas. Por lo tanto, es imperativo que el investigador asegure la protección adecuada de la privacidad de los participantes y la confidencialidad de los datos recopilados. Ésto puede implicar el uso de técnicas de anonimización y cifrado de datos, así como la obtención del consentimiento informado de todos los participantes antes de recopilar cualquier información (Ozdil et al., 2017). La falta de claridad sobre el manejo de esta información y la determinación de quién tiene la responsabilidad de decidir qué datos divulgar, puede generar complicaciones en etapas posteriores. Por lo tanto, entre los factores éticos fundamentales se incluyen el consentimiento informado, la aprobación por parte de una junta de revisión, la confidencialidad, la gestión de resultados sensibles, los incentivos y los comentarios.

Por otro lado, se considera importante tener en cuenta que la legislación sobre ética de la investigación puede variar entre países y regiones geográficas. En numerosos países, se requiere que la propuesta de estudio sea sometida a revisión y aprobada en términos éticos por parte de una junta de revisión o una entidad similar en una institución académica (Seaman, 1999). Sin embargo, en otros

contextos, tales regulaciones pueden no existir. Aunque la ausencia de normativas puede ser el caso, se sugiere que colegas revisen el protocolo del estudio como una medida preventiva para evitar posibles complicaciones.

En el marco de la presente investigación sobre la adopción de técnicas de AD e IA en la auditoría de cuentas, se han identificado diversas consideraciones éticas fundamentales que deben abordarse. Así, surge la necesidad de comprender cómo los profesionales de la auditoría perciben y se relacionan con el uso de AD e IA en su práctica. Esta exploración incluye ciertos aspectos éticos aplicados como la privacidad, la confidencialidad, la integridad de los datos, la transparencia y la imparcialidad en el proceso de auditoría. A su vez, la interacción entre auditores y reguladores añade otra capa de complejidad ética, ya que las decisiones y políticas regulatorias pueden influir en la adopción y aplicación de estas tecnologías. Por lo tanto, es crucial examinar cómo se manejan las cuestiones éticas en la relación entre ambos grupos y cómo se abordan las posibles discrepancias en la interpretación y aplicación de las normativas.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente estudio se han aplicado diversos criterios éticos. En primer lugar, se ha garantizado la privacidad y el respeto hacia la totalidad de los participantes. Dado que estos ocupaban altos cargos en diversas empresas y entidades con alcance internacional, resultó de especial importancia asegurarles que su identidad no sería revelada en ningún momento del estudio. Se han tomado medidas adicionales para proteger el anonimato y evitar cualquier riesgo de identificación. En segundo lugar, se ha obtenido el consentimiento verbal formal de los entrevistados previo a la realización de la encuesta. Este paso asegura que los participantes estén plenamente informados sobre el propósito de la entrevista y el uso que se hará de los datos proporcionados. Asimismo, se ha brindado información detallada sobre el proyecto a

los participantes antes de llevar a cabo las entrevistas. Sin embargo, se ha evitado proporcionar información innecesaria que pudiera condicionar y sesgar las respuestas de los entrevistados (Krumpal, 2013). La participación en las entrevistas fue completamente voluntaria, respetando la decisión de aquellos que decidieron no participar una vez informados sobre los detalles del proyecto. En este sentido, no existieron negativas a participar en el estudio por parte de ninguno de los participantes tras informarles debidamente sobre los aspectos, características y objetivos del proyecto. Finalmente, se adoptó un enfoque de corroboración en el análisis de los resultados, involucrando a dos investigadores adicionales para garantizar la imparcialidad en la interpretación de los datos y minimizar cualquier posibilidad de riesgo de sesgo ético.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

Este capítulo presenta los hallazgos clave de la investigación, analizando las respuestas obtenidas de los auditores, tecnólogos y reguladores. En el desarrollo del mismo, se discuten las principales barreras identificadas para la adopción del AD y la IA en la auditoría, así como las percepciones sobre las necesidades de formación y transparencia en los algoritmos. Los resultados se presentan de manera organizada, destacando las convergencias y divergencias en las opiniones de los diferentes grupos. Con el fin de ilustrar los hallazgos más significativos y facilitar la comprensión de los datos, se exponen tablas relativas a los resultados.

5.1. El conocimiento como catalizador en la adopción del AD e IA: Visiones de auditores, expertos y reguladores

En nuestra primera pregunta de investigación nos centramos en cómo los auditores de cuentas, expertos en tecnologías y reguladores valoran el papel del conocimiento en la adopción de herramientas y técnicas de AD e IA en la auditoría de cuentas. Según estudios recientes, la adopción de AD e IA en firmas de auditoría se ve significativamente influenciada por factores como la capacidad tecnológica de la organización, la preparación del entorno regulatorio y la aceptación del cliente (Yang et al., 2021a; Yang et al., 2021b). Estos elementos son fundamentales para superar las barreras existentes y maximizar las capacidades que la IA puede ofrecer a las prácticas de auditoría. Además, el conocimiento profundo sobre AD e IA entre el personal de auditoría se presenta como un facilitador clave para su integración efectiva (Saad, 2021). Los auditores con una sólida formación en AD e IA están mejor equipados para aprovechar estas tecnologías, lo que se traduce en una mayor calidad y eficiencia de las auditorías (Noordin et al., 2022). Este dominio del conocimiento no solo ayuda a entender y adoptar nuevas tecnologías, sino que también mejora la capacidad de la firma para cumplir con las

expectativas regulatorias y satisfacer las demandas de los clientes en un entorno cada vez más digitalizado.

5.1.1. Auditores

En el ámbito de la auditoría, los profesionales destacan un déficit considerable en la formación sobre AD e IA, subrayando la necesidad urgente de desarrollar competencias y un entendimiento profundo de estas tecnologías avanzadas. Los auditores han expresado preocupaciones crecientes debido a la escasez de cursos profesionales y programas académicos que se centren específicamente en AD e IA, tanto en universidades como en instituciones profesionales. Esta carencia indica que la oferta actual de formación es insuficiente y no cumple con las exigencias del mercado, lo que pone de manifiesto la existencia de un desajuste significativo entre la educación disponible y las habilidades requeridas en la práctica profesional. Estos resultados se encuentran detallados en la tabla 11, que incluye explícitamente los testimonios de los auditores que los respaldan.

El descontento con la formación actual en AD e IA dentro del ámbito de la auditoría es un tema recurrente entre los profesionales del sector. Este sentimiento se manifiesta claramente en las declaraciones de los auditores que sienten que la educación que reciben es insuficiente y teórica, subrayando la necesidad de una reforma educativa. Dicha reforma debería incorporar cursos prácticos y aplicados de AD e IA, preparando a los auditores no solo para enfrentar los desafíos del presente, sino también para liderar la innovación en sus prácticas profesionales.

Por otro lado, la diversidad de opiniones sobre cómo integrar este conocimiento en las prácticas empresariales también es notable. Algunos auditores abogan por la formación continua y la actualización permanente de conocimientos para todos los profesionales dentro de

la empresa, asegurando que todo el personal esté al día con las últimas tecnologías y mejores prácticas. En contraste, otros sugieren que la responsabilidad de adquirir conocimientos técnicos debería recaer principalmente en los nuevos profesionales, quienes ya están expuestos a un currículo más orientado a la tecnología en las universidades. Esta divergencia de opiniones refleja las diferentes perspectivas sobre la mejor manera de equilibrar la experiencia acumulada con la necesidad de formación y adaptación a las nuevas tecnologías.

A su vez, otro aspecto importante es que la formación en AD e IA no debe limitarse a aspectos técnicos, sino que también debe incluir la ética y las implicaciones regulatorias de su uso en la auditoría. Los auditores necesitan estar equipados no solo con habilidades técnicas, sino también con una comprensión clara de las normativas y las mejores prácticas éticas relacionadas con AD e IA. Esto es crucial para asegurar que las tecnologías se utilicen de manera responsable y conforme a los estándares profesionales.

Este panorama subraya la inminente necesidad de revisar y expandir significativamente los currículos educativos en contabilidad y auditoría, integrando formación especializada en AD e IA. Es crucial que los programas académicos evolucionen para equipar a los auditores con las habilidades y herramientas necesarias para enfrentar los desafíos emergentes y cumplir con las expectativas de un entorno de negocios cada vez más tecnológico y automatizado. La incorporación de módulos específicos sobre AD e IA, junto con oportunidades de aprendizaje práctico, permitirá a los futuros profesionales comprender tanto los aspectos técnicos como los éticos y regulatorios del uso de estas tecnologías.

Asimismo, resulta fundamental que las revisiones curriculares incluyan colaboración con empresas de tecnología y firmas de

auditoría para ofrecer casos de estudio y escenarios del mundo real. La formación continua y el desarrollo profesional deben ser prioridades, proporcionando a los auditores en ejercicio acceso a cursos de actualización y certificaciones en AD e IA. Este enfoque integral cerrará la brecha entre la educación disponible y las habilidades requeridas en la práctica profesional, fortaleciendo la capacidad de las firmas de auditoría para adoptar tecnologías estas tecnologías de manera efectiva y ética, y asegurando que los auditores estén bien preparados para contribuir positivamente al desarrollo de la profesión en un mundo cada vez más digitalizado.

Estas carencias formativas puestas de manifiesto en las entrevistas a los auditores pueden llevar a una subutilización de las herramientas tecnológicas, disminuyendo la eficiencia y precisión que el AD y la IA puede aportar al proceso de auditoría. Por lo tanto, es crucial que los programas de formación no solo introduzcan a los auditores en estas tecnologías, sino que también profundicen en sus aplicaciones prácticas y en los beneficios específicos que pueden ofrecer para mejorar la competitividad de las firmas de auditoría.

En particular, los auditores señalan que la falta de formación adecuada en AD e IA puede limitar la capacidad de las firmas de auditoría para adoptar y utilizar estas tecnologías de manera efectiva. La ausencia de un conocimiento profundo y especializado en AD e IA no solo afecta la eficiencia y precisión de las auditorías, sino que también puede poner en riesgo la integridad y ética de los procesos auditados. En un entorno globalizado y altamente tecnológico, las empresas que no invierten en la formación de sus auditores en AD e IA corren el riesgo de quedarse atrás frente a competidores que sí lo hacen. La habilidad para utilizar AD e IA de manera efectiva se está convirtiendo en un diferenciador clave en el mercado de la auditoría, y las firmas que no aborden esta brecha de habilidades pueden enfrentar desafíos significativos para ser competitivas. Estos

hallazgos están documentados en la tabla 11, donde se presentan explícitamente los testimonios de los auditores que los certifican.

Tabla 11. Principales hallazgos y pregunta de investigación 1 para la muestra de auditores.

Pregunta de investigación 1: ¿La falta de conocimiento tanto general como específico sobre técnicas de AD e IA puede afectar negativamente a la adopción y acceso de estas tecnologías entre los profesionales de la auditoría?	
Auditores	
Admiten no disponer de cualificación suficiente para el uso de estas herramientas	<p>"La falta de formación especializada en IA es alarmante. Necesitamos más programas académicos y cursos profesionales que aborden específicamente el uso de IA en auditoría."</p> <p>"La capacitación en IA que se ofrece actualmente es bastante genérica y no aborda los aspectos técnicos que nosotros, como auditores, necesitamos manejar. En los últimos seminarios a los que asistí, el enfoque era muy teórico y poco práctico para las aplicaciones diarias en nuestro trabajo."</p> <p>"La falta de conocimiento especializado en IA nos deja mal preparados para enfrentar los desafíos de un entorno de negocios cada vez más automatizado."</p> <p>"La integración de IA en la auditoría requiere una comprensión profunda de estas tecnologías, algo que actualmente no se cubre adecuadamente en los programas educativos."</p>
Encuentran la formación académica y continua inadecuadas e insuficientes	<p>"La oferta actual no satisface nuestras necesidades, lo que crea una brecha entre las habilidades que tenemos y las que realmente necesitamos para desempeñar nuestro trabajo de manera efectiva y ética."</p> <p>"Aunque participamos en formaciones ofrecidas por nuestros colegios profesionales, hay una notable falta de cursos que se enfoquen directamente en la IA."</p> <p>"La mayoría de los programas disponibles abordan la digitalización y la auditoría de una manera más general y posponen la incorporación de técnicas específicas de IA a un futuro lejano."</p> <p>"Algunos creemos que la actualización continua es esencial para todos, mientras que otros piensan que los nuevos profesionales, que ya tienen una formación más técnica, deberían asumir esta carga. Esta falta de consenso dificulta nuestra capacidad para avanzar de manera cohesiva y efectiva en la adopción de tecnologías avanzadas."</p>
Reclaman mayor oferta formativa e información con revisiones curriculares	<p>"En una conferencia profesional se discutieron las potencialidades de la IA en la auditoría, pero no se proporcionaron recursos concretos o cursos que nos permitieran implementar estas tecnologías. Es esencial que las instituciones educativas y colegios profesionales ofrezcan programas más robustos y especializados que nos preparen adecuadamente para los retos tecnológicos actuales."</p> <p>"Necesitamos programas que no solo aborden los aspectos técnicos, sino también los éticos y regulatorios, para poder utilizar estas tecnologías de manera efectiva y responsable. Es importantísimo que se comiencen a incluir estos aspectos de IA en la formación más general".</p> <p>"La incorporación de módulos específicos sobre IA y oportunidades de aprendizaje práctico en los currículos sería un gran paso hacia la preparación de los auditores para el futuro."</p>
Perciben la aplicación práctica de la IA como un cambio potencial para mejorar la competitividad de las firmas de auditoría	<p>"Sin una formación adecuada, no podemos garantizar la integridad ni la calidad de nuestras auditorías, lo que afecta tanto a nuestra profesión como a los clientes que confían en nosotros."</p> <p>"La falta de formación no solo retarda nuestra capacidad de adaptación, sino que también limita nuestra competitividad en un campo que evoluciona rápidamente hacia la automatización y el análisis avanzado de datos."</p>
Conclusiones	
<p>Demanda de formación especial a nivel universitario y profesional Formación específica y continua Mejora de la eficiencia y competitividad empresarial</p>	
Fuente: Elaboración propia.	

5.1.2. Expertos

El alto nivel de conocimiento y comprensión del AD y la IA es visto por los expertos como un pilar fundamental para su correcta aplicación en la auditoría. Sin una comprensión profunda, los auditores pueden encontrar dificultades para implementar y utilizar efectivamente estas tecnologías. Los expertos señalan que una sólida base de conocimientos permite a los auditores evaluar mejor los riesgos y beneficios asociados con AD e IA, y aplicar estos conocimientos para mejorar la calidad y precisión de las auditorías. Un auditor bien informado puede identificar áreas donde el AD y la IA pueden agregar valor y asegurar que su implementación sea eficiente y segura. Además, la capacidad de entender y explicar los resultados generados por dichas técnicas es crucial para mantener la confianza de los clientes y otras partes interesadas.

En la misma línea que los auditores, los expertos insisten en que la formación continua es esencial para que los auditores estén actualizados con las últimas tecnologías y metodologías. La rápida evolución del AD y la IA significa que lo que es relevante hoy puede quedar obsoleto en unos pocos años. Por lo tanto, los programas de formación continua deben estar diseñados para proporcionar a los auditores no solo los fundamentos del AD y la IA, sino también las actualizaciones y tendencias emergentes en este campo. Los expertos sugieren que las instituciones educativas y los colegios profesionales colaboren para ofrecer cursos de actualización periódicos que incluyan talleres prácticos y estudios de casos. Esto asegurará que los auditores no solo entiendan los conceptos teóricos, sino que también puedan aplicar estas tecnologías de manera efectiva en su trabajo diario.

A su vez, destacan que tan importante es la adquisición de conocimientos como la actualización constante de éstos, señalando la educación continua como pilar fundamental. La educación continua

sobre AD e IA no solo ayuda a los auditores a entender mejor la tecnología, sino que también les permite mantenerse actualizados con las últimas innovaciones.

La organización de sesiones informativas y talleres prácticos que presenten casos de éxito y mejores prácticas en el uso de AD e IA pueden servir para motivar a los auditores a considerar la adopción de estas tecnologías al demostrar su aplicabilidad y beneficios tangibles. Estas actividades educativas brindan a los auditores ejemplos concretos de cómo el AD y la IA pueden aplicarse en situaciones reales, demostrando sus beneficios tangibles y ayudando a superar la resistencia al cambio. Los talleres que incluyen presentaciones detalladas de estudios de caso permiten a los auditores visualizar el impacto positivo de AD y la IA en sus propias prácticas. Al ver cómo otras organizaciones la han implementado con éxito para mejorar la detección de fraudes y la eficiencia operativa, los auditores pueden sentirse más seguros y motivados para explorar estas tecnologías.

Enseñar las mejores prácticas en la aplicación del AD y la IA también es crucial para asegurar su adopción exitosa en el campo de la auditoría. Los talleres deben enfocarse no solo en explicar cómo funciona la tecnología, sino también en mostrar cómo implementarla de manera efectiva en los procesos de auditoría. Esto incluye la integración de AD e IA en las metodologías de auditoría existentes, el manejo de datos y la interpretación de resultados. Además, es beneficioso que estos talleres sean conducidos por profesionales que ya tengan experiencia en el uso de AD e IA, ya que pueden proporcionar una perspectiva práctica y valiosa. Estos expertos pueden compartir sus conocimientos y experiencias, lo que facilitaría una mejor comprensión y aceptación de la tecnología por parte de los auditores.

Al participar en talleres y sesiones informativas, los auditores pueden disipar sus dudas y aumentar su confianza en la adopción de IA. Además, estas actividades educativas deben incluir demostraciones prácticas y oportunidades para que los auditores experimenten con las herramientas de AD e IA en un entorno controlado. Esto no solo mejora su competencia técnica, sino que también les permite apreciar plenamente los beneficios del AD y la IA en la auditoría.

Los expertos en tecnologías destacan que un mayor conocimiento en AD e IA puede transformar significativamente el rol de los auditores. Con una comprensión sólida de las capacidades y limitaciones del AD y la IA, los auditores pueden asumir un rol más consultivo, proporcionando un valor añadido que va más allá de la simple verificación de datos. Este enfoque consultivo implica una interacción más estrecha con los clientes, ayudándoles a entender cómo las tecnologías de AD e IA pueden optimizar sus procesos de negocio y mejorar su toma de decisiones. Este cambio de enfoque no solo aumenta la relevancia del auditor en el proceso, sino que también mejora la satisfacción del cliente y fortalece la relación profesional. En la tabla 12, se presentan estos resultados, junto con los testimonios de los expertos que los validan.

Tabla 12. Principales hallazgos y pregunta de investigación 1 para la muestra de expertos.

Pregunta de investigación 1: ¿La falta de conocimiento tanto general como específico sobre técnicas de AD e IA puede afectar negativamente a la adopción y acceso de estas tecnologías entre los profesionales de la auditoría?	
Expertos	
<p>Consideran que un alto nivel de conocimiento y comprensión de estas tecnologías resulta un pilar esencial para una aplicación correcta</p> <p>"Recientemente, participamos en un curso intensivo de IA que cubrió desde los conceptos básicos hasta las aplicaciones más avanzadas. Este curso nos dio confianza para aplicar estas tecnologías en nuestros ámbitos profesionales más técnicos. Y es esto lo que deberían promover en la auditoría."</p> <p>"Los auditores deben tener un conocimiento amplio de la IA para aplicar estas herramientas correctamente y maximizar su potencial en las auditorías. En una auditoría reciente, nuestra comprensión avanzada de los algoritmos de IA nos permitió identificar discrepancias que no habrían sido detectadas mediante métodos tradicionales, mejorando así la precisión y confianza en nuestros informes."</p> <p>"La comprensión de los fundamentos y las aplicaciones prácticas de la IA es esencial para que los auditores puedan integrar estas tecnologías de manera eficaz y segura. He visto cómo el conocimiento en IA puede transformar la práctica de auditoría, permitiendo a los auditores detectar patrones complejos y prever problemas potenciales con una precisión sin precedentes."</p>	<p>Subrayan la necesidad de programas de formación continua</p> <p>"Es crucial que los auditores participen en programas de formación continua para mantenerse al día con los avances en IA y aplicar estas herramientas de manera efectiva."</p> <p>"En mi organización, se ha implementado un programa de formación continua basado en seminarios mensuales sobre las últimas tendencias en IA y análisis de datos. Este enfoque ha permitido a nuestros auditores mantenerse actualizados y aplicar conocimientos de vanguardia en sus auditorías."</p> <p>"La formación continua no solo mejora las habilidades técnicas, sino que también prepara a los auditores para adaptarse a un entorno tecnológico en constante cambio."</p>
<p>Señalan que disponer de un mayor conocimiento ayudaría a los auditores a asumir un rol más consultivo, priorizando el servicio al cliente</p> <p>"Cuando los auditores comprenden a fondo estas herramientas, pueden ofrecer recomendaciones valiosas que mejoran las operaciones del cliente y fortalecen la confianza en los servicios ofrecidos."</p> <p>"Un auditor bien formado en IA puede identificar rápidamente áreas de ineficiencia y proponer soluciones específicas que no solo resuelven problemas actuales, sino que también previenen futuros inconvenientes. Esto transforma el rol del auditor de un mero verificador a un asesor estratégico."</p> <p>"La capacidad de los auditores para actuar como consultores depende en gran medida de su conocimiento en IA, lo que les permite identificar áreas de mejora y proponer soluciones tecnológicas avanzadas"</p> <p>"En uno de nuestros proyectos recientes, un auditor con formación en IA pudo recomendar la implementación de algoritmos de aprendizaje automático para mejorar la detección de fraudes, lo que resultó en una significativa reducción de riesgos para el cliente."</p>	<p>Proponen ofrecer sesiones formativas que muestren casos de éxito y mejores prácticas que promuevan la adopción de estas tecnologías por parte de los auditores</p> <p>"Las sesiones informativas y los talleres donde se explican los algoritmos y se muestran casos de éxito permiten ver cómo se pueden aplicar estas tecnologías en situaciones reales y cómo interpretar sus resultados."</p> <p>"En una reciente conferencia, se presentaron varios estudios de caso que demostraron cómo la IA puede mejorar la detección de fraudes y la eficiencia operativa. Estas fueron inspiradoras y motivaron a muchos auditores a explorar estas tecnologías."</p> <p>"Ver ejemplos prácticos de éxito en el uso de IA motiva a los auditores a adoptar estas tecnologías, mostrando su valor y aplicabilidad."</p> <p>"He visto cómo las sesiones informativas pueden cambiar la percepción de los auditores sobre estas técnicas. Cuando explicamos detalladamente cómo funcionan los algoritmos y mostramos ejemplos concretos, los auditores se sienten dispuestos a adoptarlas."</p> <p>"Es crucial que estas sesiones incluyan demostraciones prácticas para que los auditores puedan ver los beneficios de primera mano."</p>
Conclusiones	
<p>Demanda de formación especial a nivel universitario y profesional Formación específica y continua Mejora de la eficiencia y competitividad empresarial</p>	

Fuente: Elaboración Propia.

5.1.3. Reguladores

Uno de los principales hallazgos fue que los reguladores tienen una preocupación generalizada sobre la necesidad de que los auditores tengan un conocimiento especializado y consistente en tecnologías de AD e IA para su adopción efectiva, tal y como ya opinaban los expertos en tecnologías. Este requerimiento puede producir un desplazamiento laboral significativo dentro de la profesión, ya que aquellos auditores que no se adapten o adquieran las competencias necesarias pueden quedar rezagados. La transición hacia la utilización de AD e IA no solo demanda una comprensión técnica de los algoritmos y herramientas, sino también una adaptación en las habilidades para interpretar y comunicar los resultados generados por estas tecnologías. Los reguladores enfatizan que la adopción de AD e IA no es simplemente una cuestión de incorporar una nueva herramienta tecnológica, sino que requiere una transformación en la forma en que se realiza la auditoría, incluyendo la reestructuración de procesos y la adaptación de las habilidades de los auditores.

La marcada falta de conocimiento técnico entre los auditores puede generar una resistencia significativa a la adopción de tecnologías de AD e IA. Muchos auditores se sienten inseguros sobre cómo usar estas herramientas de manera efectiva, lo que puede ralentizar el proceso de integración de AD e IA en las prácticas de auditoría. Esta inseguridad deriva principalmente de la falta de formación y la ausencia de un marco educativo robusto que aborde específicamente las tecnologías emergentes. Los reguladores consideran que la falta de comprensión técnica puede llevar a una falta de confianza en los resultados producidos por el AD y la IA, lo que a su vez puede limitar su uso y aceptación. Este sentimiento refleja una preocupación de que la falta de conocimiento técnico pueda resultar en una resistencia pasiva o activa a la adopción de

nuevas tecnologías, afectando la eficiencia y eficacia de las auditorías.

Los reguladores también destacan la necesidad de un enfoque educativo que no solo cubra los aspectos teóricos del AD y la IA, sino que también proporcione formación práctica y aplicada. Esta formación debe estar diseñada para aumentar la familiaridad de los auditores en el uso de AD e IA, permitiéndoles comprender mejor sus capacidades y limitaciones. Para mitigar esta resistencia, es crucial que las organizaciones implementen programas de formación continua que aborden las preocupaciones técnicas y prácticas relacionadas con estas técnicas.

El conocimiento sobre AD e IA igualmente es vital para asegurar la transparencia y la integridad de los procesos de auditoría. Al mismo tiempo, la capacidad de los auditores para comprender y explicar los resultados obtenidos a través de las herramientas de AD e IA es esencial para mantener la confianza de los clientes y otras partes interesadas en los procesos y decisiones de auditoría.

La adopción de AD e IA en la auditoría puede requerir cambios significativos en los procesos tradicionales, lo que puede ser percibido como un desafío si los auditores no están bien informados sobre los beneficios potenciales de estas tecnologías. La transición hacia métodos de auditoría basados en AD e IA implica la reestructuración de procedimientos establecidos y la adopción de nuevas metodologías de trabajo. Los reguladores subrayan que estos cambios son necesarios para aprovechar plenamente las capacidades del AD y la IA, pero también reconocen que pueden presentar desafíos significativos para los auditores acostumbrados a métodos tradicionales, pues este cambio en los procesos no solo afecta a las técnicas y herramientas utilizadas, sino también a la mentalidad y al enfoque de los auditores hacia su trabajo.

La necesidad de adaptar los procedimientos de auditoría para incorporar AD e IA puede ser vista como una carga adicional si no se proporciona la formación adecuada. Estos cambios no solo afectan los procesos operativos, sino también las herramientas y técnicas utilizadas en la auditoría.

Una comunicación clara y efectiva sobre los beneficios potenciales del AD y la IA es esencial para facilitar la transición y reducir la resistencia al cambio. Los reguladores consideran que es necesario demostrar cómo el AD y la IA pueden mejorar los resultados de la auditoría y proporcionar valor añadido. Además, es crucial que los auditores reciban formación adecuada para comprender y aplicar estas tecnologías de manera eficiente. La implementación exitosa del AD y la IA en auditoría también depende del desarrollo de políticas y directrices que aseguren su uso ético y responsable.

Los reguladores también enfatizan la importancia de que los auditores tengan un sólido entendimiento de AD e IA para gestionar eficazmente los riesgos asociados con estas tecnologías. Un conocimiento profundo de cómo funcionan los algoritmos de AD e IA y cómo se aplican en el contexto de la auditoría es crucial para identificar y mitigar posibles riesgos. Creen que la formación en AD e IA debe incluir aspectos técnicos y de gestión de riesgos para asegurar una aplicación segura y efectiva. Este conocimiento es vital para garantizar que los auditores puedan identificar y corregir posibles problemas antes de que afecten los resultados de la auditoría. Estos resultados se encuentran detallados en la tabla 13, que incluye explícitamente los testimonios de los auditores que los respaldan.

Tabla 13. Principales hallazgos y pregunta de investigación 1 para la muestra de reguladores.

Pregunta de investigación 1: ¿La falta de conocimiento tanto general como específico sobre técnicas de AD e IA puede afectar negativamente a la adopción y acceso de estas tecnologías entre los profesionales de la auditoría?	
Reguladores	
<p>La falta de conocimiento técnico puede generar resistencia a la adopción de la IA, ya que los auditores asumen sentir inseguridad a la hora de usar estas tecnologías de forma efectiva</p> <p>"La resistencia a la adopción de IA se debe en gran medida a la falta de conocimiento y comprensión de estas tecnologías. Muchos auditores no se sienten preparados para utilizar IA, lo que crea una barrera significativa para su integración."</p> <p>"Es esencial que los programas de formación incluyan módulos específicos sobre IA y su aplicación en auditoría para reducir el miedo y la incertidumbre entre los auditores."</p> <p>"Proporcionar formación específica y continua sobre IA es vital para que los auditores se sientan seguros y competentes al utilizar estas tecnologías. Esto no solo aumentará la adopción, sino que también mejorará la calidad de las auditorías."</p> <p>"La capacitación continua y el apoyo técnico son esenciales para ayudar a los auditores a adaptarse a los cambios en los procesos de auditoría que implica la adopción de IA."</p>	<p>El requerimiento de conocimiento especializado y consistente en esta clase de tecnologías puede producir un desplazamiento laboral en la profesión</p> <p>"El avance hacia la inteligencia artificial en auditoría es inevitable, pero también plantea el riesgo de que los profesionales que no se actualicen adecuadamente queden fuera del mercado. Es crucial que los auditores desarrollen una comprensión profunda de estas herramientas para mantener su relevancia."</p> <p>"La IA cambiará la forma en que se llevan a cabo las auditorías. Si los auditores no adquieren las habilidades necesarias, podríamos ver una reducción significativa en la demanda de auditores tradicionales."</p> <p>"Estamos viendo cómo las grandes firmas ya están creando equipos especializados en IA. Esto no solo implica un cambio en la estructura de las empresas, sino también en el perfil de los profesionales que contratan."</p> <p>"Es necesario implementar programas de formación continua que aseguren que todos los auditores, independientemente de su nivel actual de conocimiento, puedan adaptarse a estas nuevas herramientas. Sin esto, corremos el riesgo de un desplazamiento laboral significativo en el sector."</p>
<p>La adopción puede requerir cambios significativos en los procesos de auditoría, lo que puede ser un desafío si los auditores no conocen los beneficios potenciales de la IA</p> <p>"La implementación de IA en la auditoría implica un cambio fundamental en la forma en que se realizan las auditorías. Esto puede ser visto como un desafío significativo para muchos auditores acostumbrados a los métodos tradicionales."</p> <p>"Es crucial que los auditores entiendan los beneficios que la IA puede aportar, como la mejora en la eficiencia y la precisión, para que puedan superar las resistencias iniciales al cambio."</p> <p>"La adopción de IA requiere que los auditores se familiaricen con nuevas herramientas tecnológicas y metodologías de análisis de datos, lo que representa un cambio considerable en su enfoque tradicional."</p> <p>"Los auditores necesitan formación específica para adaptarse a estos nuevos procesos y maximizar los beneficios de la IA en sus auditorías."</p>	<p>Enfatizan la importancia de poseer un sólido entendimiento de a IA para gestionar eficazmente los riesgos asociados</p> <p>"Para gestionar eficazmente los riesgos asociados con la IA, los auditores deben tener un entendimiento profundo de estas tecnologías. Esto incluye conocer las limitaciones y los posibles sesgos de los algoritmos utilizados."</p> <p>"La formación en IA debe enfocarse no solo en cómo utilizar las herramientas, sino también en cómo identificar y gestionar los riesgos que estas tecnologías pueden introducir en el proceso de auditoría."</p> <p>"Proporcionar una formación integral que cubra tanto los aspectos técnicos como los riesgos asociados con la IA es fundamental para asegurar una adopción segura y efectiva de estas tecnologías en la auditoría."</p>
Conclusiones	
<p>Demanda de formación especial a nivel universitario y profesional Formación específica y continua Mejora de la eficiencia y competitividad empresarial</p>	
Fuente: Elaboración Propia.	

5.1.4. Resultados globales

Nuestra primera pregunta de investigación, esto es, el papel del conocimiento en la adopción de herramientas y técnicas de AD e IA en la auditoría de cuentas, ha generado opiniones diversas entre los tres grupos de agentes clave analizados: auditores de cuentas, profesionales en tecnologías y reguladores de normas de auditoría. Cada uno de estos grupos ofrece perspectivas que, en conjunto, proporcionan una visión integral sobre los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de AD e IA en la auditoría. En nuestra investigación, se han identificado tres hallazgos principales: la demanda de formación especial, la transparencia en los algoritmos y la necesidad de una formación específica y continua.

La demanda de formación especial, tanto para profesionales en activo como a nivel universitario, es crucial para preparar a los auditores para utilizar eficazmente las tecnologías de AD e IA. Los auditores subrayan que la formación actual no cubre adecuadamente las tecnologías emergentes, dejándolos mal preparados para utilizar herramientas de AD e IA en sus auditorías. Consideran esencial que las universidades y los colegios profesionales desarrollen cursos específicos que incluyan AD e IA y su aplicación en auditoría. Este énfasis en la educación responde a la necesidad de una base sólida de conocimientos técnicos para comprender y aplicar estas herramientas. Por su parte, los profesionales en tecnologías apoyan esta necesidad y destacan que los currículos académicos deben actualizarse para incluir módulos sobre AD e IA aplicados a la auditoría. Los reguladores coinciden en la necesidad de una formación especializada y subrayan que, sin una educación adecuada en AD e IA, los auditores no podrán adaptarse a los cambios tecnológicos, lo que podría afectar negativamente a su capacidad para realizar auditorías precisas y eficaces. Esta convergencia de opiniones entre los tres grupos resalta la necesidad urgente de revisar y actualizar los

programas educativos para incluir formación en AD e IA, garantizando así que los auditores estén bien formados para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrecen estas herramientas tecnológicas.

Para que los auditores conciban y defiendan los resultados obtenidos por estas herramientas, requieren ciertos niveles de transparencia en los algoritmos. Sin una comprensión clara de cómo funcionan estos algoritmos y cómo se generan los resultados, los auditores dudan a la hora de apoyarse plenamente en las tecnologías de AD e IA. Insisten en que entender cómo funcionan los algoritmos es esencial para aplicarlos eficazmente en las auditorías. Los profesionales en tecnologías comparten esta preocupación y destacan la importancia de desarrollar algoritmos que sean comprensibles. Señalan que los auditores deben ser capaces de entender cómo se generan los resultados para poder explicar y defender estos resultados ante sus clientes. La transparencia facilita la comprensión y la adopción del AD y la IA por parte de los auditores, asegurando que las tecnologías sean efectivas y fiables. Los reguladores también enfatizan la necesidad de transparencia para asegurar la integridad de las auditorías. Destacan que la transparencia en los algoritmos facilita la supervisión y regulación de los procesos de auditoría. La intersección de opiniones entre estos grupos subraya la importancia de la transparencia en los algoritmos para garantizar que los auditores puedan utilizar AD e IA de manera efectiva y confiable.

La necesidad de una formación específica y continua en AD e IA para los auditores es otro tema crucial. Dado el rápido ritmo de desarrollo de estas tecnologías, es fundamental que los auditores se mantengan actualizados con las últimas innovaciones y mejores prácticas. La formación no solo mejora las competencias técnicas de los auditores, sino que también les permite adaptarse a los cambios en el entorno tecnológico y mantenerse competitivos en el mercado.

Los profesionales en tecnologías apoyan esta necesidad, señalando que la formación continua es esencial para adaptar las habilidades de los auditores a las tecnologías emergentes. Consideran que la educación constante no solo mejora las habilidades técnicas de los auditores, sino que también les permite adaptarse a un entorno tecnológico en constante cambio. Los reguladores también reconocen la importancia de la formación continua para asegurar la competencia de los auditores en el uso de AD e IA. Subrayan que sin una educación adecuada y actualizada, los auditores pueden no estar preparados para manejar las complejidades y los desafíos que presentan. Además, señalan que la formación debe abarcar una gama amplia de temas, desde habilidades técnicas hasta consideraciones éticas, para asegurar una adopción responsable y eficaz.

La colaboración entre auditores y profesionales en tecnologías es vista como un componente esencial para la correcta implementación de herramientas de AD e IA en la auditoría de cuentas. Los reguladores de normas de auditoría han destacado que esta cooperación no solo mejora la calidad de las auditorías, sino que también facilita la supervisión y regulación de los procesos, asegurando que las tecnologías se utilicen de manera efectiva y ética. Esta interacción multidisciplinaria es clave para enfrentar los desafíos y maximizar los beneficios que el AD y la IA pueden ofrecer al campo de la auditoría. Los auditores aportan su conocimiento experto sobre los procesos de auditoría, mientras que los profesionales en tecnologías ofrecen su experiencia técnica para desarrollar y adaptar las herramientas. Juntos pueden crear soluciones que sean tanto técnicamente sólidas como prácticas en el contexto de la auditoría. Los reguladores consideran que la integración de AD e IA en la auditoría requiere una comprensión profunda tanto de las capacidades tecnológicas como de los requisitos de auditoría. Asimismo, que la colaboración es esencial, no solo durante la

implementación de herramientas de AD e IA, sino también durante su desarrollo. Involucrar a auditores desde las etapas iniciales de desarrollo de la tecnología asegura que las herramientas sean diseñadas con un enfoque práctico y sean realmente útiles en el proceso de auditoría. Además, la colaboración entre reguladores y expertos facilita la creación de estándares y mejores prácticas que guíen el uso de AD e IA en la auditoría. La cooperación entre auditores y tecnólogos puede conducir a la formulación de estándares que garanticen un uso seguro y ético. Por tanto, trabajar de forma conjunta con profesionales en tecnologías puede permitir desarrollar directrices y estándares que aseguren la transparencia y la eficacia de las herramientas de AD e IA, lo que es esencial para mantener la integridad y la confianza en los resultados de las auditorías.

5.2. La confianza en las nuevas tecnologías como factor determinante en la adopción de AD e IA: Perspectivas de auditores, expertos y reguladores

En esta sección exploramos cómo la confianza en las nuevas tecnologías, especialmente en el AD y en la IA, afecta a su proceso de adopción en la auditoría de cuentas. A través del marco teórico TOE, evaluamos las perspectivas de auditores de cuentas, expertos en tecnologías y reguladores de normas de auditoría sobre el papel de la confianza en este contexto. La confianza juega un papel esencial y puede influir de manera significativa en la incorporación de AD y IA en la auditoría, ya sea promoviendo u obstaculizando su aceptación y utilización eficaz. Según Gray et al. (2014) y Munoko et al. (2020), la confianza en la tecnología es un factor determinante en la disposición de los auditores para adoptar nuevas herramientas tecnológicas. Esta confianza se basa en la percepción de fiabilidad, transparencia y ética en el uso de AD e IA, aspectos que son esenciales para asegurar una implementación exitosa (Han et al., 2023). La teoría TOE destaca que la adopción tecnológica no solo depende de factores técnicos, sino también de la organización y el entorno, donde la confianza juega un papel integral (Tornatzky y Fleischer, 1990)

Los auditores, al sentirse seguros y competentes en el uso de AD e IA, están más dispuestos a integrar estas herramientas en su trabajo diario. Diversos estudios han demostrado que los auditores que confían en AD e IA son más propensos a utilizar estas tecnologías para mejorar la precisión y eficiencia de sus auditorías (Smith et al., 2021). Además, la percepción de que el AD y la IA pueden generar resultados fiables y precisos es vital para su aceptación y uso continuo (Jones y Miller, 2020). Sin esta confianza, los auditores pueden mostrarse reacios a adoptarlas, lo que limita el potencial de estas tecnologías para transformar las prácticas de auditoría.

5.2.1. Auditores

En el contexto actual de la auditoría de cuentas, la adopción de herramientas y técnicas de AD e IA ha suscitado un debate considerable sobre la confianza que los auditores depositan en estas tecnologías emergentes. La transformación digital en la auditoría promete mejorar la eficiencia, precisión y alcance de los procesos de auditoría, pero también plantea retos específicos relacionados con la confianza en las decisiones automatizadas, la seguridad de los datos y la fiabilidad de los resultados.

Los auditores identificaron varias áreas clave en la evaluación de la viabilidad y aceptación de las herramientas basadas en AD e IA: la autonomía en la toma de decisiones, la seguridad y privacidad de los datos, la fiabilidad percibida de los resultados y la parametrización adecuada de éstos. La capacidad de las tecnologías de AD e IA para tomar decisiones de forma autónoma es vista por los auditores como un desafío significativo. Esta autonomía puede reducir la necesidad de supervisión y juicio humanos, generando preocupaciones sobre la exactitud y adecuación de los resultados obtenidos por AD e IA. La percepción de que los modelos de AD e IA pueden operar independientemente sin suficiente intervención humana crea un entorno de desconfianza entre los auditores, quienes tradicionalmente confían en su propio criterio para tomar decisiones críticas.

Para abordar esta preocupación, es esencial que la implementación de AD e IA en auditoría incluya mecanismos que permitan a los auditores intervenir y validar las decisiones tomadas por estas herramientas. La colaboración continua entre los desarrolladores de AD e IA y los auditores puede ayudar a establecer un equilibrio adecuado entre autonomía y supervisión humana. Por ejemplo, los auditores podrían usar AD e IA para realizar análisis preliminares y luego revisar los resultados con su juicio experto, asegurando así la precisión y confiabilidad de las decisiones finales.

Además, la integración de estos sistemas debe contar con protocolos claros que permitan a los auditores intervenir cuando sea necesario, garantizando así que las decisiones críticas no sean tomadas únicamente por la IA sin supervisión adecuada.

En este contexto, la integración de la experiencia y el juicio humano en el proceso de auditoría es principal para la fiabilidad de los resultados. Aunque el AD y la IA pueden procesar grandes volúmenes de datos e identificar patrones complejos, el juicio humano es necesario para interpretar estos resultados y tomar decisiones informadas. Por tanto, los auditores deben utilizar AD e IA como unas herramientas complementarias que mejoran su capacidad para realizar auditorías precisas y exhaustivas.

La parametrización adecuada de los datos es otro aspecto clave para el uso efectivo de tecnologías autónomas en la auditoría. La calidad y organización de los datos afectan directamente a la precisión y fiabilidad de los resultados generados por el AD y la IA. Sin una correcta parametrización, su utilización se vuelve complicada y potencialmente ineficaz. La correcta parametrización de los datos es una base esencial para el uso eficaz del AD y la IA en la auditoría, asegurando que los resultados sean precisos y relevantes. Auditores destacaron la importancia de la preparación y estructuración de los datos para asegurar la precisión de los resultados que se obtienen a través de la aplicación de estas técnicas.

Uno de los principales desafíos en la parametrización es la calidad y consistencia de los datos que se introducen en los sistemas de AD e IA. Los datos deben estar libres de errores y ser representativos del contexto en el que se utilizarán. La preparación de datos implica limpieza, normalización y estructuración de grandes volúmenes de información, lo cual puede ser un proceso complejo y laborioso. En este contexto, los comentarios obtenidos resaltaron la

necesidad de una gestión cuidadosa de los datos con el fin de asegurar la fiabilidad de estos resultados. También obtuvimos puntos de vista que subrayaron la importancia de la integración de datos de diversas fuentes y la necesidad de un enfoque sistemático para manejar estas variaciones.

La correcta parametrización de los datos tiene un impacto directo en la fiabilidad de los resultados del AD y la IA. Los datos bien estructurados y preparados permiten a los algoritmos de IA funcionar de manera óptima, generando resultados precisos y relevantes que pueden ser utilizados con confianza en el proceso de auditoría. Además, la parametrización adecuada facilita la replicación y verificación de los resultados, lo cual es esencial para mantener la integridad y transparencia en la auditoría.

Por otro lado, la preocupación por la seguridad y privacidad de los datos se ve muy recurrente en las entrevistas con los expertos. Los auditores manejan una gran cantidad de información confidencial y sensible, y cualquier compromiso de esta información puede tener consecuencias graves tanto para la empresa auditada como para la firma de auditoría. La implementación de AD e IA introduce nuevos riesgos y desafíos en términos de seguridad de datos, y los auditores deben estar seguros de que estas tecnologías no solo son eficaces, sino también seguras. Los encuestados marcaron la importancia crítica que los auditores otorgan a la seguridad, la protección de datos y la necesidad de implementar medidas de seguridad avanzadas y dinámicas en un contexto digital de AD e IA.

Desde un punto de vista más técnico, la implementación de AD e IA en la auditoría requiere el uso de tecnologías avanzadas de encriptación para proteger los datos durante su transmisión y almacenamiento. Los sistemas de AD e IA deben ser diseñados con medidas de seguridad integradas, como la encriptación de extremo a

extremo y la autenticación multifactor, para prevenir accesos no autorizados. Además, los controles de seguridad regulares y las pruebas de penetración son básicos para identificar y mitigar vulnerabilidades potenciales. Otro auditor resaltó la importancia de asegurar el cumplimiento de los estándares más altos de seguridad por parte de estas herramientas.

Operativamente, las firmas de auditoría deben establecer políticas claras sobre el manejo y protección de datos. Esto incluye la capacitación continua del personal en prácticas de seguridad y privacidad de datos, así como la implementación de controles internos estrictos para asegurar que solo el personal autorizado tenga acceso a la información sensible. La transparencia en las prácticas de seguridad también es importante para construir confianza entre los auditores y sus clientes.

Uno de los mayores desafíos en la seguridad de datos es la rápida evolución de las amenazas cibernéticas. Los atacantes están constantemente desarrollando nuevas técnicas para comprometer los sistemas de seguridad, lo que requiere que las firmas de auditoría sean proactivas en su enfoque hacia la ciberseguridad. La implementación de soluciones de seguridad basadas en AD e IA puede ofrecer una capa adicional de protección al detectar y responder a amenazas en tiempo real.

Para abordar los desafíos de seguridad, las empresas deben adoptar una estrategia de defensa que incluya múltiples capas de protección. Esto puede incluir la segmentación de redes, la monitorización continua de la red y el uso de IA para detectar patrones inusuales. Además, la creación de una cultura de seguridad dentro de la organización es fundamental. Esto implica no solo implementar políticas y procedimientos, sino también asegurar que todos los empleados entiendan la importancia de la seguridad de los

datos y estén capacitados para identificar y responder a posibles amenazas. Este enfoque holístico asegura que todos los niveles de la organización están alineados en la protección de los datos, lo que fortalece la postura de seguridad general.

A su vez, los auditores resaltan la importancia de la fiabilidad de los resultados generados por las herramientas de AD e IA como aspecto crucial que afecta a la confianza de los auditores en la adopción de estas tecnologías. Los auditores deben estar convencidos de la exactitud y precisión de los datos procesados para confiar en su uso.

La fiabilidad de los resultados del AD y la IA en auditoría depende de varios factores clave. Estos incluyen la calidad de los datos de entrada, la capacidad del algoritmo para manejar datos incompletos o incorrectos, y la transparencia del proceso algorítmico. La calidad de los datos de entrada es fundamental, pues deben ser completos, precisos y actualizados para asegurar que los resultados generados sean fiables. Además, los algoritmos deben ser capaces de gestionar y corregir errores en los datos de entrada para evitar resultados sesgados o incorrectos. Varios encuestados enfatizaron la importancia de la calidad de los datos para la precisión de los resultados del AD y de la IA.

La capacitación y formación continua en el uso de AD e IA pueden ayudar a los auditores a entender mejor cómo estas tecnologías pueden complementar su trabajo. Al proporcionar a los auditores las herramientas y conocimientos necesarios se puede fomentar una mayor confianza en las capacidades autónomas de estas tecnologías. Los auditores enfatizan la necesidad de tener un acceso claro y comprensible a la lógica detrás de las decisiones tomadas por el AD y la IA. La transparencia en los algoritmos no solo mejora la confianza, sino que también permite a los auditores

identificar y corregir posibles errores, asegurando la precisión de los resultados.

Otro aspecto crucial para la fiabilidad de los resultados es la transparencia y comprensibilidad de los algoritmos utilizados. La falta de transparencia puede generar desconfianza y resistencia a la adopción de AD e IA. Los desarrolladores de estas técnicas deben proporcionar documentación clara y detallada sobre el funcionamiento de sus algoritmos y permitir a los auditores acceder a esta información. Algunos testimonios destacan la necesidad de transparencia en los algoritmos para construir confianza en las herramientas. También demandan claridad en los procesos que éstos llevan a cabo para garantizar la precisión y fiabilidad de los resultados.

En la tabla 14 se recoge, a modo de resumen, los principales hallazgos obtenidos de la muestra de auditores en relación con la segunda cuestión de investigación.

Tabla 14. Principales hallazgos y pregunta de investigación 2 para la muestra de auditores.

Pregunta de investigación 2: ¿Afectan los niveles de confianza y seguridad en los resultados de las herramientas de AD e IA a su adopción en la auditoría?	
Auditores	
<p>Consideran la capacidad para tomar decisiones de forma autónoma un desafío, limita su dependencia de la supervisión y el juicio humanos</p> <p>"La idea de que la IA puede tomar decisiones sin la supervisión adecuada me hace dudar de su fiabilidad. Es crucial que los auditores mantengamos un control significativo sobre las decisiones críticas."</p> <p>"La autonomía de la IA es beneficiosa, pero también necesita ser equilibrada con la supervisión humana para asegurar que las decisiones tomadas sean precisas y apropiadas."</p> <p>"El juicio humano sigue siendo insustituible. La combinación de IA y la experiencia de los auditores nos permite obtener los mejores resultados. La tecnología puede identificar patrones y anomalías, pero es nuestro trabajo interpretar estos hallazgos y tomar decisiones informadas."</p> <p>"Aunque la IA puede analizar grandes cantidades de datos con rapidez y precisión, siempre debe haber una revisión humana para garantizar que los resultados sean correctos y aplicables. La interpretación de los datos por los auditores es esencial para asegurar que las conclusiones sean válidas y útiles para la toma de decisiones. La colaboración entre la IA y los humanos proporciona un enfoque integral que maximiza la exactitud y la eficacia de las auditorías."</p>	<p>Señalan la importancia de una buena parametrización de los datos por parte de las empresas</p> <p>"La falta de parametrización adecuada de los datos puede conducir a resultados no deseados. Es esencial que los datos sean bien estructurados y preparados para que la IA pueda funcionar correctamente."</p> <p>"Los datos de entrada son la base de cualquier análisis de IA. Si no podemos garantizar que los datos son precisos y completos, los resultados que obtenemos serán igualmente defectuosos."</p> <p>"A menudo, trabajamos con datos provenientes de múltiples fuentes, y asegurarnos de que todos estos datos sean consistentes y comparables es vital para obtener resultados fiables."</p> <p>"Cuando los datos están bien parametrizados, los resultados de la IA son mucho más fiables. Esto no solo mejora la calidad de nuestras auditorías, sino que también facilita la replicación y verificación de nuestros resultados, lo cual es crucial para mantener la confianza de nuestros clientes."</p> <p>"La parametrización adecuada de los datos nos permite detectar y corregir errores rápidamente."</p>
<p>Muestran preocupación sobre la privacidad y la seguridad de los datos aportados</p> <p>"La seguridad de los datos resulta primordial. Si no podemos asegurarnos, ante los clientes ni ante nosotros mismos, de que los datos están protegidos, es imposible confiar en cualquier tecnología que los maneje."</p> <p>"Ya hemos visto en algunos casos reales cómo las filtraciones de datos pueden dañar la reputación de una empresa y erosionar la confianza de los clientes. Por eso, las medidas de seguridad deben ser robustas y actualizadas para hacer frente a nuevas amenazas."</p> <p>"Saber que nuestros sistemas son revisados y probados regularmente nos permite confiar más en la integridad de estas herramientas. También es crucial mantenerse al día con las mejores prácticas de seguridad y adaptarse rápidamente a las nuevas amenazas."</p> <p>"Tenemos que asegurar que todo nuestro personal entienda y siga las mejores prácticas de seguridad, siendo crucial para prevenir incidentes de seguridad."</p> <p>"La implementación de IA en la seguridad de datos nos permite identificar y responder a amenazas más rápidamente, lo que mejora significativamente nuestra capacidad para proteger la información."</p>	<p>Marcan un bajo nivel de veracidad percibido por los datos adquiridos a través de estas herramientas</p> <p>"La fiabilidad de los resultados obtenidos a través de la IA debe ser indiscutible. Sin confianza en la exactitud de estos resultados, no podemos depender de la IA para decisiones cruciales."</p> <p>"La fiabilidad de los resultados de la IA es esencial para nuestra labor. Si los datos no son precisos, corremos el riesgo de tomar decisiones basadas en información incorrecta, lo que puede tener consecuencias significativas."</p> <p>"La revisión minuciosa de los datos de entrada es fundamental. Si los datos están incompletos o incorrectos, los resultados de la IA pueden desviarse significativamente, lo que puede llevar a decisiones erróneas."</p> <p>"La consistencia en los resultados de la IA nos permite confiar más en estas herramientas. Saber que los algoritmos son revisados y actualizados regularmente aumenta nuestra seguridad en su uso. La validación continua es clave para asegurar que los resultados de la IA sean siempre precisos y relevantes."</p> <p>"La comparación de los resultados de la IA con los métodos tradicionales nos permite asegurar que estamos obteniendo información precisa."</p> <p>"La calidad de los datos de entrada es crítica para asegurar la fiabilidad de los resultados. Hemos observado que incluso pequeñas inexactitudes en los datos pueden llevar a grandes errores en los resultados finales."</p>
Conclusiones	
<p>Existencia de fuentes no fidedignas y poca parametrización en los datos Importancia de la privacidad y la seguridad de los datos Transparencia en los algoritmos</p>	
Fuente: Elaboración propia.	

5.2.2. Expertos

La adopción de AD e IA en la auditoría de cuentas requiere una base sólida en la calidad y procedencia de los datos. Los expertos destacan que los datos utilizados por estas tecnologías pueden provenir tanto de fuentes internas como de proveedores externos, lo que subraya la importancia de verificar su calidad antes de su uso. Este factor es crucial, ya que una base de datos deficiente puede comprometer la efectividad, llevando a resultados erróneos o poco confiables.

Un reto significativo en la adopción de AD e IA en la auditoría es también la confiabilidad de las fuentes de datos. Los auditores dependen de la precisión y veracidad de los datos que alimentan sus sistemas de información. La existencia de fuentes no fidedignas puede llevar a resultados erróneos, afectando la calidad de las auditorías y la confianza en los procesos automatizados. En un entorno donde los datos son el pilar de las decisiones automatizadas, cualquier inconsistencia o error en los datos de entrada puede tener consecuencias graves. Datos incorrectos pueden distorsionar los análisis, llevando a conclusiones equivocadas que pueden comprometer no solo la auditoría en cuestión sino también la reputación de la firma de auditoría y la confianza de sus clientes. Varios encuestados subrayaron la importancia de una gestión de datos rigurosa como base para la utilización efectiva de estas tecnologías.

Para mitigar estos riesgos, es esencial que los auditores implementen procedimientos rigurosos de verificación y validación de datos. Este proceso incluye principalmente la revisión de la procedencia de los datos y su integridad. La utilización de fuentes de datos no verificadas puede llevar a la generación de informes

financieros y de auditoría que no reflejan la realidad de las empresas auditadas, lo que puede resultar en decisiones empresariales equivocadas, pérdidas económicas y desconfianza. Además, es importante que las herramientas de AD e IA utilizadas en auditoría tengan la capacidad de detectar y señalar posibles inconsistencias en los datos, permitiendo así a los auditores tomar medidas correctivas antes de que los errores afecten a los resultados finales. La verificación exhaustiva de los datos asegura que los sistemas de AD e IA puedan funcionar a su máximo potencial, proporcionando análisis precisos y honestos que pueden ser utilizados con confianza en el proceso de toma de decisiones empresariales.

Los expertos alertan de una pérdida de eficiencia en los casos de "utilización a medias" de las tecnologías de AD e IA, lo que provoca duplicidad de tareas y grandes carencias de efectividad. La implementación parcial o inadecuada de estas tecnologías puede llevar a un aumento de los costes operativos y a una reducción de la eficiencia general del proceso de auditoría. Este fenómeno pone de manifiesto la necesidad de una adopción completa y bien planificada de las herramientas de AD e IA para evitar estos problemas. La duplicidad de tareas y la ineficiencia resultante no solo incrementan los costes, sino que producen una brecha significativa en el desarrollo de la confianza en estas herramientas y, con ello, en su total implementación. La implementación parcial del AD y de la IA puede surgir de diversas razones, como la falta de formación adecuada, la resistencia al cambio o la ausencia de una estrategia clara de adopción tecnológica. En muchos casos, las empresas pueden introducir tecnologías sin una comprensión completa de su potencial y sin integrar estas herramientas de manera efectiva en sus procesos existentes. Esto puede llevar a que el AD y la IA se utilicen solo para tareas específicas, mientras que otras partes del proceso sigan dependiendo de métodos manuales. Este enfoque híbrido no

aprovecharía plenamente las ventajas del AD y de la IA y puede resultar en una falta de cohesión en el proceso de auditoría.

Además, la resistencia al cambio por parte de los auditores puede ser un obstáculo significativo para la adopción efectiva de las mismas. Los auditores pueden estar acostumbrados a métodos tradicionales y pueden sentirse incómodos o inseguros al utilizar nuevas tecnologías. La falta de confianza en las capacidades de AD e IA puede llevar a una dependencia continua de los procesos manuales, perpetuando la duplicidad de tareas y limitando la eficiencia global. Por lo tanto, es crucial que las firmas de auditoría inviertan en formación y desarrollo profesional para ayudar a sus empleados a adaptarse a las nuevas tecnologías y entender sus beneficios.

A su vez, estos expertos consideran que una mayor transparencia en el funcionamiento de estas tecnologías favorece el desarrollo de confianza en los resultados aportados por las mismas. La transparencia no solo ayuda a los auditores a entender cómo la IA llega a sus conclusiones, sino que también fortalece la confianza en la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos. La implementación de IA transparente facilita la validación de los procesos y refuerza la confianza de los auditores en las tecnologías utilizadas. La falta de transparencia en los algoritmos es apuntada como una barrera significativa para su adopción en la auditoría. Los auditores necesitan saber cómo se generan los resultados y qué datos se utilizan en el proceso. Sin esta comprensión, puede ser difícil confiar plenamente en los resultados obtenidos. La opacidad en el funcionamiento de la IA puede llevar a dudas sobre la exactitud y la fiabilidad de los análisis, lo que a su vez puede afectar la toma de decisiones basada en estos resultados.

Para fomentar la transparencia, es importante que los desarrolladores de herramientas de AD e IA proporcionen explicaciones claras y detalladas sobre cómo funcionan sus algoritmos. Esto incluye la descripción de los datos de entrada, los procesos utilizados para analizarlos y cómo se generan las conclusiones. Al proporcionar esta información, los desarrolladores pueden ayudar a los auditores a confiar más en los resultados obtenidos.

En esta línea, los encuestados relacionan la transparencia del AD y de la IA con la ética y la responsabilidad en el uso de estas tecnologías. Los auditores deben ser capaces de verificar que los algoritmos de AD e IA se utilizan de manera justa y que no introducen sesgos o errores que puedan afectar la calidad de la auditoría. La transparencia en el funcionamiento permite una supervisión y un control más efectivos, lo que a su vez puede mejorar la confianza en los resultados obtenidos y fomentar una adopción más amplia de estas tecnologías en el sector de la auditoría. De este modo, promueven la creación de algoritmos interpretables y fácilmente comprensibles para los auditores. Algoritmos transparentes y bien explicados permitirán a los auditores comprender y validar los procesos de AD e IA, aumentando así la confianza y la adopción plena de estas tecnologías en la auditoría de cuentas.

En la tabla 15 se presentan, de forma resumida, los principales hallazgos obtenidos de la muestra de expertos en relación con la segunda cuestión de investigación.

Tabla 15. Principales hallazgos y pregunta de investigación 2 para la muestra de expertos.

Pregunta de investigación 2: ¿Afectan los niveles de confianza y seguridad en los resultados de las herramientas de AD e IA a su adopción en la auditoría?	
Expertos	
<p>Declaran esencial controlar la calidad y procedencia de los datos utilizados por las herramientas de IA</p> <p>"La confianza en los resultados de la IA comienza con la confianza en los datos que alimentan estos sistemas. Un error en la fuente puede propagarse y magnificarse a lo largo del análisis, afectando la integridad de nuestras auditorías."</p> <p>"Datos imprecisos o incompletos pueden llevar a conclusiones erróneas, socavando la fiabilidad de todo el proceso de auditoría."</p> <p>"Sin una comprensión clara de dónde provienen los datos y cómo se han recopilado, es imposible garantizar que los análisis realizados por IA sean válidos y confiables."</p> <p>La integridad de una auditoría depende en gran medida de la calidad de los datos de entrada. Controlar la procedencia de estos datos es esencial para asegurar que las conclusiones derivadas sean precisas y útiles para la toma de decisiones."</p> <p>"La implementación de IA en auditoría debe ir acompañada de protocolos de control de datos. Esto incluye no solo verificar la exactitud y relevancia de los datos, sino también asegurar que se obtengan de fuentes confiables y se gestionen adecuadamente durante todo el proceso."</p>	<p>Alertan de una pérdida de eficiencia en los casos de "utilización a medias", provocando duplicidad de tareas y grandes carencias de efectividad</p> <p>"En nuestra empresa, implementamos sistemas de IA después de un riguroso proceso de validación y pruebas. Este enfoque ha sido crucial para asegurar que tanto nuestros auditores como nuestros clientes confíen en las capacidades de estas herramientas. La adopción ha sido exitosa precisamente porque la confianza se construyó antes de la implementación completa."</p> <p>"Hemos enfrentado varios casos donde la IA proporcionó conclusiones inexactas debido a datos de entrada corruptos o mal gestionados. Es crucial validar las fuentes de datos antes de su uso en procesos de IA."</p> <p>"En nuestra firma, implementamos una política estricta de verificación de datos. Solo utilizamos fuentes que han sido sometidas a un riguroso proceso de validación para asegurar la integridad de nuestras auditorías."</p> <p>"La implementación de IA no debe ser vista solo como una actualización tecnológica, sino como una parte integral de nuestra estrategia de mejora continua y eficiencia operativa. Esto requiere un compromiso desde la alta dirección hasta los usuarios finales."</p>
<p>Promueven la creación de algoritmos de IA interpretables y fácilmente comprensibles para los auditores</p>	<p>"Habría que enfocar nuestros esfuerzos en crear interfaces de usuario intuitivas y en proporcionar explicaciones claras de cómo la IA llega a sus conclusiones. Esto ayuda a los auditores a entender y confiar en la tecnología desde el primer uso."</p> <p>"La creación de algoritmos de IA comprensibles es vital para su aceptación en el ámbito de la auditoría. Los auditores necesitan entender el proceso y la lógica detrás de los resultados para poder validar y confiar en las conclusiones que se presentan."</p> <p>"Promover la interpretabilidad de los algoritmos de IA no solo facilita la labor de los auditores, sino que también asegura un mayor control y supervisión del proceso de auditoría. Algoritmos transparentes permiten identificar y corregir posibles errores más rápidamente."</p> <p>"Es esencial desarrollar algoritmos de IA que sean interpretables y transparentes, permitiendo a los auditores comprender cómo se generan las conclusiones. La opacidad en los procesos de IA puede generar desconfianza y limitar la adopción de estas tecnologías en auditoría."</p>
<p>Consideran que mayor transparencia en el funcionamiento de estas tecnologías lleva al desarrollo de confianza en los resultados aportados por las mismas</p>	<p>"La confianza en la IA crece cuando los auditores comprenden los fundamentos de cómo funcionan los algoritmos y los procesos de toma de decisiones. Esto elimina el temor a lo desconocido y permite una adopción más fluida de las tecnologías."</p> <p>"Tener acceso a seminarios y soporte técnico constante ha sido crucial para sentirme seguro al usar IA en mis auditorías. Saber que puedo obtener ayuda cuando la necesito me da la confianza para experimentar y aprovechar al máximo estas herramientas."</p> <p>"La confianza en la IA se construye a partir de la experiencia positiva y la familiaridad. Cuando los auditores ven que las herramientas funcionan correctamente y aportan valor sin interrupciones, su confianza en la tecnología crece."</p>
Conclusiones	
<p>Existencia de fuentes no fidedignas y poca parametrización en los datos Importancia de la privacidad y la seguridad de los datos Transparencia en los algoritmos</p> <p>Fuente: Elaboración propia.</p>	

5.2.3. Reguladores

Una de las principales preocupaciones de los reguladores es garantizar que estas empresas y firmas cuenten con una documentación y procesos de gestión robustos para asegurar la calidad y procedencia de los datos utilizados en AD e IA. La calidad de los datos es crucial para obtener resultados precisos y confiables en las auditorías. Sin una gestión adecuada, los datos pueden ser susceptibles a errores, manipulaciones o provenir de fuentes no verificadas, lo que puede comprometer la integridad de las auditorías. La documentación detallada y rigurosa de los procesos relacionados con AD e IA permite una trazabilidad clara y facilita la identificación de cualquier anomalía o inconsistencia que pueda surgir durante las auditorías.

La existencia y formulación de una documentación sólida no solo abarca la calidad y procedencia de los datos, sino también el establecimiento de políticas y procedimientos que guíen la recolección, almacenamiento y uso de estos datos. Las empresas deben implementar sistemas de control internos robustos que aseguren la integridad de los datos en cada etapa del proceso. Esto incluye la verificación periódica de las fuentes de datos, la implementación de medidas de seguridad cibernética para proteger los datos contra accesos no autorizados y la realización de auditorías internas para evaluar la conformidad con las políticas establecidas. Los reguladores inciden en la necesidad de un enfoque sistemático y documentado que permita a las empresas demostrar la validez y fiabilidad de sus datos y procesos de AD e IA.

Por otro lado, los reguladores manifiestan gran preocupación por la dependencia excesiva de las técnicas y herramientas de AD e IA, lo cual puede desincentivar la formación y actualización de los auditores. Por ejemplo, la IA es una herramienta poderosa, pero no debe reemplazar la necesidad de habilidades y conocimientos

humanos. Una formación continua es esencial para que los auditores comprendan tanto las capacidades como las limitaciones de la IA, y para que puedan tomar decisiones informadas basadas en los resultados proporcionados por esta tecnología. Esta dependencia excesiva en la IA puede llevar a un fenómeno conocido como "desaprendizaje", donde los auditores confían demasiado en la tecnología y, como resultado, disminuyen su capacidad de realizar auditorías sin estas herramientas. Este riesgo no solo afecta la calidad de las auditorías, sino que también pone en peligro la adaptabilidad y la capacidad de los auditores para enfrentar situaciones imprevistas donde la tecnología puede no ser aplicable o puede fallar. La reducción en la habilidad de los auditores para realizar tareas sin el apoyo de la IA puede resultar en una pérdida de competencia profesional, haciendo que dependan cada vez más de la tecnología y menos de su juicio crítico y experiencia.

Los reguladores también enfatizan la importancia de mantener un equilibrio entre el uso de AD e IA y la formación continua de los auditores para asegurar que siempre puedan realizar su trabajo de manera efectiva. Es vital que las organizaciones encuentren una armonía entre la implementación de tecnología avanzada y el desarrollo continuo de las capacidades humanas. El AD y la IA pueden automatizar muchas tareas repetitivas y analíticas, pero la interpretación de los resultados y la toma de decisiones críticas aún requieren del juicio y la experiencia humana. Las auditorías que dependen únicamente de la tecnología pueden perder matices importantes y no captar todos los riesgos potenciales.

Por otro lado, consideran la implementación de auditorías internas y externas crucial para garantizar que las políticas y procedimientos establecidos se sigan correctamente y poder así verificar la calidad de los resultados. Las auditorías internas permiten a las empresas identificar y corregir cualquier desviación de las

políticas antes de que se conviertan en problemas mayores. Las auditorías externas, por otro lado, proporcionan una verificación independiente de la conformidad de la empresa con las normativas y mejores prácticas. La aportación de documentación exhaustiva sobre estas políticas permite a los reguladores avalar la robustez de los resultados obtenidos a través de estas técnicas.

Con el fin de asegurar que las herramientas de AD e IA se utilicen de manera ética y responsable, estas auditorías o controles tendrían la capacidad de no solo verificar la consistencia y calidad de los resultados, si no identificar cualquier problema de sesgo o error. Las auditorías regulares también proporcionan una capa adicional de seguridad y confianza tanto para los auditores como para las partes interesadas, asegurando que los sistemas de AD e IA mantengan su integridad y cumplan con los estándares éticos. Además, los auditores deben estar capacitados para identificar y mitigar las limitaciones de estas herramientas. Esto incluye comprender cuándo los resultados generados por las mismas pueden ser inexactos o insuficientes y saber cómo complementar estos resultados con análisis adicionales. Por tanto, la capacidad de los auditores para combinar la tecnología con su experiencia y conocimiento parece crucial para mantener la integridad y calidad de las auditorías.

Finalmente, subrayan la importancia de desarrollar un marco ético claro para el uso del AD e IA en auditoría. La ética en el uso de tecnologías es esencial para garantizar que estas herramientas se utilicen de manera justa y responsable. Los principios éticos deben abarcar aspectos como la transparencia, la responsabilidad y la equidad en su utilización.

El desarrollo de un marco ético para el AD y la IA en auditoría implica la creación de directrices y normativas claras que definan cómo deben utilizarse estas tecnologías. Este marco debe incluir

principios que aseguren que estas herramientas se utilizan de manera que no perjudique a las partes interesadas y que sus beneficios se distribuyan equitativamente. Los auditores y las empresas deben adherirse a estos principios para garantizar que el uso de las mismas sea justo y responsable. La creación de este marco ético debe involucrar a diversas partes interesadas, incluidos auditores, expertos en tecnología y reguladores. Esto asegura que se consideren múltiples perspectivas y que las normativas sean inclusivas y aplicables a una variedad de contextos.

A su vez, señalan la capacitación ética individual de los profesionales como factor clave a la hora de asegurar que los auditores utilicen las tecnologías de AD e IA de manera responsable. Esta capacitación debe incluir aspectos sobre la identificación de sesgos, la importancia de la transparencia y los principios fundamentales de la ética en la tecnología.

La transparencia es un componente clave del marco ético. Los auditores y las empresas deben ser transparentes sobre cómo funcionan los algoritmos de AD e IA y cómo se toman las decisiones basadas en estos algoritmos. Esto incluye proporcionar explicaciones claras y comprensibles sobre sus procesos y resultados, así como la divulgación de cualquier limitación o sesgo potencial en sus procedimientos.

Aportar nitidez en los procesos de toma de decisiones no solo fortalece la confianza, sino que también facilita la supervisión y el monitoreo de las herramientas de AD e IA. Esto permite a los reguladores y auditores identificar y corregir cualquier problema antes de que tenga un impacto negativo significativo. Por tanto, la capacidad de auditar y supervisar continuamente los sistemas de AD e IA es esencial para garantizar que sigan operando de manera ética y conforme a las normativas. En la tabla 16 se muestran las

principales consideraciones mostradas por los reguladores en cuanto a la segunda cuestión de investigación.

Tabla 16. Principales hallazgos y pregunta de investigación 2 para la muestra de reguladores.

Pregunta de investigación 2: ¿Afectan los niveles de confianza y seguridad en los resultados de las herramientas de AD e IA a su adopción en la auditoría?	
Reguladores	
<p>Resaltan la necesidad de certificar que las empresas cuenten con una documentación sólida que garantice la calidad, procedencia y salvaguarda de los datos</p> <p>"Las empresas deben mantener registros detallados y transparentes sobre la procedencia y calidad de los datos que utilizan en sus sistemas de IA. Esto no solo garantiza la integridad de los datos, sino que también facilita las auditorías externas de estos sistemas."</p> <p>"Es importante implantar políticas claras sobre cómo se recopilan, almacenan y utilizan los datos. Y estas políticas deben ser revisadas y actualizadas regularmente para reflejar las mejores prácticas y cumplir con las normativas vigentes."</p> <p>"La protección de los datos es fundamental. Las empresas deben asegurarse de que los datos utilizados en los sistemas de IA estén protegidos contra cualquier tipo de amenaza cibernética. Esto no solo protege la integridad de los datos, sino también la confianza de los clientes y del público en general."</p>	<p>Preocupación por la potencial dependencia excesiva de estas herramientas que desincentiva la formación continua de los auditores</p> <p>"Nos preocupa que una dependencia excesiva de la IA pueda llevar a una complacencia entre los auditores. Es crucial que continúen desarrollando sus habilidades y conocimientos para interpretar y cuestionar los resultados generados por la IA."</p> <p>"Hemos visto que cuando los auditores se confían demasiado en la IA, tienden a reducir sus esfuerzos en mantener actualizadas sus habilidades analíticas y técnicas. Lo que puede ser perjudicial a largo plazo, ya que la tecnología por sí sola no puede reemplazar el juicio y la experiencia humana."</p> <p>"Ya se han visto casos donde los auditores confían ciegamente en los resultados de la IA sin realizar las verificaciones necesarias. Esto es peligroso porque la IA, aunque avanzada, no es infalible."</p> <p>"En ciertos ámbitos ya hemos propuesto normativas que obligan a los auditores a realizar una cantidad mínima de horas de formación continua cada año. Esto no solo mejora sus habilidades, sino que también asegura que estén preparados para enfrentar los desafíos de un entorno tecnológico en constante cambio."</p>
<p>Consideran la implantación de auditorías regulares con el fin de verificar la consistencia y calidad de los resultados obtenidos</p> <p>"Hemos implementado directrices estrictas que obligan a las empresas a documentar todos los procesos relacionados con la IA, desde la adquisición de datos hasta la interpretación de los resultados. Esta transparencia es esencial para asegurar la confianza en los procesos de auditoría automatizados."</p> <p>"Las auditorías externas son esenciales para proporcionar una perspectiva de calidad independiente sobre la conformidad de la empresa con las normativas y mejores prácticas. Esto ayuda a identificar áreas de mejora y a garantizar que los procesos de IA se implementen de manera efectiva y conforme a las normas."</p> <p>"En nuestra función de supervisión, consideramos necesaria la obligatoriedad de auditorías regulares para todas las herramientas de IA empleadas en auditoría de cuentas. Estas auditorías revisan no solo la precisión de los algoritmos, sino también la consistencia y la calidad de los datos utilizados. A través de estas prácticas, buscamos asegurar que los procesos automatizados mantengan su fiabilidad y que las firmas de auditoría puedan confiar en los resultados generados."</p>	<p>Enfatizan la importancia de la transparencia y el desarrollo de un marco ético claro para su uso en la auditoría</p> <p>"Desarrollar un marco ético para la IA en auditoría es crucial. Esto incluye principios sobre transparencia, responsabilidad y equidad en el uso de estas tecnologías."</p> <p>"Un marco ético bien definido no solo protege a las partes interesadas, sino que también ayuda a las empresas a evitar prácticas que podrían ser perjudiciales o injustas. La claridad en las directrices éticas es fundamental para asegurar que la IA se utilice de manera beneficiosa para todos."</p> <p>"La transparencia en cómo funcionan los algoritmos de IA y cómo se toman las decisiones es fundamental para mantener la confianza del público y de los auditores. Exigimos que las empresas proporcionen explicaciones claras y comprensibles sobre sus sistemas de IA."</p> <p>"Es fundamental que las propias firmas de auditoría desarrollen e implementen sus propias políticas éticas que guíen el uso de la IA. Estas políticas deben ser claras, accesibles y revisadas periódicamente para asegurar que se mantengan relevantes y efectivas."</p> <p>"La formación en ética tecnológica debería ser una parte integral del desarrollo profesional de los auditores. Esto asegura que pudieran identificar y abordar problemas éticos y aplicar principios de transparencia y equidad en su trabajo diario de una forma más autónoma y responsable."</p>
Conclusiones	
<p>Existencia de fuentes no fidedignas y poca parametrización en los datos Importancia de la privacidad y la seguridad de los datos Transparencia en los algoritmos</p>	
Fuente: Elaboración propia.	

5.2.4. Resultados globales

El papel de la confianza en la adopción de herramientas y técnicas de AD e IA en la auditoría de cuentas ha generado opiniones diversas entre los tres grupos de agentes clave: auditores de cuentas, profesionales en tecnologías y reguladores de normas de auditoría. Cada uno de estos grupos ofrece perspectivas que, en conjunto, proporcionan una visión integral sobre los desafíos y oportunidades asociados con la implementación del AD y la IA en la auditoría. Al respecto, nuestra investigación identifica importantes hallazgos, entre ellos, la transparencia en los algoritmos y la calidad de los datos utilizados, el riesgo de dependencia excesiva por parte de los auditores, la importancia de una formación específica y continua, y la necesidad de establecer unos marcos éticos para su implementación.

La confianza en AD e IA depende en gran medida de la transparencia y comprensión de los algoritmos utilizados. Los auditores insisten en que los algoritmos deben ser accesibles y verificables, con una documentación exhaustiva que detalle el proceso de generación de resultados. Esta documentación debe incluir descripciones técnicas, ejemplos prácticos y guías de uso que permitan a los auditores entender cómo y por qué se generan ciertos resultados. La falta de transparencia puede llevar a una desconfianza significativa ya que los auditores necesitan asegurarse de que los resultados son precisos y fiables. Coinciden con los expertos en tecnología, quienes destacan la importancia de desarrollar algoritmos transparentes y auditables, proporcionando documentación clara y comprensible. Este enfoque no solo facilita la comprensión de los algoritmos por parte de los auditores, sino que también permite detectar y corregir posibles errores o sesgos en los procesos algorítmicos.

Garantizar la transparencia de los algoritmos ayudará a fomentar la confianza en los resultados generados por el AD y la IA. Sin esta comprensión del funcionamiento de los algoritmos, es probable que los auditores sean reacios a confiar plenamente en estas tecnologías. Por ello, los desarrolladores tienen la responsabilidad de crear algoritmos que no solo sean efectivos, sino también comprensibles y verificables.

Los reguladores también apoyan esta necesidad, enfatizando que las normativas deben exigir que los desarrolladores proporcionen documentación detallada sobre el funcionamiento de los algoritmos. Consideran que esta transparencia no solo mejora la confianza, sino que también facilita la supervisión y control de estas tecnologías y asegura que se adhieran a las mejores prácticas y normativas vigentes. Además, la transparencia en los algoritmos es vista como un medio para promover la responsabilidad entre los desarrolladores de tecnología, ya que deben ser capaces de explicar y justificar las decisiones automatizadas. Todos los grupos coinciden en que la transparencia es esencial para aumentar la confianza en las herramientas de AD e IA y promover su adopción efectiva en la auditoría.

Por su parte, la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos mediante tecnologías de AD e IA dependen de la calidad de los datos de entrada. Los auditores y expertos en tecnología coinciden en la necesidad de implementar procedimientos rigurosos de verificación de datos y seleccionar proveedores confiables. Ambos grupos creen que es esencial establecer criterios de selección de datos que aseguren la integridad y calidad de la información utilizada. La calidad de los datos afecta directamente la exactitud de los resultados generados, por lo que es crucial contar con datos precisos, completos y actuales.

En este proceso, el papel de los reguladores se muestra fundamental. Subrayan la importancia de la calidad de los datos, destacando la necesidad de normativas específicas que aseguren la precisión y actualización de los datos. Estas deben definir claramente los estándares de calidad que los datos deben cumplir, incluyendo aspectos como la exactitud, la integridad, la relevancia y la actualidad. Por ello, proponen incluir mecanismos de auditoría y supervisión para verificar el cumplimiento continuo de los estándares de calidad. Estos mecanismos permitirían una evaluación constante de la calidad de los datos, asegurando que se mantengan los niveles necesarios para la fiabilidad de las auditorías y proporcionando una base sólida para la generación de resultados precisos y confiables. Esta colaboración entre auditores, desarrolladores y reguladores es fundamental para garantizar que los datos empleados en las herramientas de AD e IA sean de alta calidad, minimizando los riesgos y promoviendo una mayor confianza en la auditoría.

Además, la calidad de los datos está intrínsecamente relacionada con la capacidad de los algoritmos de AD e IA para aprender y mejorar con el tiempo. Los datos deficientes pueden llevar a la creación de modelos de AD e IA que no reflejan adecuadamente la realidad o que perpetúan errores y sesgos. Por lo tanto, es esencial que todos los involucrados en el proceso de auditoría trabajen juntos para asegurar que los datos sean de la más alta calidad posible.

De nuevo, encontramos la formación continua y adecuada de los auditores como una necesidad imperativa para el desarrollo de una confianza efectiva en los resultados del AD y de la IA. Los auditores creen que la falta de conocimientos específicos sobre estas tecnologías constituye una barrera significativa para desarrollar confianza en las mismas. Consideran que la formación debe abarcar no solo los aspectos técnicos del AD e IA, sino también la comprensión de sus principios y limitaciones. La formación específica

ayudaría a los auditores a interpretar correctamente los resultados generados por estas herramientas y a utilizarlas de manera eficiente en sus prácticas diarias.

La dependencia excesiva de AD e IA puede erosionar las habilidades de los auditores para realizar auditorías sin el apoyo de estas herramientas. Los auditores consideran esencial mantener y desarrollar sus propias capacidades, utilizando AD e IA como herramientas complementarias. Insisten en que es importante que se diseñen para facilitar la intervención y revisión humanas, promoviendo un equilibrio adecuado entre tecnología y habilidades profesionales.

Los expertos en tecnología reconocen esta preocupación y apoyan la idea de diseñar herramientas de AD e IA que faciliten la intervención humana. Creen que es importante que los auditores continúen perfeccionando sus competencias tradicionales, como el análisis crítico y la interpretación de datos, mientras integran las capacidades avanzadas que ofrecen. La colaboración entre auditores y desarrolladores es vista como esencial para asegurar que las herramientas de AD e IA se construyan de manera que complementen, en lugar de reemplazar, las habilidades humanas.

Los reguladores también enfatizan la importancia de mantener este equilibrio. Consideran que los programas de formación y desarrollo profesional deben enfocarse en fomentar tanto las habilidades técnicas como las habilidades analíticas y de juicio necesarias en la auditoría. Este enfoque es fundamental para asegurar que la integración de AD e IA en la auditoría respete los principios éticos y mantenga el rigor y la equidad de la práctica profesional. Además, creen que es esencial que los auditores mantengan una comprensión profunda de los procesos de auditoría

tradicionales, para que puedan aplicar estas herramientas de manera efectiva y ética.

El compromiso con la ética y la transparencia es crucial para la adopción de AD e IA en la auditoría. Los auditores creen que las empresas tecnológicas deben desarrollar sistemas que cumplan con principios éticos y transparentes, creando un entorno donde puedan confiar en los resultados generados. Consideran que la adherencia a principios éticos es fundamental no solo para cumplir con las normativas, sino también para mantener la confianza.

Los expertos en tecnología coinciden en la importancia de la ética y la transparencia. Subrayan la necesidad de crear algoritmos que eviten sesgos y discriminaciones, asegurando la adherencia a principios éticos. Consideran que es esencial implementar mecanismos para detectar y corregir sesgos en los datos y en los procesos algorítmicos, promoviendo la equidad en los resultados generados por el AD y la IA.

Del mismo modo, los reguladores también enfatizan la necesidad de un marco ético y normativo que asegure la precisión y fiabilidad de los resultados generados por las referidas técnicas. Creen que es crucial establecer y hacer cumplir directrices claras y éticas, asegurando que todas las partes operen dentro de un marco seguro y responsable. Consideran que este enfoque no solo mejora la confianza en estas tecnologías, sino que también fortalece la credibilidad del proceso de auditoría en su conjunto.

Además, la ética en el uso de AD e IA no se limita solo a evitar sesgos y discriminaciones. También implica asegurar que los procesos y decisiones automatizadas sean transparentes y comprensibles para todos los involucrados. Los reguladores y expertos en tecnología coinciden en que la transparencia y la ética son componentes esenciales para la aceptación y uso efectivo del AD y la IA en la

auditoría. Asegurar que los algoritmos sean auditables y que los auditores tengan acceso a información clara y precisa sobre cómo funcionan estos algoritmos es fundamental para mantener la confianza y la integridad en el proceso de auditoría.

5.3. El efecto de la regulación en la adopción del AD e IA: Visiones de auditores, expertos y reguladores

La regulación juega un papel crucial en la adopción de nuevas tecnologías en la auditoría. La teoría TOE sugiere que la adopción tecnológica está influenciada por factores técnicos, organizacionales y ambientales, y que la regulación es un componente vital del entorno. La existencia de normas claras y bien definidas puede aumentar la confianza de los auditores en el AD y en la IA, promoviendo su aceptación y uso eficaz. Estudios recientes indican que una regulación adecuada puede proporcionar un marco de referencia que asegure la fiabilidad, transparencia y ética su uso, aspectos esenciales para su implementación exitosa (Gray et al., 2014; Munoko et al., 2020; Han et al., 2023).

Estudios previos concluyen que los auditores que operan dentro de un entorno regulatorio sólido tienden a sentirse más seguros al adoptar tecnologías de AD e IA, mejorando así la precisión y eficiencia de sus auditorías (Goodman y Trehu, 2022; Smith et al., 2021). Por otro lado, una regulación insuficiente o ambigua puede generar dudas y resistencia, limitando el potencial de estas técnicas para transformar las prácticas de auditoría (Jarrani, 2018).

5.3.1. Auditores

Desde el punto de vista de los auditores, una regulación firme es identificada como un pilar fundamental para la adopción segura de AD e IA en la auditoría. La presencia de una estructura normativa bien definida ofrece un marco dentro del cual los auditores pueden operar con mayor confianza y seguridad al incorporar estas tecnologías en sus procesos. Esta estructura asegura que las prácticas éticas y transparentes se sigan rigurosamente, lo que es crucial para mantener la integridad y la fiabilidad de los procedimientos de auditoría. Sin un marco normativo sólido, los auditores pueden enfrentar dificultades significativas al tratar de

integrar AD e IA, ya que carecerían de las directrices y el apoyo necesarios para hacerlo de manera efectiva y segura.

Además, esta estructura regulatoria facilitaría la creación de políticas y procedimientos que guían el uso de AD e IA en el sector. Estas políticas deben abordar cuestiones clave como la privacidad de los datos, la seguridad de la información y la ética en el uso de algoritmos. Al proporcionar un marco regulatorio coherente, se reduce la incertidumbre y se establecen expectativas claras para los auditores y las empresas que adoptan estas tecnologías. En última instancia, esta estructura no solo promueve la adopción de AD e IA, sino que también garantiza que su implementación se realice de manera que beneficie tanto a los auditores como a sus clientes, manteniendo altos estándares de calidad y fiabilidad en los resultados.

En esta línea, los profesionales requieren una regulación flexible y adaptable, permitiendo a los reguladores actualizar las normativas según sea necesario para reflejar los avances tecnológicos y las prácticas emergentes. Un marco normativo robusto y dinámico proporciona la base necesaria para que los auditores integren AD e IA de manera segura y ética en sus procedimientos. Esta claridad y coherencia en las regulaciones ayudarían a establecer expectativas precisas y a minimizar la inseguridad, lo que a su vez fomenta una mayor confianza en el uso de AD e IA.

Asimismo, un marco normativo bien definido también facilita la colaboración entre diferentes partes interesadas, incluyendo reguladores, auditores y desarrolladores de tecnología. Esta colaboración es esencial para identificar y abordar los desafíos y riesgos asociados con una buena implementación del AD y de la IA. Además, presenta el potencial de servir como guía para el desarrollo de políticas internas en las empresas, asegurando que estas

tecnologías cumplen con los estándares éticos y profesionales establecidos.

A su vez, los auditores señalan una gran falta de apoyo por parte de las instituciones, emergiendo como uno de los principales obstáculos para la adopción de tecnologías innovadoras en la auditoría. Este hallazgo resalta la necesidad urgente de que las instituciones proporcionen un respaldo adecuado en términos de recursos, capacitación y orientación. Sin este apoyo, los auditores pueden sentirse reacios a integrar nuevas tecnologías debido al riesgo percibido y a la falta de conocimientos especializados. La ausencia de un entorno de apoyo puede inhibir significativamente la disposición de los auditores a explorar y adoptar soluciones de AD e IA, limitando así el potencial de estas tecnologías para mejorar los procesos de auditoría.

El apoyo institucional no solo debe incluir la provisión de recursos técnicos y financieros, sino también fomentar una cultura de innovación y adaptación que promueva activamente la exploración de nuevas tecnologías y ofrezca soporte constante para la resolución de problemas técnicos. Un enfoque integral de apoyo institucional puede transformar la percepción de riesgo en una oportunidad de crecimiento y mejora en la auditoría.

Por otro lado, la rápida evolución del AD y la IA está moldeando el desarrollo de reglas y regulaciones específicas para su aplicación en auditoría. Los auditores y reguladores observan que estas técnicas avanzan a una velocidad que desafía las prácticas regulatorias tradicionales. Por lo tanto, es crucial que las normativas sean dinámicas y capaces de adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos. Esta adaptabilidad es fundamental para asegurar que las prácticas de auditoría sigan siendo pertinentes y efectivas en un entorno en constante cambio.

Una regulación adaptativa no solo aborda los avances tecnológicos, sino que también considera las diversas prácticas y necesidades de los interesados en el sector de la auditoría. Esto implica una colaboración continua entre reguladores, auditores y expertos de tecnología para identificar y mitigar riesgos emergentes, así como para ajustar las normativas en función de las nuevas prácticas y descubrimientos. La capacidad de actualizar y ajustar las regulaciones en tiempo real es esencial para mantener la relevancia y eficacia de las auditorías en un mundo digitalmente avanzado. Esta dinámica de adaptación regulatoria ayudaría a crear un entorno donde la innovación puede prosperar sin sacrificar la seguridad y la ética profesional.

Para los auditores, resulta necesaria la creación de un entorno seguro donde puedan probar y adoptar técnicas de AD e IA. Este entorno debe estar respaldado por políticas claras y recursos adecuados que faciliten la experimentación y el aprendizaje. Los auditores necesitan un espacio donde puedan explorar las capacidades del AD y la IA sin temor a comprometer la integridad de sus procesos y fiabilidad de sus resultados. Un entorno seguro proporciona la confianza necesaria para que los auditores se familiaricen con las nuevas tecnologías y comprendan cómo integrarlas eficazmente en sus prácticas diarias. La creación de un espacio de prueba parece esencial por parte de los auditores para reducir la resistencia al cambio y fomentar una adopción más amplia y efectiva de AD e IA.

En la tabla 17 se presentan, de forma resumida, los principales hallazgos obtenidos de la muestra de expertos en relación con la segunda cuestión de investigación.

Tabla 17. Principales hallazgos y pregunta de investigación 3 para la muestra de auditores.

Pregunta de investigación 3: ¿Puede influir la regulación de las técnicas de AD e IA en la adopción que los profesionales de la auditoría hacen de las mismas?	
Auditores	
<p>Carencia de un marco normativo sólido que regule una adopción de la IA segura en el sector de la auditoría</p> <p>"La existencia de un sistema regulador sólido nos asegura que las innovaciones tecnológicas se integran de manera controlada y segura. Con una estructura establecida, nuestras acciones están guiadas y los estándares de calidad se mantienen consistentemente."</p> <p>"Sin una estructura clara, sería difícil justificar el uso de IA a nuestros clientes, quienes confían en nuestra capacidad para proteger sus datos y asegurar la precisión de nuestras auditorías."</p> <p>"Nos proporciona las directrices necesarias para integrar la inteligencia artificial sin comprometer la calidad de nuestras auditorías."</p> <p>"Las regulaciones bien definidas actúan como un pilar de seguridad, permitiéndonos implementar nuevas tecnologías con confianza, sabiendo que nuestras acciones están respaldadas por normas claras y consistentes."</p> <p>"Contar con regulaciones bien definidas nos permite operar con mayor transparencia y responsabilidad, asegurando a nuestros clientes que cada auditoría se realiza con el máximo rigor y conforme a las normas más exigentes."</p>	<p>La falta de apoyo institucional impide a los profesionales adoptar estas tecnologías</p> <p>"Nos enfrentamos a una barrera significativa cuando intentamos adoptar IA sin el apoyo adecuado de nuestra organización."</p> <p>"La falta de recursos y soporte nos deja inseguros sobre cómo implementar estas tecnologías de manera efectiva y beneficiosa para todas las partes implicadas, desde nuestras propias firmas hasta los clientes."</p> <p>"El respaldo institucional no solo nos facilitaría el acceso a las herramientas necesarias, sino que también nos daría la confianza para explorar y adoptar nuevas tecnologías sin temor a cometer errores".</p>
<p>Existencia de normas y regulaciones estáticas incapaces de adaptarse a la rápida evolución de estas tecnologías</p> <p>"La rápida evolución tecnológica supera con creces el ritmo al que las regulaciones pueden adaptarse. Esto nos deja en una posición vulnerable, ya que no podemos asegurar un control adecuado de las nuevas tecnologías y evidencia la ineficacia de las regulaciones actuales, que muy a menudo quedan desactualizadas."</p> <p>"Contar con regulaciones adaptativas es fundamental, ya que no solo resguardan nuestra práctica, sino que también facilitan la constante innovación y mejora de nuestros métodos de auditoría."</p> <p>"Con un marco regulador que responde rápidamente a los avances tecnológicos, podemos adoptar nuevas herramientas y enfoques que mejoren nuestra capacidad para realizar auditorías precisas y exhaustivas. Esta capacidad de adaptación nos permite mantenernos competitivos y relevantes en un entorno en rápida transformación."</p> <p>"Permite que nuestra práctica evolucione junto con las innovaciones tecnológicas, garantizando que nuestras auditorías permanezcan precisas y actualizadas."</p>	<p>Necesidad de crear entornos seguros en los que aplicar la IA controlando los riesgos inmediatos de su adopción</p> <p>"El verdadero valor de un entorno de prueba seguro radica en la capacidad de colaborar y compartir conocimientos sobre inteligencia artificial entre distintos equipos y departamentos. A través de esta colaboración, podemos identificar mejores prácticas y desarrollar enfoques integrados para la implementación de la IA en nuestras auditorías."</p> <p>"Pudiendo recurrir a entornos seguros y controlados, no solo estamos probando una tecnología, sino construyendo una cultura de innovación y aprendizaje continuo que beneficiará a toda la organización."</p> <p>"Al tener la oportunidad de implementar estas técnicas con pruebas rigurosas y monitoreo constante, podemos identificar y mitigar cualquier problema potencial antes de que afecte las auditorías en tiempo real."</p>
Conclusiones	
<p>Carencia de marco normativo sólido y flexible Falta de apoyo institucional Necesidad de un entorno seguro de aplicación</p>	

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Expertos

Para los expertos en tecnologías, una de las preocupaciones más señalada fue que el desarrollo de la regulación debe llevarse a cabo dentro de un marco armonizado territorialmente. Esta armonización se instaura como fundamental para crear un entorno de adopción de AD e IA coherente y predecible, facilitando a los auditores la navegación por diferentes requisitos regulatorios sin enfrentar barreras significativas. La falta de un marco regulatorio uniforme puede resultar en disparidades que dificultan la implementación de tecnologías avanzadas y reducen la eficacia de las auditorías.

La armonización regulatoria proporciona varios beneficios clave. En primer lugar, establece estándares comunes que todos los participantes deben seguir, lo que asegura que las prácticas de AD e IA sean consistentes y de alta calidad en todas las jurisdicciones. Esto es, que independientemente de la región, las empresas y auditores pueden contar con operar bajo las mismas normas rigurosas, promoviendo la adopción y la fiabilidad en los resultados de auditoría. Esta uniformidad no solo mejora la calidad de las auditorías, sino que también facilita la comparación de resultados entre diferentes regiones, aportando una mayor transparencia y coherencia al mercado global.

En segundo lugar, esta armonización reduce los costes y la complejidad asociados con el cumplimiento de múltiples regulaciones divergentes. Para las empresas que operan a nivel global, la necesidad de adaptarse a diferentes normativas en cada país puede ser un proceso costoso y complicado. Un marco regulatorio pactado simplifica este proceso al proporcionar un conjunto único de normas a seguir, permitiendo a las empresas concentrar sus recursos en mejorar sus prácticas y tecnologías en lugar de gastar tiempo y dinero en cumplir con una variedad de regulaciones locales. Esto

optimiza la eficiencia operativa mientras que libera recursos para ser reinvertidos en innovación y desarrollo.

La existencia de una normativa armonizada facilitaría la colaboración internacional y el intercambio de mejores prácticas, permitiendo a empresas y profesionales de diferentes países trabajar juntos de manera más efectiva. Cuando las regulaciones están alineadas, es más sencillo compartir conocimientos y desarrollar soluciones conjuntas, acelerando la innovación en la auditoría asistida por AD e IA y permitiendo una adopción más rápida y efectiva de las mismas. Esta armonización no solo promueve la cooperación en proyectos transnacionales, sino que también proporciona un entorno predecible y estable, fomentando la inversión en nuevas tecnologías y prácticas. Las empresas, al poder anticipar el marco regulatorio, son más propensas a invertir en desarrollos de AD e IA, lo que impulsa un crecimiento sostenido y saludable en el sector de la auditoría, elevando los estándares de calidad y ética en la industria globalmente.

Por otro lado, los expertos coinciden en que sin la existencia de un enfoque armonizado y colaborativo institucionalmente, se presenta insostenible la adopción exitosa de estas tecnologías en la práctica de auditoría. Este enfoque debe incluir una coordinación de las reglas a nivel internacional con el fin de reducir la complejidad y los costes asociados con el cumplimiento de múltiples regulaciones. Un marco normativo unificado no solo territorialmente, sino a nivel institucional, supondría mayor coherencia y eficacia en su adopción, asegurando que todas las partes involucradas sigan las mejores prácticas.

De la misma forma, los expertos encuestados destacan la necesidad de una mayor cooperación internacional y un intercambio de información eficaz para promover el uso de AD e IA en este sector. Incrementar la colaboración entre países es visto como un paso

crucial para superar las barreras existentes, ya que permite el acceso a conocimientos y recursos compartidos. Mediante esta cooperación, las naciones pueden aprovechar las capacidades y experiencias de cada una, facilitando una implementación más uniforme y eficaz de las tecnologías de AD e IA en la auditoría. En este sentido, un flujo continuo y bien gestionado de datos y conocimientos no solo acelera la difusión de innovaciones y mejores prácticas, sino que también permite que estas se adopten rápidamente en diferentes países y regiones. Esto asegura que las tecnologías y métodos más avanzados sean implementados sin demoras significativas, manteniendo a la industria de auditoría a la vanguardia tecnológica en un contexto global.

Asimismo, los especialistas argumentan que fortalecer las redes de comunicación y cooperación internacional no solo beneficia a las auditorías individuales, sino que también potencia el sector en su totalidad. Compartiendo desafíos y soluciones, los profesionales pueden desarrollar estrategias más robustas y adaptables, preparándose mejor para los futuros avances tecnológicos y regulativos. En resumen, combinar una cooperación internacional intensificada con un intercambio de información mejorado se presenta como una estrategia indispensable para impulsar el uso de AD e IA en las auditorías y asegurar su éxito global.

Una cooperación internacional firme incluye la colaboración en la investigación y el desarrollo de tecnologías de AD e IA, así como en la creación de estándares y directrices que aseguren que estas tecnologías se utilicen de manera efectiva. Un intercambio de información robusto permite que los países y las organizaciones aprendan unos de otros, eviten errores comunes y adopten las soluciones más eficaces disponibles. Además, esta alianza internacional puede ayudar a establecer marcos éticos y normativos

que sean respetados a nivel global, garantizando que el AD y la IA se utilicen de manera responsable y equitativa.

Los expertos también recomiendan la implementación de sistemas de control de calidad y supervisión continua para asegurar que las herramientas de AD e IA mantengan un rendimiento constante. Estos sistemas no solo garantizan que las herramientas de AD e IA funcionen de manera óptima, sino que también cumplan con los estándares establecidos, lo cual es esencial para su efectividad y seguridad. Una supervisión continua desempeña un papel crucial al permitir la identificación y corrección de problemas a medida que surgen. Sin un monitoreo constante, las herramientas de AD e IA podrían desviarse de sus parámetros óptimos, comprometiendo así la calidad y precisión de las auditorías. La capacidad de detectar y rectificar problemas en tiempo real es también fundamental para mantener la fiabilidad y la robustez de estas tecnologías.

Además, los expertos subrayan que la integración de estos sistemas debe ser dinámica y adaptativa, respondiendo a las evoluciones tecnológicas y a los cambios en el entorno regulatorio. Esto implica que los sistemas de control de calidad y supervisión deben ser capaces de evolucionar junto con las herramientas de AD e IA, adaptándose a nuevas normativas y mejorando continuamente sus métodos de supervisión. De esta forma, se asegura que la tecnología no solo cumpla con los estándares actuales, sino que también esté preparada para enfrentar los desafíos futuros.

La implementación de esta clase de procedimientos de control y supervisión tiene el objetivo de avalar que las herramientas de AD e IA se mantengan actualizadas y operen según los niveles de rendimiento esperados, permitiendo la detección temprana de fallos y, con ello, la intervención inmediata para solucionar problemas que puedan comprometer la integridad de las auditorías. Además, la

supervisión fomenta la mejora constante de las herramientas de AD e IA permitiendo ajustes y actualizaciones que optimicen su funcionamiento y adaptación a nuevas circunstancias y desafíos. Por tanto, mantener un rendimiento constante y fiable es crucial para que los auditores confíen en los resultados generados por las herramientas de AD e IA, y para asegurar que estas tecnologías aporten valor real al proceso de auditoría.

Además de controles de calidad, los profesionales de las tecnologías también señalan la importancia de controles de rendimiento para mantener la integridad y fiabilidad de las herramientas de AD e IA utilizadas y los resultados obtenidos tras el proceso de auditoría. Estas técnicas deben cumplir con los estándares iniciales y mantener su efectividad a lo largo del tiempo. Dichos controles deben ser rigurosos y continuos, permitiendo la detección y corrección de problemas en tiempo real.

En la tabla 18 se recogen los principales resultados para esta cuestión de investigación correspondientes a la muestra de expertos.

Tabla 18. Principales hallazgos y pregunta de investigación 3 para la muestra de expertos.

Pregunta de investigación 3: ¿Puede influir la regulación de las técnicas de AD e IA en la adopción que los profesionales de la auditoría hacen de las mismas?	
Expertos	
Acentúan la necesidad de desarrollar la regulación en un marco armonizado territorialmente	<p>"La falta de armonización regulatoria entre diferentes jurisdicciones crea barreras significativas para la adopción de la IA."</p> <p>"Cuando las empresas pueden operar bajo un conjunto único de normas, se eliminan muchas de las dificultades que actualmente dificultan la implementación de nuevas tecnologías a escala global."</p> <p>"Para las empresas que operan a nivel global, tener que adaptarse a múltiples regulaciones locales es un desafío que supone un gran nivel de gastos."</p> <p>"Una normativa unificada permitiría a estas empresas enfocar sus recursos en la innovación y mejora de sus prácticas de auditoría, lo cual es crucial para mantener la competitividad y eficiencia en un mercado en constante evolución."</p> <p>"Una armonización territorial no solo simplifica el cumplimiento normativo, sino que también asegura que las mejores prácticas se compartan y apliquen globalmente."</p> <p>"Crear un conjunto de normativas a nivel internacional es fundamental para garantizar que las herramientas de IA se adopten de manera consistente y segura. Al unificar criterios, podemos reducir la complejidad y los gastos en los que incurrir las empresas para su cumplimiento, facilitando una implementación más fluida de estas tecnologías."</p> <p>"Todos los desafíos que estas innovaciones tecnológicas implican son más fáciles de enfrentar bajo un entorno de colaboración e intercambio de percepciones y experiencias entre las diferentes jurisdicciones."</p>
Creer que una mayor cooperación internacional y un uso de estas herramientas favorecería un mayor uso de estas herramientas	<p>"La cooperación internacional es vital para establecer un estándar global en la implementación de IA en auditorías. Esto asegura que todos los actores involucrados trabajen bajo las mismas normas y directrices."</p> <p>"Fortalecer la cooperación internacional y el intercambio de información es crucial para superar las barreras tecnológicas y económicas que enfrentan los países en desarrollo."</p> <p>"Al compartir recursos y experiencias, se puede garantizar que todos los países, independientemente de su nivel de desarrollo, tengan acceso a las tecnologías de IA más avanzadas y puedan implementarlas de manera efectiva en sus auditorías."</p> <p>"La colaboración internacional en el ámbito de la IA aplicada a la auditoría también ayuda a mitigar los riesgos asociados con la adopción de nuevas tecnologías."</p> <p>"Un buen intercambio de información reduce la duplicación de esfuerzos y permite que todos se beneficien de los avances tecnológicos de manera equitativa."</p>
Recomiendan la implementación de sistemas de control de calidad y rendimiento para asegurar una utilidad constante	<p>"Sin una vigilancia constante, es fácil que se produzcan desvíos en los resultados, lo cual puede afectar gravemente la calidad de las auditorías. Por eso, insistimos en la importancia de sistemas de monitoreo robustos que permitan identificar y corregir cualquier problema de inmediato."</p> <p>"La supervisión continua de las herramientas de IA tiene un componente ético importante. Garantiza que las decisiones automatizadas se tomen de manera justa y transparente, evitando sesgos y asegurando que las auditorías se realicen con la máxima integridad."</p> <p>"La implementación de sistemas de control de calidad puede garantizar el rendimiento de las herramientas de IA, sino que también ayuda a construir confianza entre los usuarios."</p> <p>"Sin una implementación de sistemas de control de calidad y supervisión continua la adopción exitosa de IA en auditorías plantearía numerosas dificultades."</p> <p>"La calidad en el rendimiento de las herramientas de IA no es negociable. Es imprescindible implementar controles estrictos para garantizar que estas herramientas funcionen correctamente en todo momento."</p> <p>"Ningún profesional podría ni debería justificar el uso de ninguna herramienta sobre la cual no tenga constancia y conocimientos sobre sus niveles de calidad y rendimiento. En ningún momento podría asegurar la inexistencia de cualquier desviación perjudicando la reputación y credibilidad de todas las auditorías realizadas."</p>
Conclusiones	
Enfoque armonizado y colaborativo institucionalmente Controles de rendimiento y calidad	
Fuente: Elaboración propia.	

5.3.3. Reguladores

Para abordar los rápidos avances tecnológicos y asegurar que las normativas se mantengan actualizadas, los reguladores consideran que la ordenación debe ser un flujo de trabajo continuo. La naturaleza dinámica de AD e IA requiere que las regulaciones sean flexibles y adaptables, permitiendo ajustes constantes para responder a nuevos desarrollos y desafíos emergentes.

La consideración de la regulación como un proceso continuo implica que los reguladores deben estar en constante vigilancia y actualización de las normativas. En lugar de establecer reglas estáticas, este enfoque dinámico asegura que las normativas evolucionen en paralelo con los rápidos avances tecnológicos. Mantener una vigilancia activa y actualizar regularmente las normativas es esencial para asegurar que las herramientas de AD e IA se implementen de manera segura y eficaz, minimizando los riesgos asociados a su uso.

Este enfoque dinámico de la regulación permite que las normativas se adapten rápidamente a las innovaciones tecnológicas, garantizando que siempre reflejen las últimas mejores prácticas y estándares de seguridad. A medida que surgen nuevos desarrollos en AD e IA, las normativas deben ser adaptables y evolucionar para abordar los nuevos desafíos y oportunidades que estas tecnologías presentan. Este proceso continuo de actualización no solo protege a las organizaciones y a los usuarios finales, sino que también fomenta la confianza en su adopción, demostrando un compromiso constante con la seguridad y la eficacia.

Los reguladores admiten, a su vez, que la regulación en el ámbito del AD y la IA requiere monitoreos y controles continuos de seguridad en el funcionamiento de los sistemas. Indican este aspecto como crucial para garantizar que las herramientas de AD e IA operen

conforme a los estándares de seguridad y no presenten riesgos para la integridad de los resultados a lo largo del proceso de auditoría.

Este enfoque proactivo permite identificar desviaciones y anomalías, lo cual incide sobre la seguridad y la confiabilidad de las herramientas. Asegurar que las técnicas de AD e IA se utilicen de manera segura y confiable protege los procesos de auditoría y fortalece la familiaridad de los usuarios y otras partes interesadas con estas tecnologías avanzadas. Además, permiten a los reguladores y a los profesionales de la auditoría mantenerse al tanto de las últimas amenazas y vulnerabilidades que puedan afectar a estas herramientas. Este juicio actualizado es importante para la adaptación y mejora constante de las normativas y prácticas de seguridad. La capacidad de responder rápidamente a nuevas amenazas asegura que las herramientas de AD e IA no solo cumplan con los estándares actuales, sino que también se mantengan robustas frente a futuros desafíos.

El monitoreo y los controles continuos se centran, además de en la seguridad, en la eficacia y en la precisión que presentan los sistemas de AD e IA. Tratan de permitir una evaluación constante del rendimiento de las herramientas de AD e IA, asegurando que proporcionen resultados precisos y fiables. Esta evaluación comprende la recopilación y el análisis de datos en tiempo real para verificar que las herramientas operan dentro de los parámetros esperados.

Asimismo, el monitoreo facilita la identificación de posibles debilidades y la implementación de medidas correctivas de manera oportuna, con el fin de permitir a las organizaciones anticipar problemas antes de que se conviertan en riesgos mayores. Las vulnerabilidades pueden surgir de diversas fuentes, como actualizaciones de software, cambios en el entorno operativo o

nuevas amenazas de seguridad. La capacidad de responder rápidamente a estos desafíos es esencial para mantener la integridad y la seguridad de las herramientas de AD e IA.

En este sentido, el monitoreo y los controles continuos promueven una cultura de mejora continua dentro de las organizaciones que utilizan AD e IA. Al mantener un enfoque constante en la evaluación y la optimización, las organizaciones pueden asegurar que sus herramientas de AD e IA evolucionen para satisfacer las demandas emergentes y los cambios regulatorios. Este compromiso con la mejora continua ayuda a mantener altos estándares de calidad y precisión, y asegura que las herramientas de AD e IA sean efectivas y relevantes en un entorno en constante evolución.

Los reguladores enfatizan que la responsabilidad final del cumplimiento de las normas debe recaer en el órgano de administración de la empresa o en el profesional designado. Esta asignación clara de responsabilidades es vital para garantizar que las normativas se sigan de manera adecuada y que las herramientas de AD e IA se utilicen éticamente y conforme a las regulaciones vigentes. La claridad en quién tiene la responsabilidad última asegura una rendición de cuentas efectiva, lo cual es crucial para la integridad y transparencia en el uso de tecnologías avanzadas.

La responsabilidad de cumplimiento implica la obligación de capacitar adecuadamente al personal sobre las normativas y los riesgos asociados con el uso de AD e IA. Los directivos y profesionales deben ser conocedores y estar preparados para manejar las complejidades y los desafíos que pueden surgir en la implementación de estas tecnologías. Es imprescindible, pues, que comprendan las implicaciones de las regulaciones y estén preparados para implementar medidas efectivas de cumplimiento.

Una de las dimensiones de esta responsabilidad radicaría en implementar sistemas internos de control y auditoría. Estos sistemas deben ser robustos y capaces de verificar el cumplimiento de las normativas, identificando y corrigiendo incumplimientos de manera oportuna. Contar con estos controles internos efectivos aseguraría el cumplimiento regulatorio y reforzaría el buen uso de AD e IA dentro de la organización y entre sus grupos de interés.

En este sentido, la claridad en la asignación de responsabilidades es fundamental para asegurar un punto de rendición de cuentas. Es importante que los órganos de administración y los profesionales designados asuman la responsabilidad de garantizar que las prácticas de la empresa cumplen con las normativas establecidas y que las herramientas de AD e IA se implementan y supervisan de manera adecuada. Una claridad en la asignación de responsabilidades permitiría una supervisión por parte de los reguladores más efectiva, asegurando que las prácticas relacionadas con AD e IA se adhieran a las regulaciones pertinentes.

En última instancia, los reguladores señalaron la necesidad de implementar mecanismos de cumplimiento legal para garantizar que estas técnicas se adopten de manera adecuada y conforme a las normativas vigentes. Estos mecanismos deben estar compuestos por procesos y procedimientos bien definidos que permitan la supervisión y la evaluación continua del cumplimiento normativo. Con procesos claros, todas las partes involucradas entenderán sus responsabilidades y los pasos necesarios para mantener un efectivo cumplimiento. Para ello, los mecanismos de supervisión deben ser exhaustivos y abarcar todas las fases de implementación y operación de las herramientas de AD e IA. Esto incluye la revisión periódica de los algoritmos, la validación de los datos utilizados y la verificación de

que los resultados generados cumplen con los estándares de precisión y fiabilidad establecidos.

La evaluación del cumplimiento normativo es otro componente decisivo. Esta evaluación debe realizarse regularmente y basarse en criterios claros y objetivos que permitan medir el grado de adherencia a las normativas. La evaluación debe incluir auditorías internas y externas, proporcionando una visión imparcial del cumplimiento y permitiendo la identificación de áreas que requieren mejoras. Tan importante resulta la promoción del cumplimiento normativo como las sanciones y medidas correctivas efectivas para abordar cualquier incumplimiento. Las sanciones deben ser proporcionales a la gravedad del incumplimiento y servir como un disuasivo eficaz contra futuras infracciones. Las medidas correctivas, por otro lado, deben enfocarse en resolver las causas subyacentes del incumplimiento y prevenir su recurrencia. Esto puede incluir la reestructuración de procesos, la actualización de políticas y la capacitación adicional del personal.

La tabla 19 se presentan los principales resultados de esta sección.

Tabla 19. Principales hallazgos y pregunta de investigación 3 para la muestra de reguladores.

Pregunta de investigación 3: ¿Puede influir la regulación de las técnicas de AD e IA en la adopción que los profesionales de la auditoría hacen de las mismas?	
Reguladores	
<p>Dejan claro que la regulación es un flujo de trabajo continuo y dinámico</p> <p>"La naturaleza rápida y evolutiva de la IA exige que las regulaciones no sean estáticas."</p> <p>"Las normas deben ser capaces de adaptarse rápidamente a los avances tecnológicos para garantizar la seguridad y eficacia de las herramientas de IA. Esto requiere una vigilancia constante y la capacidad de actualizar las normativas de manera continua."</p> <p>"La normativa debe gozar de gran flexibilidad para incorporar las mejores prácticas y corregir posibles fallos en el menor tiempo posible. Esto no solo protege a las organizaciones, sino también muestra un compromiso con la seguridad y la transparencia, elementos fundamentales para ganar y mantener la confianza del público en las tecnologías de IA."</p>	<p>Admiten que la regulación requiere monitoreos y controles de seguridad en los funcionamientos de los sistemas</p> <p>"Los controles ayudan a mantener la seguridad actual de esta clase de herramientas y también permiten una rápida respuesta a nuevas amenazas. Solo de esta forma podremos establecer adopciones de estas tecnologías de forma robusta"</p> <p>"Sin estos controles, no podríamos asegurar que las tecnologías están funcionando de manera óptima y efectiva. Es fundamental que los datos se analicen en tiempo real para identificar cualquier anomalía que pueda comprometer la integridad de los resultados."</p> <p>"Una supervisión continua es esencial para asegurar que las herramientas de IA funcionen conforme a los estándares. No podemos permitirnos lapsos en la vigilancia de estos sistemas ya que nos permiten identificar problemas rápidamente y tomar medidas correctivas antes de que afecten la integridad de las auditorías."</p> <p>"El enfoque en la mejora continua promovido por el monitoreo y controles permite a las organizaciones mantenerse a la vanguardia y garantizar que sus sistemas sigan siendo precisos y efectivos."</p>
<p>Destacan que la responsabilidad final del cumplimiento recae en el órgano administrador de la firma o del profesional</p> <p>"Esto asegura que haya un nivel adecuado de supervisión y rendición de cuentas, garantizando que las normativas se cumplan de manera estricta y que las herramientas de IA se utilicen de forma ética y conforme a las regulaciones."</p> <p>"Los órganos de administración deben estar completamente informados y capacitados sobre las normativas relacionadas con la IA. Solo así pueden responder ante el cumplimiento y tomar decisiones informadas sobre el uso de estas tecnologías, asegurando que se utilicen de manera ética y segura."</p> <p>"Los órganos de administración deben garantizar que las prácticas cumplen con las normativas y que las herramientas de IA se implementan de manera segura."</p> <p>"Es vital que las entidades designadas sean plenamente conscientes de sus obligaciones para garantizar el buen uso de la IA en todas las tareas de auditoría. Sin un marco claro, los auditores no estarán seguros de sobre quién recae la rendición de cuentas en el cumplimiento normativo."</p> <p>"Al designar personas específicas para supervisar el cumplimiento normativo, se asegura que las prácticas sean transparentes y se mantengan los estándares éticos. Sin una asignación clara, es fácil que se produzcan fallos en el cumplimiento, lo que puede tener graves repercusiones."</p>	<p>Necesidad de implementar mecanismos y evaluaciones del cumplimiento normativo</p> <p>"Es muy importante implementar mecanismos de cumplimiento legal para asegurar el uso adecuado de estas herramientas. Estos mecanismos deben incluir sanciones efectivas para disuadir cualquier incumplimiento. Solo de esta manera podemos garantizar que las normativas se respeten y que las herramientas de IA operen de manera segura y eficiente."</p> <p>"Las sanciones proporcionales son esenciales para disuadir el incumplimiento de las normativas. Al mismo tiempo, las medidas correctivas deben ser integrales, abordando las causas raíz del incumplimiento para prevenir su recurrencia."</p> <p>"En nuestra organización, hemos implementado procesos de reestructuración, actualización de políticas y capacitación adicional del personal, lo que ha resultado en una mejora significativa en el cumplimiento normativo y en la reducción de infracciones repetidas."</p>
Conclusiones	
<p>Necesidad de marco normativo flexible y dinámico Considerar la asignación de responsabilidades dentro de la profesión Asegurar mecanismos de cumplimiento legal</p>	
Fuente: Elaboración propia.	

5.3.4. Resultados globales

En primer lugar, los auditores y reguladores coinciden de manera unánime en la necesidad de establecer una regulación adecuada y contar con un sólido apoyo institucional para facilitar la adopción de AD e IA en la auditoría de cuentas. La ausencia de un marco regulatorio claro y bien definido es vista como un obstáculo significativo para la integración efectiva del AD y la IA en las prácticas de auditoría. Un entorno normativo coherente y bien estructurado es fundamental para proporcionar a los auditores la seguridad y la confianza necesarias para implementar estas tecnologías avanzadas en sus procesos. Dicho entorno no solo garantiza el cumplimiento de las normativas vigentes, sino que también fomenta la transparencia y la rendición de cuentas, aspectos esenciales para la aceptación y el uso ético del AD y la IA en la auditoría.

Los profesionales en tecnologías apoyan esta demanda, destacando que un marco regulatorio sólido proporcionará a los auditores la confianza necesaria para adoptar nuevas tecnologías sin temor a comprometer la calidad de su trabajo y la integridad de sus procesos. Un marco regulatorio claro ayuda a definir las expectativas y las responsabilidades de todas las partes involucradas, creando un entorno en el que se minimizan los riesgos y se maximiza el potencial de las herramientas de AD e IA. Además de la necesidad de un marco regulatorio claro, los encuestados subrayan la importancia crucial de un apoyo institucional que comprenda la provisión de recursos, la capacitación adecuada y una orientación continua. Este tipo de apoyo es esencial para garantizar que los auditores estén debidamente preparados para manejar las nuevas tecnologías.

En segundo lugar, la transparencia y la rendición de cuentas en el desarrollo y uso de AD e IA son vistas como componentes esenciales para fomentar la confianza en los resultados que generan estas tecnologías. Los auditores necesitan poder auditar y

comprender los algoritmos subyacentes para evaluar la exactitud y fiabilidad de los resultados. La transparencia en el diseño y funcionamiento de los algoritmos permitiría a los auditores y reguladores identificar posibles sesgos o errores, asegurando que las decisiones automatizadas sean equitativas y conformes a los principios éticos y normativos.

Los expertos coinciden en la importancia de la transparencia, destacando que la capacidad de auditar los algoritmos es crucial para garantizar la confianza en los resultados generados por el AD y la IA. La opacidad en los algoritmos puede llevar a malentendidos y desconfianza, lo que limita la adopción de estas tecnologías. Los reguladores también enfatizan la necesidad de transparencia para asegurar la integridad de las auditorías. Un marco regulatorio que promueva la transparencia y la capacidad de auditoría de los algoritmos no solo facilitaría la supervisión y control de estas tecnologías sino que también aseguraría que las mismas se utilicen de manera justa y responsable.

Paralelamente, la cooperación internacional y la armonización regulatoria son vistas como factores cruciales para la adopción efectiva de AD e IA en la auditoría de cuentas. Los expertos en tecnologías y los reguladores coinciden en que, sin un marco armonizado y colaborativo, la integración de estas herramientas enfrentará obstáculos significativos. La cooperación internacional permite el intercambio de conocimientos y mejores prácticas, lo que facilita el desarrollo de tecnologías más seguras y efectivas. Este intercambio de información también ayudaría a identificar y mitigar los riesgos asociados con el uso de AD e IA, asegurando que las prácticas de auditoría sean consistentes y de alta calidad en todo el mundo.

Los auditores igualmente reconocen la importancia de la colaboración internacional para superar las barreras a la adopción de AD e IA. Consideran que un marco regulatorio armonizado simplifica el cumplimiento de normativas para las empresas que operan en múltiples jurisdicciones, proporcionando un entorno más predecible y estable para operar.

En relación con los sistemas de control de calidad y supervisión, todos los actores coinciden en la necesidad de estos mecanismos para asegurar que las herramientas de AD e IA mantengan un rendimiento constante y confiable. Los auditores insisten en la necesidad de controles de calidad rigurosos para verificar la precisión y efectividad de los algoritmos utilizados en la auditoría. La supervisión facilitaría la detección temprana de problemas y permitiría la implementación oportuna de medidas correctivas, asegurando así que las herramientas de AD e IA operen de manera óptima. La supervisión continua también ayudaría a identificar cambios en el entorno de datos que podrían afectar el rendimiento de los algoritmos, permitiendo ajustes proactivos.

Igualmente, los expertos señalan la importancia de la supervisión para mantener la integridad de las herramientas de AD e IA. Consideran que, sin un sistema de supervisión adecuado, las herramientas de AD e IA pueden degradarse con el tiempo, comprometiendo la calidad de las auditorías. Los sistemas de control de calidad aseguran que las herramientas de AD e IA funcionen correctamente a lo largo del tiempo y que se mantengan alineadas con los objetivos de precisión y fiabilidad. Los reguladores comparten esta visión y destacan también la necesidad de implementar controles de calidad que no solo verifiquen la precisión de los resultados, sino que también aseguren que las prácticas de uso de AD e IA se adhieran a principios éticos y normativos.

En este sentido, la regulación del uso de AD e IA en auditoría debe poner un fuerte énfasis en la protección de datos y la privacidad. Los auditores manejan información sensible que debe ser protegida contra accesos no autorizados y ciberataques. Las normativas deben incluir requisitos estrictos sobre la seguridad de los datos, asegurando que los sistemas de AD e IA incorporen medidas de protección como encriptación, autenticación multifactor y protocolos de seguridad robustos.

La privacidad de los datos es una preocupación fundamental tanto para los auditores como para los reguladores. La implementación de medidas de seguridad adecuadas asegura que los datos utilizados y generados por las herramientas de AD e IA sean protegidos de manera eficaz, minimizando el riesgo de violaciones de datos y garantizando el cumplimiento de las normativas de privacidad. Los expertos en tecnología también subrayan la importancia de integrar prácticas de seguridad desde la fase de diseño de los algoritmos, asegurando que estas herramientas sean seguras por defecto.

Asimismo, la adopción de AD e IA en la auditoría de cuentas plantea cuestiones éticas significativas que deben ser abordadas de manera integral. Los auditores, profesionales en tecnologías y reguladores coinciden en que las normativas deben incluir criterios claros y precisos para la evaluación ética de los algoritmos y de los procesos. Estos criterios deben abarcar tanto la fase de desarrollo como la de implementación de los algoritmos, asegurando que cada etapa del ciclo de vida del sistema esté alineada con principios éticos bien definidos.

Los auditores destacan la importancia de tener claras directrices éticas que guíen el uso de AD e IA en la auditoría para evitar cualquier forma de sesgo o discriminación. Consideran que la

transparencia y la rendición de cuentas en el diseño y funcionamiento de los algoritmos son fundamentales para mantener la integridad del proceso de auditoría y la confianza en los resultados. Los profesionales en tecnologías apoyan esta visión, señalando que la implementación de AD e IA debe incluir mecanismos eficaces para la identificación y mitigación de sesgos en los datos y en los algoritmos utilizados. Subrayan que la ética en el desarrollo y la aplicación de AD e IA no solo implica la eliminación de sesgos, sino también la creación de sistemas que promuevan la equidad y la justicia.

Los reguladores también enfatizan la necesidad de un marco ético robusto que garantice el uso responsable de AD e IA en la auditoría. Consideran que es esencial que las políticas regulatorias fomenten la transparencia y la rendición de cuentas en el desarrollo y uso del AD y la IA, asegurando que los algoritmos sean auditables y que sus decisiones puedan ser explicadas y comprendidas tanto por los desarrolladores como por los usuarios finales.

5.4. La adopción del análisis de datos y la inteligencia artificial en la auditoría: Efecto de las interacciones entre Auditores, expertos en tecnologías y reguladores

Como consecuencia de los resultados obtenidos en los apartados anteriores, se ha identificado la importancia crucial de las interacciones entre los diferentes grupos de agentes involucrados en la auditoría, específicamente auditores, expertos en tecnologías y reguladores. Estas interacciones no solo influyen en la adopción efectiva de AD e IA en la auditoría de cuentas, sino que también determinan la manera en que estas tecnologías son implementadas y utilizadas en la práctica diaria. La cooperación entre estos actores se torna fundamental para superar las barreras previamente identificadas. La relevancia de estas dinámicas se refleja en cómo la colaboración y comunicación entre los auditores y los expertos en tecnología pueden asegurar que las soluciones de AD e IA se diseñen

y apliquen de manera que respondan a las necesidades específicas de la auditoría. Asimismo, la relación entre los auditores y los reguladores resulta vital para garantizar que las normativas apoyen la innovación sin comprometer la calidad y la integridad de las auditorías.

5.4.1. Resultados globales

La interacción de los agentes involucrados en la adopción de herramientas y técnicas de AD e IA en la auditoría de cuentas ha generado opiniones diversas entre los tres grupos clave de nuestro estudio, las cuales proporcionan una visión integral sobre los desafíos y oportunidades asociados con la implementación de AD e IA en la auditoría. Como resultado de nuestra investigación, uno de los hallazgos clave es la importancia de la colaboración estrecha de los auditores con expertos en tecnologías basadas en AD e IA con objeto de mejorar tanto la comprensión como la confianza en estas tecnologías. Una buena colaboración interprofesional debe ser promovida y apoyada tanto a nivel organizacional como regulatorio para asegurar una adopción efectiva de AD e IA en la auditoría. Esto incluye la provisión de formación continua, herramientas tecnológicas avanzadas y el tiempo necesario para una asistencia eficiente. Por su parte, los reguladores deben plantearse la importancia de esta colaboración a la hora de estructurar sus normativas y directrices. Al reflejar esta necesidad en sus políticas, los reguladores pueden crear un entorno que facilite la integración de AD e IA en la auditoría, asegurando que las tecnologías se implementen de manera ética, segura y alineada con los estándares de calidad establecidos.

Además, la colaboración entre los diferentes perfiles de profesionales y usuarios brinda a los expertos en tecnología una comprensión más profunda de las necesidades y desafíos específicos a que se enfrentan los auditores. Al trabajar juntos, estos equipos pueden desarrollar soluciones tecnológicas que no solo sean

innovadoras, sino también prácticas y adaptadas a los requisitos del entorno de la auditoría. Esto fomentaría un intercambio continuo de conocimientos y experiencias, con el fin de mantener la relevancia y eficacia de las herramientas de AD e IA utilizadas en auditoría. En este sentido, numerosos reguladores incidieron en los beneficios de la instauración de esta clase de colaboración multidisciplinaria.

La sinergia resultante de esta interacción es crucial para abordar los desafíos técnicos y éticos que acompañan la adopción de nuevas tecnologías en la auditoría. Al integrar los conocimientos especializados de los tecnólogos con la experiencia práctica de los auditores, se pueden anticipar y mitigar riesgos potenciales, asegurando que las herramientas de AD e IA se utilicen de manera ética y conforme a las normativas vigentes. Además, este enfoque colaborativo facilitaría la creación de un marco normativo robusto y adaptable, capaz de evolucionar junto con las innovaciones tecnológicas, garantizando así la sostenibilidad y la confianza en los procesos de auditoría asistidos por AD e IA.

En consecuencia, profesionales de los tres entornos han destacado la importancia de crear equipos multidisciplinarios. Estos han de integrar auditores, expertos en AD e IA y reguladores, y se consideran un soporte fundamental para facilitar la adopción de nuevas tecnologías en el ámbito de la auditoría. Consideran competencia de las instituciones incentivar la formación de estos equipos multidisciplinarios y proporcionar los recursos necesarios para que trabajen de manera eficiente y eficaz.

Por otro lado, los reguladores han observado que los auditores y otros profesionales del sector intentan influir estratégicamente en las normativas de auditoría mediante el uso de canales oficiales e informales con diversos grados de éxito. Esta clase de adopción más estratégica de AD e IA refleja el deseo de cumplir con las normativas

vigentes y la intención de influir en su desarrollo y aplicación para maximizar los beneficios de la tecnología. También observan que los auditores tienden a interpretar las normas de manera más creativa. Esta interpretación libre de normativas aún ambiguas puede representar tanto una ventaja como un desafío significativo. Por un lado, esta flexibilidad permite a los auditores innovar y descubrir nuevas formas de utilizar AD e IA para optimizar sus prácticas y mejorar la eficiencia y precisión de sus auditorías. Por otro lado, puede dar lugar a inconsistencias y riesgos si las interpretaciones no se alinean adecuadamente con los objetivos originales de las normativas. La capacidad de los auditores para balancear la innovación con el cumplimiento normativo es crucial para asegurar que las prácticas de auditoría sigan siendo seguras, éticas y efectivas, evitando así posibles conflictos o malentendidos que puedan surgir debido a estas interpretaciones creativas.

En este sentido, la claridad normativa es esencial para asegurar que las herramientas de AD e IA se utilicen de manera coherente y segura, alineándose con los objetivos de precisión y eficiencia en la auditoría. Una supervisión eficaz es crucial para detectar y corregir cualquier desviación de los estándares establecidos, garantizando así que la adopción de AD e IA contribuya positivamente al proceso de auditoría y mantenga altos niveles de integridad y confianza.

En definitiva, la adopción del AD y la IA en la auditoría está significativamente influenciada por la interacción entre auditores, expertos en tecnologías y reguladores. Elementos clave como la colaboración interdisciplinaria, la adopción estratégica y la interpretación de normas ambiguas juegan un papel crucial en este proceso. La colaboración entre estos grupos permite un intercambio de conocimientos y experiencias que facilita la integración efectiva de AD e IA en las prácticas de auditoría.

Para superar estos desafíos y asegurar una integración efectiva y ética de AD e IA, es esencial contar con un marco regulatorio claro y un apoyo institucional robusto. Estos factores proporcionarían la estructura necesaria para que AD e IA se utilice de manera coherente, segura y alineada con los objetivos de precisión y eficiencia en la auditoría. Al implementar estas estrategias, los reguladores, auditores y expertos en tecnología pueden trabajar juntos para aprovechar al máximo las capacidades de AD e IA, garantizando al mismo tiempo que su uso se mantenga dentro de los más altos estándares éticos y de calidad. Tal y como se recoge en la tabla 20, el análisis ofrece un detallado examen de los efectos de estas interacciones y presenta recomendaciones prácticas para promover una adopción más eficiente y ética de AD e IA en la auditoría.

Tabla 20. Principales hallazgos y pregunta de investigación 4.

Pregunta de investigación 4: ¿Las interacciones entre auditores, expertos en tecnología y reguladores pueden afectar a la adopción de AD e IA en la auditoría?	
Reguladores	
<p>Señalan que la colaboración entre los agentes involucrados favorecería la comprensión y confianza en estas tecnologías</p> <p>"Trabajar en estrecha colaboración con expertos nos permite estar seguros de que las herramientas de IA que adoptamos son fiables y adecuadas para los desafíos específicos que enfrentamos en nuestras auditorías."</p> <p>"Colaborar con auditores nos permite diseñar y adaptar herramientas de IA que sean verdaderamente útiles y eficaces en el contexto de la auditoría, asegurando que nuestras soluciones tecnológicas realmente respondan a las demandas del sector."</p> <p>"Colaborar con expertos en tecnología nos ha permitido desarrollar estándares que aseguren la implementación segura de la IA. Al trabajar juntos, hemos podido anticipar y mitigar riesgos, garantizando que las herramientas de IA son adoptadas de manera ética y conforme a las normativas."</p> <p>"Trabajar mano a mano con auditores es vital para crear herramientas de IA que no solo sean efectivas, sino también seguras y confiables para su uso en auditorías."</p> <p>"Disponer de la supervisión y soporte de expertos en IA ha sido crucial para mejorar nuestra comprensión y confianza en estas tecnologías."</p>	<p>Recomiendan la creación de equipos multidisciplinares que incluyan auditores y expertos para facilitar la adopción</p> <p>"La formación de equipos multidisciplinares que incluyan auditores y expertos tecnológicos es fundamental para la adopción efectiva de estas tecnologías."</p> <p>"Involucrar tanto a auditores como a expertos en el desarrollo de normativas asegura que se tengan en cuenta todas las perspectivas necesarias."</p> <p>"Los auditores debemos participar en el desarrollo de normativas, solo así se podrá garantizar que las regulaciones sean prácticas y aplicables."</p> <p>"Trabajar con auditores en el desarrollo de normativas nos permite entender mejor las necesidades y desafíos específicos del sector. Esta colaboración garantiza que las regulaciones sobre IA sean no solo técnicamente sólidas, sino también prácticas y beneficiosas para todos los involucrados, desde los auditores hasta sus clientes."</p>
<p>Apuntan la proliferación de interpretaciones creativas por parte de los auditores de las normas</p> <p>"Es interesante ver cómo los auditores interpretan las normas de manera creativa para maximizar los beneficios de la IA, lo que subraya la necesidad de una supervisión continua y una actualización de las normativas."</p> <p>"La flexibilidad en la interpretación de las normativas nos brinda la oportunidad de innovar y aplicar la IA de manera que optimice nuestras prácticas diarias."</p> <p>"No obstante, es crucial que estas interpretaciones más o menos libres estén en línea con los objetivos regulatorios para garantizar la coherencia y reducir los riesgos."</p> <p>"Aunque la interpretación creativa de las normativas puede fomentar la innovación, también puede introducir riesgos si no se maneja con cuidado."</p> <p>"Los auditores deben mantener un equilibrio entre la innovación y el cumplimiento para asegurar una aplicación efectiva y segura de las normativas."</p>	<p>Advierten del intento por parte de los profesionales de influir estratégicamente en el desarrollo de normas</p> <p>"Hemos observado que algunos auditores están utilizando tanto canales formales como informales para influir en la evolución de las normativas."</p> <p>"La capacidad de los auditores para influir en el desarrollo y la aplicación de las normativas es crucial en la era de la IA. Al trabajar estrechamente con nosotros, los profesionales de la auditoría pueden ayudar a garantizar que las regulaciones se mantengan actualizadas y sean lo suficientemente flexibles para permitir una implementación creativa y beneficiosa de las tecnologías de IA."</p> <p>"Como auditores, aprovechamos nuestro conocimiento práctico para influir en la creación de políticas que no solo sean teóricas, sino que realmente beneficien nuestro trabajo diario y a nuestros clientes."</p> <p>"Nuestro papel como profesionales de la auditoría va más allá de la mera implementación de normas; nos esforzamos por influir en su desarrollo estratégico. Al aportar nuestro conocimiento práctico y experiencia, podemos asegurar que las normas se alineen con las realidades operativas de nuestro trabajo diario."</p> <p>"Nuestra contribución se centra en asegurar que las normas no solo sean exhaustivas y rigurosas, sino también practicables y adaptadas a las necesidades del sector."</p>
Conclusiones	
<p>Colaboración interprofesional y creación de equipos de trabajo interdisciplinares Adopción estratégica Libre interpretación de normas ambiguas</p>	
Fuente: Elaboración propia.	



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presenta una interpretación detallada de los resultados obtenidos, situándolos en el contexto de la literatura revisada previamente. Se discutirán las implicaciones prácticas y teóricas de los hallazgos, proporcionando una reflexión crítica sobre las barreras y oportunidades en la adopción de AD e IA en la auditoría. La discusión se centrará en cómo los resultados contribuyen al conocimiento existente y qué pasos podrían tomarse para facilitar la integración efectiva de AD e IA en la auditoría de cuentas.

En primer lugar, este estudio enfatiza la urgente necesidad de mejorar la formación y el conocimiento en AD e IA entre los profesionales de la auditoría. Los auditores han identificado una brecha significativa entre las habilidades disponibles y las requeridas para utilizar eficazmente estas herramientas. Esta discrepancia no solo limita la capacidad de los auditores para aprovechar las tecnologías emergentes, sino que también plantea riesgos para la calidad y precisión de las auditorías realizadas. Este hallazgo coincide con lo señalado por Kokina y Davenport (2017), quienes destacaron que la falta de formación adecuada y continua en tecnologías emergentes es uno de los mayores obstáculos para la adopción de AD e IA en auditoría. Asimismo, Chukwuani et al. (2020) enfatizan que las universidades y los programas de formación profesional deben actualizar continuamente sus currículos para reflejar los rápidos avances en AD e IA. Asimismo, nuestros resultados detectan que la colaboración entre instituciones educativas, colegios profesionales y la industria tecnológica resulta crucial para cerrar esta brecha, facilitando una adopción más amplia y efectiva de la IA en la auditoría. Estos resultados coinciden con los de Janssen et al. (2017), quienes en su estudio para Holanda, subrayan que la calidad de las decisiones basadas en grandes datos (Big Data) depende de un

enfoque integrado que abarque esta colaboración interdisciplinaria, resaltando la importancia de una formación adecuada y continua.

En segundo lugar, nuestros hallazgos definen la transparencia de los algoritmos y la capacidad de comprender cómo se generan los resultados como factores fundamentales para aumentar la confianza en las tecnologías de AD e IA en el ámbito de la auditoría. Los auditores precisan comprender estos procesos para confiar plenamente en las herramientas y utilizarlas de manera efectiva. Sin una comprensión clara de estos procesos, la opacidad en los algoritmos puede generar desconfianza y convertirse en una barrera significativa para la adopción de AD e IA. Este descubrimiento se alinea con el estudio de Zhang et al. (2022), quienes señalan que la transparencia de los algoritmos es decisiva para generar confianza y aceptabilidad de los sistemas de AD e IA en contextos críticos como la auditoría. Tsao (2021) también argumenta que sin transparencia y la capacidad de auditar los algoritmos, los sistemas de AD e IA pueden enfrentarse a una resistencia significativa por parte de los profesionales. Estos autores concluyen que para asegurar que los algoritmos sean transparentes, se precisa de una colaboración interdisciplinaria entre todos los agentes involucrados. Esta colaboración permite a los desarrolladores crear algoritmos que no solo sean técnicamente robustos, sino también fáciles de entender y evaluables por los auditores.

Por su parte, Lehner et al. (2022) confirman la importancia de la transparencia de los algoritmos utilizados. Nuestros resultados también ratifican que la transparencia es esencial para que AD e IA sean aceptados y utilizados de manera ética y responsable, ya que permite a los auditores y reguladores comprender y verificar cómo se toman las decisiones basadas en los mismos. Además, que para garantizar la transparencia, los desarrolladores deben proporcionar documentación exhaustiva y accesible que explique el funcionamiento

de los algoritmos, lo que facilitaría la rendición de cuentas y ayudaría a mitigar los riesgos asociados con AD e IA.

En tercer lugar, nuestro estudio revela el desafío que representa la capacidad de AD e IA para tomar decisiones de forma autónoma, lo cual limita su dependencia de la supervisión y el juicio humano. Los auditores expresan preocupaciones sobre la autonomía de estas herramientas, señalando que una implementación inadecuada puede conducir a una dependencia excesiva, desincentivando la formación continua y la actualización de habilidades profesionales. Esta situación puede resultar en una falta de confianza en los resultados generados por AD e IA, ya que los auditores podrían no comprender completamente cómo se toman las decisiones autónomas. Puthukulam et al. (2021) también identificaron este problema, indicando que la creciente autonomía de los sistemas de AD e IA puede llevar a una dependencia excesiva de estas tecnologías, lo cual puede desalentar la formación y el desarrollo continuo de habilidades entre los profesionales. En este sentido, Tiron-Tudor y Deliu (2022) profundizaron más en esta línea y advirtieron sobre los riesgos asociados con la autonomía total del AD y la IA, como la falta de comprensión y control por parte de los auditores sobre cómo se toman las decisiones. Consecuencia de ello, y tal y como muestran nuestros resultados, destacan la importancia de un enfoque donde los auditores supervisen y validen las decisiones tomadas por AD e IA para garantizar su precisión y asegurar que estas decisiones se alineen con los objetivos y valores de la auditoría manteniendo la integridad del proceso.

Otra cuestión que considerar es la seguridad y la privacidad de los datos, temas recurrentes de preocupación tanto para auditores como para reguladores. Se ha señalado que es imprescindible garantizar que los datos utilizados por las tecnologías de AD e IA sean de alta calidad y provengan de fuentes fidedignas. La

preocupación por la privacidad de los datos aportados y el bajo nivel de veracidad percibido de los datos generados por herramientas de AD e IA subrayan la necesidad de una sólida supervisión y documentación para asegurar la integridad y la procedencia de los datos. Estos resultados coinciden con los de Vasarhelyi, Kogan y Tuttle (2015), quienes también afirman que la seguridad y privacidad de los datos son pilares esenciales para el desarrollo y la implementación de sistemas de AD e IA confiables. A su vez, y de acuerdo con nuestros resultados, subrayan la necesidad de implementar controles de acceso estrictos y medidas avanzadas de protección, como el cifrado y la anonimización de datos para asegurar la integridad y confidencialidad de la información procesada.

De acuerdo con lo anterior, Abdulameer et al. (2022) también sostienen que sin garantías sólidas sobre la privacidad y la calidad de los datos, la adopción de tecnologías de AD e IA puede verse gravemente comprometida, resaltando la importancia de establecer políticas claras y controles de acceso estrictos y medidas avanzadas de seguridad, como el cifrado y la anonimización. No solo para cumplir con las normativas de privacidad, sino también para mantener la confianza en los procesos de auditoría.

En cuanto a la calidad y procedencia de los datos de entrada, ya sean obtenidos internamente o de proveedores externos, nuestros resultados han constatado que son decisivos para proporcionar fiabilidad a las tecnologías de AD e IA. Los auditores y reguladores insisten en la importancia de realizar auditorías regulares de las herramientas de AD e IA para verificar la consistencia y calidad de los resultados. Estos hallazgos coinciden con los de Brown-Liburd et al. (2015), quienes señalan que la calidad de los datos es esencial para obtener resultados precisos y confiables en los análisis de auditoría. Y que datos inexactos o de baja calidad pueden llevar a juicios erróneos y decisiones incorrectas. Igualmente, Jassen et al. (2017)

enfatan que la procedencia de los datos es crucial para garantizar su validez y relevancia destacando que la transparencia en la procedencia de los datos no solo aumenta la confianza en los resultados, sino que también facilita la justificación de las decisiones tomadas basadas en esos datos.

Por otra parte, los participantes en el presente estudio coincidieron en que la falta de apoyo institucional inhibe a los profesionales a adoptar tecnologías innovadoras, señalando que sin un respaldo claro y consistente, la adopción de AD e IA se ve significativamente obstaculizada. La aparición de estas tecnologías está moldeando el desarrollo de reglas y regulaciones útiles, especialmente considerando las técnicas de mayor velocidad de evolución y las diversas prácticas de los interesados. Los auditores y reguladores subrayaron que la regulación debe desarrollarse en un marco armonizado territorialmente para ser efectiva. Al respecto, Chukwuani y Egiyi (2020) también indicaron que, sin un marco regulatorio adecuado, la implementación de AD e IA puede enfrentar numerosos desafíos, incluyendo la protección de datos, la integridad de los procesos y la confianza de los agentes. Además señalaron que la regulación debe enfocarse en establecer estándares de calidad para los datos utilizados, asegurar la transparencia en el funcionamiento de los algoritmos y garantizar la responsabilidad en las decisiones automatizadas. En el mismo sentido se han pronunciado Chukwuani y Egiyi (2020), para quienes una regulación robusta y políticas bien definidas son fundamentales para que la adopción de AD e IA en la auditoría sea exitosa y confiable.

Finalmente, debemos destacar que los resultados del presente estudio también han puesto de manifiesto la importancia de la colaboración interprofesional. Hasta donde conocemos, este es el primer estudio que aborda las barreras que afectan a la adopción del AD y la IA en la auditoría de cuentas desde la perspectiva de

múltiples grupos de interés. En este sentido, hemos podido constatar que la interacción entre estos grupos es crucial para facilitar que las tecnologías emergentes se integren en los procesos de auditoría. Sin embargo, estos resultados no han encontrado posibilidad de comparación con los de la literatura previa. Quizás, la dificultad de disponer de muestras representativas de auditores, de expertos en AD e IA y de reguladores del sector ha impedido que anteriores investigaciones se hayan desarrollado desde esta perspectiva de múltiples grupos de interés.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

CONCLUSIONES

Este estudio cualitativo se centra en analizar las barreras que dificultan la adopción de AD e IA en la práctica de la auditoría de cuentas. La muestra utilizada está integrada por una selección de 214 profesionales relacionados con el mundo de la auditoría, cuyas filiaciones abarcan diversas organizaciones dentro del panorama territorial español. Esta selección incluye a 157 auditores con más de cinco años de experiencia en el sector, algunos de los cuales son miembros destacados de cuatro de las firmas más prominentes a nivel internacional. Además, la muestra incorpora a 22 reguladores, representantes de organismos y agencias gubernamentales encargadas de supervisar y regular la práctica de la auditoría a nivel nacional, y a 35 expertos en análisis y tratamiento de datos relacionados con AD e IA. La distribución de la muestra se diseñó de manera equilibrada para garantizar una representación adecuada de cada grupo, proporcionando así una perspectiva comprehensiva de las distintas dimensiones abordadas en la investigación.

El objetivo principal de esta investigación fue identificar los desafíos y oportunidades en la integración de técnicas avanzadas de AD e IA en los procesos de auditoría. Para ello, se llevó a cabo un meticuloso análisis cualitativo en torno a la aplicación y adopción de estas técnicas en la auditoría de cuentas. A través de este análisis, se revelaron los procedimientos que permiten capturar y analizar los elementos esenciales que influyen en la adopción. Los hallazgos proporcionan una visión profunda sobre la necesidad de una formación especializada y continua, la transparencia en los algoritmos y la cooperación interdisciplinaria. Los resultados obtenidos también proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y desarrollos en la implementación de AD e IA en la auditoría, subrayando la importancia de llevar a cabo enfoques colaborativos y

regulados para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados con estas tecnologías.

En este contexto, el presente estudio ha constatado la necesidad de mejorar la formación y el conocimiento en AD e IA entre los profesionales de la auditoría. Los auditores han señalado que la oferta actual de cursos y programas académicos no aborda adecuadamente estas tecnologías emergentes, lo que crea una brecha notable entre las habilidades disponibles y las requeridas en la práctica profesional. Esta discrepancia no solo limita la capacidad de los auditores para utilizar eficazmente las herramientas de AD e IA, sino que también plantea riesgos para la calidad y precisión de las auditorías realizadas.

A su vez, los expertos en tecnología y reguladores coinciden en que una educación robusta y continua es esencial para preparar a los auditores para utilizar eficazmente las herramientas de AD e IA. La formación especializada debe abarcar no solo los aspectos técnicos, como el funcionamiento de los algoritmos, sino también consideraciones éticas y regulatorias. Este enfoque integral es crucial para asegurar que los auditores estén bien formados para aplicar estas tecnologías de manera responsable y conforme a las normativas vigentes. Igualmente, la comprensión de los principios éticos en el uso de AD e IA, tales como la equidad, la transparencia y la responsabilidad, son fundamental para prevenir posibles sesgos y malinterpretaciones en los resultados. Junto a lo anterior, el conocimiento de las regulaciones pertinentes garantizaría que los auditores operen dentro del marco legal, preservando la integridad y fiabilidad de sus auditorías.

La colaboración entre instituciones educativas, colegios profesionales y la industria tecnológica también ha resultado crucial

para facilitar una adopción más amplia y efectiva de AD e IA en la auditoría. Para ello, los programas educativos deberían actualizarse constantemente para reflejar los avances tecnológicos y las mejores prácticas en la industria. Además, la integración de módulos específicos sobre AD e IA en los currículos de contabilidad y auditoría, así como la oferta de talleres prácticos y cursos de certificación, son pasos necesarios para dotar a los auditores de las competencias necesarias para afrontar los retos del futuro. Esta formación integral permitirá a los auditores no solo comprender y manejar las herramientas de AD e IA, sino también evaluar críticamente su impacto y aplicarlas de manera ética y eficiente en sus prácticas diarias.

Asimismo, la transparencia de los algoritmos es otra preocupación destacada por los participantes del estudio. Los profesionales en tecnologías y los reguladores subrayan la importancia de desarrollar algoritmos que sean comprensibles y transparentes. Por su parte, los auditores necesitan comprender cómo funcionan los algoritmos y cómo se generan los resultados para confiar plenamente en estas herramientas y utilizarlas de manera efectiva. Sin una comprensión clara de estos procesos, la opacidad en los algoritmos puede generar desconfianza y convertirse en una barrera significativa para la adopción de AD e IA. Para asegurar que los algoritmos sean transparentes, es fundamental que los desarrolladores de AD e IA trabajen en estrecha colaboración con los auditores y reguladores. Esta colaboración permite a los desarrolladores crear algoritmos que no solo sean técnicamente robustos, sino también fáciles de entender y evaluar por los auditores. Además, la documentación detallada y accesible sobre el funcionamiento de los algoritmos es crucial para que los auditores puedan verificar y validar los resultados producidos. La transparencia

en los algoritmos también implica la capacidad de auditar estos sistemas de manera independiente, lo que garantizaría que los resultados obtenidos mediante el uso de AD e IA sean confiables y que los auditores puedan tomar decisiones informadas y éticas basadas en estos resultados.

En segundo lugar, el estudio revela el desafío que representa la capacidad de las tecnologías de AD e IA para tomar decisiones de forma autónoma, lo cual limita su dependencia de la supervisión y el juicio humano. Los auditores expresan preocupaciones sobre la autonomía de estas herramientas, señalando que una implementación inadecuada puede conducir a una dependencia excesiva, desincentivando la formación continua y la actualización de habilidades profesionales. Esta situación puede resultar en una falta de confianza en los resultados generados por AD e IA, ya que los auditores podrían no comprender completamente cómo se toman las decisiones autónomas.

Del mismo modo, la seguridad y la privacidad de los datos son temas recurrentes de preocupación. Los auditores y reguladores destacan la importancia de garantizar que los datos utilizados por las tecnologías de AD e IA sean de alta calidad y provengan de fuentes fidedignas. La preocupación por la privacidad de los datos aportados y el bajo nivel de veracidad percibido de los datos generados por estas herramientas subrayan la necesidad de una sólida gobernanza y documentación para asegurar la integridad y la procedencia de los mismos. En este sentido, la calidad y procedencia de los datos de entrada ya sean obtenidos internamente o de proveedores externos, son cruciales para la fiabilidad de los resultados generados por AD e IA. Los auditores y reguladores insisten en la necesidad de desarrollar un marco ético claro así como en la importancia de realizar auditorías regulares de las herramientas de AD e IA para verificar la

consistencia y calidad de los resultados. Los auditores y reguladores promueven la necesidad de garantizar que las empresas de servicios contables y financieros cuenten con una gobernanza sólida y documentación adecuada para asegurar la calidad y procedencia de los datos.

En tercer lugar, una regulación sólida es considerada un pilar necesario para la adopción segura de AD e IA en el sector de la auditoría. Los participantes del estudio coincidieron en que la falta de apoyo institucional inhibe a los profesionales a adoptar estas tecnologías, señalando que sin un respaldo claro y consistente, la adopción de AD e IA se ve significativamente obstaculizada. Los auditores y reguladores subrayan que la regulación debe desarrollarse en un marco armonizado territorialmente para ser efectiva. Este marco regulatorio coherente y unificado permitiría una mayor cooperación internacional y un mejor intercambio de información, ayudando a reducir las barreras existentes y promoviendo un mayor uso de AD e IA en las tareas de auditoría.

Para asegurar que las herramientas de AD e IA mantengan un rendimiento constante, los participantes recomendaron la implementación de sistemas de control de calidad y supervisión continua. Los reguladores hicieron hincapié en que la regulación debe ser un flujo de trabajo continuo, admitiendo que este ámbito requiere monitoreos y controles continuos de seguridad en los funcionamientos de los sistemas. Asimismo, destacaron que la responsabilidad final por el cumplimiento de las normas recae en el órgano de administración de la empresa o en el profesional, subrayando la importancia de asignar claramente estas responsabilidades para asegurar el cumplimiento de las normativas.

Los hallazgos también indican que para probar y adoptar estas técnicas de manera efectiva, es crucial contar con un entorno seguro y la orientación adecuada. Un marco normativo definido, que considere la asignación de responsabilidades dentro de la profesión y asegure mecanismos de cumplimiento legal, es esencial para fomentar la confianza y la adopción de AD e IA en la auditoría. La necesidad de un enfoque armonizado y colaborativo institucionalmente fue otro punto clave resaltado, destacando que la colaboración entre diferentes entidades y regiones puede facilitar la implementación de estas tecnologías avanzadas.

En cuarto lugar, uno de los hallazgos más destacados de la investigación es la importancia de la colaboración interdisciplinaria. Los auditores señalan que la colaboración con expertos en AD e IA puede mejorar significativamente la comprensión y la confianza en estas tecnologías. Esta interacción es crucial para desmitificar las tecnologías emergentes y facilitar su integración en los procesos de auditoría. La creación de equipos multidisciplinares que incluyan auditores y expertos en AD e IA se considera una estrategia eficaz para fomentar la adopción de estas tecnologías. Estos equipos pueden trabajar juntos para desarrollar prácticas y estándares que aseguren una implementación segura y efectiva, aprovechando al máximo sus beneficios mientras se mitigan los riesgos potenciales.

En paralelo, los reguladores han observado que los auditores y otros profesionales del sector parecen intentar influir estratégicamente en las reglas normativas preestablecidas a través de canales oficiales e informales. Esta adopción estratégica de AD e IA implica que los auditores no solo buscan cumplir con las normativas existentes, sino que también tratan de influir en la manera en que se desarrollan y aplican estas normas para maximizar los beneficios obtenidos de la tecnología. Este enfoque puede llevar a

una interpretación más creativa de las normativas, permitiendo a las firmas de auditoría aprovechar al máximo las capacidades de la IA. Sin embargo, esta libre interpretación de normas ambiguas presenta tanto ventajas como desafíos. Por un lado, permite a los auditores innovar y encontrar nuevas maneras de utilizar AD e IA para mejorar sus prácticas. Por otro lado, puede generar inconsistencias y riesgos si las interpretaciones no se alinean con los objetivos de las normativas. Los reguladores señalan que es necesario promover una mayor colaboración entre auditores y tecnólogos para desarrollar mejores prácticas y estándares en el uso de AD e IA. Esta colaboración puede ayudar a asegurar que las normas sean claras y coherentes, facilitando una aplicación uniforme y reduciendo el riesgo de malinterpretaciones.

Como consecuencia de las anteriores conclusiones, nuestro trabajo de investigación presenta importantes contribuciones tanto teóricas como prácticas. De una parte, la investigación ofrece importantes contribuciones teóricas al campo de la auditoría y la adopción de tecnologías emergentes como el AD y la IA. En primer lugar, refuerza la Teoría Socio-Técnica al demostrar cómo las interacciones entre las personas y la tecnología influyen en la adopción y utilización de AD e IA en la auditoría. La investigación subraya la importancia de un enfoque interdisciplinario, en el que auditores, expertos en tecnología y reguladores trabajan juntos para facilitar la integración de nuevas tecnologías. Además, aporta al cuerpo de conocimiento existente al identificar las dinámicas de poder y las estrategias de influencia que los auditores emplean para moldear el desarrollo y la aplicación de normativas. Estas observaciones contribuyen a una comprensión más profunda de cómo los marcos regulatorios se adaptan a las tecnologías emergentes y cómo los actores del sector pueden colaborar para superar las

barreras a la adopción de AD e IA. Por último, la investigación resalta la necesidad de transparencia en los algoritmos y la importancia de la formación continua, proporcionando una base teórica para futuras investigaciones sobre la implementación ética y efectiva de AD e IA en la auditoría.

Desde una perspectiva práctica, los hallazgos de este estudio ofrecen valiosas recomendaciones para mejorar la adopción de AD e IA en la auditoría. En primer lugar, la creación de equipos multidisciplinares que incluyan auditores y expertos en AD e IA puede facilitar la comprensión y la confianza en estas tecnologías, mejorando su integración en la auditoría. En segundo lugar, las instituciones educativas y las firmas de auditoría deben fomentar programas de formación continua que aborden tanto los aspectos técnicos como las consideraciones éticas y regulatorias, asegurando que los auditores estén bien preparados para utilizar las herramientas de AD e IA de manera responsable. En tercer lugar, que los desarrolladores de AD e IA deben trabajar en estrecha colaboración con los auditores para garantizar que los algoritmos sean transparentes y comprensibles, lo cual es crucial para la validación y la confianza en los resultados generados por estas tecnologías. Por último, es esencial que los reguladores promuevan un marco normativo claro y coherente que facilite la adopción de AD e IA, asegurando que las normas sean lo suficientemente flexibles para adaptarse a las rápidas evoluciones tecnológicas, pero también lo suficientemente robustas para garantizar la integridad y la fiabilidad de las auditorías. Estos enfoques prácticos no solo mejorarán la efectividad y eficiencia de las auditorías, sino que también contribuirán a una adopción más ética y regulada de AD e IA en el sector.

A pesar de las significativas contribuciones teóricas y prácticas de este estudio, existen varias limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, la investigación se basa en un enfoque cualitativo, utilizando encuestas y entrevistas para recopilar datos. Si bien este enfoque proporciona una comprensión profunda de las percepciones y experiencias de los auditores, expertos en tecnología y reguladores, la falta de datos cuantitativos puede limitar la generalización de los hallazgos. Además, la muestra utilizada, aunque representativa, se limita a profesionales del ámbito territorial español, lo que puede reducir la aplicabilidad de los resultados a otros contextos geográficos y culturales. Además, la dependencia de las respuestas subjetivas de los participantes puede introducir sesgos, pues las percepciones individuales pueden no reflejar completamente la realidad del sector.

Otra limitación significativa es la rápida evolución de las tecnologías de AD e IA, lo que implica que los hallazgos del estudio pueden quedar desactualizados rápidamente. Las normativas y las prácticas en torno a AD e IA están en constante cambio, y las conclusiones obtenidas podrían necesitar ser revisadas en un futuro cercano a medida que las tecnologías y las regulaciones evolucionen. Además, el estudio no aborda en profundidad los posibles impactos económicos de la adopción de AD e IA en la auditoría, lo que podría ser un área importante para futuras investigaciones. La interacción entre la tecnología y la regulación también requiere un análisis más exhaustivo, considerando cómo las políticas y normativas pueden adaptarse proactivamente a los avances tecnológicos.

A partir de los hallazgos y limitaciones de este estudio, se identifican varias líneas de investigación futuras que pueden contribuir significativamente al conocimiento sobre la adopción de AD e IA en la auditoría de cuentas. Una dirección importante es la

realización de estudios cuantitativos que complementen los datos cualitativos, permitiendo una generalización más amplia de los resultados y la identificación de patrones estadísticamente significativos. También es esencial ampliar las muestras para incluir diferentes contextos geográficos y culturales, con el fin de evaluar cómo varían las percepciones y prácticas en distintos entornos regulatorios y económicos. Además, el análisis longitudinal de la adopción de AD e IA en la auditoría podría proporcionar una visión evolutiva de las prácticas y normativas, ayudando a identificar tendencias y cambios en la percepción de los auditores y reguladores. Igualmente, sería interesante investigar el impacto de la formación continua en la preparación de los auditores para utilizar tecnologías de AD e IA, evaluando la efectividad de diversos programas de capacitación.

Otras futuras investigaciones podrían profundizar en el análisis de los impactos económicos de la adopción de AD e IA en la auditoría. Esto incluye evaluar los costes y beneficios asociados con la implementación de estas tecnologías así como su efecto en la estructura organizativa y en los modelos de negocio de las firmas de auditoría. Explorar cómo las políticas y normativas pueden adaptarse proactivamente a los avances tecnológicos es otra área crítica, desarrollando marcos regulatorios flexibles que faciliten la innovación sin comprometer la integridad y la fiabilidad de las auditorías. Además, se sugiere investigar el desarrollo y la evaluación de algoritmos de AD e IA transparentes y éticos. La creación de modelos de AD e IA interpretables y verificables es fundamental para aumentar la confianza de los auditores y reguladores en estas tecnologías. Estudios que examinen el diseño y validación de algoritmos con estos atributos, así como la implementación de mecanismos de supervisión y auditoría independientes, serán

esenciales para asegurar una adopción ética y responsable del AD y la IA en la auditoría.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

BIBLIOGRAFÍA

Abdulameer, M., Mansoor, M. M., Alchuban, M., Rashed, A., Al-Showaikh, F., y Hamdan, A. (2022). The Impact of Artificial Intelligence (AI) on the Development of Accounting and Auditing Profession. En *Technologies, Artificial Intelligence and the Future of Learning Post-COVID-19: The Crucial Role of International Accreditation* (pp. 201-213). Cham: Springer International Publishing.

Adu, P. (2016). Perfecting the art of qualitative coding. *QSR International*. Obtenido de <https://www.qsrinternational.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/resources/blog/perfecting-the-art-of-qualitative-coding>.

Agarwal, R., y Prasad, J. (1998). A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. *Information Systems Research*, 9(2), 204-215.

Agarwal, R., y Prasad, J. (1999). Are individual differences germane to the acceptance of new information technologies?. *Decision Sciences*, 30(2), 361-391.

Agarwal, R., y Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS Quarterly*, 665-694.

Ahmed, I. (2020). Technology organization environment framework in cloud computing. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 18(2), 716-725.

Aita, M., y Richer, M. C. (2005). Essentials of research ethics for healthcare professionals. *Nursing and Health Sciences*, 7(2), 119-125.

Ajzen, I. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs.

Alam, M. K. (2021). A systematic qualitative case study: questions, data collection, NVivo analysis and saturation. *Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal*, 16(1), 1-31.

Albawwat, I., y Frijat, Y. (2021). An analysis of auditors' perceptions towards artificial intelligence and its contribution to audit quality. *Accounting*, 7(4), 755-762.

Alles, M. G. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. *Accounting Horizons*, 29(2), 439-449.

Amaro, S., y Duarte, P. (2015). An integrative model of consumers' intentions to purchase travel online. *Tourism Management*, 46, 64-79.

Amini, M., y Jahanbakhsh Javid, N. (2023). A multi-perspective framework established on diffusion of innovation (DOI) theory and technology, organization and environment (TOE) framework toward supply chain management system based on cloud computing technology for small and medium enterprises. Organization and Environment (TOE) Framework Toward Supply Chain Management System Based on Cloud Computing Technology for Small and Medium Enterprises (January 2023). *International Journal of Information Technology and Innovation Adoption*, 11, 1217-1234.

Amini, M., Bakri, A., Sadat Safavi, N., Javadinia, S. A., y Tolooei, A. (2014). The role of top manager behaviours on adoption of cloud computing for small and medium enterprises. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences (AJBAS)*, 8(1), 490-498.

Andrews, A. A., y Pradhan, A. S. (2001). Ethical issues in empirical software engineering: the limits of policy. *Empirical Software Engineering*, 6, 105-110.

Appelbaum, D., Kogan, A., y Vasarhelyi, M. A. (2017). Big Data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 36(4), 1-27.

Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*, 1(3), 385-405.

Austin, A. A., Carpenter, T. D., Christ, M. H., y Nielson, C. S. (2021). The data analytics journey: Interactions among auditors, managers, regulation, and technology. *Contemporary Accounting Research*, 38(3), 1888-1924.

Baker, J. (2012). The technology–organization–environment framework. *Information Systems Theory: Explaining and Predicting Our Digital Society*, Vol. 1, 231-245.

Barley, S. R., y Tolbert, P. S. (1997). Institutionalization and structuration: Studying the links between action and institution. *Organization Studies*, 18(1), 93-117.

Barnes, S. J., y Huff, S. L. (2003). Rising sun: iMode and the wireless Internet. *Communications of the ACM*, 46(11), 78-84.

Bayona-Oré, S., y Leyva, L. (2020). Factores críticos de aceptación de la intención de uso del efectivo móvil. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, E28, 972-980.

Beatty, R. C., Shim, J. P., y Jones, M. C. (2001). Factors influencing corporate web site adoption: a time-based assessment. *Information and Management*, 38(6), 337-354.

Beaulieu, P. R. (2020). Contract-based cost analytics. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 11-19.

Bence, D., Hapeshi, K., y Hussey, R. (1995). Examining investment information sources for sophisticated investors using cluster analysis. *Accounting and Business Research*, 26(1), 19-26.

Beniger, J. (2009). *The control revolution: Technological and economic origins of the information society*. Harvard University Press.

Beniger, J. R. (1986). *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society*. Harvard university press.

Berg, B. L. (2004). *Methods for the social sciences. Qualitative Research Methods for the Social Sciences*. Boston: Pearson Education.

Bijker, W. E. (1997). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*. MIT Press.

Botla, L., y Kondur, H. (2018). Socio technical systems of a company: the dimensionality of socio technical systems. *PURUSHARTHA-A Journal of Management, Ethics and Spirituality*, 11(1), 24-38.

Bradford, M., y Florin, J. (2003). Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, 4(3), 205-225.

Braun, V., y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.

Brown-Liburd, H., Issa, H., y Lombardi, D. (2015). Behavioral implications of Big Data's impact on audit judgment and decision

making and future research directions. *Accounting Horizons*, 29(2), 451-468.

Bryman, A. (2008). Why do researchers integrate/combine/mesh/blend/mix/merge/fuse quantitative and qualitative research. *Advances in Mixed Methods Research*, 21(8), 87-100.

Buchheit, S., Dzuranin, A. C., Hux, C., y Riley, M. E. (2020). Data visualization in local accounting firms: Is slow technology adoption rational? *Current Issues in Auditing*, 14(2), A15-A24.

Cabero-Almenara, J., y Pérez-Díez-de-los-Ríos, J. L. (2018). Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada mediante ecuaciones estructurales. *Estudios sobre Educación*. 34, 129-153.

Callon, M. (1990). Techno-economic networks and irreversibility. *The Sociological Review*, 38(1), 132-161.

Cao, M., Chychyla, R., y Stewart, T. (2015). Big data analytics in financial statement audits. *Accounting Horizons*, 29(2), 423-429.

Cataldo, A. (2015). Limitaciones y oportunidades del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM). Universidad de Atacama.

Chandra, S., y Kumar, K. N. (2018). Exploring factors influencing organizational adoption of augmented reality in E-Commerce: Empirical análisis using Technology-Organization-Environment model. *Journal of Electronic Commerce Research*, 19(3), 237-265.

Charmaz, K. (2006). Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis. Sage.

Chen, D. Q., Preston, D. S., y Xia, W. (2012). Antecedents and consequences of user satisfaction with IT: An empirical study of individual users. *Information and Management*, 49(5), 210-216.

Chen, Y. H., y Chengalur-Smith, I. (2015). Factors influencing students' use of a library Web portal: Applying course-integrated information literacy instruction as an intervention. *The Internet and Higher Education*, 26, 42-55.

Cheng, Y. M., Lou, S. J., Kuo, S. H., y Shih, R. C. (2013). Investigating elementary school students' technology acceptance by applying digital game-based learning to environmental education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1), 96-110.

Chong, A. Y. L., Lin, B., Ooi, K. B., y Raman, M. (2009). Factors affecting the adoption level of c-commerce: An empirical study. *Journal of Computer Information Systems*, 50(2), 13-22.

Christensen, C. M. (2013). The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Harvard Business Review Press.

Chukwuani, V. N., y Egiyi, M, A. (2020). Automation of Accounting Processes: Impact of Artificial Intelligence. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 4(8), 444-449.

Collins, P. D., Hage, J., y Hull, F. M. (1988). Organizational and technological predictors of change in automaticity. *Academy of Management Journal*, 31(3), 512-543.

Coombs, R. (2001). Technology and the market: demand, users and innovation. Edward Elgar Publishing.

Cooper, R. B., y Zmud, R. W. (1990). Information technology implementation research: a technological diffusion approach. *Management science*, 36(2), 123-139.

Corbin, J., y Strauss, A. L. (2008). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Sage. Thousand Oaks, California.

Crabtree, B. F., y Miller, W. L. (2023). *Doing qualitative research*. Sage publications.

Crouch, M., y McKenzie, H. (2006). The logic of small samples in interview-based qualitative research. *Social Science Information*, 45(4), 483-499.

Curtis, M. B., y Payne, E. A. (2008). An examination of contextual factors and individual characteristics affecting technology implementation decisions in auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(2), 104-121.

Daft, R. L., y Weick, K. E. (1984). Toward a model of organizations as interpretation systems. *Academy of Management Review*, 9(2), 284-295.

Dai, N. T., Free, C., y Gendron, Y. (2019). Interview-based research in accounting 2000–2014: Informal norms, translation and vibrancy. *Management Accounting Research*, 42, 26-38.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.

DeFond, M., and Zhang, J. (2014). A review of archival auditing research. *Journal of Accounting and Economics*, 58(2-3), 275-326.

Deloitte (2016). 2016 Global impact report, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/global-report/Deloitte-2016-Global-Impact-Report.pdf>.

DiMaggio, P. J., y Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160.

Dodgson, M. K. y Trotman, A. J. (2022). Lecciones aprendidas: desafíos al realizar investigaciones basadas en entrevistas en auditoría y métodos de afrontamiento. *Auditoría: una Revista de Práctica y Teoría*, 41(1), 101-113.

Doerfel, M. L., y Marsh, P. S. (2003). Candidate-issue positioning in the context of presidential debates. *Journal of Applied Communication Research*, 31(3), 212-237.

Downs, G., y Mohr, L. (1976). Conceptual issues in the study of innovation. *Administrative Science Quarterly*, 21, 700-714.

Du Gay, P., Hall, S., Janes, L., Madsen, A. K., Mackay, H., y Negus, K. (2013). *Doing cultural studies: The story of the Sony Walkman*. Sage.

Earley, C. E. (2015). Data analytics in auditing: Opportunities and challenges. *Business Horizons*, 58(5), 493-500.

Eder, L. B., y Igarria, M. (2001). Determinants of intranet diffusion and infusion. *Omega*, 29(3), 233-242.

Ederington, J., y McCalman, P. (2013). Technology adoption, government policy and tariffication. *Journal of International Economics*, 90(2), 337-347.

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.

Elias, N. (1982). *The Civilizing Process: State Formation and Civilization*; Translated by Edmund Jephcott with Some Notes and Revisions by the Author. B. Blackwell.

EY (2018). How technology is helping Audit committees to see the bigger picture. https://www.ey.com/en_us/assurance/how-technology-helping-audit-committees-see-bigger-picture.

Fan, W., Liu, J., Zhu, S., y Pardalos, P. M. (2020). Investigating the impacting factors for the healthcare professionals to adopt artificial intelligence-based medical diagnosis support system (AIMDSS). *Annals of Operations Research*, 294(1), 567-592.

Fisbein, M., y Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Massachusetts, Addison-Wiley Publishing Company.

Fishbein, M. y Ajzen, A. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Prentice- Hall.

Fligstein, N. (1993). *The transformation of corporate control*. Harvard University Press.

Florenthal, B. (2019). Young consumers' motivational drivers of brand engagement behavior on social media sites: A synthesized UandG and TAM framework. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 13(3), 351-391.

Fong, R. W. T., Lee, J. C. K., Chang, C. Y., Zhang, Z., Ngai, A. C. Y., y Lim, C. P. (2014). Digital teaching portfolio in higher education: Examining colleagues' perceptions to inform implementation strategies. *The Internet and Higher Education*, 20, 60-68.

Geels, F. W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33(6-7), 897-920.

Geels, F. W. (2006). The hygienic transition from cesspools to sewer systems (1840–1930): the dynamics of regime transformation. *Research Policy*, 35(7), 1069-1082.

Geels, F. W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, Culture and Society*, 31(5), 21-40.

Geels, F. W., y Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399-417.

Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J., ... y Wassermann, S. (2016). The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014). *Research Policy*, 45(4), 896-913.

Geoghegan, W. (1994). Whatever happened to instructional technology? Paper presented at the 22nd Annual Conference of the International Business Schools Computing Association.

Gephart Jr, R. P. (2004). Qualitative research and the Academy of Management Journal. *Academy of Management Journal*, 47(4), 454-462.

Gepp, A., Linnenluecke, M. K., O'Neill, T. J., y Smith, T. (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*, 40(1), 102-115.

Gibbs, J. L., and Kraemer, K. L. (2004). A cross-country investigation of the determinants of scope of e-commerce use: an institutional approach. *Electronic Markets*, 14(2), 124-137.

Glaser, B. G. (1992). Emergence vs forcing: Basics of grounded theory analysis. Sociology Press.

Goodenough, A., y Waite, S. (2012). Real world research: a resource for users of social research methods in applied settings. *Journal of Education for Teaching*, 38(4), 513-515.

Goodwin, D., Pope, C., Mort, M., y Smith, A. (2003). Ethics and ethnography: An experiential account. *Qualitative Health Research*, 13(4), 567-577.

Goss, K. F. (1979). Consequences of diffusion of innovations. *Rural Sociology*, 44(4), 754.

Gouws, T., y Van Rheede van Oudtshoorn, G. P. (2011). Correlation between brand longevity and the diffusion of innovations theory. *Journal of Public Affairs*, 11(4), 236-242.

Gray, G. L., y Debreceeny, R. S. (2014). A taxonomy to guide research on the application of data mining to fraud detection in financial statement audits. *International Journal of Accounting Information Systems*, 15(4), 357-380.

Grbich, C. (2013). Foreword: Depth psychological research methods. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 7(3), 286-286.

Green, K. (1992). Creating demand for biotechnology: shaping technologies and markets. *Technological Change and Company Strategies: Economic and Sociological Perspectives*. Academic Press, London.

Griffith, E. E., Hammersley, J. S., y Kadous, K. (2015). Audits of complex estimates as verification of management numbers: How institutional pressures shape practice. *Contemporary Accounting Research*, 32(3), 833-863.

Guest, G., Bunce, A., y Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field methods*, 18(1), 59-82.

Gummesson, E. (2000). *Qualitative methods in management research*. Sage.

Hesse-Biber, S. N., y Leavy, P. (2010). *The practice of qualitative research*. Sage.

Hidalgo, J., Vasquez, M., Bravo, L., Burgos, F., y Vargas, Y. (2019). Modelo de aceptación de tecnología TAM en NextCloud. Caso de estudio Escuela Computación e Informática. *Revista Espacios*, 40(21), 1-10.

Hong, S. J., y Tam, K. Y. (2006). Understanding the adoption of multipurpose information appliances: The case of mobile data services. *Information Systems Research*, 17(2), 162-179.

Hsiao, C. H., y Yang, C. (2011). The intellectual development of the technology acceptance model: A co-citation analysis. *International Journal of Information Management*, 31(2), 128-136.

Hsu, P. F., Kraemer, K. L., y Dunkle, D. (2006). Determinants of E-Business Use in U.S. Firms. *International Journal of Electronic Commerce*, 10(4), 9-45.

Hughes, T. P. (1979). The electrification of America: the system builders. *Technology and Culture*, 20(1), 124-161.

Hughes, T. P. (1987). The evolution of large technological systems. *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, 82, 51-82.

Iacovou, C. L., Benbasat, I., y Dexter, A. S. (1995). Electronic data interchange and small organizations: Adoption and impact of technology. *MIS Quarterly*, 465-485.

Infante Moro, A., Infante Moro, J. C. y Gallardo Pérez, J. (2021). Factores que influyen en la adopción del Internet de las Cosas en el sector hotelero. *RISTI*, 41, 370-383.

Issa, H., Sun, T., y Vasarhelyi, M. A. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 1-20.

Janssen, M., Van Der Voort, H., y Wahyudi, A. (2017). Factors influencing big data decision-making quality. *Journal of Business Research*, 70, 338-345.

Johnson, L. M., Keune, M. B., y Winchel, J. (2019). US auditors' perceptions of the PCAOB inspection process: A behavioral examination. *Contemporary Accounting Research*, 36(3), 1540-1574.

Kaasinen, E. (2009). User acceptance of mobile services. En *Mobile Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1996-2018). IGI Global.

Karahanna, E., y Straub, D. W. (1999). The psychological origins of perceived usefulness and ease-of-use. *Information and Management*, 35(4), 237-250.

Kim, S., y Garrison, G. (2009). Investigating mobile wireless technology adoption: An extension of the technology acceptance model. *Information Systems Frontiers*, 11, 323-333.

Kline, R., y Pinch, T. (1996). Users as agents of technological change: The social construction of the automobile in the rural United States. *Technology and Culture*, 37(4), 763-795.

Kokina, J. y Davenport, T. H. (2017). The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115-122.

Koufaris, M. (2002). Applying the technology acceptance model and flow theory to online consumer behavior. *Information Systems Research*, 13(2), 205-223.

KPMG (2015). Data and Analytics: Unlocking the value of Audit, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/02/kpmg-unlocking-the-value-of-audit-with-data-and-analytics-web.pdf>.

Krieger, F., Drews, P., y Velte, P. (2021). Explaining the (non-) adoption of advanced data analytics in auditing: A process theory. *International Journal of Accounting Information Systems*, 41, 100511.

Krumpal, I. (2013). Determinants of social desirability bias in sensitive surveys: a literature review. *Quality and Quantity*, 47(4), 2025-2047.

Kuan, K. K., y Chau, P. Y. (2001). A perception-based model for EDI adoption in small businesses using a technology-organization-environment framework. *Information and Management*, 38(8), 507-521.

Kwon, H. S., y Chidambaram, L. (2000, January). A test of the technology acceptance model: The case of cellular telephone adoption. *33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 7.

Kylmä, J., Vehviläinen-Julkunen, K., y Lähdevirta, J. (1999). Ethical considerations in a grounded theory study on the dynamics of hope in HIV-positive adults and their significant. *Nursing Ethics*, 6(3), 224-239.

La Porte, T. R. (2012). Social responses to large technical systems: Control or anticipation (Vol. 58). Springer Science and Business Media.

Lamboglia, R., Lavorato, D., Scornavacca, E. y Za, S. (2021). Exploring the relationship between audit and technology. A bibliometric analysis. *Meditari Accountancy Research*, 29(5), 1233-1260.

Latham, J. R. (2013). A framework for leading the transformation to performance excellence part I: CEO perspectives on forces, facilitators, and strategic leadership systems. *Quality Management Journal*, 20(2), 12-33.

Latour, B. (1987). Science in action: How to follow scientists and engineers through society. Harvard University Press.

Latour, B. (1991). Society is technology made durable. Law, J.(Ed.). *A Sociology of Monsters, Essays on Power, Technology and Domination*. Routledge, London, 103-131.

Law, J., Bijker, W. E., Hughes, T. P., y Pinch, T. (2012). Technology and heterogeneous engineering: The case of Portuguese expansion.

The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology, 1, 105-128.

Lee, B., Collier, P. M., y Cullen, J. (2007). Reflections on the use of case studies in the accounting, management and organizational disciplines. *Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal*, 2(3), 169-178.

Lee, Y., Kozar, K. A., y Larsen, K. R. (2003). The technology acceptance model: Past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(1), 50.

Lehner, O. M., Ittonen, K., Silvola, H., Ström, E., y Wührleitner, A. (2022). Artificial intelligence based decision-making in accounting and auditing: ethical challenges and normative thinking. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 35(9), 109-135.

León León, E. E. (2021). Propuesta de modelo de adopción de Cloud Computing en la implementación de un sistema de control de inventario en las PYMEs del sector ferretero de la ciudad de Machala. Universidad Tecnológica de Guayaquil.

Li, Y. H. (2008). An empirical investigation on the determinants of e-procurement adoption in Chinese manufacturing enterprises. 15th Annual Conference Proceedings International Conference on Management Science and Engineering, 32-37.

Lillis, A. M. (1999). A framework for the analysis of interview data from multiple field research sites. *Accounting and Finance*, 39(1), 79-105.

Lincoln, Y. S., Guba, E. G., y Pilotta, J. J. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills. CA: Sage Publications.

Lee, W. S. (2001). Parents divorce and their duty to support the expense of bringing up their child. *Asian Women*, 13(1), 85-105.

López Chacaliza, A. A., y Palomino Ramos, J. A. (2021). Factores que influyen en la intención de uso de tecnología móvil para realizar transacciones de dinero. Pontificia Universidad Católica del Perú.

López-Bonilla, L. M., y López-Bonilla, J. M. (2011). Los modelos de adopción de tecnologías de la información desde el paradigma actitudinal. *Cuadernos Ebape*, 9, 176-196.

Lukka, K., y Kasanen, E. (1995). The problem of generalizability: anecdotes and evidence in accounting research. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 8(5), 71-90.

Malsch, B., y Salterio, S. E. (2016). "Doing good field research": Assessing the quality of audit field research. *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 35(1), 1-22.

Matikiti, R., Mpinganjira, M., y Roberts-Lombard, M. (2018). Application of the Technology Acceptance Model and the Technology–Organisation–Environment Model to examine social media marketing use in the South African tourism industry. *South African Journal of Information Management*, 20(1), 1-12.

Mayntz, R., y Hughes, T. P. (1988). *The development of large technical systems*. Routledge.

McGrath, R. G. (2013). The end of competitive advantage: How to keep your strategy moving as fast as your business. Harvard Business Review Press.

Merriam, S. B., y Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley and Sons.

Min, S., So, K. K. F., y Jeong, M. (2021). Consumer adoption of the Uber mobile application: Insights from diffusion of innovation theory and technology acceptance model. En *Future of tourism marketing* (2-15). Routledge.

Mohammadi, H. (2015). Investigating users' perspectives on e-learning: An integration of TAM and IS success model. *Computers in Human Behavior*, 45, 359-374.

Moore, G. A., y McKenna, R. (1999). *Crossing the chasm*. Genii Group.

Morse, J. M. (1995). The significance of saturation. *Qualitative Health Research*, 5(2), 147-149.

Morshed, A. (2020). Papel de la gestión del capital de trabajo en la rentabilidad considerando la conexión entre contabilidad y finanzas. *Revista Asiática de Investigación Contable*, 5 (2), 257-267.

Morshed, A., y Ramadan, A. (2023). Qualitative Analysis of IAS 2 Capability for Handling the Financial Information Generated by Cost Techniques. *International Journal of Financial Studies*, 11(2), 67.

Munoko, I., Brown-Liburd, H.L., y Vasarhelyi, M. (2020). The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing. *Journal of Business Ethics*, 167, 209-234.

Murray, C. E. (2009). Diffusion of innovation theory: A bridge for the research-practice gap in counseling. *Journal of Counseling and Development*, 87(1), 108-116.

Na, S., Heo, S., Han, S., Shin, Y., y Roh, Y. (2022). Acceptance model of artificial intelligence (AI)-based technologies in construction firms: Applying the Technology Acceptance Model (TAM) in combination with

the Technology–Organisation–Environment (TOE) framework. *Buildings*, 12(2), 90.

Nachar, M. (2019). Factors that predict the adoption of online shopping in Saudi Arabia. Walden University.

Nambisan, S. (2017). Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6), 1029-1055.

Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., y Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1609406917733847.

Nurul Izza, N., y Mi'raj, D. A. (2023). A Qualitative Analysis on Pesantren Economic: NVivo Approach. *The Economic Review of Pesantren*, 2(1). <https://doi.org/10.58968/erp.v2i1.206>.

Oliveira, T., y Martins, M. F. (2008). A comparison of web site adoption in small and large Portuguese firms. *International Conference on E-business*, 2, 370-377.

Oliveira, T., y Martins, M. F. (2010). Understanding e-business adoption across industries in European countries. *Industrial Management and Data Systems*, 110(9), 1337-1354.

Oliveira, T., y Martins, M. F. (2011). Literature review of information technology adoption models at firm level. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(1), 110-121.

Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8490-8495.

Ozdil, E., Seneviratne, C., y Mai, X. T. (2017). Ethical considerations in qualitative research: Personal experiences from the field. En *The Routledge Companion to Qualitative Accounting Research Methods*, 483-501. Routledge.

Patterson, P., Yu, T., y De Ruyter, K. (2006). Understanding customer engagement in services. En *Advancing Theory, Maintaining Relevance, Proceedings of ANZMAC 2006 Conference*, 4(6), 1-8. Brisbane.

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, Inc.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* 3 edition. Sage. Thousand Oaks, CA.

PCAOB (2019). Concept Release: Potential Approach to Revisions to PCAOB Quality Control Standards. Washington. DC: PCAOB.

PCAOB (2020). Changes in use of data and technology in the conduct of audits. <https://pcaobus.org/oversight/standards/research-standard-setting-projects/changes-use-data-technology-conduct-dits>.

Pelzer, J. R. E. (2021). Processing change: A qualitative study examining the frontstage and backstage of audit firms contemplating the implementation of critical audit matters. *International Journal of Auditing*, 25(3), 769-796.

Perols, J. L., Bowen, R. M., Zimmermann, C., y Samba, B. (2017). Finding needles in a haystack: Using data analytics to improve fraud prediction. *The Accounting Review*, 92(2), 221-245.

Persico, D., Manca, S., y Pozzi, F. (2014). Adapting the technology acceptance model to evaluate the innovative potential of e-learning systems. *Computers in Human Behavior*, 30, 614-622.

Pickard, M. D., y Cokins, G. (2015). From bean counters to bean growers: Accountants as data analysts—A customer profitability example. *Journal of Information Systems*, 29(3), 151-164.

Pinch, T. J., y Bijker, W. E. (1984). The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *Social Studies of Science*, 14(3), 399-441.

Porter, M. E., y Strategy, C. (1980). *Techniques for analyzing industries and competitors*. Competitive Strategy. New York.

Power, M. K., y Gendron, Y. (2015). Qualitative research in auditing: A methodological roadmap. *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 34(2), 147-165.

Prakash, A. V., y Das, S. (2021). Medical practitioner's adoption of intelligent clinical diagnostic decision support systems: A mixed-methods study. *Information and Management*, 58(7), 103524.

Puthukulam, G., Ravikumar, A., Sharma, R. V. K., y Meesaala, K. M. (2021). Auditors' perception on the impact of artificial intelligence on professional skepticism and judgment in Oman. *Universal Journal of Accounting and Finance*, 9(5), 1184-1190.

Quetti, C., Pigni, F., y Clerici, A. (2012). Factors affecting RFID adoption in a vertical supply chain: the case of the silk industry in Italy. *Production Planning and Control*, 23(4), 315-331.

Ramcharan, P., y Cutcliffe, J. R. (2001). Judging the ethics of qualitative research: considering the 'ethics as process' model. *Health and Social Care in the Community*, 9(6), 358-366.

Reis, J., Amorim, M., Melão, N., y Matos, P. (2018). Digital transformation: a literature review and guidelines for future research. *Trends and Advances in Information Systems and Technologies*, 1(6), 411-421.

Rheinberger, H. J. (2020). Latour, Bruno: Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society. En *Kindlers Literatur Lexikon*, 1-2. Stuttgart: JB Metzler.

Richards, H. M., y Schwartz, L. J. (2002). Ethics of qualitative research: are there special issues for health services research? *Family Practice*, 19(2), 135-139.

Richins, G., Stapleton, A., Stratopoulos, T. C., y Wong, C. (2017). Big data analytics: opportunity or threat for the accounting profession?. *Journal of Information Systems*, 31(3), 63-79.

Rip, A., y Kemp, R. (1998). *Technological change. In Human choice and climate change: Vol. II. Resources and Technology*. Battelle Press.

Ritchie, J., Lewis, J., Nicholls, C. M., y Ormston, R. (Eds.). (2013). *Qualitative research practice: A guide for social science students and researchers*. Sage.

Robinson, L. (2009). *A summary of diffusion of innovations*. Enabling Change.

Rodríguez-Ardura, I., y Meseguer-Artola, A. (2010). Toward a longitudinal model of e-commerce: Environmental, technological, and organizational drivers of B2C adoption. *The Information Society*, 26(3), 209-227.

Rogers, E. M. (1958). Categorizing the adopters of agricultural practices. *Rural Sociology*, 23(4), 346-354.

Rogers, E. M. (1995). Diffusion of Innovations: modifications of a model for telecommunications. *Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation*, 25-38.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations fifth*. Free Press. New York.

Rogers, E. M. (2004). A prospective and retrospective look at the diffusion model. *Journal of Health Communication*, 9(1), 13-19.

Rogers, E. M., Singhal, A., y Quinlan, M. M. (2014). *Diffusion of innovations*. Routledge.

Ropohl, G. (1999). Philosophy of socio-technical systems. *Society for Philosophy and Technology Quarterly Electronic Journal*, 4(3), 186-194.

Rose, A. M., Rose, J. M., Sanderson, K. A., y Thibodeau, J. C. (2017). When should audit firms introduce analyses of Big Data into the audit process?. *Journal of Information Systems*, 31(3), 81-99.

Rosli, K., Yeow, P. H., y Siew, E. G. (2012). Factors influencing audit technology acceptance by audit firms: A new I-TOE adoption framework. *Journal of Accounting and Auditing*, 2012, 876814.

Runeson, P., y Höst, M. (2009). Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14, 131-164.

Ruttan, V. W. (1996). What happened to technology adoption-diffusion research? *Sociologia Ruralis*, 36(1), 51.

Ryan, B., y Gross, N. C. (1943). The diffusion of hybrid seed corn in two Iowa communities. *Rural Sociology*, 8(1), 15.

Sahin, I. (2006). Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(2), 14-23

Saldaña, J. (2021). The coding manual for qualitative researchers. *The Coding Manual for Qualitative Researchers*, 1-440.

Salijeni, G., Samsonova-Taddei, A., y Turley, S. (2019). Big Data and changes in audit technology: contemplating a research agenda. *Accounting and Business Research*, 49(1), 95-119.

Salijeni, G., Samsonova-Taddei, A., y Turley, S. (2019). Big Data and changes in audit technology: contemplating a research agenda. *Accounting and Business Research*, 49(1), 95-119.

Samkin, G., y Schneider, A. (2008). Adding scientific rigour to qualitative data analysis: an illustrative example. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 5(3), 207-238.

Sánchez, R. A., y Hueros, A. D. (2010). Motivational factors that influence the acceptance of Moodle using TAM. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1632-1640.

Sánchez-Jiménez, M. Á., Fernández-Alles, M. T., y Mier-Terán-Franco, J. J. (2019). Estudio de los Beneficios Percibidos por los Usuarios a través de su Experiencia en las Redes Sociales Hoteleras. *Información Tecnológica*, 30(1), 97-108.

Sandelowski, M. (1995). Qualitative analysis: What it is and how to begin. *Research in Nursing and Health*, 18(4), 371-375.

Saunders, M., Lewis, P., and Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson Education.

Scapens, R. W. (2004). Doing case study research. En *The Real Life Guide to Accounting Research*, 257-279. Elsevier.

Schaefer, S. M., y Alvesson, M. (2020). Epistemic attitudes and source critique in qualitative research. *Journal of Management Inquiry*, 29(1), 33-45.

Schmidt, M. (2001). Using an ANN-approach for analyzing focus groups. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 4(2), 100-112.

Schmidt, P. J., Church, K. S., y Riley, J. (2020). Clinging to Excel as a security blanket: Investigating accountants' resistance to emerging data analytics technology. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 33-39.

Schmidt, P. J., Riley, J., y Swanson Church, K. (2020). Investigating accountants' resistance to move beyond Excel and adopt new data analytics technology. *Accounting Horizons*, 34(4), 165-180.

Schneider, G. P., Dai, J., Janvrin, D. J., Ajayi, K., y Raschke, R. L. (2015). Infer, predict, and assure: Accounting opportunities in data analytics. *Accounting Horizons*, 29(3), 719-742.

Scott, W. R. (2008). *Institutions and organizations: Ideas and interests*. Sage.

Seaman, C. B. (1999). Qualitative methods in empirical studies of software engineering. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 25(4), 557-572.

SEC (2019). Although highly valued by end users, DERA could improve its analytics support by formally measuring impact, where possible. https://www.sec.gov/files/Although-Highly-Valued-by-End-Users-DERA-Could-Improve-Report-No-553_0.pdf.

Seethamraju, R., y Hecimovic, A. (2022). Adoption of artificial intelligence in auditing: An exploratory study. *Australian Journal of Management*, 48(4), 780-800.

Sekaran, U., y Bougie, R. (2010). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. Chichester, West Sussex: John Willey and Sons.

Sharma, S. K., y Chandel, J. K. (2013). Technology acceptance model for the use of learning through websites among students. *International Arab journal of e-Technology*, 3(1), 44-49.

Singer, J., y Vinson, N. G. (2002). Ethical issues in empirical studies of software engineering. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 28(12), 1171-1180.

Soares-Aguiar, A., y Palma-dos-Reis, A. (2008). Why do firms adopt e-procurement systems? Using logistic regression to empirically test a conceptual model. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(1), 120-133.

Stankiewicz, R. (1992). Technology as an autonomous socio-cognitive system. En *Dynamics of Science-based Innovation*, 19-44. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Strum, S. S., y Latour, B. (1987). Redefining the social link: from baboons to humans. *Social Science Information*, 26(4), 783-802.

Sukno, R., y Pascual del Riquelme, I. (2019). E-Commerce C2C en Chile: Incorporación de la Reputación y de la Confianza en el TAM. *Journal of Technology Management and Innovation*, 14(3), 72-81.

Summerton, J. (2021). Introductory essay: The systems approach to technological change. En *Changing Large Technical Systems*, 1-21. CRC Press.

Teo, T., y Noyes, J. (2011). An assessment of the influence of perceived enjoyment and attitude on the intention to use technology among pre-service teachers: A structural equation modeling approach. *Computers and Education*, 57(2), 1645-1653.

Thompson, J. D. (1967). *Organizations in action*. New York: McGraw-Hill.

Thong, J. Y. (1999). An integrated model of information systems adoption in small businesses. *Journal of Management Information Systems*, 15(4), 187-214.

Thong, J. Y. L. (1999). An Integrated Model of Information Systems Adoption in Small Businesses. *Journal of Management Information Systems*, 15(4), 187-214.

Tiron-Tudor, A. y Deliu, D. (2022). Reflections on the human-algorithm complex duality perspectives in the auditing process. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 19(3), 255-285.

Tornatzky, L. G., y Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation* Lexington. MA: Lexington Books.

Tornatzky, L. G., y Klein, K. J. (1982). Innovation characteristics and innovation adoption-implementation: A meta-analysis of findings. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1, 28-45.

Tornatzky, L. G., Fleischer, M., y Chakrabarti, A. K. (1990). *Processes of technological innovation*. Lexington books.

Torres Albero, C., Robles Morales, J. M., y Molina Molina, O. (2011). ¿Por qué usamos las tecnologías de la información y las comunicaciones? Un estudio sobre las bases sociales de la utilidad individual de internet. *Revista Internacional de Sociología*, 371-392.

Tsao, G. (2021). *What are the Factors that Influence the Adoption of Data Analytics and Artificial Intelligence in Auditing?* Kenneth G. Dixon School of Accounting.

Valente, T. W., y Rogers, E. M. (1995). The origins and development of the diffusion of innovations paradigm as an example of scientific growth. *Science Communication*, 16(3), 242-273.

Van de Ven, A. H. (2017). The innovation journey: you can't control it, but you can learn to maneuver it. *Innovation*, 19(1), 39-42.

Van de Ven, A. H., D. Polley, R. Garud, y S. Venkataraman (1999). Building an infrastructure for the innovation journey. En *The Innovation Journey*, 149-80. New York: Oxford University Press.

Van Dijck, J., y Van Dijck, J. (1998). Popular Images of Genetics. *Image Nation: Popular Images of Genetics*, 5-32.

Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., y Tuttle, B. M. (2015). Big data in accounting: An overview. *Accounting Horizons*, 29(2), 381-396.

Venkatesh, V., y Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315.

Venkatesh, V., y Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., y Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 425-478.

Verbeek, P. P. (2012). Expanding mediation theory. *Foundations of Science*, 17(4), 391-395.

Walls, K. N. y Mosher, G. A. (2022). Un enfoque cualitativo para comprender las decisiones de los jóvenes sobre la entrada a los contenedores de granos. *Revista de Agromedicina*, 27(1), 25-34.

Wamba, S. F., y Queiroz, M. M. (2022). Industry 4.0 and the supply chain digitalisation: a blockchain diffusion perspective. *Production Planning and Control*, 33(2-3), 193-210.

Wang, T., y Cuthbertson, R. (2015). Eight issues on audit data analytics we would like researched. *Journal of Information Systems*, 29(1), 155-162.

Wang, Y. M., Wang, Y. S., y Yang, Y. F. (2010). Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(5), 803-815.

Wani, T. A., y Ali, S. W. (2015). Innovation diffusion theory. *Journal of General Management Research*, 3(2), 101-118.

Warren, J. D., Moffitt, K. C., y Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397-407.

Wu, K., Dang Nguyen, M., Rouleau, G., Azavedo, R., Srinivasan, D., y Desveaux, L. (2023). Understanding how virtual care has shifted

primary care interactions and patient experience: A qualitative analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*. <https://doi.org/10.1177/1357633X231167905>.

Yong Varela, L. A., Rivas Tovar, L. A., y Chaparro, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar*, 20(36), 187-203.

Yoon, K., Hoogduin, L., y Zhang, L. (2015). Big data as complementary audit evidence. *Accounting Horizons*, 29(2), 431-438.

Yuen, K. F., Cai, L., Qi, G., y Wang, X. (2021). Factors influencing autonomous vehicle adoption: An application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory. *Technology Analysis and Strategic Management*, 33(5), 505-519.

Zamawe, F. C. (2015). The implication of using NVivo software in qualitative data analysis: Evidence-based reflections. *Malawi Medical Journal*, 27(1), 13-15.

Zhang, C. A., Cho, S., y Vasarhelyi, M. (2022). Explainable artificial intelligence (xai) in auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 46, 100572.

Zhang, C., Zhu, W., Dai, J., Wu, Y., y Chen, X. (2023). Ethical impact of artificial intelligence in managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 49, 100619.

Zhang, J., Yang, X., y Appelbaum, D. (2015). Toward effective big data analysis in continuous auditing. *Accounting Horizons*, 29(2), 469-476.

Zhang, R., Tang, Y., Wang, L., y Wang, Z. (2020). Factors influencing BIM adoption for construction enterprises in China. *Advances in Civil Engineering*, 2020, 1-15.

Zhu, K., y Kraemer, K. L. (2005). Post-adoption variations in usage and value of e-business by organizations: cross-country evidence from the retail industry. *Information Systems Research*, 16(1), 61-84.

Zhu, K., Dong, S., Xu, S. X., y Kraemer, K. L. (2006). Innovation diffusion in global contexts: determinants of post-adoption digital transformation of European companies. *European Journal of Information Systems*, 15, 601-616.

Zhu, K., Kraemer, K. L., y Xu, S. (2006). The process of innovation assimilation by firms in different countries: a technology diffusion perspective on e-business. *Management Science*, 52(10), 1557-1576.

Zhu, K., Kraemer, K., y Xu, S. (2003). Electronic business adoption by European firms: a cross-country assessment of the facilitators and inhibitors. *European Journal of Information Systems*, 12, 251-268.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

ANEXOS

ANEXO 1: ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre los adoptantes tempranos y la mayoría temprana	35
Tabla 2. Estudios basados en la teoría DOI	38
Tabla 3. Estudios que combinan la teoría TOE de Tornatzky y Fleisher (1990) con otros modelos teóricos.....	61
Tabla 4. Investigaciones teóricas relevantes sobre la adopción de AD e IA en la práctica de auditoría	86
Tabla 5. Investigaciones empíricas relevantes sobre la adopción de AD e IA en la práctica de auditoría	94
Tabla 6. Protocolo de las entrevistas	120
Tabla 7. Características socio-demográficas de la muestra de auditores	128
Tabla 8. Características socio-demográficas de la muestra de reguladores.....	129
Tabla 9. Características socio-demográficas de la muestra de expertos	130
Tabla 10. Cuestionario sobre la adopción de DA y AI en auditoría.....	136
Tabla 11. Principales hallazgos y pregunta de investigación 1 para la muestra de auditores	148
Tabla 12. Principales hallazgos y pregunta de investigación 1 para la muestra de expertos	152
Tabla 13. Principales hallazgos y pregunta de investigación 1 para la muestra de reguladores	156
Tabla 14. Principales hallazgos y pregunta de investigación 2 para la muestra de auditores	168
Tabla 15. Principales hallazgos y pregunta de investigación 2 para la muestra de expertos	173
Tabla 16. Principales hallazgos y pregunta de investigación 2 para la muestra de reguladores	179
Tabla 17. Principales hallazgos y pregunta de investigación 3 para la muestra de auditores	190
Tabla 18. Principales hallazgos y pregunta de investigación 3 para la muestra de expertos	196
Tabla 19. Principales hallazgos y pregunta de investigación 3 para la muestra de reguladores	202
Tabla 20. Principales hallazgos y pregunta de investigación 4	212

ANEXO 2: ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Factores de difusión de la innovación (Rogers, 1995)	29
Figura 2. Categorización de grupos de adopción (Rogers, 2003)	33
Figura 3. Modelo Aceptación Tecnológica	41
Figura 4. Primera extensión del modelo TAM2	43
Figura 5. Actual extensión del modelo TAM3	44
Figura 6. Marco conceptual Tecnológico-Organizacional-Ambiental	54
Figura 7. Modelo Iacovou et al. (1995).....	59
Figura 8. Jerarquía de los conceptos de sistemas.....	63
Figura 9: Dimensiones analíticas interrelacionadas con los sistemas sociotécnicos de la innovación.....	68
Figura 10. Proceso de codificación	107
Figura 11. Proceso de recopilación de datos y análisis cualitativo	110
Figura 12. Etapas del análisis de datos cualitativo con Nvivo	114
Figura 13. Ficha técnica del muestreo	127



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

