



EXPLORANDO LAS TIPOLOGÍAS, MOTIVACIONES, BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INNOVACIÓN DE PROCESOS EMPRESARIALES

EXPLORING THE TYPOLOGIES, MOTIVATIONS,
BENEFITS AND CHALLENGES OF ARTIFICIAL
INTELLIGENCE IN THE BUSINESS PROCESS
INNOVATION

Maria Isabel Uribe Loaiza

Directora Gema Garcia Piqueres

Trabajo Fin de Máster

Mater universitario en dirección de empresas (MBA)

Facultada de ciencias económicas y empresariales

Universidad de Cantabria

Curso 2023-2024

Septiembre 2024

DECLARACIÓN RESPONSABLE

El/La autor/a es el único responsable del contenido del Trabajo Fin de Máster que se presenta. La Universidad de Cantabria, así como los profesores directores del mismo, no son responsables del contenido último de este Trabajo.

En tal sentido, el/la autor/a se hace responsable:

1. De la AUTORÍA Y ORIGINALIDAD del trabajo que se presenta.
2. De que los DATOS y PUBLICACIONES en los que se basa la información contenida en el trabajo, o que han tenido una influencia relevante en el mismo, han sido citados en el texto y en la lista de referencias bibliográficas.

El/La autor/a declara que el Trabajo Fin de Máster tiene una extensión de entre 10.000 y 15.000 palabras, excluidas tablas, gráficos y bibliografía.

Fdo. El/La autor/a

RESUMEN

Este TFM tiene como objetivo analizar la relación entre la inteligencia artificial y la innovación de procesos en las empresas, destacando las motivaciones, los beneficios, desafíos, tipologías y áreas clave de aplicación de esta tecnología. A través de un enfoque cualitativo y un estudio de casos múltiples, se seleccionaron siete empresas de diversos sectores para examinar sus experiencias con la implementación de IA.

La metodología se centró en entrevistas semiestructuradas, en las cuales se recolectaron datos detallados sobre las percepciones y prácticas de estas empresas. Las áreas de investigación incluyeron la adopción de IA, las tipologías de IA utilizadas, las motivaciones para su implementación, los beneficios y barreras enfrentadas durante el proceso.

El análisis de los datos permitió identificar patrones comunes en las empresas, los cuales incluyen beneficios centrados en la mejora de la productividad y la reducción de tiempos, así como motivaciones orientadas a la mejora de la calidad de los bienes y servicios, y la disminución de costos. Además, las empresas señalaron que, a pesar de los desafíos técnicos, culturales y relacionados con la calidad de los datos, la implementación de la inteligencia artificial facilita el análisis de la información, lo que a su vez permite una toma de decisiones más informada y eficiente.

El estudio también evidenció que las áreas en las que la IA ha sido implementada con mayor frecuencia son las operaciones y el departamento de investigación y desarrollo, debido a su capacidad para innovar en procesos clave. No obstante, las empresas manifestaron su interés en ampliar el uso de esta tecnología a otras áreas, como los departamentos de recursos humanos y finanzas, con el propósito de maximizar los beneficios que la IA puede ofrecer en todas las dimensiones de la organización.

En conclusión, el estudio valida la relación directa entre la implementación de la IA y la innovación de procesos, y resalta la importancia de contar con una estrategia integral para enfrentar los desafíos y maximizar los beneficios de esta tecnología.

ABSTRACT

This master's project aims to analyze the relationship between artificial intelligence and process innovation in companies, highlighting the motivations, benefits, challenges, typologies, and key areas of application of this technology. Through a qualitative approach and a multiple case study, seven companies from various sectors were selected to examine their experiences with AI implementation.

The methodology focused on semi-structured interviews, in which detailed data were collected on the perceptions and practices of these companies. The areas of investigation included AI adoption, the types of AI utilized, the motivations for its implementation, and the benefits and barriers encountered during the process.

Data analysis revealed common patterns among the companies, which included benefits such as improved productivity and time reduction, as well as motivations oriented toward enhancing the quality of goods and services and reducing costs. Additionally, companies indicated that despite the technical, cultural, and data quality challenges, the implementation of artificial intelligence facilitates the analysis of information, which, in turn, enables more informed and efficient decision-making.

The study also showed that AI has been most frequently implemented in operations and research and development departments due to its capacity to innovate key processes. However, companies expressed their interest in expanding the use of this technology to other areas, such as human resources and finance, in order to maximize the benefits that AI can offer across all dimensions of the organization.

In conclusion, the study validates the direct relationship between AI implementation and process innovation and emphasizes the importance of having an integrated strategy to address the challenges and maximize the benefits of this technology.

TABLA DE CONTENIDOS

SECCIÓN 1. CONTEXTO	7
1.1 INTRODUCCIÓN	7
1.2 OBJETIVO GENERAL.	7
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	7
SECCIÓN 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1 INTRODUCCIÓN REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
2.2 EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU INTEGRACIÓN EN LOS NEGOCIOS Y LA INNOVACIÓN DE SUS PROCESOS	10
2.2.1 Definición de inteligencia artificial.....	10
2.2.2 Desarrollo histórico de la IA	11
2.2.4 La innovación de procesos empresariales impulsados por la IA.....	13
2.2.5 Adopción de la IA en diferentes industrias	15
2.3 IMPLEMENTACIÓN	16
2.3.1 Áreas de negocio donde se implementan innovaciones de proceso con IA en las empresas.....	16
2.3.2 Objetivos de la implementación de IA.....	17
2.4 TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	19
2.3.1 Clasificación basada en el campo	20
2.3.2 Clasificación basada en capacidades.....	21
2.3.3 Clasificación basada en funcionalidad	21
2.3.4 Clasificación según las tecnologías	22
2.4 MOTIVACIONES, BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE LA ADOPCIÓN DE LA IA EN LA INNOVACIÓN DE PROCESOS EMPRESARIALES.	23
2.4.1 Motivaciones	24
2.4.2 Beneficios.....	25
2.4.3 Desafíos	26
SECCIÓN 3. METODOLOGÍA.....	29
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	29

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
SECCIÓN 4. ENTREVISTAS EMRESARIALES Y ANÁLISIS DE CASOS	31
4.1 Descripción de empresas y sus iniciativas de IA.....	31
4.1.1 Empresa 1.....	31
4.1.2 Empresa 2.....	33
4.1.3 Empresa 3.....	33
4.1.4 Empresa 4.....	34
4.1.5 Empresa 5.....	35
4.1.6 Empresa 6.....	35
4.1.7 Empresa 7.....	36
4.2 Análisis de resultados de las entrevistas.....	37
4.2.1. Caracterización de las empresas de la muestra.....	37
4.2.2. Percepción sobre la relación entre IA y la innovación de procesos.....	38
4.2.3. Implementación de la IA.....	40
4.2.4. Tipologías de la IA	42
4.2.5 Análisis de las motivaciones, beneficios y desafíos para implementar IA	43
SECCIÓN 5. CONCLUSIONES	48
SECCIÓN 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
SECCIÓN 7. ANEXOS	55
Anexo 1. Cuestionario empleado para entrevistas a empresas.....	55
Anexo 2. Comentarios de las empresas entrevistadas.....	60

SECCIÓN 1. CONTEXTO

1.1 INTRODUCCIÓN

Imaginar un mundo en el que las empresas ya no dependen exclusivamente de la intuición humana para tomar decisiones, sino que cuentan con una mente digital que, en cuestión de segundos, puede procesar millones de datos, anticipar tendencias, y sugerir el próximo movimiento con una precisión casi perfecta, ya no es solo un escenario de ciencia ficción; es la realidad transformadora que la Inteligencia Artificial (IA) está trazando en el ámbito empresarial actual.

En las últimas décadas, la innovación ha sido el motor que impulsa el éxito y la competitividad empresarial (Tidd & Bessant, 2020). Sin embargo, la intervención de la IA ha redefinido las reglas del juego, convirtiendo la innovación de procesos en una disciplina donde la creatividad y la eficiencia encuentran un nuevo equilibrio. (Davenport & Ronanki, 2018) Las empresas que adoptan IA no solo automatizan tareas, sino que también reimaginan sus procesos, descubren nuevas oportunidades y optimizan recursos de maneras que antes parecían inalcanzables.

El posicionamiento de una empresa dedicadas al desarrollo de IA, como la más valiosa y con mayor capitalización bursátil actual, refleja cómo aquellas que lideran en el uso IA están redefiniendo las reglas del mercado, optimizando sus procesos y abriendo nuevas oportunidades que las consolidan en la cima de sus industrias (Estrategias de Inversión, 2023).

Este trabajo explora cómo la IA, más allá de ser una herramienta tecnológica, se ha convertido en un potenciador de la innovación por procesos en las empresas. A través de casos prácticos y análisis actuales, el trabajo se plantea los siguientes objetivos.

1.2 OBJETIVO GENERAL.

Analizar la relación entre la implementación de la IA y la innovación de procesos en empresas, identificando los beneficios, desafíos, áreas de aplicación y tipos de IA utilizados, con el fin de comprender su impacto en la competitividad y la eficiencia organizacional.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Validar la relación entre la inteligencia artificial y la innovación de procesos en empresas, determinando el grado de influencia de la IA en la mejora de estos.
2. Identificar las motivaciones, beneficios y desafíos derivados de la implementación de la inteligencia artificial en la innovación de procesos empresariales.
3. Explorar las áreas clave de las empresas donde se aplican implementaciones de IA, para comprender cómo la tecnología impacta en las funciones organizacionales más críticas.
4. Explorar la tipología de IA más comúnmente aplicada por las empresas en sus procesos de innovación.

5. Analizar el impacto de la IA en la competitividad empresarial, considerando la capacidad de las organizaciones para integrar esta tecnología y mantener su liderazgo en el mercado global.

SECCIÓN 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En esta sección se presentarán diversas definiciones conceptuales que permitirán una mejor comprensión y profundización de la innovación de procesos y la IA, así como su aplicación en el entorno empresarial. Además, se incluirán distintas clasificaciones y ejemplos prácticos de su uso en la vida real.

2.1 INTRODUCCIÓN REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La innovación empresarial constituye un pilar esencial en el contexto económico actual, siendo un factor determinante para la evolución y el éxito de las organizaciones en un entorno competitivo y en constante cambio (Distanont & Khongmalai, 2020). Esta sección se dedica a explorar la naturaleza de la innovación empresarial, centrándose específicamente en su dimensión por procesos y, más concretamente, en la influencia de la IA en la misma.

Según su naturaleza, la innovación puede distinguirse entre innovación de productos e innovación de procesos. Enfocándonos en este último, se caracteriza por la introducción de métodos empresariales nuevos o mejorados para una o más funciones de negocios, que difieren significativamente de los procesos previos de la empresa y que se han implementado dentro de la organización (OECD/Eurostat, 2018).

En este contexto, la IA surge como un promotor de transformación que está revolucionando los paradigmas tradicionales de la innovación. Según Sheikh, Prins y Schrijvers (2023), la IA, definida en su forma más estricta como la capacidad de las máquinas para imitar el comportamiento humano y realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana, ha comenzado a permear todos los aspectos de la vida empresarial. En particular, su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y tomar decisiones basadas en algoritmos complejos la convierte en una herramienta poderosa para impulsar la innovación, especialmente en el ámbito de los procesos empresariales.

La relación entre la IA y la innovación empresarial por procesos en la actualidad es evidente. (Rammer, Czarnitzki, & Fernández, 2021). La IA ofrece oportunidades significativas para optimizar y automatizar procesos, reducir costos, mejorar la calidad y la precisión, y acelerar el tiempo de comercialización de productos y servicios. Al integrar herramientas de IA en los procesos empresariales, las organizaciones pueden adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, anticipar las necesidades de los clientes y mantenerse a la vanguardia del sector (Liu et al., 2020).

Además, la capacidad de analizar datos en tiempo real, predecir tendencias futuras y tomar decisiones informadas de manera rápida y precisa se está convirtiendo en un diferenciador clave en la economía actual. Por lo tanto, comprender la IA y su aplicación práctica en el contexto empresarial se ha vuelto imprescindible para las organizaciones que aspiran a liderar en sus respectivos sectores y a mantenerse relevantes en un mundo en constante cambio (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

El propósito de la revisión de la literatura que se presenta a continuación es profundizar en la innovación por procesos, la IA y su vínculo, destacando su importancia y su impacto en la mejora de las prácticas de las organizaciones.

2.2 EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SU INTEGRACIÓN EN LOS NEGOCIOS Y LA INNOVACIÓN DE SUS PROCESOS

En este apartado se describirá la IA y su evolución histórica, así como la innovación por procesos y la relación entre ambas. .

2.2.1 Definición de inteligencia artificial

Una de las definiciones que facilita la comprensión del término IA es la que la describe como la capacidad de las máquinas para imitar el comportamiento humano y realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana (Sheikh, Prins, & Schrijvers, 2023). Sin embargo, la constante evolución tecnológica y la amplitud del campo de la IA demandan un enfoque más inclusivo que considere diversas definiciones para capturar de manera más amplia y precisa este concepto en constante cambio. A lo largo de su historia, la IA ha experimentado transformaciones significativas y es probable que continúe evolucionando en el futuro.

A continuación, se presentan algunas de las definiciones más destacadas de la IA. Estas han sido seleccionadas porque, si bien convergen hacia una definición común, cada una aporta un matiz diferente que enriquece la comprensión del concepto.

Tabla 2.1*Definiciones sobre la Inteligencia Artificial*

Autor y año	Definición de Inteligencia Artificial
McCarthy, 2007	“Es la ciencia y la ingeniería de crear máquinas inteligentes, especialmente programas de computadora inteligentes.”
Antonescu, 2018	“Sistemas inteligentes creados para utilizar datos, análisis y observaciones para realizar ciertas tareas sin necesidad de ser programados para hacerlo”
High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019	Se refiere a sistemas diseñados por humanos para percibir su entorno, interpretando datos y tomar decisiones autónomas para alcanzar objetivos complejos establecidos, adaptando su comportamiento según los efectos de sus acciones.
Russell & Norvig, 2021	La IA se define como la creación de agentes que toman decisiones racionales para lograr objetivos que beneficien a los humanos, considerando limitaciones computacionales y la incertidumbre en los objetivos
Mikalef and Gupta, 2021	“La IA es la capacidad de un sistema para identificar, interpretar, hacer inferencias y aprender de los datos para lograr objetivos organizacionales y sociales predeterminados.”

Fuente: Elaboración propia basada en McCarthy (2007), Antonescu (2018), High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019), Russell & Norvig (2021), y Mikalef & Gupta (2021).

A partir de estas definiciones, se puede proponer que la IA es un campo de la ciencia y la ingeniería enfocado en el desarrollo de sistemas capaces de realizar tareas que tradicionalmente requieren inteligencia humana, tales como el aprendizaje, la toma de decisiones y la adaptación al entorno. Estos sistemas están diseñados para operar de manera autónoma o en colaboración con seres humanos, con el objetivo de optimizar procesos y alcanzar metas específicas en contextos organizacionales y sociales, utilizando datos y análisis complejos para aprender y mejorar continuamente su rendimiento.

2.2.2 Desarrollo histórico de la IA

Si bien puede creerse erróneamente que el término de IA comenzó a utilizarse en los últimos años, este fue empleado por primera vez en la conferencia de Dartmouth en 1956, durante el primer taller de IA realizado por John McCarthy, marcando el inicio de este campo (Russell & Norvig, 2021). Aunque ya existían avances previos, como el modelo binario ANN de McCulloch y Pitts en 1943, el Test de Turing de 1950 y posteriormente, en 1951, la construcción de la primera computadora neuronal para simular una red de 40 neuronas por Marvin Minsky y Dean Edmonds fue este evento el que marcó el final de la "edad oscura" y el comienzo del "ascenso" de la IA (Russell & Norvig, 2021).

Durante las siguientes décadas, la IA experimentó períodos de auge y estancamiento, conocidos como los "veranos" e "inviernos" de la IA (Russell & Norvig, 2021). Entre los

logros más notables de los años 60 y 70 se encuentran los sistemas expertos, que aplicaban la IA a problemas específicos en áreas como la química y la medicina. DENDRAL, desarrollado en la Universidad de Stanford, fue uno de los primeros ejemplos de IA aplicada, ayudando a los químicos en la interpretación de datos complejos de espectrometría de masas (Buchanan et al., 1968). MYCIN, por su parte, fue un sistema diseñado para diagnosticar infecciones bacterianas y recomendar tratamientos, logrando una precisión comparable a la de los médicos especialistas (Shortliffe, 1976).

Sin embargo, los altos costos y las limitaciones tecnológicas frenaron el progreso de la IA en los años siguientes, generando uno de los "inviernos" de la IA. El resurgimiento comenzó en la década de los 90, impulsado por avances en aprendizaje profundo, redes neuronales y el creciente acceso a grandes volúmenes de datos. Estos avances, junto con el aumento del poder de procesamiento computacional, permitieron a la IA integrarse más profundamente en el ámbito empresarial, optimizando procesos, mejorando la toma de decisiones y apareciendo en aplicaciones cotidianas como la visión por computadora y el procesamiento del lenguaje natural (Russell & Norvig, 2021; Wang, 2019).

2.2.3 Definición de innovación de procesos

A lo largo del tiempo, diferentes autores y organizaciones han ofrecido definiciones que abordan el concepto de innovación de procesos desde diversas perspectivas, haciendo énfasis en su capacidad para transformar los métodos de producción y entrega de bienes y servicios. A continuación, se presentan algunas de estas definiciones:

Tabla 2.2*Definiciones sobre la Innovación de procesos*

Autor y año	Definición de innovación de procesos
Afuah (1998), citado por Kogabayev y Maziliauskas (2017).	Define la innovación de procesos como "La introducción de nuevos elementos en las operaciones de una organización, tales como materiales de entrada, especificaciones de tareas, mecanismos de flujo de trabajo e información, y equipos utilizados para producir un producto o prestar un servicio".
OECD/Eurostat, 2018	"Una innovación de proceso empresarial es un proceso de negocio nuevo o mejorado para una o más funciones empresariales que difiere significativamente de los procesos de negocio anteriores de la empresa y que ha sido implementado en la misma."
Blaug, 1963.	"Se define una innovación de proceso como cualquier mejora en la técnica adoptada que reduce los costos promedio por unidad de producción, a pesar de que los precios de los insumos permanezcan sin cambios."
Kahn, 2018.	"La innovación de procesos se refiere a cambios en una metodología o proceso para lograr eficiencia, como un procesamiento más rápido, mayor rendimiento o menor costo."
Tidd & Bessant, 2015.	La innovación de procesos se refiere a los cambios en las maneras en que los productos o servicios son creados y entregados.

Fuente: Elaboración propia basada en Afuah (1998) citado en Kogabayev y Maziliauskas (2017), OECD/Eurostat (2018), Blaug (1963), Kahn (2018), y Tidd & Bessant (2015).

A partir de estas definiciones, se puede proponer que la innovación de procesos implica la transformación y mejora de los métodos utilizados para crear y entregar productos o servicios dentro de una organización. Esta innovación puede abarcar desde la introducción de nuevos elementos operativos y la optimización de técnicas, hasta la reorganización de flujos de trabajo o la adopción de nuevas tecnologías. El objetivo principal de la innovación de procesos es aumentar la eficiencia, reducir costos y mejorar el rendimiento, todo ello manteniendo o mejorando la calidad del resultado final. Así, esta innovación no solo permite a las organizaciones adaptarse a los cambios del entorno competitivo, sino también posicionarse de manera más ágil y efectiva en el mercado.

2.2.4 La innovación de procesos empresariales impulsados por la IA

La integración de la IA en las empresas facilita significativamente la reestructuración y rediseño de sus procesos operativos (Mariani, Machado, & Nambisan, 2023; Blocher y Alt, 2020). Combinada con otras tecnologías digitales, la IA permite a las empresas no solo adaptar productos y servicios, sino también transformar sus métodos de creación, entrega y captura de valor, mejorando sus capacidades. Esta sinergia tecnológica ofrece múltiples

oportunidades para innovar procesos y modificar estrategias operativas tradicionales (Mariani, Machado, & Nambisan, 2023).

Asimismo, la IA promueve soluciones más sostenibles en los procesos empresariales (El-Kassar y Singh, 2019), así como la reorganización operativa y mejora el rendimiento, permitiendo a las empresas responder con agilidad a las demandas del mercado y aumentar su ventaja competitiva (Mariani, Machado, & Nambisan, 2023). Su adopción impacta distintas etapas del ciclo de vida de una industria. En fases iniciales, facilita la detección de oportunidades de mercado y la innovación de productos, mientras que, en la etapa de madurez, se enfoca en respaldar la innovación en procesos operativos (Hutcheson et al., 1995 y Klepper, 1997 citado en Mariani, Machado, & Nambisan, 2023).

Además, la IA, especialmente a través del aprendizaje profundo, es considerada una invención de propósito general que mejora tanto el rendimiento de las tecnologías como los procesos de innovación, facilitando la creación de múltiples innovaciones más (Cockburn et al., 2019). Un ejemplo de esto es Netflix, que ha revolucionado la experiencia del usuario al personalizar su interacción mediante algoritmos avanzados (Steck et al., 2021). Asimismo, los chatbots y asistentes virtuales han transformado el servicio al cliente, gestionando consultas básicas y permitiendo a los empleados centrarse en tareas más complejas (Nath et al., 2018).

A continuación, se presenta un resumen que resalta cómo la integración de la IA en las empresas no solo mejora sus procesos operativos, sino también como impulsa una innovación de estos de manera continua y sostenible, optimizando tanto el rendimiento como la competitividad en el mercado:

Tabla 2.3

Resumen de las principales relaciones entre la IA y la innovación de procesos

Aspecto	Descripción
Reestructuración y rediseño	La IA facilita la reestructuración y rediseño de procesos operativos, permitiendo adaptaciones y transformaciones significativas en la creación y entrega de valor.
Sinergia tecnológica	La combinación de IA con otras tecnologías digitales fortalece la capacidad de innovación de procesos y modifica estrategias operativas tradicionales.
Sostenibilidad	La IA promueve soluciones más sostenibles, optimizando la eficiencia y reduciendo el impacto ambiental en los procesos empresariales.
Rendimiento y agilidad	La implementación de IA en el cambio significativo de métodos empresariales mejora el rendimiento de las empresas y su capacidad de respuesta ante demandas del mercado, incrementando la ventaja competitiva.
Ciclo de vida de la Industria	En etapas iniciales, la IA facilita la detección de oportunidades de mercado; en fases de maduración, enfoca la innovación en procesos operativos.
Invencción de propósito general	El aprendizaje profundo y las redes neuronales de la IA surgen como tecnologías de propósito general que transforman los procesos de innovación, facilitando múltiples innovaciones más.

Fuente: Elaboración propia basada en Mariani, Machado, & Nambisan (2023), Blocher & Alt (2020), El-Kassar & Singh (2019), Hutcheson et al. (1995), Klepper (1997), Cockburn, Henderson, & Stern (2019), Steck et al. (2021), y Nath et al. (2018).

2.2.5 Adopción de la IA en diferentes industrias

La adopción de la IA ha transformado diversos sectores, cada uno aprovechando sus capacidades de manera única para generar innovaciones. En el sector financiero, empresas como JPMorgan Chase han utilizado IA en algoritmos de trading automatizado y detección de fraudes, optimizando la compra y venta con el análisis de grandes volúmenes de transacciones (Financial Times, 2017). En la salud, herramientas como IBM Watson Health han mejorado los diagnósticos y tratamientos al analizar grandes cantidades de datos médicos y generar recomendaciones basadas en evidencia (Jiang et al., 2017). En retail, Amazon ha revolucionado la interacción con los clientes y la gestión de inventarios, empleando IA en robots y algoritmos de aprendizaje automático para personalizar la experiencia de compra (Dutta, 2018).

Otros sectores también han visto avances importantes. En el transporte, empresas como Uber utilizan IA para optimizar rutas, predecir la demanda y mejorar la experiencia de

usuario (Roy et al., 2023). En la manufactura, Tesla ha integrado la IA en sus líneas de producción, mejorando la automatización y calidad de sus vehículos eléctricos, además de desarrollar la conducción autónoma (Chimeudeonwo, 2023). En el ámbito educativo, plataformas como Coursera y Duolingo emplean IA para personalizar el aprendizaje y mejorar la experiencia tanto de estudiantes como de educadores (Zargoun, 2024). Estos ejemplos demuestran el impacto de la IA en distintos sectores, impulsando mejoras en eficiencia, innovación y personalización.

2.3 IMPLEMENTACIÓN

En esta sección se presentarán las principales áreas de las empresas en las que se decide implementar IA para innovar sus procesos, junto con ejemplos ilustrativos. Asimismo, se abordarán los objetivos clave que motivan estas implementaciones.

2.3.1 Áreas de negocio donde se implementan innovaciones de proceso con IA en las empresas

La IA es una tecnología vanguardista que ha sido incorporada en diversas áreas de las empresas y puede ser útil en prácticamente todas. A continuación, se mencionan algunas de las más destacadas, con ejemplos de innovaciones en sus procesos que han generado mejoras y beneficios.

- *Área de marketing*

La IA ha transformado el marketing, permitiendo la creación de contenido hiperpersonalizado basado en el comportamiento, preferencias e historial de compras de cada cliente, como lo hacen Netflix y Amazon con sus algoritmos de recomendación (Huang y Rust, 2021). Además, la automatización de tareas repetitivas, como la recopilación y análisis de datos, ha liberado a los equipos de marketing para que se concentren en estrategias más creativas y de mayor valor (Mauro et al., 2022).

- *Área de operaciones*

La IA ha revolucionado las operaciones minoristas al permitir la gestión eficiente de la cadena de suministro mediante el análisis en tiempo real de datos de compras. Un ejemplo es Walmart, que utiliza IA para clasificar productos según su frescura y reducir el desperdicio (Dogru & Keskin, 2020). En transporte, empresas como Uber y Didi usan IA para predecir la demanda de pasajeros, optimizando la asignación de vehículos y reduciendo la congestión y el consumo de energía (Ushakov et al., 2022).

- *Área de recursos humanos*

La IA ha optimizado también el proceso de reclutamiento, analizando rápidamente grandes volúmenes de currículums y mejorando la precisión en la selección de personal (Ore & Sposato, 2021). También facilita programas de formación personalizados, adaptados a las necesidades individuales de los empleados, fomentando el aprendizaje continuo (Maity, 2019). Además, plataformas como LinkedIn integran IA para mejorar tanto la contratación como el desarrollo profesional alineado con los objetivos corporativos.

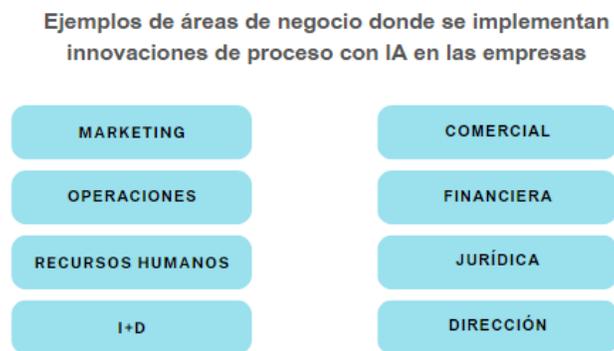
- **Área comercial**

Plataformas de CRM como Salesforce han integrado IA para analizar grandes volúmenes de datos de clientes, proporcionando insights que personalizan las interacciones y optimizan las ventas. Salesforce utiliza su plataforma Einstein para mejorar la efectividad de las campañas mediante análisis predictivos y recomendaciones automatizadas (Patnaik, 2024).

Así como en las áreas de negocio mencionadas anteriormente, la IA es una tecnología transversal que puede impactar todas las áreas de las compañías. Su aplicación se extiende al ámbito financiero mediante modelos predictivos para una toma de decisiones más informada, así como el área jurídica con la automatización de la revisión de contratos, la investigación y desarrollo para potenciar la innovación y la misma dirección en el apoyo de toma de decisiones.

Figura 2.1

Áreas de negocio con implementación de IA en la innovación de procesos.



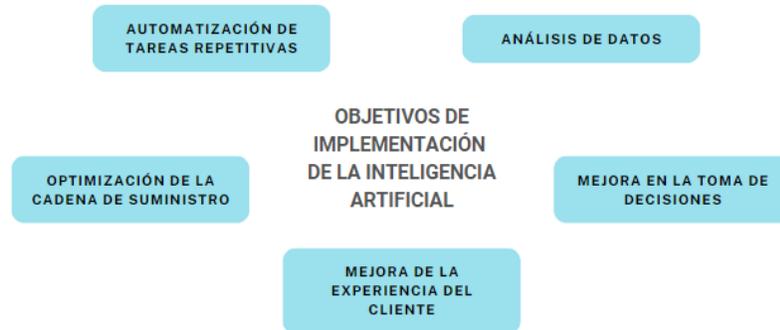
Fuente: Elaboración propia basada en datos de Huang y Rust (2021); Mauro et al. (2022); Dogru y Keskin (2020); Ushakov et al. (2022); Ore y Sposato (2021); Maity (2019); Patnaik (2024).

2.3.2 Objetivos de la implementación de IA

Los objetivos principales de la implementación de soluciones innovadoras impulsadas por IA en los procesos empresariales, evidenciados en estudios realizados por Abousaber y Abdalla (2023), Esteva et al. (2019), Almustafa, Assaf, & Allahham, (2023) y Hosseinnia Shavaki & Ebrahimi Ghahnavieh, (2023) se centran, como se muestra en la figura 2 en la automatización de tareas repetitivas, la toma de decisiones, la mejora de la experiencia del cliente, la optimización en la cadena de suministro y la gestión y análisis de datos.

Figura 2.2

Objetivos de implementación de la IA en la innovación de procesos



Fuente: Elaboración propia basada en datos de Abousaber y Abdalla (2023); Almustafa, Assaf, & Allahham (2023); Esteva et al. (2019); Hosseinnia Shavaki & Ebrahimi Ghahnavieh (2023)

- 1. Automatización de tareas repetitivas:** La automatización de tareas repetitivas mediante IA permite a los empleados concentrarse en trabajos más complejos y de mayor nivel. Dicha redistribución del trabajo a tareas de mayor valor añadido contribuye a una mejor utilización del talento humano y optimiza el rendimiento empresarial. (Abousaber & Abdalla, 2023)
- 2. Análisis de datos:** En el ámbito del análisis de datos, la IA incrementa la precisión y eficiencia en la interpretación de grandes volúmenes de información mediante técnicas como el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural. Estas técnicas son cruciales en campos como la medicina, donde la IA puede identificar posibles tratamientos o diagnósticos, mejorando así la atención al paciente y optimizando los resultados clínicos (Esteva et al., 2019).
- 3. Mejora en la toma de decisiones:** Como se describe también en el estudio de Abousaber y Abdalla (2023), la IA mejora significativamente la toma de decisiones al analizar grandes volúmenes de datos y proporcionar conocimientos valiosos. Por ejemplo, la IA es capaz de identificar tendencias y patrones en los datos de los clientes, lo que permite informar estrategias de marketing y ventas más efectivas. Esta capacidad de la IA para transformar datos en información útil refuerza la competitividad empresarial.
- 4. Mejora de la experiencia del cliente:** La IA facilita una personalización avanzada en la experiencia del cliente. A través del análisis de datos del comportamiento del cliente y el uso de algoritmos de recomendación, las empresas pueden ofrecer productos y servicios adaptados a las necesidades y preferencias individuales, lo que incrementa significativamente la satisfacción y fidelidad del cliente (Almustafa, Assaf, & Allahham, 2023).

Un ejemplo destacado de esto se observa en la banca personalizada, donde la IA mejora el servicio al cliente al personalizar productos y servicios basados en las interacciones. Tras la crisis financiera, el uso de robots-asesores y chatbots en los servicios financieros ha aumentado, ayudando a los clientes a tomar decisiones sobre inversiones y seguros. Estas tecnologías ajustan carteras de inversión y proporcionan interacciones personalizadas gracias a algoritmos de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático (Almustafa, Assaf, & Allahham, 2023).

- 5. Optimización de la cadena de suministro:** La optimización de la cadena de suministro mediante IA se logra a través de actividades como la predicción de la demanda de productos y la gestión automatizada de inventarios. Los sistemas de IA pueden ajustar los niveles de inventario basándose en el análisis de datos históricos y la previsión de tendencias futuras, lo que minimiza los costos y mejora la eficiencia logística. (Hosseinnia Shavaki & Ebrahimi Ghahnavieh, 2023).

2.4 TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA se ha convertido en un campo multidisciplinario fundamental que abarca una amplia gama de técnicas y aplicaciones (Russell & Norvig, 2021; Dwivedi et al., 2021). Para comprender mejor las diferentes variaciones, se presenta una propuesta de categorización sobre cuatro enfoques: campo, funcionalidad, capacidad y tecnología. Esta revisión busca unificar el conocimiento y aclarar las diferencias entre los distintos enfoques. Para ello, se han analizado fuentes académicas como Google Scholar, Dialnet, Scopus e IEEE Explore, junto con publicaciones de empresas líderes como IBM. Este enfoque multimodal permite capturar la diversidad de tipos de clasificación de la IA, destacando las múltiples perspectivas y facilitando la integración de este conocimiento en un marco unificado.

Figura 2.3

Propuesta de clasificación de la inteligencia artificial.



Fuente: Elaboración propia a partir de las diversas fuentes bibliográficas expuestas a continuación.

2.3.1 Clasificación basada en el campo

Para una comprensión más clara y estructurada de los tipos de inteligencia artificial, se propone iniciar por una clasificación en dos vertientes principales: la experimentada y la teórica. Esta distinción se basa en el hecho de que, aunque se discuten diversos tipos de IA, no todos han sido implementados o probados en la práctica. Muchos de ellos permanecen en el ámbito de los estudios teóricos que anticipan el futuro de esta tecnología vanguardista (IBM Technology, 2023).

La IA experimentada se refiere a las tecnologías y aplicaciones que ya han sido desarrolladas, implementadas y probadas en diversos contextos. Estas incluyen sistemas como la IA estrecha (ANI), que abarca aplicaciones y tecnologías específicas y limitadas que ya están en uso, tales como la automatización de procesos robóticos, el reconocimiento de voz, y la visión por computadora (European Commission et al., 2020).

Por otro lado, la IA teórica abarca aquellos conceptos y desarrollos que aún no han sido plenamente realizados o implementados. Según European Commission et al (2020) esto incluye la inteligencia general artificial (AGI) y la superinteligencia artificial (ASI), que representan metas futuras y teóricas en el desarrollo de la IA. Estas categorías se centran en capacidades avanzadas, como la teoría de la mente y la autoconciencia, que, hasta la fecha, no han sido alcanzadas en la práctica.

Esta primera categorización entre IA experimentada e IA teórica nos permite diferenciar claramente entre las tecnologías y aplicaciones que ya forman parte de nuestro presente y

aquellas que están previstas para el futuro, facilitando así una comprensión más profunda y precisa del estado actual y potencial de la IA.

2.3.2 Clasificación basada en capacidades

- *IA estrecha*

La IA estrecha, conocida como ANI por sus siglas en inglés como artificial narrow intelligence, también denominada IA débil o restringida, es la forma predominante de IA en la actualidad. Los sistemas ANI están diseñados para ejecutar una o varias tareas específicas en un entorno determinado, ejemplificados por asistentes virtuales como Siri y Alexa, sistemas de traducción de idiomas, recomendaciones personalizadas, reconocimiento de imágenes y sistemas de identificación facial. ANI destaca por su capacidad para procesar grandes cantidades de datos rápidamente, lo que mejora la productividad y la eficiencia en diversas aplicaciones prácticas. Además, es particularmente útil para automatizar tareas rutinarias y repetitivas que deben realizar las personas (European Commission et al., 2020; Saghiri et al., 2022).

- *La inteligencia general artificial*

La IA general (AGI, por sus siglas en inglés), también conocida como IA fuerte, se diferencia notablemente de la IA estrecha en su capacidad para demostrar inteligencia comparable a la humana. La AGI se refiere a sistemas capaces de realizar cualquier tarea intelectual que un ser humano pueda llevar a cabo, incluyendo la autoconciencia, la capacidad de resolver problemas, aprender y planificar el futuro. Este concepto es comúnmente ilustrado en películas de ciencia ficción, donde las máquinas muestran conciencia, sensibilidad y emociones, interactuando de manera compleja con los humanos. Hasta el momento, no existe evidencia de tecnología que alcance el nivel de una AGI (IBM, s.f.; European Commission et al., 2020).

- *Superinteligencia artificial:*

La superinteligencia artificial (ASI) se describe como cualquier forma de inteligencia que supera significativamente el rendimiento cognitivo de los seres humanos en casi todos los campos, incluyendo la creatividad científica, la sabiduría general y las habilidades sociales (Bostrom, 1998). Se espera que la ASI posea una capacidad intelectual mucho mayor que la de los individuos más brillantes entre los humanos, lo que genera inquietud en algunos sectores. Actualmente, la ASI, al igual que la AGI, permanece en el ámbito de la ciencia ficción (European Commission et al., 2020).

2.3.3 Clasificación basada en funcionalidad

- *Máquinas reactivas*

Las máquinas reactivas son sistemas de IA diseñados para ejecutar tareas específicas sin capacidad de recordar decisiones pasadas. Funcionan exclusivamente con datos disponibles en tiempo real y utilizan análisis estadístico para generar resultados aparentemente inteligentes. Este tipo de IA ha estado presente desde finales de la década de 1990, con ejemplos emblemáticos como Deep Blue, la supercomputadora de ajedrez de

IBM. Otro ejemplo contemporáneo es el motor de recomendaciones de Netflix, que analiza los datos de visualización históricos para sugerir contenido relevante a los usuarios (IBM, s.f.; IBM Technology, 2023).

- *Memoria limitada*

A diferencia de las máquinas reactivas, la IA de memoria limitada puede recordar eventos y resultados anteriores para mejorar la toma de decisiones futuras. Este tipo de IA utiliza datos pasados y presentes para optimizar sus acciones, aunque no retiene información indefinidamente. Herramientas como ChatGPT, Bard y DeepAI utilizan esta capacidad para predecir y generar contenido contextualizado. Asimismo, asistentes virtuales como Siri, Alexa y Google Assistant aplican esta tecnología para comprender y responder a las consultas de los usuarios de manera eficiente (IBM, s.f.).

- *Teoría de la mente*

Como menciona IBM, uno de los líderes en la exploración de IA, en su artículo sobre los tipos de IA, la categoría respecto a la teoría de la mente es un nivel avanzado que, aunque aún teórico, pretende comprender y responder a las emociones y pensamientos de otras entidades. Este tipo de IA podría, en teoría, simular relaciones humanas, personalizando interacciones según las necesidades y estados emocionales de las personas. Además, tendría la capacidad de contextualizar y comprender obras de arte y ensayos, algo que las herramientas actuales de IA generativa no pueden realizar (IBM, s.f.).

- *Autoconsciencia*

Por otro lado, la IA autoconsciente es un concepto aún más avanzado y teórico que incluiría la capacidad de reconocer sus propios estados internos, así como las emociones y pensamientos humanos. De ser realizada, esta IA tendría su propio conjunto de creencias, necesidades y emociones, permitiendo interacciones y decisiones extremadamente sofisticadas. (IBM Technology, 2023).

2.3.4 Clasificación según las tecnologías

Esta sección ofrece un panorama de cómo se describen algunas de las tecnologías fundamentales de IA en la literatura académica, resaltando atributos esenciales que frecuentemente se mencionan en investigaciones relevantes, cabe destacar que existen múltiples tecnologías, por lo que se mencionarán algunas de las más comunes.

- *Tecnología de visión por computadora*

La tecnología de visión por computadora capacita a los sistemas para interpretar y procesar visualmente datos del mundo real, facilitando la toma de decisiones o la ejecución de acciones basadas en dicha información. Esta tecnología desempeña un papel vital en

diversas aplicaciones, que abarcan desde la seguridad hasta la interacción en plataformas de redes sociales, dotando a las máquinas de la habilidad para comprender el entorno visual de manera análoga a los seres humanos (Li et al., 2020).

- *Procesamiento de lenguaje natural*

El procesamiento de lenguaje natural se refiere a la habilidad de los sistemas informáticos para interpretar, procesar y generar lenguaje humano. Esta tecnología habilita la interacción entre computadoras y seres humanos utilizando el lenguaje natural, lo que facilita aplicaciones como traducción automática, asistentes virtuales y la administración de las relaciones con clientes. El PLN actúa como un conector entre los ámbitos virtual y real, permitiendo la comunicación en dicho lenguaje (Young et al., 2018).

- *Aprendizaje automático y aprendizaje profundo (Machine learning y Deep learning)*

El aprendizaje automático, es una rama esencial de la IA, dado que capacita a los sistemas para optimizar su desempeño sin necesidad de una programación específica. Esta tecnología se sustenta en algoritmos que adquieren conocimientos a partir del análisis de datos, permitiéndoles realizar predicciones o tomar decisiones con base en extensos conjuntos de datos. (Enholm et al., 2022; Wang et al., 2019).

Además, el aprendizaje automático se divide en aprendizaje superficial y profundo. Las técnicas de aprendizaje superficial trabajan con características predefinidas y han constituido el enfoque más tradicional. En contraste, el aprendizaje profundo, también conocido como deep learning, involucra el uso de redes neuronales artificiales para aprender y estructurar datos a múltiples niveles, lo que permite una modelación más compleja y enriquecida que el enfoque más convencional del aprendizaje automático (Enholm et al., 2022).

Otras de las destacadas tecnologías de la IA son la realidad virtual y la identificación biométrica, las cuales están transformando la interacción entre humanos y computadoras. Estas tecnologías no solo mejoran la interfaz de usuario, sino que también amplían las capacidades de seguridad y personalización de los sistemas (Li et al., 2020). Además, los sistemas expertos y la síntesis de voz son fundamentales en la automatización y mejora de tareas específicas, proporcionando asistencia y servicios más naturales y eficientes (Enholm et al., 2022).

2.4 MOTIVACIONES, BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE LA ADOPCIÓN DE LA IA EN LA INNOVACIÓN DE PROCESOS EMPRESARIALES.

En esta sección se abordarán las principales motivaciones, beneficios y desafíos que enfrentan las empresas al implementar la IA para la innovación de sus procesos. Para ello, se han consultado diversas fuentes académicas como Google Académico, revistas como Harvard Business Review y MIT Sloan Management Review, repositorios como el Social

Science Research Network, y libros como *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (Russell & Norvig, 2021), priorizando aquellas que abordan estos aspectos desde distintas perspectivas.

2.4.1 Motivaciones

La implementación de la IA en los procesos de las empresas puede estar motivada por varias razones clave. Según el informe de investigación *People and Machines: From Hype to Reality*, las razones más citadas que motivan la introducción de la IA se basan en mejorar la calidad de los bienes y servicios, ofrecer bienes o servicios a un menor costo, reducir los costos generales, y mantenerse al día con los competidores o la industria en general (CIPD, 2019). Estas motivaciones son similares a las que impulsan la adopción de otras tecnologías.

Asimismo, un estudio realizado por Rammer, Czarnitzki y Fernández (2021) destaca que la IA es un motor importante para la innovación de procesos, identificando dos motivaciones principales. Por un lado, la reducción de costos, y por otro, mejoras que no se limitan a los costos, como el aumento en la calidad de los productos o la seguridad laboral. Además, el estudio resalta que el uso de la IA está asociado con una probabilidad un 8% mayor de lograr cualquier tipo de innovación de proceso.

Por otro lado, un artículo de *Harvard Business Review* menciona que otros motivos para la implementación de la IA incluyen la posibilidad de avanzar más rápido, tener procesos de negocio más eficientes, aliviar la escasez de habilidades e impulsar la productividad. Estas motivaciones se han intensificado entre los líderes empresariales tras la crisis del COVID-19, que evidenció la necesidad de mejorar en estos aspectos con una respuesta mucho más rápida (McKendrick, 2021).

Adicionalmente, los empleados mencionan que la implementación de la IA en las operaciones permite tanto la entrega de nuevos productos o servicios, como la reducción o mejor gestión del riesgo, y el aumento en la cantidad de bienes o servicios entregados, entre otros beneficios (CIPD, 2019). Este punto resalta la perspectiva interna de las organizaciones, donde se reconoce la utilidad de la IA para optimizar diversas funciones operativas.

Asimismo, un estudio específico en pequeñas y medianas empresas resalta que la mejora en las operaciones y la obtención de una ventaja competitiva son motivaciones clave para la implementación de la IA. En particular, los chatbots basados en IA pueden aumentar la eficiencia de la comunicación con los clientes, permitiendo a las PYMES ahorrar costos a largo plazo y garantizar su disponibilidad 24/7, mejorando su capacidad para proporcionar información y soluciones en tiempo real (Sharma et al., 2022).

Finalmente, Mariani et al. (2023) señalan que una de las principales motivaciones para implementar IA en las empresas es su capacidad para impulsar la innovación. La IA permite a las organizaciones identificar nuevas oportunidades de desarrollo tecnológico, orientadas

tanto a la innovación de productos como de procesos, lo que refuerza el potencial innovador de la empresa.

Tabla 2.4

Resumen principales motivaciones para implementar IA en la innovación de procesos

Principales motivaciones de implementar la IA en la innovación de procesos empresariales	
1. Mejorar la calidad de los bienes/servicios	7. Aliviar la escasez de habilidades
2. Ofrecer bienes y servicios a un menor precio	8. Impulsar la productividad
3. Reducir los costos de la compañía	9. Reducir o gestionar mejor el riesgo.
4. Mantenerse al día con los competidores o la industria	10. Aumentar la cantidad de bienes o servicios entregados.
5. Mayor velocidad	11. Obtener una ventaja competitiva.
6. Lograr procesos de negocio más eficientes	12. Impulsar la innovación

Fuente: Elaboración propia basada en CIPD (2019), Rammer, Czarnitzki y Fernández (2021), McKendrick (2021), Sharma et al. (2024), y Mariani et al. (2023).

2.4.2 Beneficios

Uno de los beneficios más destacados de la IA en diferentes libros y artículos académicos es la mejora de la productividad y la competitividad empresarial. La implementación de técnicas de IA, como el aprendizaje automático, permite optimizar los procesos empresariales, lo que incrementa la productividad, genera mayor riqueza y contrariamente a lo que comúnmente se cree, puede aumentar el empleo. La automatización elimina tareas tediosas y peligrosas, permitiendo a los trabajadores concentrarse en actividades más estratégicas, interesantes y creativas, lo cual genera nuevas oportunidades y necesidades. Además, las personas con discapacidad pueden beneficiarse de las herramientas de IA que les ayudan a ver, oír y moverse, y la traducción automática facilita la comunicación intercultural (Russell & Norvig, 2021).

En cuanto a los procesos de negocio, otro beneficio relevante de la IA es la gestión del riesgo. La capacidad de la IA para detectar patrones permite identificar comportamientos inusuales en procesos críticos, como el fraude con tarjetas de crédito, evitando así eventos desafortunados tanto para las compañías como para los mismos clientes. La IA brinda también flexibilidad a los procesos empresariales, ajustando la evaluación de casos en función de circunstancias cambiantes. Además, optimiza el tiempo, mediante la mejor planificación, la programación y otros aspectos de la gestión de procesos empresariales, con aplicaciones exitosas en logística, manufactura y toda la cadena de valor (Koehler, 2018).

Bhalerao et al. (2022) también aseguran que la gestión del riesgo, mediante la seguridad cibernética son áreas clave donde la IA muestra grandes beneficios. Tanto grandes como

pequeñas organizaciones están adoptando tecnologías de IA para proteger datos y combatir amenazas. Además de la seguridad, la IA también beneficia en la atención y resolución de consultas de clientes, la automatización de tareas repetitivas, la adquisición de talento y la mejora en publicidad y marketing.

Por otro lado, Ransbotham et al. (2021) sostienen que la utilización de IA en la innovación mejora tanto la eficacia a nivel de equipo como la competitividad de la organización. La IA permite a las empresas innovar en nuevos procesos, mejorar la calidad de las decisiones y explorar nuevas formas de crear valor. La velocidad es otro beneficio clave, Un ejemplo es Moderna, la empresa farmacéutica que desarrolló rápidamente una vacuna COVID-19 utilizando IA para automatizar tareas previamente realizadas por humanos, permitiendo evaluar más opciones de innovación en un menor tiempo. La capacidad de resolver problemas es otro beneficio esencial, en el futuro, la competitividad de las empresas dependerá de que todos los empleados utilicen herramientas de IA para superar a los competidores mediante nuevas formas de crear valor (Ransbotham et al., 2021).

A manera de resumen, algunos de los principales beneficios de implementar la IA en la innovación de procesos son:

Tabla 2.5

Resumen principales beneficios de implementar la IA en la innovación de procesos.

Principales beneficios de implementar la IA en la innovación de procesos empresariales	
1. Mejora de la productividad	6. Flexibilidad
2. Competitividad empresarial	7. Velocidad
3. Generación de riqueza	8. Eficacia de equipo
4. Creación de nuevas oportunidades laborales	9. Resolución de problemas
5. Gestión del riesgo y seguridad	10. Impulso a la innovación

Fuente: Elaboración propia basada en Russell & Norvig (2021), Koehler (2018), Bhalerao et al. (2022), y Ransbotham et al. (2021).

2.4.3 Desafíos

La implementación de la IA en la innovación de procesos empresariales presenta numerosos beneficios, pero también enfrenta varios desafíos significativos que deben ser considerados para asegurar su éxito y sostenibilidad. A continuación, se analizan algunos de los principales desafíos asociados con el uso de la IA basados en una revisión de artículos académicos formales publicados por diversos investigadores en el área (Reim, Åström, & Eriksson, 2020, Davenport, 2018, Brock & von Wangenheim, 2019). Además, se incorporan las perspectivas presentadas en el reconocido libro *Artificial Intelligence: A Modern Approach* de Stuart Russell y Peter Norvig (2021), ampliamente citado en el campo de la IA.

- *Complejidad técnica y de implementación*

Uno de los desafíos más destacados en la implementación de la IA es la complejidad técnica y de implementación de las soluciones. Este desafío se manifiesta en la falta de personal capacitado y con un alto nivel de conocimientos en tecnologías digitales. Desarrollar y desplegar sistemas de IA requiere no solo una infraestructura tecnológica avanzada, sino también conocimientos especializados significativos. Las empresas deben realizar inversiones sustanciales en la capacitación de su personal y en la adquisición de tecnologías adecuadas, lo cual puede resultar en una elevada inversión (Brock & von Wangenheim, 2019).

- *Calidad y gestión de los datos*

Otro de los desafíos en la implementación exitosa de la IA se basa en una gestión rigurosa de los datos, dada su dependencia crítica de la calidad y disponibilidad de los mismos. Los procesos de recolección, depuración y administración de datos no solo son complejos, sino también costosos. Resulta por tanto esencial, que las organizaciones adopten métodos avanzados para asegurar que los datos no solo sean accesibles, sino también precisos y completos. La exactitud de estos es clave, ya que cualquier imprecisión puede derivar en errores significativos y en la toma de decisiones inadecuadas. Las empresas, por lo tanto, deben enfocarse en desarrollar e implementar estrategias que promuevan la integridad y la precisión de los datos, facilitando así un entorno en el que la IA pueda operar eficientemente y tomar decisiones informadas (Davenport, 2018).

Además, un aspecto crucial para enfrentar este desafío es la transformación de los procesos analógicos aún existentes. La IA requiere grandes volúmenes de datos, por lo que es necesario convertir los procesos analógicos en digitales, convirtiéndose así esto en un requisito previo para la implementación de la IA, permitiendo a su vez la adquisición de contenido digital (Reim, Åström, & Eriksson, 2020).

- *Seguridad y privacidad*

Aunque la seguridad y la privacidad de los datos son consideradas como beneficios potenciales de la IA, también constituyen preocupaciones y desafíos críticos en su implementación. Como se mencionó en el apartado anterior, los sistemas de IA manejan frecuentemente grandes volúmenes de datos sensibles, y cualquier brecha de seguridad puede tener consecuencias severas. Por ello, las empresas deben implementar medidas de seguridad sólidas y adherirse a las regulaciones de privacidad de datos, lo cual puede resultar en un proceso complejo (Ransbotham et al., 2017).

- *Resistencia al cambio*

La resistencia al cambio en las organizaciones es un desafío significativo que se destaca en numerosos estudios. Tanto empleados como directivos pueden mostrarse resistentes a adoptar nuevas tecnologías debido a la incertidumbre sobre sus efectos en el trabajo y la falta de comprensión de su funcionamiento y beneficios (Reim, Åström, & Eriksson, 2020). Superar esta resistencia requiere una gestión del cambio efectiva, que incluya una

comunicación clara y abierta, programas de capacitación adecuados y la participación de todos los niveles de la organización en el proceso de implementación de la IA (Hengstler, Enkel, & Duelli, 2016).

- *Integración con sistemas existentes*

La incorporación de soluciones de IA en los sistemas y procesos empresariales preexistentes representa también un desafío significativo. Frecuentemente, las empresas operan con sistemas heredados que pueden no ser compatibles con las nuevas tecnologías de IA, lo que puede requerir actualizaciones sustanciales o incluso la reingeniería completa de los sistemas existentes. (Enholm et al., 2022). Este proceso de integración puede resultar tanto costoso como disruptivo para las operaciones diarias de la empresa.

Es evidente que todos estos desafíos están intrínsecamente ligados al tema del financiamiento. Además, aunque se mencionó previamente que la implementación de la IA puede generar riqueza, en las condiciones económicas actuales, gran parte de esta riqueza podría concentrarse en manos de los propietarios de los sistemas más automatizados, incrementando la desigualdad de ingresos. Esto podría resultar en que los ricos se enriquezcan aún más, lo cual es perjudicial para el funcionamiento equilibrado de la sociedad (Russell & Norvig, 2021).

Por ejemplo, en los países en desarrollo, el camino tradicional hacia el crecimiento económico a través de la manufactura de bajo costo para la exportación podría verse obstaculizado. A medida que los países más ricos adopten instalaciones de manufactura totalmente automatizadas, la capacidad de los países en desarrollo para competir en este ámbito podría disminuir significativamente (Russell & Norvig, 2021).

Tabla 2.6

Resumen principales desafíos de implementar la IA en la innovación de procesos

Principales desafíos de implementar la IA en la innovación de procesos empresariales
1. Complejidad técnica y de implementación (Falta personal capacitado)
2. Calidad y gestión de los datos
3. Seguridad y privacidad
4. Resistencia al cambio
5. Integración con sistemas existentes
6. Financiamiento

Fuente: Elaboración propia basada en Reim, Åström, & Eriksson (2020), Davenport (2018), Brock & von Wangenheim (2019), Ransbotham et al. (2017), Hengstler, Enkel, & Duelli (2016), Enholm et al. (2022), y Russell & Norvig (2021).

SECCIÓN 3. METODOLOGÍA

En esta sección se describen los aspectos metodológicos del estudio, organizados en tres subsecciones: tipo de investigación, población y muestra, y técnicas de recolección de datos. Se destacan en cada una sus características y relevancia para el desarrollo del estudio, con un enfoque cualitativo que busca profundizar en la implementación de la IA en la innovación de procesos empresariales.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, utilizando el método de estudio de casos. Esta elección se fundamenta en la necesidad de obtener una comprensión profunda, práctica y detallada de los fenómenos en estudio, permitiendo explorar la complejidad y especificidad de cada caso en su contexto particular. El estudio de casos es especialmente útil para investigaciones que buscan analizar procesos, eventos, personas o grupos en su entorno real (Yin, 2018).

La metodología de estudio de casos se aplicará específicamente para examinar la implementación de la IA en empresas y comprender cómo esta tecnología contribuye a la innovación de sus procesos. Este enfoque permite investigar exhaustivamente las experiencias y prácticas de las empresas seleccionadas, proporcionando una visión integral de cómo se implementa la IA y los efectos que tiene en la optimización y transformación de procesos internos. Al analizar casos concretos, se podrán identificar factores clave, desafíos y mejores prácticas que podrían ser generalizables a otros contextos similares, ofreciendo valiosas lecciones para el desarrollo futuro de la IA en el ámbito empresarial (Eisenhardt, 1989).

Para llevar a cabo este método de investigación, se siguen tres fases principales: la fase teórica, la fase de trabajo de campo y la fase analítica. En la fase teórica, previamente descrita, se realiza una revisión detallada de la literatura para establecer el marco conceptual y los antecedentes del estudio. La fase de trabajo de campo involucra la recolección de datos a través de entrevistas en profundidad y formularios de preguntas y respuestas, lo que permitirá obtener información detallada y contextualizada de las empresas seleccionadas. Finalmente, en la fase analítica, se procede al análisis de los datos recolectados. (Monge, 2010).

El estudio de casos dado que se realiza con 7 empresas a analizar será de tipo múltiple, esta modalidad permitirá comparar las similitudes y diferencias entre los casos estudiados, proporcionando una comprensión más completa y robusta de los fenómenos investigados (Monge, 2010). Esta comparación ayudará a identificar patrones comunes y variaciones específicas, enriqueciendo así el conocimiento sobre la aplicación de la IA en el ámbito empresarial y su contribución a la innovación de los procesos.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objetivo de esta investigación está constituida por empresas de diversos sectores y tamaños. Para la selección de la muestra, se opta por un muestreo intencional, seleccionando siete empresas. La selección se basará en la proximidad y accesibilidad de las personas que trabajan en estas empresas, permitiendo así una mayor facilidad para la recolección de datos y el establecimiento de relaciones de confianza necesarias para la obtención de información detallada y veraz. Este criterio de selección garantiza que los participantes tengan un conocimiento profundo de los temas investigados y estén dispuestos a compartir sus experiencias de manera abierta.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos en este estudio, se utilizarán técnicas de entrevistas, tanto verbales como mediante formularios de preguntas y respuestas. Las entrevistas personales permitirán obtener una comprensión más rica y matizada de las percepciones y experiencias de los participantes, facilitando la observación de gestos y expresiones no verbales que enriquecen la información recogida. Además, las entrevistas cara a cara permiten la flexibilidad de indagar más a fondo según el rumbo que tome la conversación, lo que puede llevar a descubrimientos inesperados y valiosos (Dicicco-Bloom & Crabtree, 2006).

Las entrevistas se basarán en cuestionarios semi-estructurados, con una guía de preguntas predefinidas, pero permitiendo flexibilidad para explorar temas emergentes durante la conversación. Este enfoque asegura la obtención de datos consistentes y comparables, al mismo tiempo que se capturan las particularidades de cada caso (Bryman, 2016; Dicicco-Bloom & Crabtree, 2006).

Para la recolección de información y la realización de entrevistas, se informó a los participantes sobre el objetivo de la investigación y del TFM, así como sobre su participación. Todos los participantes completaron el consentimiento informado para utilizar la información en el estudio de casos, cumpliendo con los requerimientos éticos. No obstante, dos empresas solicitaron que se anonimice su nombre.

A continuación, en la tabla 3.1 se presenta un resumen de las secciones abordadas durante las entrevistas y la temática de cada una. Por otra parte, en el Anexo 1 se incluye el cuestionario completo utilizado para la interacción con las siete empresas.

Tabla 3.1

Resumen sobre las secciones del cuestionario abordado en las entrevistas.

Sección	Temática
Sección 1	Información general de la empresa: incluye nombre, sector, tamaño y tiempo de operación.
Sección 2	Relación entre la IA y la innovación de procesos: evaluación de la percepción sobre la adopción de IA y su impacto en la innovación.
Sección 3	Estado de implementación de la IA: etapa de adopción, áreas específicas de aplicación, objetivos y funciones donde se usa IA.
Sección 4	Tipologías de IA utilizadas: clasificación de IA por campo, capacidades, funcionalidad y tecnologías empleadas.
Sección 5	Experiencia en implementación de IA: evaluación del éxito y duración de las implementaciones realizadas.
Sección 6	Motivaciones, beneficios y desafíos en la implementación de IA: principales razones, resultados obtenidos y barreras enfrentadas.
Sección 7	Perspectivas futuras del impacto de la IA: evaluación del impacto esperado en los próximos años y comentarios adicionales.

Fuente: Elaboración propia

Aunque algunas preguntas se formularon para profundizar en la implementación de la IA en la innovación de procesos empresariales, no todas serán incluidas en el análisis de casos, ya que no están directamente relacionadas con el objetivo principal de la investigación.

SECCIÓN 4. ENTREVISTAS EMPRESARIALES Y ANÁLISIS DE CASOS

Esta sección se enfoca en la presentación y análisis de casos reales de empresas que han implementado tecnologías de IA en la innovación de sus procesos de negocio.

Para ello, esta sección se ha estructurado en dos partes. En primer lugar, se presentará el contexto de las empresas participantes, detallando su actividad principal y las iniciativas implementadas en relación con la IA para la innovación de sus procesos. En segundo lugar, se presentará el análisis de la información recolectada a través del cuestionario, enfocado en identificar patrones clave sobre la relación entre la IA y la innovación de procesos, su implementación, beneficios, desafíos, entre otros aspectos relevantes:

4.1 Descripción de empresas y sus iniciativas de IA

4.1.1 Empresa 1.

La empresa número uno es una compañía global de soluciones de transporte y logística, con sede en España, especializada en el transporte terrestre de mercancías a nivel nacional e internacional. Ofrece servicios de carga completa (FTL) y grupaje (LTL), y opera con una red de centros de distribución y flota de vehículos especializados. La empresa destaca por su integración de tecnología avanzada, como sistemas de rastreo en tiempo real, lo que

garantiza visibilidad y control sobre las cargas. Además, ofrece soluciones logísticas integrales, como almacenamiento y gestión de inventarios, con un enfoque en sostenibilidad y reducción de huella de carbono.

A continuación, se detallan algunas de las iniciativas que la empresa ha implementado en el ámbito de la IA para innovar y optimizar sus procesos:

- **Iniciativa 1: FTL**

La IA ha sido implementada en la programación de rutas de transportistas FTL, optimizando rutas mediante el análisis de datos históricos. Mediante un algoritmo de enrutamiento, esta tecnología predice la demanda y genera rutas óptimas, reduciendo los kilómetros recorridos en vacío y automatizando la asignación de rutas. Esta solución mejora la eficiencia operativa y fortalece la relación con los transportistas, ya que les permite conocer sus rutas con semanas de antelación

- **Iniciativa 2: LTL**

De manera similar a la iniciativa anterior, la iniciativa LTL, que aún se encuentra en desarrollo con expectativas de implementación a principios de 2025, tiene como objetivo predecir la demanda y optimizar la programación de rutas utilizando modelos de machine learning y deep learning. A diferencia de LTF, LTL agrupa diferentes cargas de distintos clientes en diversas paradas de una misma ruta, optimizando el transporte según la capacidad, los orígenes y destinos de las cargas. Esta iniciativa busca establecer la mejor red de transporte posible, reduciendo al máximo el número de camiones necesarios para transportar la mercancía demandada, lo que optimizará tanto la eficiencia como la sostenibilidad del servicio.

- **Iniciativa 3: HypatIA**

HypatIA es una iniciativa en proceso de desarrollo que se asemeja a un sistema corporativo basado en la tecnología de Chat GPT. Esta herramienta tiene como objetivo principal apoyar al departamento legal en la búsqueda eficiente de contratos y cualquier otra información contenida en ellos. Además, utilizando la información disponible en las tablas de las bases de datos de la compañía, este chat permitirá a directivos y empleados obtener información en menor tiempo. En versiones posteriores, se espera que HypatIA pueda realizar predicciones para responder a preguntas relacionadas con escenarios futuros.

- **Iniciativa 4: Bot de WhatsApp**

Se ha implementado un bot que, a través de la plataforma WhatsApp, permite la interacción con los clientes, informándoles sobre el momento en que se realizarán los envíos. Además, ofrece la posibilidad de posponer o modificar la entrega, lo que reduce significativamente el número de entregas fallidas. Esta iniciativa mejora la experiencia del cliente al ofrecer un canal de comunicación directo y flexible, así como la sostenibilidad ambiental del servicio.

4.1.2 Empresa 2. Deduce Data Solutions

Deduce Data Solutions es una empresa especializada en la aplicación de la investigación científica en IA al sector privado, enfocada en el desarrollo de soluciones personalizadas que mejoran la eficiencia y la capacidad de producción en diversos sectores. La compañía se distingue por su estrecha colaboración con instituciones académicas, lo que garantiza que las soluciones ofrecidas estén a la vanguardia tecnológica y adaptadas a las necesidades específicas de cada sector.

Esta sinergia con el ámbito académico es una característica innovadora de Deduce Data Solutions, ya que no se limita a ofrecer servicios estándar, sino que se dedica a la investigación continua. Este enfoque permite a la empresa proporcionar soluciones radicalmente nuevas en los mercados, con modelos precisos que han posicionado a Deduce como un referente en los sectores industrial y médico. La capacidad de integrar investigación avanzada con aplicaciones prácticas confiere a la startup un papel destacado en la transformación tecnológica del sector privado.

A continuación, se exponen algunas de las soluciones que ha desarrollado esta compañía para apalancar la innovación de procesos de muchas otras:

- **Deporte (Dafnia):** Plataforma que mediante IA reconoce corredores en fotos y facilita el trabajo a los profesionales que cubren las competiciones deportivas.
- **Salud (The Blue Box):** Refinamiento de modelos de IA para la detección temprana del cáncer de mama, aumentando la precisión de diagnósticos.
- **Salud (Reproducción asistida):** Creación de un modelo predictivo para mejorar las tasas de éxito en procedimientos de fertilización in vitro.
- **Salud (AMI) Medicina intervencionista:** Desarrollo de un algoritmo de aprendizaje profundo para asistir intervenciones médicas en tiempo real.
- **Agricultura (DEMETER IA):** Optimizar el riego mediante la implementación de IA en sondas de Agrodevices para analizar la humedad del suelo, mejorando la eficiencia del uso del agua.
- **Logística portuaria (CALIPSO-AI):** Digitalización y optimización de operaciones portuarias mediante una plataforma que utiliza IA y simulación para mejorar la toma de decisiones en terminales portuarias.
- **Predicción de consumo energético:** Implementación de modelos predictivos para anticipar el consumo energético de antenas de telefonía, buscando prácticas más sostenibles y eficientes.
- **Marketing inmobiliario:** Implementación de modelos de aprendizaje automático para seleccionar anuncios con mayor ratio de conversión, mejorando significativamente las ventas.

4.1.3 Empresa 3. Axpe Consulting

AXPE Consulting es una empresa multinacional de consultoría tecnológica, que ofrece soluciones avanzadas adaptadas a las necesidades contemporáneas. Desde su clúster de

experiencia en Data&AI, la compañía adopta una perspectiva integral sobre los datos, enfocándose en transformarlos en inteligencia de negocio.

Entre sus enfoques destacan la analítica avanzada, donde aplica IA para automatizar la identificación de patrones, prever escenarios futuros y optimizar la toma de decisiones. En el ámbito de la Industria 4.0, AXPE integra tecnologías como gemelos digitales, 5G y Edge Computing para liderar la innovación en sectores emergentes, como las ciudades inteligentes. Además, con su automatización inteligente, la empresa combina visión artificial, aprendizaje automático y RPA para replicar acciones humanas y automatizar tareas repetitivas. Finalmente, AXPE mejora el customer engagement mediante el análisis de interacciones de usuarios y el uso de banca conversacional para gestionar riesgos y detectar fraudes. La empresa tiene amplia experiencia en analítica de voz y texto, así como en visión artificial.

Dos ejemplos puntuales en los cuales ha venido trabajando la compañía son: en primer lugar, el uso de la IA en el análisis de imágenes capturadas por cámaras para una empresa de seguridad. En este contexto, la IA es capaz de detectar automáticamente diversas actividades, como el llanto de un niño, el ladrido de un perro o la presencia de humo. Estas capacidades permiten la activación de alarmas específicas según la situación detectada, proceso que previamente se ejecutaba de forma manual, lo que mejora la seguridad y la respuesta ante posibles emergencias.

En segundo lugar, en el sector de la medicina, mediante el diagnóstico de enfermedades complejas como el Alzheimer. Al analizar estudios e imágenes médicas de los pacientes, los modelos de IA, una vez entrenados, pueden identificar con un alto grado de precisión los indicios de la enfermedad. Este enfoque promete mejorar significativamente los procesos de diagnóstico en los hospitales, permitiendo una detección más temprana y un tratamiento más efectivo de la enfermedad.

4.1.4 Empresa 4

La empresa número 4, se dedica a ofrecer soluciones tecnológicas avanzadas utilizando herramientas y conocimientos en big data, business intelligence, data science e IA. Su misión es incrementar la rentabilidad y sostenibilidad de las empresas mediante la implementación de tecnología de vanguardia, enfocándose en optimizar los procesos internos y permitiendo a las organizaciones alcanzar una mayor eficiencia operativa.

La empresa se especializa en servicios avanzados de IA, que incluyen consultoría en machine learning, procesamiento del lenguaje natural y la implementación de proyectos de visión artificial. Estas capacidades permiten a las organizaciones no solo analizar y predecir comportamientos complejos, sino también extraer información valiosa de datos no estructurados y mejorar la interpretación visual en procesos críticos.

Además, la empresa ofrece una amplia gama de aplicaciones industriales, logísticas y de transporte basadas en IA, diseñadas para optimizar la eficiencia operativa en diversos sectores. En el ámbito industrial, se destacan herramientas como planificadores de

producción, mantenimiento predictivo de equipos, visión artificial para la producción, predicción de errores y prevención de accidentes laborales. En el sector logístico, se implementan soluciones como almacenes inteligentes, cuadros de mando y torres de control logístico, predicción de pedidos, sugerencia de compras, planificación de recursos logísticos y conteo de materiales mediante visión artificial. En el área de transporte, las aplicaciones incluyen predicción de demanda, automatización de órdenes de tráfico, planificadores de transporte y cotizadores, todas orientadas a mejorar la precisión y eficiencia de las operaciones.

Un ejemplo concreto de la aplicación de IA en los procesos internos de la compañía, además de los desarrollos realizados para otras empresas, es un chatbot. Esta herramienta permite a los usuarios acceder a la información de la empresa de manera más rápida y eficiente, reduciendo significativamente el tiempo de búsqueda de archivos, minimizando errores humanos y mejorando la eficacia en la obtención de datos. Esta innovación optimiza los procesos internos de gestión de la información, facilitando un acceso más ágil y preciso a los recursos necesarios para la toma de decisiones.

4.1.5 Empresa 5. Centro Tecnológico de Cantabria

El CTC es una institución dedicada a la investigación y el desarrollo tecnológico, con el objetivo de aumentar la competitividad empresarial mediante la innovación en diversas áreas como la ingeniería de materiales avanzados, la robótica y la inteligencia artificial. Se distingue por no solo ofrecer soluciones tecnológicas a sus clientes, sino también por integrar estas mismas herramientas en sus propios procesos internos para mejorar la eficiencia operativa.

Dentro del CTC, la IA no se limita a ser una herramienta de resolución de problemas para empresas colaboradoras; también se implementa en las operaciones diarias del centro. Ejemplos de esto incluyen el uso de IA para la traducción de textos, la redacción de documentos, la generación de código y el análisis de datos. Estas aplicaciones permiten al CTC optimizar sus propios procesos, reduciendo el tiempo y el esfuerzo necesarios para completar tareas rutinarias, mientras se asegura de que la IA se utilice de manera responsable e informada.

Además, en el ámbito de la innovación industrial, el CTC ha desarrollado herramientas como un sistema de visión artificial que permite a usuarios sin conocimientos avanzados entrenar modelos de IA para aplicaciones específicas. Esta tecnología facilita la implementación de IA en procesos de producción y mantenimiento, proporcionando una ventaja competitiva a las empresas al democratizar el acceso a soluciones tecnológicas avanzadas.

4.1.6 Empresa 6. Wurzel Group

Wurzel Group es una empresa líder en el sector de recursos humanos y consultoría, dedicada a ofrecer soluciones innovadoras para la gestión del talento y el desarrollo organizacional. Con un enfoque en la excelencia y la satisfacción del cliente, Wurzel Group se especializa en la identificación y reclutamiento de profesionales altamente calificados, así como en la implementación de estrategias efectivas para el crecimiento y la optimización

de las capacidades humanas en las organizaciones. La empresa se distingue por su capacidad para adaptarse a las cambiantes demandas del mercado laboral global, ofreciendo servicios personalizados que responden a las necesidades específicas de sus clientes en diversos sectores industriales.

Wurzel Group está a la vanguardia en la integración de tecnologías avanzadas en sus procesos de reclutamiento, aprovechando el poder de la IA para mejorar la eficiencia y la precisión en la selección de candidatos. Una de las principales iniciativas en desarrollo es la creación de una aplicación que permite realizar entrevistas a través de un asistente virtual con un trato humano. Esta herramienta innovadora no solo elimina las barreras de tiempo y ubicación, facilitando entrevistas remotas en cualquier parte del mundo, sino que también optimiza los procesos de traducción y evaluación de idiomas de los candidatos, sugiriendo una clasificación del idioma deseado según su intervención. Además, la empresa ya utiliza esta tecnología para facilitar traducciones en tiempo real, superando las barreras lingüísticas y mejorando la comunicación dentro de equipos de trabajo multilingües, garantizando así un proceso de reclutamiento inclusivo y global.

4.1.7 Empresa 7. Empresas Públicas de Medellín

EPM (Empresas Públicas de Medellín) es una empresa que se especializa en la prestación de servicios públicos domiciliarios en los sectores de energía, agua, saneamiento y gas. En el área de energía, EPM se destaca como productor, distribuidor y transmisor, desempeñando un papel crucial en la infraestructura energética de la región. Como casa matriz del Grupo EPM, la compañía extiende sus operaciones más allá de Colombia, con presencia significativa en diversos países de centro y sur América.

A continuación, se explican algunos de los enfoques de IA en EPM:

- **Iniciativa 1: Clasificación automática de PQRS con IA:**

EPM ha desarrollado una solución innovadora para la clasificación automática de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias (PQRS) utilizando IA. Anteriormente, este proceso requería de un equipo de personas que revisaba manualmente cada PQRS para determinar su clasificación y enviarla al equipo correspondiente. Con la nueva implementación de un modelo de IA combinado con automatización, la clasificación se realiza de manera automática con una precisión del 95%. Esto ha permitido reducir considerablemente los tiempos de respuesta y mejorar la capacidad de atención de PQRS dentro de los plazos establecidos por la ley, optimizando así la eficiencia del servicio al cliente.

- **Iniciativa 2: Ema, el contacto digital de EPM:**

Ema es un asistente digital basado en IA que proporciona a los clientes y usuarios de EPM la capacidad de realizar más de 50 transacciones sin la necesidad de intervención humana. Mensualmente, Ema maneja aproximadamente 200,000 conversaciones, lo que ayuda a reducir la carga de llamadas al centro de contacto y ofrece respuestas inmediatas, las 24

horas del día, los siete días de la semana. Esta herramienta ha mejorado significativamente la experiencia del cliente al proporcionar un servicio ágil y constante.

- **Iniciativa 3: Reconocimiento de equipos de red con imágenes tomadas con drones:**

Esta iniciativa utiliza drones para capturar miles de imágenes de los elementos de la red de distribución eléctrica. A través de la IA, EPM procesa estas imágenes para identificar de manera automática los equipos que están defectuosos o dañados, permitiendo programar su cambio o reparación sin intervención manual. Esta solución no solo reduce los costos asociados con el mantenimiento y la reparación, sino que también minimiza los desplazamientos, mejorando la eficiencia operativa y la seguridad en las operaciones de mantenimiento de la red eléctrica.

4.2 Análisis de resultados de las entrevistas

En esta sección se presentarán y analizarán los resultados obtenidos a partir de las entrevistas realizadas. El análisis se enfocará en identificar patrones y tendencias clave dentro de los datos recopilados, evaluando cómo las distintas compañías perciben y experimentan la implementación de iniciativas de IA en la innovación de sus respectivos procesos.

El análisis estará estructurado por secciones, cada una de las cuales abordará un aspecto específico de la información suministrada por los entrevistados.

4.2.1. Caracterización de las empresas de la muestra

A continuación, se presentan las siete empresas entrevistadas, de las cuales una ha sido completamente anonimizada por motivos de confidencialidad. Se describe el sector en el que desarrollan su actividad, el tamaño de cada empresa y su tiempo de operación. Esta información proporciona un contexto relevante sobre las características generales de las empresas, lo cual facilitará la identificación de posibles patrones o tendencias en el análisis posterior de la información.

Tabla 4.1

Información básica sobre empresas encuestadas

Empresa	Sector	Tamaño	Tiempo de operación
Empresa 1	Logística y transporte	Gran empresa	Más de 10 años
Deduce Data Solutions SL	Tecnológico	Microempresa	3 - 5 años
Axpe Consulting	Tecnológico	Gran empresa	Más de 10 años
Empresa 4	Tecnológico	Mediana empresa	1 - 3 años
CTC	Investigación, Desarrollo e innovación	Pequeña empresa	Más de 10 años
Wurzel	Servicios de reclutamiento	Microempresa	5 - 10 años
EPM	Utilities (Servicios públicos domiciliarios)	Gran empresa	Más de 10 años

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Percepción sobre la relación entre IA y la innovación de procesos.

El análisis de la información presentada en las entrevistas sobre la percepción de la relación entre la IA y la innovación de procesos indica que todas las empresas entrevistadas reconocen alguna asociación entre la IA y dicha innovación, aunque con diferentes grados de importancia.

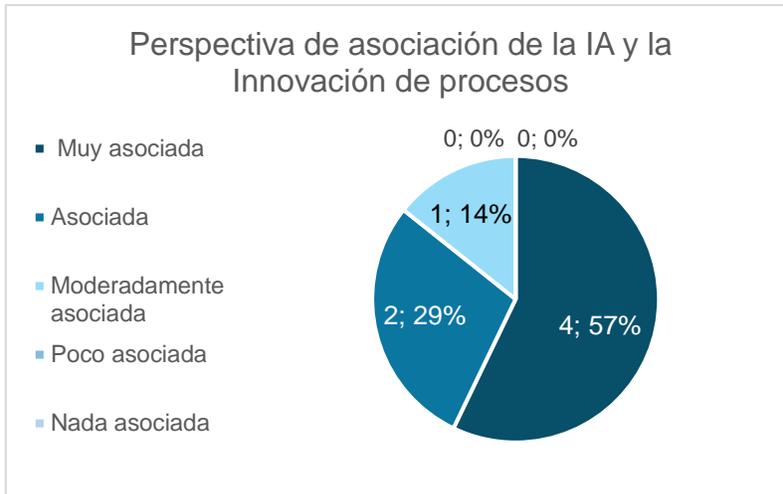
Como se observa en el gráfico 4.1 la mayoría de las empresas (57%, 4 empresas) considera que la IA está "Muy asociada" a la innovación de procesos, lo que indica un alto grado de reconocimiento de la importancia de la IA en la transformación de los procesos empresariales.

Un 29% (2 empresas) de las empresas la considera "Asociada" y un 14% (1 empresa) la ve "Moderadamente asociada", lo que muestra que, aunque existe variación en la intensidad de esta asociación, en general, todas reconocen algún nivel de influencia de la IA en la innovación de procesos.

Las opciones relacionadas con la escasa o nula asociación entre la IA y la innovación de procesos no fueron seleccionadas ni comentadas por ninguna de las empresas entrevistadas.

Gráfico 4.1

Perspectiva de asociación de la IA y la innovación de procesos de las empresas entrevistadas.

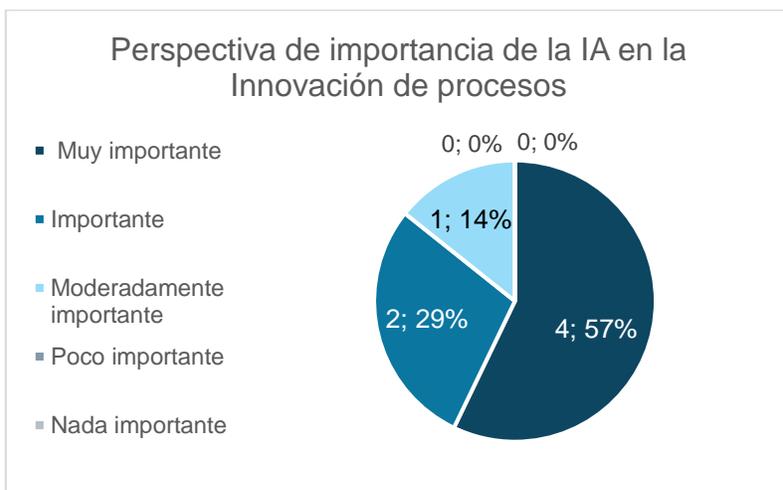


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, como se observa en el gráfico 4.2 la importancia que las empresas otorgan a la IA en la innovación de procesos también varía entre empresas, y lo hace en la misma proporción a la perspectiva sobre la asociación. En concreto es de nuevo a mayoría de empresas (57%) la que considera la IA "Muy importante", especialmente aquellas que la ven "Muy asociada". Esto refuerza la idea de que cuanto más fuerte es la asociación percibida entre IA e innovación, mayor es la importancia atribuida a la IA en estos procesos.

Gráfico 4.2.

Perspectiva de la importancia de la IA en la innovación de procesos de las empresas entrevistadas.



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 2 se presentan comentarios que amplían la perspectiva sobre la asociación entre la IA y la innovación de procesos, así como su importancia para las empresas. En resumen, la información recogida muestra un consenso general sobre la relevancia de la IA en la innovación de procesos, con variaciones en la intensidad de esta percepción y en la importancia atribuida, dependiendo de la experiencia y enfoque de cada empresa

4.2.3. Implementación de la IA

En esta sección se recogen los resultados de entrevistas en relación con la opinión de las empresas de la muestra acerca de las áreas, y los objetivos de implementación de la IA. Para su evaluación, se propuso a las empresas marcar, dentro de todas las opciones evidenciadas en cada tabla respectiva, las áreas y objetivos que consideraban aplicables, dando respuesta de sí/no. Además, se incluyó una opción enfocada en "Otros", mediante la cual las empresas podían proponer áreas u objetivos que no estuvieran contemplados en las opciones iniciales.

Áreas de implementación:

De acuerdo con los resultados del cuestionario aplicado, las áreas más comunes donde se está implementando la IA en la innovación de procesos son operaciones/producción e investigación y desarrollo. Cabe destacar que el área de operaciones sobresale significativamente, ya que es mencionada por el 100% de las empresas entrevistadas, tanto en relación con innovaciones ya implementadas como aquellas que están en desarrollo. Esto resalta la centralidad del área de operaciones en la estrategia de adopción de IA dentro de las organizaciones.

Además de operaciones e I+D (con una mención del 71%, 5 empresas), otras áreas destacadas incluyen la dirección que apoya la toma de decisiones estratégicas con un 43% de menciones (3 empresas), así como los departamentos de finanzas, comercial, jurídico y marketing las cuales tuvieron cada una un nombramiento del 29%, siendo destacadas por 2 empresas. Asimismo, el área de recursos humanos fue señalada por una empresa, y se identificó un área adicional enfocada en el servicio al cliente, específicamente mencionada por la empresa uno a través de la implementación de un bot de WhatsApp.

Tabla 4.2

Áreas de implementación de IA según las empresas entrevistadas

Área	Menciones	Porcentaje
Operaciones/Producción	7	100%
I+D	5	71%
Dirección	3	43%
Finanzas	2	29%
Comercial	2	29%
Jurídica	2	29%
Marketing	2	29%
RRHH	1	14%
Otra, Servicio al cliente	1	14%

Fuente: Elaboración propia

Algunos comentarios recogidos en las entrevistas refuerzan la idea de que la implementación de IA en la innovación de los procesos empresariales puede ser transversal a cualquier área de la organización. Por ejemplo, Wurzel comentó: "Actualmente, el enfoque del uso de la IA está en las Operaciones; sin embargo, tenemos claro que seguiremos trabajando con esta tecnología, expandiéndola a todas las áreas y necesidades". De manera similar, la empresa 1 mencionó: "La idea de HypatIA es que llegue a mejorar los procesos de todas las áreas, no solo la jurídica y la financiera; tiene un potencial que no se puede desaprovechar".

Estos comentarios reflejan cómo las empresas reconocen el potencial de la IA no solo en áreas específicas, sino como una herramienta que puede y debe ser integrada de manera amplia en la estructura organizacional para maximizar su impacto en la innovación de procesos.

Objetivos de implementación:

En cuanto a los objetivos más mencionados por las empresas para implementar IA en la innovación de sus procesos son la mejora en la toma de decisiones y el análisis de datos, ambos mencionados por seis empresas (86%). Esto permite a las organizaciones transformar significativamente su capacidad para procesar grandes volúmenes de información y tomar decisiones más informadas y estratégicas. La integración de IA en estos aspectos no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también mejora la precisión y la rapidez con la que se pueden identificar oportunidades y riesgos en el mercado.

Además, otro objetivo relevante incluye la automatización de tareas repetitivas, mencionada por cuatro empresas, lo que representa un 57% del total. La automatización mediante IA permite a las empresas reducir costos operativos, minimizar errores humanos y liberar recursos para actividades más estratégicas y de mayor valor agregado. Esto es especialmente importante en sectores donde la eficiencia operativa es clave para mantener la competitividad.

La mejora de la experiencia del cliente es otro objetivo crucial, también mencionado por cuatro de las 7 empresas (57%). Las organizaciones están utilizando la IA para ofrecer experiencias más personalizadas y eficientes a sus clientes, lo que resulta en una mayor satisfacción y lealtad. En un entorno donde las expectativas del cliente son cada vez más altas, la capacidad de utilizar IA para mejorar la interacción y el servicio es un diferenciador competitivo importante.

Finalmente, la optimización de la cadena de suministro, igualmente mencionada por el 57% de las empresas, refleja la importancia de la IA en la gestión eficiente de los flujos de bienes y servicios. La IA permite a las empresas anticipar la demanda, gestionar inventarios de manera más efectiva y responder con mayor rapidez a las fluctuaciones del mercado. Esto es vital para reducir costos y mejorar la capacidad de respuesta en mercados dinámicos.

Tabla 4.3

Objetivos para implementación de IA según las empresas entrevistadas

Objetivo	Menciones	Porcentaje
Análisis de datos	6	86%
Mejora en la toma de decisiones	6	86%
Automatización de tarea repetitivas	4	57%
Mejora de la experiencia del cliente	4	57%
Optimización de la cadena de suministro	4	57%

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Tipologías de la IA

En esta sección se preguntó a las empresas sobre las diversas tipologías de IA implementadas. Se les solicitó identificar, entre las opciones proporcionadas, aquellas que correspondían a su experiencia. Las opciones se basaban en la clasificación presentada en la figura 2.3 de la sección 2.4 “tipos de inteligencia artificial”.

La información recolectada a través de las siete entrevistas revela que todas las empresas del estudio se centran en la implementación de IA en la innovación de sus procesos, con un enfoque de campo experimentada, y particularmente respecto a capacidades en la IA estrecha o débil (ANI), diseñada para realizar tareas específicas utilizando tecnologías avanzadas como procesamiento de lenguaje natural, machine learning, deep learning, y otras. Esta elección refleja una tendencia hacia la adopción de tecnologías que, si bien son altamente avanzadas, están orientadas a aplicaciones prácticas y específicas, en lugar de explorar IA fuerte que aún están en fases más teóricas.

Un aspecto importante que se destaca en los resultados es que algunas empresas, mencionaron que no tienen un conocimiento formal sobre las clasificaciones teóricas de IA, pero que han optado por trabajar exclusivamente con tecnologías que son aplicables y ofrecen un retorno de inversión tangible en el presente. Indicando también que, aunque hay un gran interés en la investigación y desarrollo de IA, se prioriza la aplicabilidad inmediata y la viabilidad económica de las tecnologías que se adoptan. El costo de inversión en investigación y desarrollo en IA es significativo, y, por tanto, las empresas prefieren enfocarse en soluciones que puedan integrarse en sus procesos actuales y generar ahorros o beneficios económicos de manera inmediata.

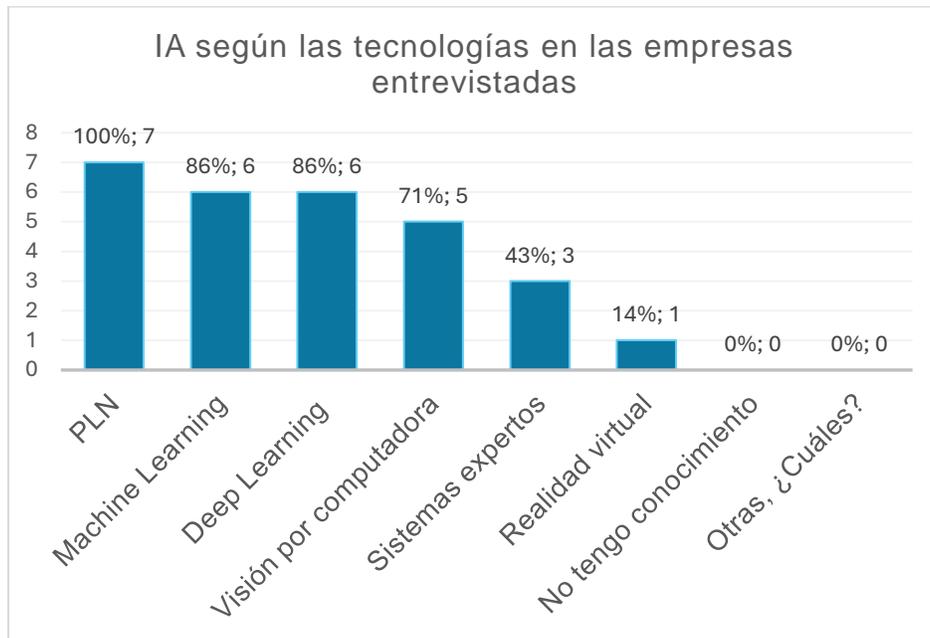
En general, las empresas han comenzado utilizando IA en sus formas más básicas, como máquinas reactivas y sistemas con memoria limitada, lo que ha permitido la automatización de tareas repetitivas, la optimización de operaciones rutinarias, la reducción de errores y la mejora de la eficiencia operativa.

En el gráfico 4.3 se observa que el procesamiento de lenguaje natural mencionado por el 100% de las empresas (7 de 7), junto con el machine learning, y deep learning, ambos mencionados el 86%, (6 de 7 empresas), son las tecnologías más mencionadas entre las empresas entrevistadas. Estas tecnologías son clave en la transformación digital y la innovación de procesos empresariales. Por ejemplo, el procesamiento de lenguaje natural

se aplica ampliamente para mejorar la interacción con los usuarios a través de chatbots avanzados y sistemas de soporte al cliente automatizados como lo mencionaron algunas empresas. Esto no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también reduce costos operativos al automatizar tareas que tradicionalmente requerían intervención humana.

Gráfico 4.3

Tipos de IA basados en la tecnología implementada por las empresas entrevistadas.



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, machine learning y deep learning están siendo implementados para optimizar la operación, mejorar la precisión en la predicción de la demanda, y automatizar procesos de decisión. Estas tecnologías permiten a las empresas analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, identificar patrones ocultos, y tomar decisiones informadas que impulsan la eficiencia operativa y la innovación de sus procesos.

Finalmente, la visión por computadora, con un 71% de menciones (5 de 7 empresas), los sistemas expertos, con un 43% (3 de 7), y la realidad virtual, mencionada por una empresa, también fueron destacadas como tecnologías relevantes por los entrevistados.

En resumen, las empresas entrevistadas se centran en la implementación de tipologías de IA que pueden probarse y desarrollarse en el presente. Este enfoque práctico se ve impulsado por la necesidad de obtener resultados económicos tangibles y aplicables en sus procesos de innovación, dejando en un segundo plano la exploración de tecnologías IA que, aunque prometedoras, todavía no ofrecen un retorno de inversión claro en el corto plazo.

4.2.5 Análisis de las motivaciones, beneficios y desafíos para implementar IA

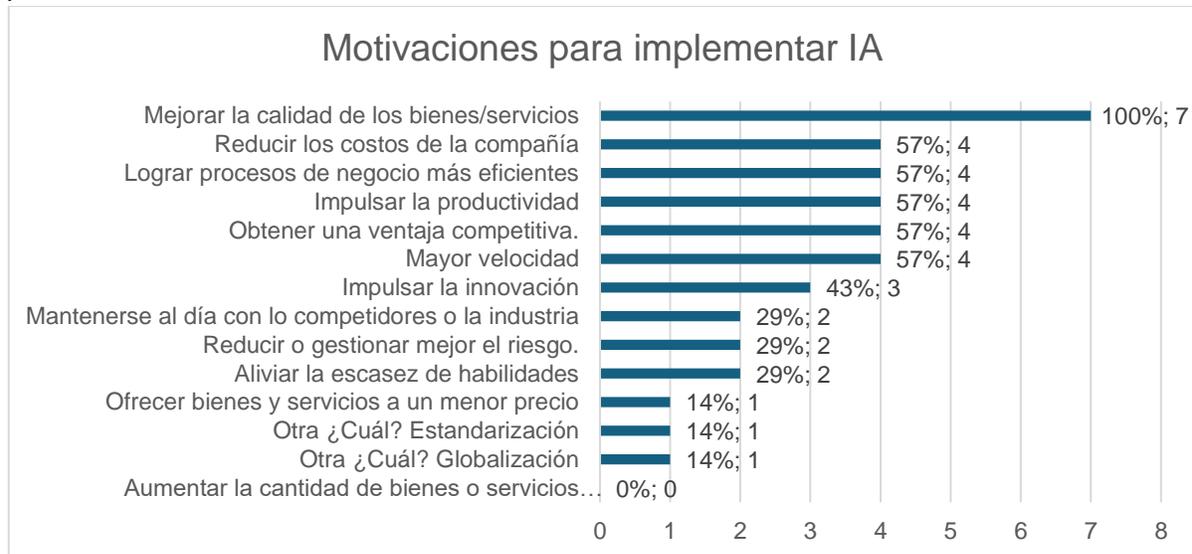
En este apartado se expondrán los resultados de la entrevista enfocados en conocer las motivaciones, beneficios y desafíos que enfrentan las empresas al implementar la IA en la

innovación de sus procesos. Las opciones presentadas a las empresas, expresadas en las gráficas de cada uno, fueron planteadas para que las empresas indicaran si aplicaban a su caso o no. A partir de estas opciones, las empresas respondieron, teniendo además la oportunidad de agregar en cada una, cualquier otra opción que consideraran relevante y que no estuviera incluida en la lista inicial.

En cuanto a las motivaciones, como se puede observar en la tabla 4.4 mejorar la calidad de los bienes/servicios lidera con siete menciones, representando el 100% de las empresas, lo que demuestra que las empresas están buscando en la IA una forma de elevar sus estándares de calidad y ofrecer productos y servicios superiores. Reducir los costos de la compañía, lograr procesos de negocio más eficientes, impulsar la productividad, obtener una ventaja competitiva y mayor velocidad fueron mencionados por cuatro empresas cada una (representando un 57%), subrayando cómo la IA es vista como una herramienta integral para optimizar costos y operaciones, mientras que se fortalece la posición competitiva en el mercado. El impulso a la innovación también es una motivación importante, mencionada por el 43% de las empresas (3 de 7), lo que refleja el deseo de las organizaciones de no solo mejorar, sino también innovar rápidamente. Las motivaciones con menciones inferiores al 30% como mantenerse al día con los competidores, reducir el riesgo y aliviar la escasez de habilidades sugieren que, aunque estos son factores importantes, no son las principales razones para la implementación de IA en muchos casos.

Gráfico 4.4

Motivaciones de las empresas entrevistadas para implementar IA en la innovación de sus procesos.



Fuente: Elaboración propia

La empresa uno señaló que sus motivaciones para implementar la IA se centran en el triángulo de calidad, costo y tiempo. En este contexto, sus principales motivaciones son aumentar la calidad, reducir el tiempo de los procesos y disminuir los costos, lo que, en última instancia, se reflejará en una mayor productividad para la empresa. Por otro lado, Wurzel destacó otras motivaciones como la globalización y la estandarización como

algunas de sus principales. En particular, subrayó cómo la solución de IA permite eliminar barreras geográficas, temporales y lingüísticas, brindando a la empresa una mayor flexibilidad y alcance en un entorno globalizado.

Análisis de los beneficios al implementar IA

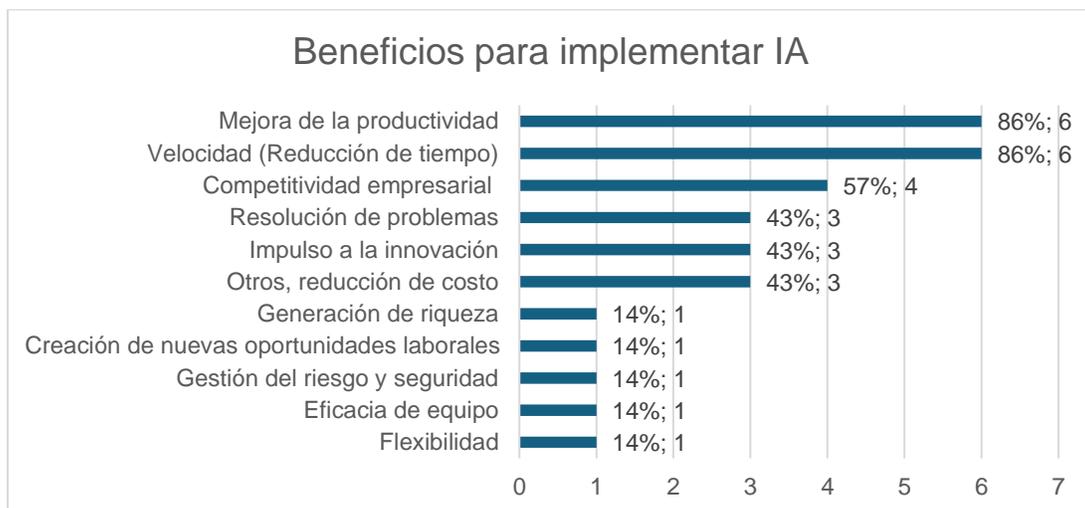
Por otro lado, los resultados expuestos en la tabla 4.5 demuestran que la mejora de la productividad y la velocidad son los beneficios más mencionados, con seis menciones cada uno que representan el 86% de los entrevistados. Esto refleja que las organizaciones valoran altamente la capacidad de la IA para aumentar la eficiencia y acelerar los procesos operativos, lo cual es crucial en el entorno actual. La competitividad empresarial sigue en importancia con cuatro menciones (57%), lo que indica que las empresas, aunque no la consideran como la motivación inicial, si ven en la IA una herramienta clave para mantenerse relevantes y ganar ventajas en sus respectivos mercados una vez implementada.

Otros beneficios importantes como la resolución de problemas y el impulso a la innovación fueron mencionados por el 43% de las empresas (3 de 7). Esto destaca cómo la IA no solo ayuda a optimizar procesos existentes, sino también a explorar nuevas oportunidades y enfoques innovadores. En la misma proporción, un beneficio fue propuesto por 3 empresas el cual se enfoca en la reducción de costos, específicamente de los costos operativos sobre los cuales las innovaciones podrían influir positivamente.

Finalmente, aspectos como la gestión del riesgo y seguridad, la generación de riqueza, la flexibilidad, la creación de empleo y eficacia de equipo solo recibieron una mención cada uno (14%), lo que sugiere que estos beneficios, aunque valiosos, son vistos como menos inmediatos o directos en comparación con la mejora operativa general.

Gráfico 4.5

Beneficios destacados por las empresas entrevistadas al implementar IA en la innovación de sus procesos



Fuente: Elaboración propia

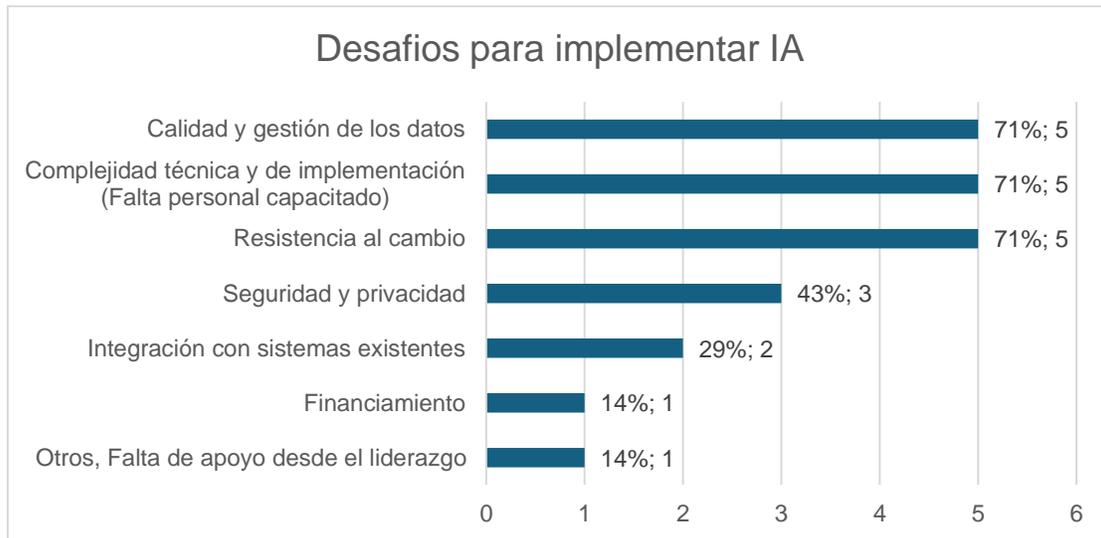
Análisis de los desafíos de implementar IA.

Respecto a los desafíos, como se puede apreciar en la tabla 4.6, calidad y gestión de los datos, complejidad técnica y de implementación (incluyendo la falta de personal capacitado), y resistencia al cambio son todos mencionados como los principales retos, con cinco menciones cada uno que representa el 71% de las compañías. Esto indica que, para muchas empresas, estos tres aspectos presentan barreras significativas al implementar IA. Además, los problemas de seguridad y privacidad, mencionados tres veces (43%), reflejan la continua preocupación por proteger los datos sensibles en un entorno digitalizado.

La integración con sistemas existentes y el financiamiento también se mencionan, aunque con menor frecuencia (dos y una mención respectivamente (29% y 14%)), lo que sugiere que, si bien son desafíos relevantes, no son tan críticos como los relacionados con datos, habilidades técnicas, y la cultura organizacional. Por último, Wurzel destacó un desafío adicional: la falta de apoyo desde el liderazgo, lo que resalta la importancia del compromiso y la visión estratégica de los directivos para el éxito de la implementación de IA en las organizaciones.

Gráfico 4.6

Desafíos destacados por las empresas entrevistadas al implementar IA en la innovación de sus procesos.



Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 2, segundo apartado, se presentan comentarios adicionales de las empresas que refuerzan las perspectivas discutidas y proporcionan un contexto valioso para comprender los desafíos y consideraciones asociados con la adopción de la IA en la innovación de procesos.

Finalmente, las empresas coinciden en que la implementación de soluciones de IA en la innovación de sus procesos ha resultado exitosa, aunque la percepción del grado de éxito varía entre ellas. Algunas la consideran moderadamente exitosa, mientras que otras la

califican como muy exitosa. A pesar de estas diferencias en la valoración, todas reconocen que la IA ha generado beneficios significativos que antes no experimentaban en su operación diaria, transformando aspectos clave de su negocio. Además, consideran que su potencial en el futuro será aún mayor.

SECCIÓN 5. CONCLUSIONES

El presente estudio ha alcanzado los objetivos propuestos, los cuales estaban orientados a analizar la relación entre la IA y la innovación de procesos en las empresas. A partir del análisis de datos, se han identificado las motivaciones, beneficios y desafíos de la implementación de IA, así como las áreas clave de su aplicación y las tipologías de IA más utilizadas. Estos hallazgos han permitido comprender el impacto de la IA en la competitividad y eficiencia organizacional. Las conclusiones presentadas a continuación sintetizan cómo la implementación de IA ha transformado la innovación de procesos.

A lo largo del estudio, se ha validado la relación directa entre la IA y la innovación de procesos, evidenciando que esta tecnología está siendo actualmente empleada por las empresas, motivadas principalmente por la mejora en la calidad de los productos y servicios, así como por la reducción de costos.

En cuanto a los beneficios, el estudio confirma que la adopción de IA mejora la productividad, genera una mayor velocidad, y permite una mayor competitividad empresarial. Estas ventajas, mencionadas por las empresas encuestadas, resaltan la importancia de la IA en el panorama empresarial actual.

Sin embargo, también se han identificado desafíos importantes que las empresas deben superar para maximizar el potencial de la IA. Entre ellos, destacan la complejidad técnica, la resistencia cultural al cambio y los problemas relacionados con la calidad y gestión de los datos. Estos desafíos responden al objetivo de determinar las barreras en la adopción de IA, destacando la importancia de una gestión del cambio eficiente y la capacitación del personal.

Adicionalmente, se ha identificado que el área clave donde la IA tiene mayor implementación actual es operaciones, seguida de I+D. No obstante, las empresas destacan su interés en expandir el uso de la IA a todas las áreas de la organización.

Por otro lado, se ha observado que, aunque las empresas están explorando diversas tipologías de IA según su clasificación tecnológica, como el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, tienden a enfocarse en aquellas tipologías con aplicaciones prácticas, dejando de lado las clasificadas como teóricas o más cercanas a la ciencia ficción. Esto se debe a su interés en obtener un retorno de inversión significativo a través de sus implementaciones.

Finalmente, la integración exitosa de la IA ha mostrado estar estrechamente relacionada con la competitividad empresarial. Las empresas que adoptan la IA no solo optimizan sus procesos, sino que también se posicionan mejor para enfrentar los desafíos futuros y aprovechar nuevas oportunidades.

En conclusión, la adopción de IA en la innovación de procesos empresariales es esencial para las organizaciones que buscan mantenerse competitivas en el mercado global. No obstante, su éxito depende tanto de la implementación tecnológica como de una correcta gestión del cambio y de la alineación cultural dentro de la empresa.

Futuras líneas de investigación.

A lo largo de este estudio, se han identificado diversas áreas que merecen ser profundizadas en investigaciones futuras. Un aspecto clave es el análisis de tiempos de implementación, ya que podrían influir en los resultados y perspectivas empresariales, y explorar si la implementación es realizada por equipos internos o externos, dado su impacto en los costos y la adaptación organizacional. Además, es necesario profundizar en el marco legal y ético de la IA, considerando cuestiones como la privacidad de datos y el impacto en el empleo, para asegurar una adopción responsable y conforme a la normativa vigente

Limitaciones del estudio.

Este estudio se ha centrado principalmente en un número limitado de empresas de diferentes sectores, lo que puede restringir la generalización de los resultados. También se ha basado en entrevistas y casos de estudio, lo que ofrece una visión cualitativa pero que podría complementarse con estudios cuantitativos a mayor escala para obtener resultados más amplios y robustos.

SECCIÓN 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abousaber, I & Abdalla, H. (2023). *Review of Using Technologies of Artificial Intelligence in Companies*. International Journal of Communication Networks and Information Security, 15(1), 217–228. <https://doi.org/10.17762/ijcnis.v15i1.5743>
- Almustafa, E., Assaf, A., & Allahham, M. (2023). Implementation of artificial intelligence for financial process innovation of commercial banks. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 16(2), 123-134. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n9-004>
- Bostrom, N. (1998). How long before superintelligence. *International Journal of Futures Studies*, 2(1), 1-9.
- Antonescu, M. (2018). Are Business Leaders Prepared to Handle the Upcoming Revolution in Business Artificial Intelligence? *Quality - Access to Success*, 19, 15–19.
- Bhalerao, K., Kumar, A., Kumar, A., & Pujari, P. (2022). A study of barriers and benefits of artificial intelligence adoption in small and medium enterprise. *Academy of Marketing Studies Journal*, 26, 1-6.
- Blaug, M. (1963). A Survey of the Theory of Process-Innovations. *Economica*, 30(117), 13–32. <https://doi.org/10.2307/2601709>
- Blöcher, K., & Alt, R. (2020). AI and robotics in the European restaurant sector: Assessing potentials for process innovation in a high-contact service industry. *Electronic Markets*, 31. Springer. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00443-2>
- Brock, J. K.-U., & von Wangenheim, F. (2019). Demystifying AI: What digital transformation leaders can teach you about realistic artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 110-134. <https://doi.org/10.1177/1536504219865226>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017, Julio). The business of artificial intelligence: What it can — and cannot — do for your organization. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>
- Buchanan, B. G., Sutherland, G., & Feigenbaum, E. A. (1968). *Heuristic DENDRAL: A program for generating explanatory hypotheses in organic chemistry*.
- Castrillón, M. A. G., & Mares, A. I. (2013). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología: una revisión de literatura. *Dimensión empresarial*, 11(1), 45-60.
- Chartered Institute of Personnel and Development (CIPD), in partnership with PA Consulting. (2019). People and machines: From hype to reality. *Chartered Institute of Personnel and Development*. <https://www.cipd.co.uk/knowledge/work/technology/people-machines-report>
- Chimeudeonwo, N. B. (2023). *Review on the AI technologies used in the manufacturing of electric cars*. Doctoral dissertation, Technische Hochschule Ingolstadt.
- Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2019). The impact of artificial intelligence on innovation: An exploratory analysis. En A. Agrawal, J. Gans, & A. Goldfarb (Eds.), *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 115-146). University of Chicago Press. <http://www.nber.org/chapters/c14006>
- Davenport, T. H. (2018). *The AI Advantage: How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work*. MIT Press

- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.
- DiCicco-Bloom, B., & Crabtree, B. F. (2006). The Qualitative Research Interview. *Medical Education*, 40(4), 314–321. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x>
- Distanont, A., & Khongmalai, O. (2020). The role of innovation in creating a competitive advantage. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 41(1), 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.009>
- Dogru, A. K., & Keskin, B. B. (2020). AI in operations management: applications, challenges and opportunities. *Journal of Data, Information and Management*, 2(2), 67–74. <https://doi.org/10.1007/s42488-020-00023-1>
- Dutta, S. (2018). An overview on the evolution and adoption of deep learning applications used in the industry. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(4). <https://doi.org/10.1002/widm.1257>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. D. (2021). Artificial intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532–550. <https://doi.org/10.2307/258557>
- El-Kassar, A.-N., & Singh, S. K. (2019). Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. *Technological Forecasting and Social Change*, 144. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.016>
- Enholm, I. M., Papagiannidis, E., Mikalef, P., & Krogstie, J. (2022). Artificial intelligence and business value: A literature review. *Information Systems Frontiers*, 24, 1709–1734. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10186-w>
- Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., Cui, C., Corrado, G., Thrun, S., & Dean, J. (2019). *A guide to deep learning in healthcare*. *Nature Medicine*, 25(1), 24–29. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-z>
- Estrategias de Inversión. (2023, agosto 29). Nvidia se convierte en la compañía más valiosa en Bolsa. *Estrategias de Inversión*. <https://www.estrategiasdeinversion.com/actualidad/noticias/bolsa-eeuu/nvidia-se-convierte-en-la-compania-mas-valiosa-n-724309>
- European Commission, Joint Research Centre, Delipetrev, B., Tsinaraki, C., Kostić, U. (2020). AI watch, historical evolution of artificial intelligence: analysis of the three main paradigm shifts in AI, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/801580>
- Financial Times. (2017, July 26). *JPMorgan Chase pioneers machine learning in financial services*. Financial Times. <https://www.ft.com/content/16b8ffb6-7161-11e7-aca6-c6bd07df1a3c>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

- Hengstler, M., Enkel, E., & Duelli, S. (2016). Applied artificial intelligence and trust—The case of autonomous vehicles and medical assistance devices. *Technological Forecasting and Social Change*, 105, 105-120. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.014>
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. (2019). *A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines*. Comisión Europea. https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=56341
- Hosseinnia Shavaki, F., & Ebrahimi Ghahnavieh, A. (2023). Applications of deep learning into supply chain management: A systematic literature review and a framework for future research. *Artificial Intelligence Review*, 56(3), 4447–4489. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10289-z>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2020). A Strategic Framework for Artificial Intelligence in Marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(1), 30–50. Springer.
- IBM Data and AI Team. (2023, Octubre 12). *Artificial intelligence types*. IBM. <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence-types>
- IBM. (s.f.). *What is Artificial Intelligence (AI)?* IBM <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>
- IBM Technology. (2023, Noviembre 10). *The 7 Types of AI - And Why We Talk (Mostly) About 3 of Them* [Archivo de Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=XFZ-rQ8eeR8&ab_channel=IBMTechology
- Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*. 2(4), 230–243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
- Kahn, K. B. (2018). Understanding innovation. *Business Horizons*, 61(3), 453-460. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.01.011>
- Koehler, J. (2018). Business Process Innovation with Artificial Intelligence: Levering Benefits and Controlling Operational Risks. *European Business & Management*, 4(2), 55. <https://doi.org/10.11648/j.ebm.20180402.12>
- Kogabayev, T., & Maziliauskas, A. (2017). The definition and classification of innovation. *HOLISTICA—Journal of Business and Public Administration*, 8(1), 59-72. <https://doi.org/10.1515/hjbpa-2017-0005>
- Liu, J., Chang, H., Forrest, J. Y.-L., & Yang, B. (2020). Influence of artificial intelligence on technological innovation: Evidence from the panel data of China's manufacturing sectors. *Technological Forecasting and Social Change*, 158, 120142. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120142>
- Maity, S. (2019). Identifying opportunities for artificial intelligence in the evolution of training and development practices. *The Journal of Management Development*, 38(8), 651–663. <https://doi.org/10.1108/JMD-03-2019-0069>
- Mariani, M. M., Machado, I., & Nambisan, S. (2023). Types of innovation and artificial intelligence: A systematic quantitative literature review and research agenda. *Journal of Business Research*, 155, 113364. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113364>

- Mauro, A. D., Sestino, A., & Bacconi, A. (2022). Machine learning and artificial intelligence use in marketing: a general taxonomy. *Italian Journal of Marketing*, 2022. <https://doi.org/10.1007/s43039-022-00057-w>
- McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence? *Computer Science Department, Stanford University*. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>
- McKendrick, J. (2021, Septiembre 27). AI Adoption Skyrocketed Over the Last 18 Months. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2021/09/ai-adoption-skyrocketed-over-the-last-18-months>
- Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). *Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance*. *Information & Management*, 58(3), 103434. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103434>
- Monge, E. C. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de Administración*, 1(2), 31-54. <https://doi.org/10.22458/rna.v1i2.332>
- Nath, M. P., Goyal, K., Prasad, J., & Kallur, B. (2018). Chat Bot—an edge to customer insight. *International Journal of Research and Scientific Innovation (IJRSI)*, 5(5), 29-32.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation (4th ed.)*. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Ore, O., & Sposato, M. (2021). Opportunities and risks of artificial intelligence in recruitment and selection. *International Journal of Organizational Analysis*, 30(6), 1771–1782. <https://doi.org/10.1108/ijoa-07-2020-2291>
- Patnaik, R. (2024). Salesforce Einstein GPT: Pioneering Generative AI in CRM Technology. *International Journal of Science and Research*, 13(6), 92–94. <https://doi.org/10.21275/sr24523234811>
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Editorial Vergara.
- Rammer, C., Czarnitzki, D., & Fernández, G. P. (2021). *Artificial intelligence and industrial innovation: Evidence from firm-level data*. ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 21-036. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3829822>
- Ransbotham, S., Candelon, F., Kiron, D., LaFountain, B., & Khodabandeh, S. (2021). The cultural benefits of artificial intelligence in the Enterprise. *MIT Sloan Management Review and Boston Consulting Group*, 1.
- Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P., & Reeves, M. (2017, Septiembre 6). Reshaping Business With Artificial Intelligence. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/>
- Reim, W., Åström, J., & Eriksson, O. (2020). Implementation of artificial intelligence (AI): A roadmap for business model innovation. *AI*, 1(2), 180-191. <https://doi.org/10.3390/ai1020011>
- Roy, S., Pandey, U., Gupta, L., Agarwal, P., Kumar, H., & Priyanka. (2023). Competitive advantage through artificial intelligence – A study of customer persona towards Uber. *The British Journal of Administrative Management*, 59(Special Issue 01), 21-22.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.)*. Pearson

- Saghiri, A. M., Vahidipour, S. M., Jabbarpour, M. R., Sookhak, M., & Forestiero, A. (2022). A Survey of Artificial Intelligence Challenges: Analyzing the Definitions, Relationships, and Evolutions. *Applied Sciences*, 12(8), 4054. <https://doi.org/10.3390/app12084054>
- Sharma, S., Singh, G., Islam, N., & Dhir, A. (2022). Why Do SMEs Adopt Artificial Intelligence-Based Chatbots?. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–14. <https://doi.org/10.1109/tem.2022.3203469>
- Sheikh, H., Prins, C., & Schrijvers, E. (2023). Artificial Intelligence: Definition and Background. In *Mission AI. Research for Policy*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6_2
- Shortliffe, E. H. (1976). *Computer-Based Medical Consultations: MYCIN*. Elsevier.
- Steck, H., Baltrunas, L., Elahi, E., Liang, D., Raimond, Y., & Basilico, J. (2021). Deep Learning for Recommender Systems: A Netflix Case Study. *AI Magazine*, 42(3), 7-18. <https://doi.org/10.1609/aimag.v42i3.18140>
- Tidd, J., & Bessant, J. (2015). *Innovation and entrepreneurship (3rd ed.)*. John Wiley & Sons.
- Tidd, J., & Bessant, J. R. (2020). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change (6th ed.)*. John Wiley & Sons.
- Ushakov, D., Dudukalov, E., Shmatko, L., & Shatila, K. (2022). Artificial Intelligence as a factor of public transportations system development. *Transportation Research Procedia*, 63, 2401-2408. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.276>
- Wang, H., Huang, J., & Zhang, Z. (2019). The Impact of Deep Learning on Organizational Agility. *International Conference on Information Systems*.
- Wang, L. (2019). From intelligence science to intelligent manufacturing. *Engineering*, 5(4), 615-618. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.04.011>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods (6th ed.)*. SAGE Publications.
- Young, T., Hazarika, D., Poria, S., & Cambria, E. (2018). Recent Trends in Deep Learning Based Natural Language Processing. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 13(3), 55-75. <https://doi.org/10.1109/MCI.2018.2840738>
- Zargoun, E. (2024). Comparative study on the role of artificial intelligence and its impact on teaching and e-learning platforms (Duolingo, ALEKS, Coursera, QuestionPro). *African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)*, 3(3), 263-274. <https://www.aaasjournals.com/index.php/ajapas/article/view/795>

SECCIÓN 7. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario empleado para entrevistas a empresas.

ENTREVISTA A EMPRESAS TFM

EXPLORANDO LAS MOTIVACIONES, BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INNOVACIÓN DE PROCESOS EMPRESARIALES

¡Hola! Soy Maria Isabel Uribe, ingeniera de producción y estudiante del máster de dirección de empresas (MBA) de la universidad de Cantabria. Actualmente me encuentro realizando una investigación para mi trabajo de fin de máster sobre la implementación de inteligencia artificial en la innovación de procesos empresariales y agradezco sinceramente la oportunidad de contar con su valiosa participación.

Propósito de la entrevista:

El objetivo de esta entrevista mediante tipo cuestionario es entender cómo en su empresa se ha implementado la inteligencia artificial, la tipología, los beneficios y desafíos que han encontrado, y sus perspectivas sobre el futuro de esta tecnología en los negocios, profundizando en la innovación de los procesos.

Sección 1: Información de la empresa

Por favor complete o seleccione a continuación, la información relacionada con la empresa. Esta información se utilizará exclusivamente para fines de la investigación.

1. Nombre de la Empresa:
2. Sector de la industria:
3. Breve descripción de la actividad principal de la empresa:

4. Tamaño de la empresa:
 - **Microempresa** (menos de 10 empleados y un volumen de negocios anual o balance general anual no superior a 2 millones de euros)
 - **Pequeña empresa** (menos de 50 empleados y un volumen de negocios anual o balance general anual no superior a 10 millones de euros)
 - **Mediana empresa** (menos de 250 empleados y un volumen de negocios anual no superior a 50 millones de euros o un balance general anual no superior a 43 millones de euros)

- **Gran empresa** (250 empleados o más y un volumen de negocios anual superior a 50 millones de euros o un balance general anual superior a 43 millones de euros)

5. ¿Cuánto tiempo ha estado operando la empresa?

- Menos de 1 año
- 1 a 3 años
- 3 a 5 años
- 5 a 10 años
- Más de 10 años

Sección 2: Percepción sobre la Inteligencia Artificial y la innovación de procesos

5. En su opinión, ¿qué tan relacionada está la adopción de la IA con la innovación en los procesos empresariales?

- Muy asociada
- Asociada
- Moderadamente asociada
- Poco asociada
- Nada asociada

6. ¿Qué tan importante considera actualmente la adopción de la IA en la innovación de procesos empresariales?

- Muy importante
- Importante
- Moderadamente importante
- Poco importante
- Nada importante

¿Podría explicar brevemente las razones detrás de su opinión sobre la relación y la importancia de la adopción de la IA en la innovación de procesos empresariales?

Respuesta abierta:

Sección 3: Implementación de IA

7. ¿En qué etapa de implementación de la inteligencia artificial se encuentra la empresa actualmente?

- La empresa ya cuenta con procesos que implementan la IA y la usan en la cotidianidad.
- La empresa se encuentra en etapa de implementación de IA.

- La empresa cuenta con algunos procesos que ya implementan y utilizan IA, mientras que otros se encuentran en desarrollo.

8. ¿En qué áreas específicas de la empresa se utiliza la IA? (Seleccione todas las que correspondan)

- Marketing
- Operaciones/Producción
- RRHH
- Finanzas
- Ventas
- I+D
- Dirección
- Jurídica
- Otra, ¿Cuál?

9. ¿Con qué objetivo se ha utilizado la IA en aquellas áreas específicas de la empresa? (Seleccione todas las que correspondan)

- Automatización de tareas repetitivas
- Mejora en la toma de decisiones
- Mejora de la experiencia del cliente
- Optimización en la cadena de suministro
- Análisis de datos.
- Otro, ¿Cuál?

10. ¿Para qué funciones concretas se ha utilizado la inteligencia artificial en la empresa? (Seleccione todas las que correspondan)

- Chatbots.
- Generadores de código.
- Generación de imágenes, videos o presentaciones.
- Traducción de idiomas.
- Realidad virtual y aumentada.
- Asistente virtual.
- Análisis predictivo
- Otro, ¿Cuál?

¿Podría compartir brevemente sobre las iniciativas que han implementado y cómo estas han mejorado los procesos en comparación con el pasado?

Respuesta abierta:

¿La implementación se ha realizado por parte de personal interno de la empresa o con terceros que brindan el servicio? ¿Si ha sido con terceros, cual ha sido el motivo?

- Personal interno
- Terceros. Motivo: _____

Sección 4: Tipologías y herramientas de IA

A continuación, se indagará sobre diferentes tipologías de la inteligencia artificial basadas en cuatro clasificaciones principales: su campo, las capacidades, la funcionalidad y la tecnología implementada.

11. Según el campo ¿Con qué tipo de inteligencia artificial se ha trabajado en su empresa hasta el momento?

- Experimentada
- Teórica

12. Según las capacidades ¿Qué tipo de inteligencia artificial utiliza su empresa?

- Inteligencia Artificial Estrecha (ANI)
- Inteligencia Artificial General (AGI)
- Superinteligencia Artificial (ASI)
- No tengo conocimiento sobre esta clasificación.

13. ¿Qué tipo de inteligencia artificial según la funcionalidad utiliza su empresa? (Seleccione todas las que correspondan)

- Máquinas reactivas
- Memoria limitada
- Teoría de la mente
- Autoconsciencia
- No tengo conocimiento sobre esta clasificación.

14. ¿Qué tipo de inteligencia artificial según la tecnología utiliza su empresa? (Seleccione todas las que correspondan)

- Visión por computadora
- Procesamiento de Lenguaje Natural
- Machine Learning
- Deep Learning
- Sistemas expertos
- Realidad virtual
- No tengo conocimiento sobre esta clasificación.
- Otras, ¿Cuáles?

15. ¿Qué herramienta ha utilizado la empresa para la implementación de la IA en la innovación de sus procesos?

Sección 5: Experiencia con la IA

16. ¿Cómo ha sido la experiencia de su empresa con la implementación de estas herramientas de IA en sus procesos empresariales?

- Muy exitosa
- Moderadamente exitosa
- Sin éxito
- En proceso de implementación y medición

17. ¿Cuánto tiempo en promedio ha tomado la implementación de cada herramienta? (Meses)

Sección 6: Motivaciones, beneficios y desafíos

18. ¿Cuáles fueron, en su caso, o considera que son las motivaciones principales para decidir implementar la inteligencia artificial en la innovación de los procesos empresariales?

- Mejorar la calidad de los bienes/servicios
- Ofrecer bienes y servicios a un menor precio
- Reducir los costos de la compañía
- Mantenerse al día con lo competidores o la industria
- Mayor velocidad
- Lograr procesos de negocio más eficientes
- Aliviar la escasez de habilidades
- Impulsar la productividad
- Reducir o gestionar mejor el riesgo.
- Aumentar la cantidad de bienes o servicios entregados.
- Obtener una ventaja competitiva.
- Impulsar la innovación
- Otra ¿Cuál?

19. Una vez implementada la inteligencia artificial en la innovación de procesos ¿Cuáles considera que son los principales beneficios que la IA ha aportado a sus procesos empresariales? (Seleccione todas las que correspondan)

- Mejora de la productividad
- Competitividad empresarial
- Generación de riqueza
- Creación de nuevas oportunidades laborales
- Gestión del riesgo y seguridad
- Flexibilidad
- Velocidad (Reducción de tiempo)
- Eficacia de equipo
- Resolución de problemas
- Impulso a la innovación
- Otros, ¿Cuáles?

Si la respuesta es reducción de costos/tiempo puede indicarme ¿En qué porcentaje ha logrado reducir la inteligencia artificial dicha variable?

20. ¿Cuáles son los principales desafíos o barreras que ha enfrentado su empresa en la adopción de la inteligencia artificial en sus procesos? (Seleccione todas las que correspondan)

- Complejidad técnica y de implementación (Falta personal capacitado)
- Calidad y gestión de los datos
- Seguridad y privacidad
- Resistencia al cambio
- Integración con sistemas existentes
- Financiamiento
- Otros, ¿Cuáles?

Sección 7: Perspectivas futuras

21. ¿Cómo cree que la inteligencia artificial impactará en la innovación de procesos empresariales en los próximos años?

- Impulsará significativamente la innovación de procesos en las empresas
- Moderadamente mejorará los procesos
- Tendrá un impacto limitado
- No tendrá impacto
- No estoy seguro/a

Sección 8: Comentarios adicionales

22. ¿Hay algo más que gustaría compartir sobre la experiencia de su empresa con la inteligencia artificial en la innovación de procesos empresariales?

Agradecimiento

Agradezco sinceramente el tiempo y colaboración al completar este cuestionario. Sus valiosas respuestas me ayudarán a comprender mejor el impacto y las oportunidades de la inteligencia artificial en la innovación de procesos empresariales.

Gracias por su participación y por compartir su experiencia conmigo.

Anexo 2. Comentarios de las empresas entrevistadas

Apartado 1. Comentarios sobre la perspectiva de la asociación entre la IA y la innovación de procesos y su importancia

A continuación, se presentan algunos comentarios destacados de las empresas sobre la relación entre la IA y la innovación de procesos, así como su relevancia:

- La empresa 1 destaca que la IA se ha vuelto una herramienta fundamental para la optimización y automatización de tareas complejas, lo que mejora significativamente los métodos tradicionales previamente utilizados y facilita la toma de decisiones informadas.
- Deduce Data Solutions SL enfatiza que la IA está transformando los procesos industriales, aumentando la eficiencia y fomentando la innovación, además de abrir nuevas oportunidades de negocio mediante colaboraciones estratégicas.

- Axpe Consulting señala que la IA agiliza diversas tareas, lo que se refleja al desarrollar una mejora en los procesos de producción y en la capacidad de ofrecer mejores servicios en menor tiempo.
- La empresa 4 destaca la influencia de las herramientas de IA y ciencia de datos en la innovación de procesos, resaltando su capacidad para optimizar ciertos tipos de procesos mediante el reconocimiento por voz o de imágenes. Sin embargo, también menciona que existen otras herramientas que permiten optimizar e innovar los procesos sin depender exclusivamente de la IA. Ejemplos de estas herramientas son las RPAs, las herramientas de ingeniería de datos, y la estadística avanzada.
- CTC comenta que ha comprobado cómo la IA es imprescindible para mejorar la
- EPM subraya que la innovación, apoyada por la IA, permite adoptar nuevas formas de trabajo más eficientes, realizar acciones que antes no se podían e implementar nuevas capacidades. Así mismo, aclara que la tecnología por sí sola no es suficiente para lograr la innovación de procesos sin el acompañamiento de acciones centradas en las personas y la cultura organizacional.

Apartado 2. Comentarios sobre los desafíos en la adopción de la IA en la innovación procesos.

A continuación, se exponen algunos comentarios adicionales de las empresas, que refuerzan las perspectivas sobre los desafíos y consideraciones que acompañan la adopción de la IA en la innovación de sus procesos.

- "Es importante preparar y transformar la empresa y su gente para la adopción de la IA; sin esto, la adopción no será exitosa ni se obtendrán los beneficios esperados " (EPM, comunicación personal).
- "Hay muchas iniciativas que se quieren seguir desarrollando en la compañía con la tecnología de IA, pero es indispensable el seguimiento continuo de cualquier cambio y el apoyo del personal tanto desde los empleados, como líderes" (Wurzel, comunicación personal).
- "Actualmente, muchas empresas se encuentran en proceso de digitalización y no cuentan con la suficiente infraestructura de datos como para poder implementar técnicas avanzadas de IA. Por esta razón, en mi opinión, no será hasta dentro de unos años cuando empiece el gran auge de la IA en el mundo empresarial" (Deduce Data Solutions SL, comunicación personal).