



# **GRADO EN COMERCIO**

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

### **“LOS ERP Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURO EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL”**

**ÁLVARO DOMÍNGUEZ GONZÁLEZ**

**FACULTAD DE COMERCIO**

**VALLADOLID 15 JULIO 2024**



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**GRADO EN COMERCIO**

CURSO ACADÉMICO 2023/24

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**“LOS ERP Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL:  
SITUACIÓN ACTUAL Y FUTURO EN LA GESTIÓN  
EMPRESARIAL.”**

**Trabajo presentado por:**

Álvaro Domínguez González

**Tutora:**

María Sol Velasco Sacristán

**FACULTAD DE COMERCIO**

Valladolid, 15/07/2024

## Resumen

Los ERP son herramientas fundamentales para la gestión de las funciones de muchas empresas alrededor del mundo hoy en día. Además, la paulatina automatización de procesos y actividades que iniciaran estos sistemas, ha alcanzado su punto álgido con la irrupción de la Inteligencia Artificial. El uso de ambas herramientas, de forma separada o coordinada, es ya una realidad en la gestión de muchos negocios. Este trabajo pretende exponer y analizar cómo los ERP y la Inteligencia Artificial se utilizan y han evolucionado en el ámbito de la gestión empresarial, su situación actual, sus perspectivas futuras y su integración mutua.

En la primera parte de este TFG se expondrá la justificación y los objetivos generales del TFG, además de ofrecer un marco teórico explicando qué son los ERP, la IA y sus diferentes clases. Seguidamente, se hará una exposición de la evolución de los sistemas ERP, sus funcionalidades, su grado de implementación por el mundo y sus beneficios. Asimismo, ofreceremos una síntesis de la evolución de la Inteligencia Artificial, sus utilidades generales, sus beneficios y los posibles inconvenientes relacionados con su uso en la gestión empresarial. A continuación, veremos la integración de los sistemas ERP con la IA y trataremos de describir el impacto que su utilización puede tener en los trabajadores del área económico-administrativa.

Finalmente, se planteará un marco de contenidos teórico-prácticos a incluir dentro de una asignatura del Grado en Comercio o como formación extracurricular impartida en la misma Facultad, que permita introducir a los estudiantes en el manejo de herramientas ERP y su familiarización con la Inteligencia Artificial dentro del marco de la gestión empresarial.

**Palabras clave:** ERP, Inteligencia Artificial, IA, gestión empresarial, automatización.

## Abstract

ERPs are essential tools for managing the functions of many companies across the world today. Furthermore, the gradual automation of processes and activities has reached its peak with the emergence of Artificial Intelligence. The use of both tools, separately or in coordination, is already a reality in the management of quite a few businesses. This work aims to explain and analyze how ERPs and Artificial Intelligence are used now and have evolved in business management, their current situation, their future perspectives and their mutual integration.

In the first part of this TFG, the justification and overall objectives of this TFG will be given in addition to offering a theoretical framework explaining what ERP and AI and their different classes are. Next, there will be a presentation about the evolution of ERP systems, their functionalities, their degree of implementation around the world and their benefits. Likewise, we will offer a synthesis of the evolution of Artificial Intelligence, its general utilities and uses, its benefits and its possible drawbacks related to its use in business management. Next, we will look at the integration of ERP systems with AI to describe the impacts that AI and the advancement of ERP with AI will have on companies and workers alike inside the economic and administrative areas.

Finally, a theoretical and practical framework of contents will be proposed to be included within a subject of the Bachelor of Commerce or as an extracurricular crash course given in the same Faculty that would allow students to get introduced into the management of ERP tools and their familiarization with Artificial Intelligence within the company framework.

**Keywords:** ERP, Artificial Intelligence, AI, business management, automation.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Metodología .....	2
1.3 Objetivos del TFG .....	3
1.4 Estructuración del TFG.....	3
<b>2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	5
2.1 ¿Qué es un ERP? .....	5
2.2 Clases de ERPs .....	7
2.3 ¿Qué es la Inteligencia Artificial? .....	8
2.4 Tipos de Inteligencia Artificial .....	9
<b>3. LOS SISTEMAS ERP</b> .....	12
3.1 La evolución de los ERPs.....	12
Décadas de 1960 y 70.....	12
Década de 1980 .....	12
Década de 1990 .....	13
Década del 2000.....	14
Década del 2010 y presente .....	15
3.2 ¿Quién utiliza los ERPs? .....	17
3.3 Funcionalidades de un ERP .....	19
3.4 Beneficios de los ERPs .....	21
3.5 Perspectivas de los sistemas ERPs en los próximos años .....	23
<b>4. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b> .....	26
4.1 Evolución de la Inteligencia Artificial.....	26
4.2 Utilidades de la IA hoy en día .....	27
4.3 El uso de la IA en la gestión empresarial.....	30
4.4 Beneficios del uso de la IA en la gestión empresarial .....	32
4.5 Inconvenientes del uso de la IA en la gestión empresarial .....	33

<b>5. LA INTEGRACIÓN DE LA IA Y LOS ERP</b> .....	38
5.1 Introducción.....	38
5.2 Usos y utilidades de la IA con sistemas ERP .....	38
5.3 Ventajas y Beneficios .....	39
5.4 Desventajas e inconvenientes .....	40
5.5 Ejemplos actuales de integración de IA con ERPs .....	42
5.6 ¿Cómo afectará a los profesionales del área económico-administrativa el uso de la IA y los ERP con IA? .....	43
<b>6. MÓDULO TEÓRICO-PRÁCTICO SOBRE ERP<sub>s</sub> Y LA IA EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL</b> .....	46
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	49
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pilares de un ERP.....	5
Figura 2. Tipo de software demandado en España.....	6
Figura 3. Principales módulos de un software ERP .....	8
Figura 4. Tipos de Inteligencia Artificial.....	10
Figura 5. Captura de pantalla del ERP Navision del 17 de febrero de 2007 .....	15
Figura 6. Evolución de los sistemas ERP.....	16
Figura 7. Expectativas de gasto global en sistemas ERP para 2024.....	19
Figura 8. ERPs preferidos por selección de expertos consultados.....	21
Figura 9. Satisfacción con sistemas ERP en empresas españolas. ....	23
Figura 10. ¿Por qué adquieren las empresas un nuevo ERP?.....	25
Figura 11. Países con la mayor inversión privada en IA entre 2013-2022.....	27
Figura 12. Predicción mercado global de IA en el mundo (2021-2030). ....	30
Figura 13. La IA y las empresas. ....	30
Figura 14. Principales Formas en que las empresas utilizan la IA en sus negocios. ...	32
Figura 15. Titular artículo en News.Microsoft.com/es del 09/05/2023. ....	33
Figura 16. Riesgo de automatización de empleos por países (muestra). ....	34
Figura 17. ¿Es la IA la solución?.....	40
Figura 18. Selección de logos de proveedores de ERP con IA .....	42

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**APIs (“Application Programming Interface”):** Es un tipo de software intermediario que permite que distintas aplicaciones se comuniquen entre sí y sean capaces de compartir información internamente y también con sistemas del exterior.

**Aprendizaje automático (“Machine learning”):** Es una rama de la Inteligencia Artificial y la informática que se centra en el uso de datos y algoritmos para permitir que los sistemas de IA imiten la forma en que los humanos aprenden. Mejora gradualmente la precisión al aprender de ejemplos y patrones en los datos sin que sean necesarias instrucciones explícitas.

**Aprendizaje Profundo (“Deep learning”):** Es un subconjunto especializado de aprendizaje automático que emplea redes neuronales profundas que tienen por objetivo simular el comportamiento del cerebro humano (aunque no alcanzan su capacidad total) para aprender de grandes volúmenes de datos.

**Asesor Robótico (“Robo-Advisor”):** Es una gestión automatizada que realiza una empresa de tecnología financiera realizando actividades de gestión y asesoramiento teniendo en cuenta las circunstancias de cada inversor.

**BOM (“Bill of Materials”):** Lista de materiales de un producto que incluye las instrucciones para su montaje o fabricación.

**“Chatbot”:** Son aplicaciones software que simulan mantener una conversación con el usuario al proveerle de respuestas automáticas, las cuales pueden haber sido establecidas previamente o bien ser fruto de una interfaz construida con palabras clave basada en sucesivas interacciones entre el programa y los usuarios.

**ERP (“Enterprise Resource Planning”):** Se entiende por ERP, en castellano Planificación de Recursos de una Empresa, la gestión integrada de los principales procesos de una empresa. Comúnmente se realiza mediante un sistema de software suministrado por un proveedor externo y que puede, por lo general, adaptarse y configurarse a las necesidades particulares de una empresa.

**Fabricación por pedido (“Make to order”):** Es una estrategia de producción que permite a los consumidores comprar productos adaptados a sus especificaciones. Solamente tras la recepción y confirmación de pedido se procede a realizar la fabricación.

**IA (Inteligencia Artificial):** Es un campo de la ciencia informática dedicado a crear sistemas capaces de realizar tareas equiparables a las realizadas por la inteligencia humana y que requieren de la capacidad de percepción, razonamiento y aprendizaje.

**Inteligencia de Negocios (“Business Intelligence”):** Es un proceso tecnológico para el análisis de datos y conseguir información sobre la que poder actuar y tomar decisiones.

**Industria 4.0:** Manera de producir basada en la automatización de procesos, la interconectividad y el procesamiento de datos en tiempo real.

**IMC (“Inventory Management and Control”):** Gestión y Control de Inventario. El proceso de planificar, ejecutar y controlar los recursos e inventario de artículos de una empresa.

**IoT (“Internet of Things”):** Internet de las Cosas. Aparatos con un tipo de tecnología que les permite conectarse e intercambiar información con otros aparatos o sistemas a través de Internet u otras redes de comunicación.

**IT (“Information Technologies”):** Las Tecnologías de la información se refieren al uso de ordenadores, software, redes y sistemas electrónicos para administrar, almacenar, procesar y transmitir información. Abarca una amplia gama de actividades como hardware, software, seguridad, creación de contactos, etc.

**Nube (“Cloud”):** La Nube se refiere al uso de servidores remotos a objeto de almacenar, administrar y procesar información. Para ello solo es necesario tener conexión a Internet, sustituyendo de este modo la necesidad de dispositivos físicos de almacenamiento.

**MRP (“Material Requirements Planning”):** La Planificación de Necesidades de Materiales es un sistema de control de inventario y programación y planificación de la producción.

**MRP II (“Material Resource Planning”):** La Planificación de Recursos de empresa es un método para la planificación de todos los recursos de una empresa productiva. Tiene que ver con las áreas de planificación operativa y financiera. Es una extensión de MRP.

**RPA (Robotic Process Automation):** La Robotización Automática de Procesos es una reciente innovación de automatización a través del “Machine Learning” que



permite a un sistema replicar las acciones de una persona para crear un proceso predictivo que sea capaz de imitar y ejecutar diferentes tareas con la interfaz de usuario de un sistema informático.

**Sistemas “Mainframe”:** Son computadoras de alto rendimiento con gran capacidad de memoria y que pueden procesar miles de millones de cálculos y transacciones simples en tiempo real.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Justificación

La utilización de herramientas ERP se ha convertido en algo habitual para un gran número de trabajadores de todo tipo de empresas por todo el mundo, sobre todo medianas y grandes (Velneo, 2024), sea cual sea su área de especialidad: contabilidad, compras, producción, ventas, recursos humanos, atención al cliente, etc. Por otro lado, la irrupción de la Inteligencia Artificial en la asistencia de tareas y procesos, señala la siguiente etapa en el proceso de automatización de labores administrativas y de gestión empresarial, en donde las tareas realizadas por seres humanos estarán previsiblemente cada vez más guiadas y asistidas por los denominados sistemas “inteligentes” (Pham, 2023).

Es precisamente el desarrollo actual de las herramientas ERP, de la Inteligencia Artificial y de su integración conjunta, la que me ha motivado a analizar el desarrollo de estas tecnologías para alcanzar una mejor comprensión de estos temas, resumiendo sus orígenes, sus utilidades, sus inconvenientes y el impacto que tienen y tendrán en la gestión empresarial y en los empleados del área económico-administrativa.

Algunos de los interrogantes que se originan en el planteamiento de este Trabajo de Fin de Grado son:

- ¿Cuáles son los usos y beneficios de los ERP hoy en día?
- ¿Cuáles son sus perspectivas de futuro?
- ¿Para qué se utiliza la IA en las empresas?
- ¿Cuál es su grado de adopción?
- ¿Cómo se aplica en la gestión empresarial?
- ¿Qué beneficios y desventajas aporta el uso de la IA en las empresas?
- ¿Cuáles son las implicaciones de implantar una IA en los modelos de gestión empresarial?
- ¿Cuál es el alcance de la integración de la IA con sistemas ERP?
- ¿Qué ventajas y beneficios se pueden obtener de esta integración?
- ¿Hasta qué punto afecta a los empleados del área económico-administrativa la adopción de la IA?
- ¿Habrá profesiones que queden obsoletas por estos desarrollos?

A lo largo de este trabajo iremos tratando de dar respuesta sincréticamente a estas preguntas. Mi experiencia en el uso de sistemas ERP en mi trayectoria profesional dentro del área de compras y aprovisionamientos, así como mi actual experiencia como estudiante del Grado en Comercio, me han servido para atestiguar la necesidad de abordar estos temas para comprender mejor el desarrollo de estas herramientas a fin de afrontar las realidades de gestión empresarial de hoy en día y estar mejor preparado de cara al futuro.

## 1.2 Metodología

Para la realización de este trabajo he recurrido mayoritariamente al extenso número de artículos que existen en Internet sobre la materia en los portales web de los propios proveedores de ERP, los fabricantes de software y hardware, empresas vinculadas a la industria de la tecnología y la consultoría IT, artículos de instituciones, medios de comunicación, expertos especialistas en la materia y diversos vídeos informativos sobre estos temas disponibles en las redes sociales. La literatura en formato impreso sobre ERPs es escasa y en la mayoría de casos se refiere a manuales de implementación y uso de estas herramientas de software, lo que escapa del objetivo de este trabajo. Además, en muchos casos, la información disponible online ha sustituido a las publicaciones en formato físico.

A lo largo de este trabajo se han ido citando a los autores de las fuentes de donde he obtenido la información. En donde faltara atribución específica a un autor, se ha indicado el nombre de la organización donde aparece dicho artículo y se han incluido las referencias usadas en la Bibliografía. Por otro lado, he procurado realizar una búsqueda continua de fuentes, dependiendo del apartado en cuestión, a objeto de contar con la mayor cantidad de información y enfoques sobre los puntos tratados.

Finalmente, para la resolución de ciertas dudas sobre aspectos técnicos del mundo de las Tecnologías de la Información, la IA y los software ERP, he podido contar con la inestimable asistencia de varias personas de mi entorno graduadas en Ingeniería Informática. Una de ellas, concretamente en una consultoría vallisoletana especializada en la implantación de ERPs en empresas del sector de la alimentación por toda España (NUT Consulting, S.L).

### 1.3 Objetivos del TFG

Con la realización de este Trabajo de Fin de Grado los principales objetivos que se persiguen son:

- Describir la evolución y la importancia de las herramientas ERP en la gestión empresarial.
- Describir y comprender los usos de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la gestión empresarial.
- Analizar los beneficios, ventajas e inconvenientes de la aplicación de la IA en los procesos de gestión empresariales.
- Describir el estado actual de la integración de la IA con los sistemas ERP y sus beneficios e inconvenientes.
- Analizar las posibles repercusiones en los trabajadores del ámbito económico-administrativo de las empresas.
- Proponer un módulo de contenidos teórico-práctico sobre ERPs e Inteligencia Artificial para ser incluido dentro de una asignatura del Grado en Comercio.

En conjunto, trataremos de dar respuesta a los interrogantes planteados en el primer apartado y tratar de obtener una visión en conjunto de cómo las herramientas ERP y la IA están definiendo el presente y futuro de las actividades de gestión empresarial y de los profesionales del área económico-administrativa de una empresa.

### 1.4 Estructuración del TFG

Previo al índice se ha incluido un glosario de términos, muchos de los cuales son utilizados hoy en día en su acepción anglosajona, a objeto de que el lector, en caso necesario, pueda consultar su significado.

El cuerpo central de este Trabajo de Fin de Grado podemos esquematizarlo como sigue:

En la primera parte, estableceremos y definiremos los conceptos a tratar en un marco conceptual (Los ERP y la IA). Después trazaremos la evolución de los sistemas de ERP, sus funcionalidades, su grado de implantación y resumiremos los beneficios y perspectivas de futuro de esta industria. Seguidamente, sintetizaremos la evolución de la Inteligencia Artificial, sus usos generales en las empresas y sus usos específicos dentro de la gestión empresarial. Acto seguido, analizaremos la integración de la IA

con los sistemas ERP, estableciendo sus utilidades, beneficios e inconvenientes en la gestión empresarial. A continuación, trataremos de analizar el impacto que la Inteligencia Artificial y la IA combinada con los ERP, tiene y tendrá previsiblemente en los trabajadores de las áreas económico-administrativas.

Por último, se propone como parte práctica de este trabajo la elaboración de un marco teórico-práctico con contenidos sobre herramientas ERP e Inteligencia Artificial aplicada a la gestión empresarial, en la creencia de que introducir al estudiante del Grado en Comercio en estas herramientas puede ampliar su capacitación y dar un valor añadido a su perfil profesional.

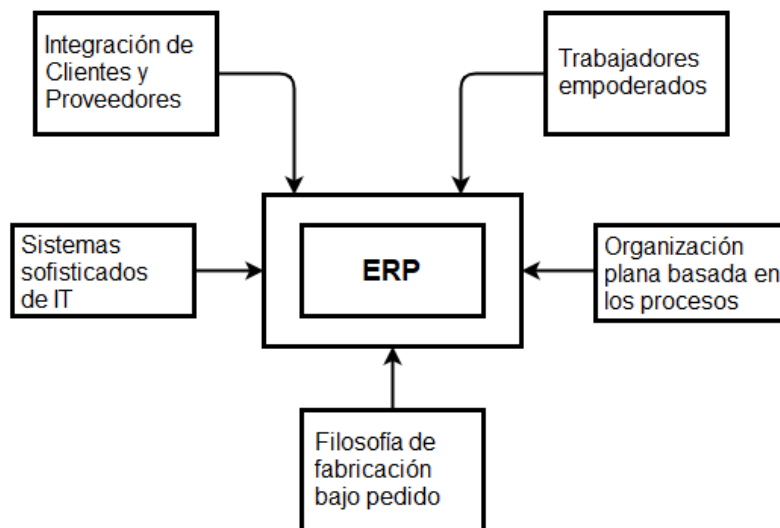
## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1 ¿Qué es un ERP?

Un ERP es, en su concepción actual, un sistema integral de software de gestión empresarial diseñado para integrar las funciones internas y externas de la empresa en un único sistema interconectado (Ekon, s.f.).

El marco conceptual de un ERP se basa en varios principios o pilares que rigen las políticas de muchos negocios:

Figura 1. Pilares de un ERP



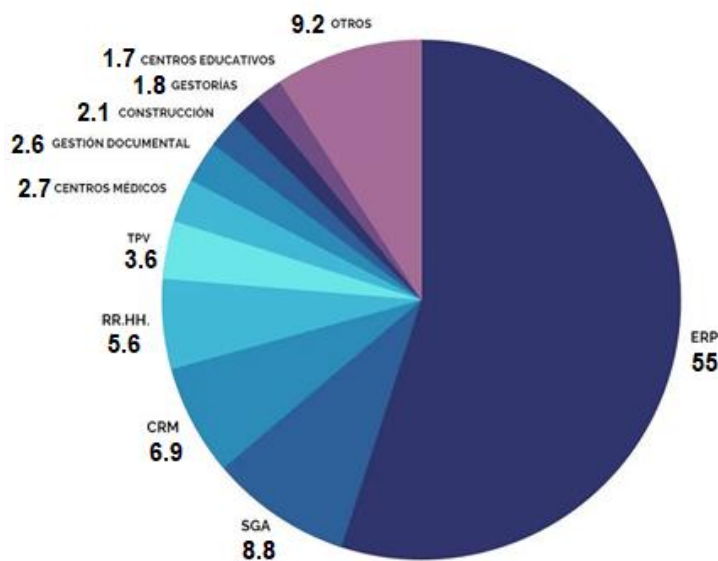
Fuente: geeksforgeeks.org (09/11/2023)

- Organización plana basada en procesos: Un ERP promueve estructuras organizativas planas basadas en procesos, donde la toma de decisiones esté descentralizada y puedan simplificarse los procesos.
- Filosofía de fabricación bajo pedido: Los sistemas ERP promueven estrategias tipo “assemble-to-order” o “make-to-order” (Turovski, 2022), que permiten adecuarse a las demandas específicas de los clientes manteniendo niveles óptimos de inventario simultáneamente.
- Trabajadores empoderados: Esto es, promover una mayor autonomía de los empleados permitiendo su acceso en tiempo real a una gran cantidad de información relevante que facilite el trabajo autónomo y la toma de decisiones.

- Integración de clientes y proveedores: Un sistema ERP mejora la comunicación y la gestión de tareas con las personas y entidades externas con las que la empresa lleva a cabo su actividad.
- Sistemas sofisticados de IT: Actualmente, los ERP se basan en sistemas de Tecnologías de la Información para la automatización de los procesos comerciales, así como para recopilar, resumir y analizar información que ayude en la toma de decisiones estratégicas.

Los sistemas ERP son, por tanto, una plataforma unificada que permite a las empresas acceder y analizar información importante y valiosa en tiempo real para la gestión de sus principales funciones de forma coordinada, lo que conduce a una mayor eficiencia, reducción de duplicidades y esfuerzos, aumento de las sinergias, reducción de costes (Rodríguez, 2022) y una mayor capacidad para adaptarse a los cambios que van surgiendo en el mercado (APD, 2024). Además, debido a la centralización que implica este tipo de sistemas, es posible detectar fallos e ineficiencias en una empresa, gracias a la capacidad de estas herramientas para medir el rendimiento y la eficiencia dentro de cada área funcional. Por ejemplo, con los tiempos de ciclo, los niveles de inventario, el control de la trazabilidad, la rentabilidad de productos, el retorno de la inversión, la satisfacción del cliente, el tiempo medio de respuesta de incidencias, etc. (Ekon, s.f.).

**Figura 2.** Tipo de software demandado en España.  
(En % sobre consultas recibidas)



Fuente: SoftDoit.com (22/02/2022)

## 2.2 Clases de ERP

Los sistemas de software ERP pueden clasificarse de diferente manera atendiendo a distintos criterios. En este apartado hemos sintetizado las distintas clases que existen de la siguiente forma (Calvo, s.f.; Ekon, s.f y GoLive, 2024):

### ERP genérico o ERP específico:

- **ERP genérico:** ofrecen una amplia funcionalidad aplicable en diversas industrias.
- **ERP específico:** están adaptados a sectores específicos, por ejemplo, industria alimentaria, sanidad, comercio minorista, etc. Estas soluciones abordan las necesidades específicas de cada sector.

### ERP en la Nube o ERP local:

- **ERP basado en la nube:** alojado en la nube, es accesible desde cualquier lugar. Puede estar sujeto a un sistema de suscripción.
- **ERP local:** instalado localmente en los servidores de la empresa, brinda un mayor control pero requiere de mantenimiento e infraestructura, lo que suele aumentar los costes.

### ERP hechos a medida o ERP estandarizados del mercado:

- **ERP personalizado:** las empresas u organizaciones usuarias desarrollan sus propios sistemas ERP, adaptados a requisitos únicos.
- **ERP listo para usar:** soluciones prediseñadas de proveedores que ofrecen características estándar y escalabilidad.

### Según el tamaño de la empresa usuaria:

- **ERP para pequeñas empresas:** Aquellos diseñados para microempresas y PYMEs pequeñas con recursos limitados.
- **ERP para medianas empresas:** Adecuado para empresas de tamaño medio con una complejidad moderada.
- **ERP empresarial:** soluciones escalables para grandes organizaciones con necesidades más complejas.



Todos los ERP cuentan con diversos módulos para la gestión de las diferentes áreas de la empresa. En el apartado 3.3 podremos ver sintetizadas las principales funcionalidades que posee un ERP, siendo el análisis en detalle de todos los módulos ajeno al objeto de este trabajo, por lo que ofrecemos en la siguiente ilustración un esquema resumen de los mismos:

**Figura 3.** Principales módulos de un software ERP



Fuente: ticportal.es (2024)

### 2.3 ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

La Inteligencia Artificial es un campo de la ciencia informática dedicado a crear sistemas capaces de llevar a cabo tareas equiparables a las realizadas por la inteligencia humana y que requieren de capacidad de percepción, razonamiento y aprendizaje (Russell y Norvig, 2021).

La irrupción de la Inteligencia Artificial y su paulatina penetración en diferentes sectores está despertando el interés de empresas que buscan dar un salto en su digitalización y la implementación de sistemas automatizados o de modelos inteligentes (Randstad, 2024). Después de una progresiva automatización de procesos y tareas, muchas empresas, y sobre todo las consideradas dentro de la industria 4.0,

están avanzando en la manera de extraer conocimiento de sus datos internos y externos y mejorar la utilidad y uso de los mismos (CC.OO., 2017).

Para el aprovechamiento de las tecnologías de Inteligencia Artificial es importante tener ciertos conocimientos básicos, saber qué objetivos se pueden abordar, qué requisitos se deben cumplir y una serie de buenas prácticas para llevar a cabo cualquier proyecto que implique el uso de software de este tipo a objeto de minimizar los riesgos y maximizar el impacto de su utilización.

## 2.4 Tipos de Inteligencia Artificial

La IA se puede clasificar en diferentes tipos **según sus capacidades y funcionalidades**. A saber:<sup>1 2</sup>

- IA estrecha (IA débil): También conocida como IA débil, se refiere a sistemas que están diseñados para una tarea específica o un rango limitado de tareas. Estos sistemas están enfocados a realizar una sola tarea de manera eficiente y no poseen “inteligencia”. Los asistentes virtuales Siri y Alexa o los algoritmos de recomendaciones de servicios como Prime Video o Netflix son ejemplos de esta tecnología.
- IA general (IA fuerte): Un sistema IA que posee capacidades cognitivas que le permiten comprender, aprender y aplicar conocimientos en una amplia gama de tareas. Es capaz de resolver problemas y adaptarse a nuevas situaciones sin programación específica llegando incluso a lo que consideraríamos como capacidad de razonamiento.
- IA superinteligente: Se refiere a una IA que supera la inteligencia humana en todos los aspectos. Este tipo de IA tendría la capacidad de superar a los humanos en prácticamente todas las tareas cognitivas. Actualmente no existe, que se sepa, una inteligencia de este tipo.

---

<sup>1</sup> YouTube (23 de agosto 2020). *Types Of Artificial Intelligence | Artificial Intelligence Explained | What Is AI? | Simplilearn*. Recuperado el 1 de junio de 2024 de <https://shre.ink/DS3u>

<sup>2</sup> YouTube (25 de diciembre 2023). *What are the different types of Artificial Intelligence?* Recuperado el 1 de junio de 2024 de [https://www.youtube.com/watch?v=9btpkk\\_TWkl](https://www.youtube.com/watch?v=9btpkk_TWkl)

Figura 4. Tipos de Inteligencia Artificial



Fuente: Webnode.com (2023)

Otra forma de clasificar la IA **según las tecnologías existentes** hoy en día sería:

- Aprendizaje automático (“Machine learning”): Se basa en la capacidad de un software para aprender por su cuenta. Puede hacerlo de manera autónoma con un conjunto de normas prediseñadas o estar supervisado a través de una persona. Sirve para que las máquinas o sistemas puedan mejorar su rendimiento mediante la experiencia. Se basan en algoritmos que permiten aprender de los datos de que puedan disponer y ofrecer mejores resultados con el tiempo (IBM, 2023 e Inesdi, 2023).
- Aprendizaje profundo (“Deep learning”): Va un paso más allá puesto que es capaz de procesar mayor cantidad de datos al mismo tiempo. Utiliza las redes neuronales, otro tipo de Inteligencia Artificial, como veremos a continuación (DataScientest, 2024).

La disponibilidad de una enorme cantidad de datos ha permitido el análisis y reconocimiento de patrones de manera nunca antes imaginada. Algunos ejemplos del aprendizaje profundo incluyen las traducciones automáticas de textos o el reconocimiento facial (DataScientest, 2024).

También, un hecho significativo a destacar es que, una vez estas redes neuronales se entrenan en un conjunto de datos diversos, pueden aplicar su conocimiento a nuevas situaciones desconocidas que se les presenten. El “Deep learning” sigue abriendo puertas a innovaciones transformadoras en la Inteligencia Artificial fruto de la continua investigación (Inesdi, 2023).

- Redes neuronales: Es un tipo de IA que cuyo comportamiento se asemejaría al de las neuronas del cerebro de un ser vivo, de forma que las Redes

Neuronales Artificiales (RNA) están formadas por millones de “neuronas” que trabajan de manera coordinada y con capacidad de aprender. En la actualidad se trata de uno de los máximos exponentes de la Inteligencia Artificial y es muy útil para actividades de control de dispositivos autónomos y robots o el reconocimiento de textos e imágenes (Inesdi, 2023).

- Sistema experto: Es un programa informático que utiliza conocimiento, razonamiento lógico y heurística para imitar las capacidades de toma de decisiones de un experto humano en un dominio específico. Estos sistemas están diseñados para resolver problemas complejos aprovechando una base de conocimientos, un motor de inferencia y una interfaz de usuario y pueden ofrecer soluciones precisas y confiables a problemas en la toma de decisiones mediante la incorporación de la experiencia de especialistas humanos (IBM, 2023 e Inesdi, 2023).

En la actualidad pueden encontrarse aplicaciones de este tipo en diversos campos, desde la atención al cliente con “chatbots” inteligentes pasando por diagnósticos médicos y el control de procesos industriales.

- Robótica: Es una rama de las ciencias informáticas y la ingeniería que trata de la construcción de máquinas para realizar tareas programadas sin mayor intervención humana y gracias a sensores, actuadores y sistemas de control, teniendo además la capacidad de interactuar con su entorno y realizar tareas complejas (Martin, 2021). Estas tareas pueden variar desde acciones mecánicas simples, como el ensamblaje de piezas de vehículos, hasta funciones más complejas. En algunos casos, la IA mejora las capacidades robóticas al permitir que los robots aprendan de la experiencia, se adapten a nuevas situaciones y tomen decisiones basadas en datos tomados de sensores (Andre, 2024). Por ejemplo, el robot Astro de Amazon, el denominado “Alexa sobre ruedas”, utiliza Inteligencia Artificial para navegar de forma autónoma por una vivienda, actuando como los ojos y oídos del inquilino cuando este no está en casa (Amazon, s.f.).

## 3. LOS SISTEMAS ERP

### 3.1 La evolución de los ERPs

#### Décadas de 1960 y 70

En los años 60 la aparición de empresas fabricantes de computadoras dio inicio al desarrollo de programas de software destinados al mundo civil, concretamente al área de la gestión empresarial. Las primeras aplicaciones básicas creadas en formato software fueron los BOM (“Bill of Materials”) y los más complejos IMC (“Inventory Management and Control”) (Velneo, 2024).

Los primeros ERP no eran sino sistemas de Planificación de Requisitos de Materiales (MRP) cuyo objetivo era poder optimizar el proceso de producción calculando la forma más eficaz de asignar recursos, minimizar niveles de existencias y evitar roturas de stock o el exceso de inventarios (Katu, 2020).

El primer software MRP nació en 1964 de una colaboración entre IBM (Joseph Orlikcy) y J.I. Case, fabricante de tractores y maquinaria de construcción (Velneo, 2024). El sistema fue costoso de implantar, puesto que requería de un equipo de expertos para mantenerlo y ocupaba mucho espacio.

Los sistemas MRP se basaban principalmente en algoritmos complejos y datos almacenados en sistemas “mainframe” (Tozzi, 2022), esto es, computadoras con capacidad de procesamiento de millones de cálculos y transacciones en tiempo real. Esta tecnología permaneció limitada a un muy reducido número de grandes compañías que podían permitirse el desembolso necesario de este tipo de máquinas, así como la capacidad para desarrollar dichas aplicaciones en sus propias instalaciones (Katu, 2020).

Por último destacar, que a lo largo de los años 70 fueron apareciendo algunas de las, hoy en día, empresas punteras en la creación de software ERP como SAP (1972), Oracle (originalmente PeopleSoft, 1977) y Baan (1978) (Katu, 2020).

#### Década de 1980

En la década de los 80 la industria ERP experimentó cambios significativos. Las computadoras personales hicieron su irrupción en el mercado al igual que las arquitecturas “cliente-servidor” (App Master, 2023). A medida que la tecnología avanzaba, esta se volvió más asequible. Las empresas proveedoras de ERP iban flexibilizándose y adaptándose a los nuevos medios.

Durante este período, los proveedores de software comenzaron a desarrollar sistemas más completos, que pasaron a denominarse MRP-II (Planificación de Recursos de Producción) y que incluían aspectos financieros como costes logísticos, de materias primas o de mano de obra (Lobo, 2024).

También comenzaron a desarrollarse funcionalidades para el área comercial, finanzas o recursos humanos. Este enfoque multifuncional condujo al desarrollo de los primeros sistemas ERP verdaderamente diseñados para optimizar las operaciones comerciales y posibilitar una mayor eficiencia e integración entre departamentos. Además, comenzaron a desarrollar y diseñarse aplicaciones para satisfacer necesidades comerciales específicas (Katu, 2020).

Por último, mencionar que en esta década nace Sage (1981), uno de los principales proveedores mundiales de soluciones ERP, que inicialmente elaboraba programas financieros (PDF Data Net, s.f.) y sale a la luz el primer ERP de Navision (1987), entonces de la compañía danesa PCyC A/S de Copenhague (Lider IT Consulting, 2023).

## **Década de 1990**

Fue a principios de la década de 1990 cuando los sistemas ERP terminaron de aparecer como los conocemos hoy en día. Estos dejaron de ser finalmente solo herramientas utilizadas en la planificación de inventarios y recursos de materiales, para abrazar definitivamente la inclusión del resto de áreas funcionales de la empresa. Esta expansión generó una demanda creciente de soluciones de software más sofisticadas y completas y significó el auge del software comercial listo para usar (COTS) (App Master, 2023).

En 1992 tuvo lugar el lanzamiento de SAP R/3, que supuso un hito en la industria al ser de los primeros ERP verdaderamente integrados (Gil, 2020).

En esta época surgieron también las consultorías externas especializadas en la implementación de soluciones de ERP, a raíz de la prominencia que empezó a tener la posibilidad de contar con sistemas estandarizados de empresas líderes como SAVIA u Oracle, que permitían a dichas consultorías obtener licencias de estas corporaciones para usar los ERP y adaptarlos a las necesidades específicas de cada empresa (App Master, 2023). Los requerimientos de personalización de las aplicaciones conllevaron a que la implementación de un ERP se convirtiera en una tarea cada vez más costosa.

Además, la integración de aplicaciones externas de terceros con los ERP comenzó a ser una realidad, aunque aumentando la complejidad significativamente (Gil, 2020).

Como último apunte de esta década, añadir que fue en 1998 cuando nace NetSuite, una de las primeras empresas en ofrecer soluciones en la nube (Faster Capital, s.f.), y un año después vería la luz Salesforce, que se convirtió en la aplicación número uno en cuanto a soluciones CRM en la nube (Salesforce, 2024). Esto significó un cambio en el paradigma de trabajo, pues hasta entonces las empresas confiaban en el modelo tradicional de implantación local, y cuyo desarrollo ha venido siendo imitado desde entonces (Velneo, 2024).

### **Década del 2000**

El despegue de la tecnología móvil y el desarrollo de la computación en la nube marcaron la tendencia de desarrollo de la industria en esta primera década del nuevo siglo. Los sistemas nativos en la nube han contribuido a disminuir el gasto en licencias de software o hardware y han permitido a las empresas ampliar los recursos con los que pueden contar. Por otro lado, las soluciones basadas en la nube, en contraste con las soluciones tradicionales locales, ofrecieron la posibilidad de una mayor accesibilidad y el realizar tareas de modo remoto. Además, la progresiva y masiva adopción de soluciones de tecnología móvil permitió el desarrollo de aplicaciones para los nuevos dispositivos, ofreciendo interfaces y funcionalidades específicas para los mismos (Lobo, 2024).

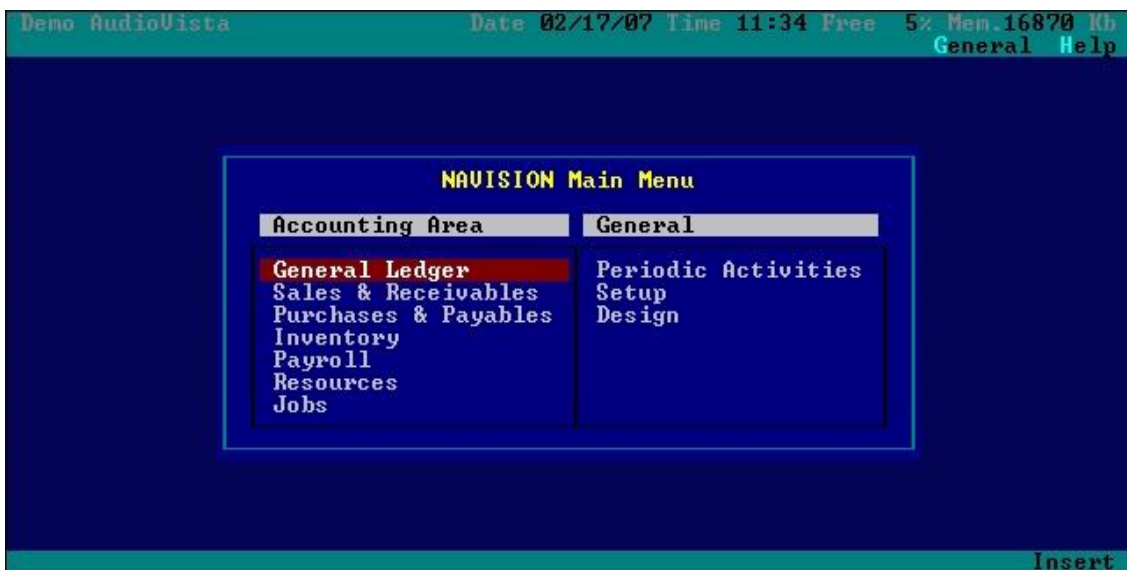
También en esta década comienzan a aparecer los primeros ERP de código abierto, como Odoo (antes conocido como OpenERP) (Velneo, 2024) y que con el paso del tiempo se han ido convirtiendo en una de las opciones más interesantes para empresas que cuentan con su propio departamento de informática que puedan dedicar recursos para adaptar y configurar el sistema a sus necesidades. Y también, en esta primera década del siglo XXI, comenzaron a producirse importantes fusiones y adquisiciones como, por ejemplo, la de PeopleSoft por parte de Oracle, la de Cognos por IBM o la de Business Objects por SAP.

Asimismo, emergen muchas empresas consultoras cuya actividad radica en ofrecer ERPs personalizados y adaptados con aplicaciones de proveedores ERP externos, lo que lleva a muchas de ellas a especializarse en nichos o sectores concretos de mercado (App Master, 2023).

En Valladolid, uno de estos ejemplos lo encontramos en NUT Consulting, empresa de referencia a nivel nacional en soluciones ERP para la industria alimentaria.<sup>3</sup>

A finales de la década, es precisamente la capacidad de extraer información desde distintas aplicaciones lo que impulsa el “Business Intelligence”. (App Master, 2023).

**Figura 5.** Captura de pantalla del ERP Navision del 17 de febrero de 2007



Fuente: Lider IT Consulting (2023)

## Década del 2010 y presente

Durante la década del 2010 se observó como las aplicaciones ERP se hacían accesibles para empresas de todo tipo de tamaños. Numerosas empresas emergentes y consolidadas han sido capaces de ofrecer soluciones de bajo coste adaptadas a las PYMES (Lobo, 2024) y en gran medida gracias a la pauta dominante de este período, la transición a la nube, y también en buena medida, a la consolidación del modelo de negocio conocido como SaaS (“Software as a Service”) donde un distribuidor se encarga de suministrar u ofrecer en exclusiva soluciones personalizadas de una marca a la empresa usuaria (Lobo, 2024).

Otra de las novedades de esta década ha sido el surgimiento de la posibilidad de una empresa de alojar su ERP remotamente a través de una tercera parte, caso de Microsoft Azure, por ejemplo (Azure Microsoft, s.f.).

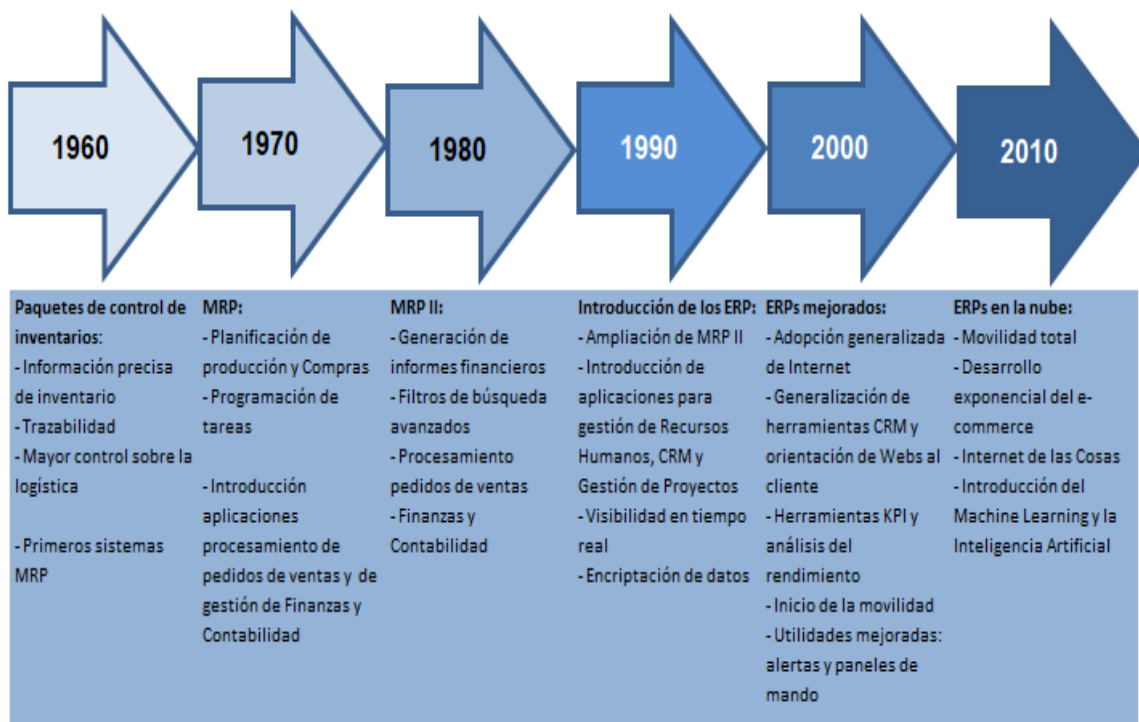
<sup>3</sup> NUT Consulting. (s.f.). *Quiénes somos - NUT Consulting S.L.* Recuperado el 2 de junio de 2024 de <https://www.nutsl.com>.



Las posibilidades cada vez más amplias de personalización con las configuraciones de código abierto, ha permitido acrecentar las variedades, personalizaciones y complejidad de los sistemas, posibilitando la aparición de nuevas opciones con más funcionalidades y módulos interconectados gracias al desarrollo de las APIs, algo particularmente importante en una época donde se generan más de 2.5 de quintillones de bytes al día (Datix, 2024). También el avance en el diseño de los ERPs ha facilitado su accesibilidad y visibilidad para una mejor comprensión y uso.

Por último, Los ERPs del presente, inspirados también en las redes sociales, proveen también de características de colaboración social y movilidad de apoyo, lo que permite interactuar más fácilmente con el resto de empleados y acceder a la información desde cualquier dispositivo. El desarrollo de la Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas (IoT), está comenzando a permitir además la automatización completa de ciertos procesos usando tecnologías como el “Machine learning” (Datix, 2024).

**Figura 6.** Evolución de los sistemas ERP



Fuentes: Elaboración propia a partir de SageSoftware.co.in (2024) y ConsultPort.com (2024)

## 3.2 ¿Quién utiliza los ERPs?

Los sistemas de software ERP son utilizados por una amplia gama de empresas de diferentes tamaños, sectores y actividades y que podemos clasificar de la siguiente manera (Equinox, 2024; Robocoder, 2023 y Oracle, s.f.):

- Empresas globales: Las empresas con operaciones en diversos países o regiones consideran que el software ERP es indispensable para estandarizar procesos en diversas ubicaciones y al mismo tiempo cumplir con las regulaciones locales y los requisitos fiscales (Waysit, 2004). La naturaleza centralizada de los sistemas ERP permite a estos negocios consolidar datos financieros de diferentes subsidiarias o sucursales en tiempo real para la generación de informes y garantizar la coherencia en las operaciones en todo el mundo.
- Grandes empresas: Uno de los principales usuarios son las grandes empresas que tienen operaciones complejas que abarcan múltiples departamentos, ubicaciones y unidades de negocio. Estas organizaciones requieren un sistema centralizado para gestionar sus diversas funciones, como finanzas, recursos humanos, cadena de suministro, fabricación, ventas y servicio al cliente. El software ERP les permite estandarizar procesos, automatizar tareas y obtener una visión holística de sus operaciones para una mejor planificación estratégica.
- Empresas manufactureras: Dependen en gran medida del software ERP para optimizar sus procesos de producción, gestión de inventario, control de calidad y logística de la cadena de suministro. Con un ERP estas empresas pueden realizar un seguimiento de sus materiales, monitorizar las etapas del proceso que están en progreso, programar actividades de producción de manera eficiente y tratar de garantizar la entrega de productos terminados a los clientes en tiempo y forma.
- Empresas de servicios: Las empresas de servicios, como consultorías, proveedores de servicios de tecnologías de la información, empresas de servicios profesionales, despachos de abogados, etc., también se benefician del uso de los ERP. Estas empresas pueden optimizar procesos de gestión de proyectos, realizar un seguimiento preciso de las horas a facturar, gestionar las relaciones con los clientes de manera eficiente,

asignar recursos de manera eficaz en función de los requisitos del proyecto y generar sus facturas rápidamente.

- **Minoristas:** Las empresas minoristas utilizan software ERP para administrar sus niveles de inventario de manera efectiva, rastrear el desempeño de las ventas en múltiples canales (tienda en línea y tienda física), analizar los patrones de compra de los clientes y pronosticar la demanda con mayor precisión. Con un ERP integrado, los minoristas pueden evitar situaciones de desabastecimiento o exceso de existencias, mejorar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los pedidos recibidos y tomar decisiones basadas en datos para aumentar la rentabilidad.

En cuanto al número de empresas usuarias, en la actualidad, son más de 210.000 compañías y negocios alrededor de todo el mundo las que utilizan sistemas de software ERP, de las que el 70% son grandes empresas (Shakil, 2024).

**Tabla 1.** Tipología de las empresas que usan ERP en % sobre el total.

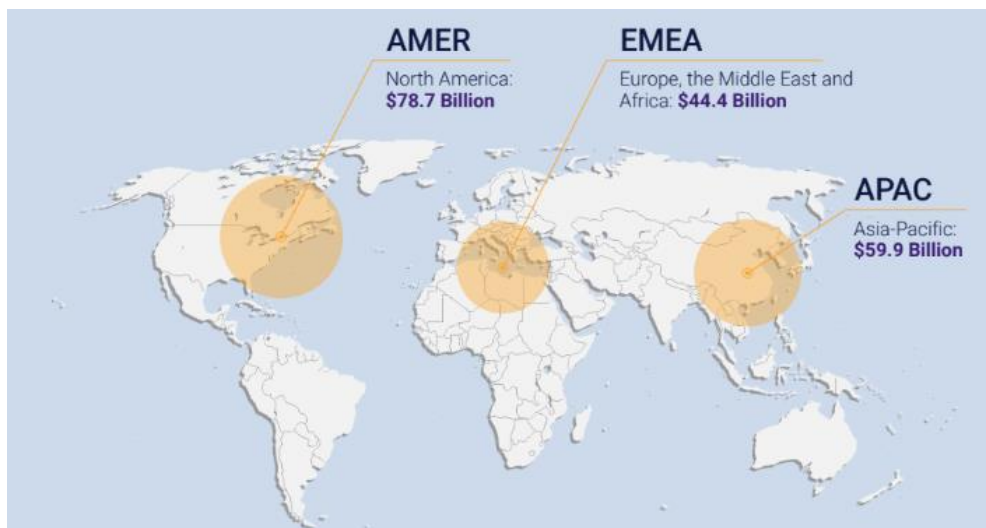
<b>Actividad</b>	<b>% sobre el total</b>
Manufactura / Industria	33.66
Tecnologías de la Información	14.85
Servicios financieros y profesionales	13.86
Distribución y venta al por mayor	9.90
Sector público y entidades sin ánimo de lucro	6.93
Sanidad	4.95
Comercio minorista	3.96
Proveedores de energía, agua, gas...	3.96
Construcción e Ingeniería	1.98
Minería	1.98
Educación	0.99
Logística y Transporte	0.99
Otras	1.99

Fuente: Elaboración propia a partir de bdtask.com (04/04/2024)

Por **regiones**, Estados Unidos y Canadá en Norteamérica lideran el mercado del ERP con un 43% total del gasto mundial total, siendo la madurez de su industria IT y la atención por la eficiencia operacional claves para su adopción y su posición dominante (HG Insights, 2023). Después le sigue la zona Asia-Pacífico, con un 32.7% del total del gasto global y en donde la adopción de ERPs ha experimentado un notable crecimiento gracias a las empresas de reciente creación, especialmente en Japón, República Popular China, Corea del Sur y Taiwan (HG Insights, 2023). Después se sitúa Europa, donde el volumen de negocio para 2023 rondaba los 20.000 millones de euros (HG Insights, 2023) con Alemania, Francia y Reino Unido a la cabeza de número de usuarios y gasto. Después le sigue el área de Hispanoamérica, donde México, Argentina y Brasil se destacan y por último Oriente Medio y África, donde Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudí y Sudáfrica son, en sus respectivas regiones, los países donde mayor implantación y volumen de gasto existe (HG Insights, 2023).

**Figura 7.** Expectativas de gasto global en sistemas ERP para 2024.

(1 Billón EE.UU. = 1.000 millones Europa)



Fuente: HGinsights.com (2024)

### 3.3 Funcionalidades de un ERP

A continuación vamos a sintetizar en este apartado las funcionalidades clave de los ERP en las diversas áreas de la organización de una empresa y que serían como sigue (TIC Portal, 2023; Oracle, s.f. y SAP, s.f.):

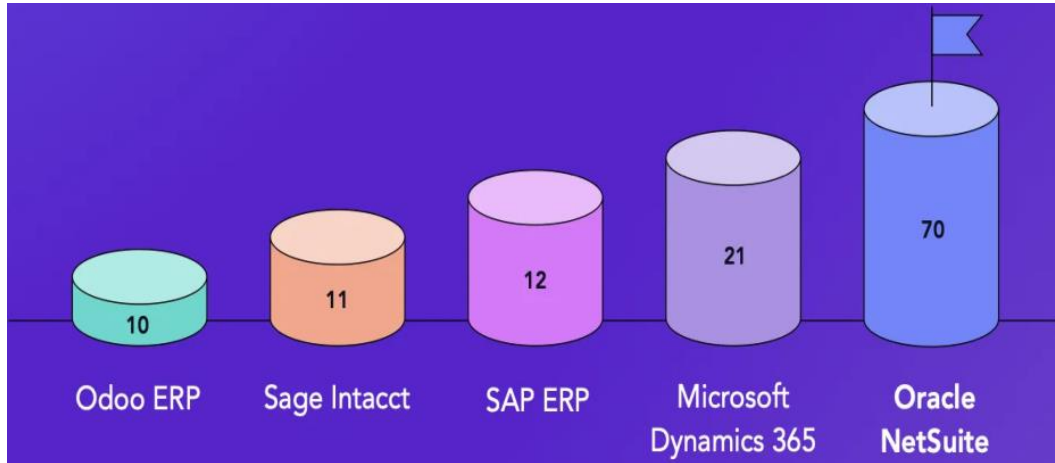
- Integración y centralización de operaciones:  
Los ERP sirven como nexo de unión digital que une los diversos departamentos. Al integrar finanzas, recursos humanos, cadena de suministro y otras funciones, los ERP eliminan los silos de datos.<sup>4</sup> El acceso a la información en tiempo real permite una mejor toma de decisiones en toda la organización.
- Gestión de la cadena de suministro:  
La gestión eficiente de la cadena de suministro es fundamental para la competitividad. Los ERP optimizan las adquisiciones, la gestión de inventario y la distribución. Supervisan a los proveedores, monitorizan las materias primas y mejoran la previsión de la demanda. Los módulos que tratan de este apartado coordinan la logística, reduciendo los tiempos de entrega y mejorando el cumplimiento de los pedidos.
- Gestión de la fabricación y producción:  
Para las empresas productoras los ERP desempeñan un papel fundamental apoyando la planificación, programación y control de calidad de la producción. Los ERP monitorizan las órdenes de trabajo, rastrean la ubicación de las materias primas y optimizan los ciclos de producción. La integración con los equipos de taller garantiza procesos de fabricación eficientes.
- Gestión financiera:  
En cuanto a los procesos financieros, los ERP se encargan de la contabilidad, la elaboración de presupuestos, facturas y nóminas de los empleados. También pueden automatizar transacciones financieras, realizar seguimiento de gastos y generar informes financieros. Los diversos módulos garantizan en última instancia una gestión financiera más precisa.
- Gestión de Recursos Humanos:  
Las funciones que realiza el departamento de RR.HH. impactan en la satisfacción y productividad de los empleados. Los ERP agilizan los procesos de contratación, los registros de empleados o la gestión del desempeño entre otros. Los módulos de recursos humanos se encargan del procesamiento de nóminas, el seguimiento del tiempo y el cumplimiento de

---

<sup>4</sup> Los silos de datos son sistemas de gestión y almacenamiento de información que están segregados unos de otros y no están habilitados para compartir información ni son accesibles para otros departamentos de la empresa.

las leyes laborales. Los portales de autoservicio para empleados permiten al personal gestionar información personal.

**Figura 8.** ERPs preferidos por selección de expertos consultados.



Fuente: spendesk.com (19/04/2024)

### 3.4 Beneficios de los ERPs

En esta sección vamos a resumir y agrupar los principales beneficios del uso de una solución de software ERP en la gestión empresarial:

- Gestión de datos centralizada: Un ERP posibilita integrar varias funciones y departamentos comerciales en una única plataforma, Este repositorio de datos centralizado elimina los silos de datos y garantiza que todas las partes interesadas tengan acceso a información precisa y actualizada (Ekons.f. y APD, 2024).
- Aumento de la eficiencia y productividad: al automatizar tareas repetitivas, optimizar los procesos y brindar una vista unificada de las operaciones (Oracle, s.f.). Las tareas que antes eran manuales o requerían mucho tiempo se pueden automatizar, liberando de este modo a los empleados para concentrarse en actividades más estratégicas. Esta mayor eficiencia se traduce en ahorro de costes y tiempos de respuesta más rápidos a las demandas del mercado (APD, 2024).
- Posibilidad de generar informes y análisis mejorados: gracias a las sólidas capacidades analíticas, las empresas pueden generar informes personalizados y realizar un seguimiento de los indicadores clave de

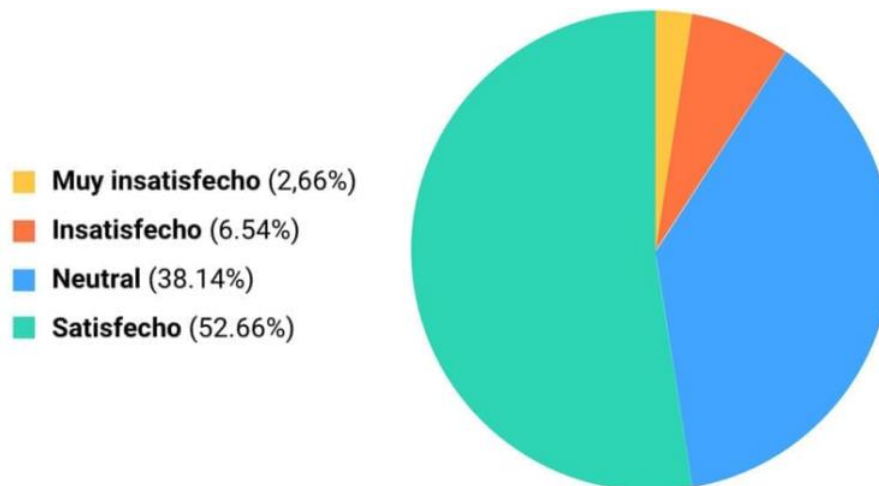
rendimiento (KPI) y obtener información valiosa sobre sus operaciones (Ekon, s.f.). Al consolidar datos de diferentes fuentes en un solo panel, los gerentes pueden tomar decisiones informadas basadas en análisis de datos en tiempo real, lo que conduce a una mayor precisión de los pronósticos y una planificación estratégica (Oracle, s.f. y APD, 2024).

- Mejor gestión de las relaciones con los clientes: La integración de un CRM dentro de un sistema ERP permite a las empresas gestionar las interacciones con los clientes de forma más eficaz (Aptean, 2023 y SAP, s.f.).
- Cumplimiento normativo: las soluciones ERP ayudan a las empresas a garantizar el cumplimiento normativo al estandarizar procesos, mantener registros precisos y facilitar pistas de auditoría. Con funciones y controles de seguridad integrados, los sistemas ERP ayudan a las organizaciones a cumplir con las regulaciones de sus respectivos, reduciendo el riesgo de sanciones por incumplimiento (Aptean, 2023).
- Escalabilidad y flexibilidad: a medida que las empresas crecen y evolucionan, los sistemas ERP ofrecen escalabilidad y flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes. Ya sea expandiéndose a nuevos mercados, agregando nuevas líneas de productos o adquiriendo otras empresas, las soluciones ERP pueden adaptarse fácilmente a estos cambios sin interrumpir las operaciones existentes (Aptean, 2023; Oracle, s.f. y SAP, s.f.).
- Ahorro en costes: Cuantificar el ahorro que obtiene una empresa en términos monetarios es una tarea compleja, porque la adopción de una herramienta ERP impacta sobre muchas tareas y procesos que en muchas empresas son difíciles de monetizar o no están monetizados. Sin embargo, sí existe algún estudio como el del Grupo Aberdeen que indica que “un ERP puede reducir en un 23% los costes operativos generales y en un 22% los costes administrativos” (Genius ERP, 2022). Los principales proveedores de ERPs inciden en que los ahorros de costes a largo plazo superan los costes iniciales puesto que al agilizar los procesos, reducir los errores manuales, optimizar la gestión de inventario y mejorar la asignación de recursos, las soluciones ERP ayudan a a reducir los costes operativos totales y aumentar la rentabilidad a lo largo del tiempo (SAP, s.f.; Oracle, s.f. y Clavei, 2024).

- Colaboración y comunicación: los sistemas ERP promueven la colaboración entre diferentes departamentos al romper las barreras de comunicación y fomentar el trabajo en equipo multifuncional. Con acceso compartido a repositorios de datos centralizados, los empleados pueden colaborar de manera más efectiva en proyectos, compartir información con menos problemas y trabajar para lograr objetivos comunes (Aptean, 2023).

A pesar de los beneficios enumerados anteriormente, aun hay una porción de empresas usuarias que no han sido capaces de aprovechar completamente el potencial de estas herramientas debido a diversos factores. Entre ellos, la falta de herramientas personalizadas que se ajusten a la idiosincrasia operativa de algunas empresas, la falta de formación de los empleados, la resistencia al cambio por parte de los mismos, implantaciones de ERP incompletas o insatisfactorias por falta de compromiso o recursos empleados para su implementación por alguna de las partes, falta de entendimiento de las necesidades requeridas y lo que se pretende implementar, módulos cuyas capacidades no se es capaz de configurar y hacer funcionar correctamente, etc. (Cibernos, s.f.).

**Figura 9.** Satisfacción con sistemas ERP en empresas españolas.



Estudio realizado por Panorama Consulting. Fuente: Holded.com (2024)

### 3.5 Perspectivas de los sistemas ERPs en los próximos años

Con la evolución de los sistemas ERP, los sistemas de planificación de recursos empresariales se han convertido en la piedra angular de las operaciones comerciales de hoy en día, integrando múltiples funciones en una única plataforma. A continuación vamos a describir brevemente cómo la industria ERP se está preparando



para un crecimiento y una transformación significativos en los próximos años debido a varios factores clave.

Para empezar, la consolidación de la adopción de soluciones ERP basadas en la nube será una de las principales tendencias que dará forma al futuro de la industria ERP. Los ERP en la nube o “Cloud ERP” ofrecen varias ventajas sobre los sistemas tradicionales, incluidos menores costes iniciales, escalabilidad, flexibilidad y acceso más fácil a la información en tiempo real. A medida que más empresas vayan reconociendo los beneficios de tener un ERP basado en la nube, se espera que la demanda de estas soluciones aumente significativamente en los próximos años (Aitana Soluciones ERP y CRM, 2022).

Otra tendencia clave estará en el desarrollo de soluciones específicas de la industria diseñadas para satisfacer aún mejor las necesidades únicas de diferentes sectores. Se espera que las opciones de personalización que ofrecen las soluciones ERP específicas de la industria impulsen su adopción en varios sectores en los próximos años (Goodrum, 2023).

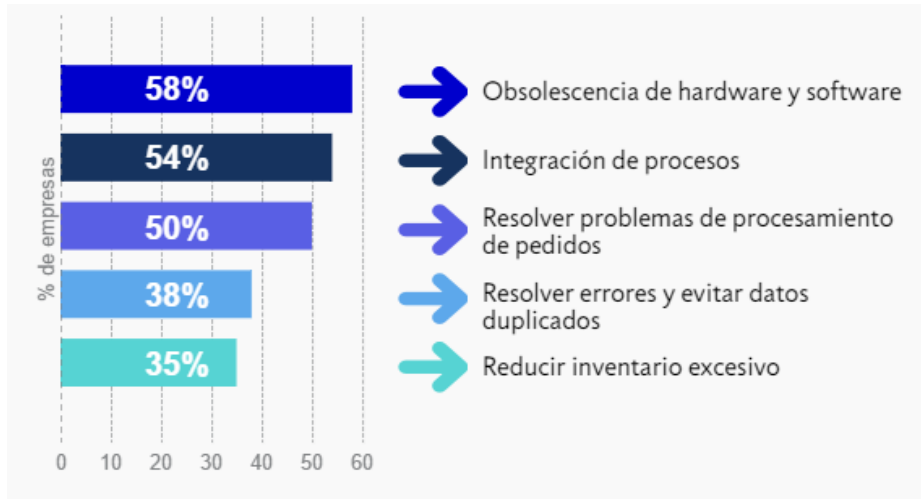
La experiencia usuario se ha convertido en un factor crítico en el diseño e implementación de un sistema ERP y por ello los proveedores de ERP modernos están poniendo mayor énfasis en la creación de interfaces intuitivas, accesibilidad móvil y experiencias de usuario personalizadas para mejorar la usabilidad y la productividad (SAP, s.f.).

Otra tendencia son los ERP de dos niveles, una estrategia tecnológica empleada por grandes empresas multinacionales donde el ERP de nivel 1 se utiliza para manejar las finanzas y procesos comunes centrales a nivel corporativo, mientras que el nivel 2 se utiliza para divisiones, subsidiarias y ubicaciones más pequeñas a objeto atender necesidades específicas. Este enfoque permite a las empresas ahorrar costes, ya que los sistemas de nivel 2 son más asequibles y permiten a las ubicaciones más pequeñas un mayor control, flexibilidad y agilidad para cumplir con sus requisitos particulares únicos (Velneo, 2024).

Por último, y muy probablemente la tendencia que revolucione el panorama de los ERP, es la integración de los ERPs con tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial, el “Deep learning” o el Internet de las cosas entre otros (Velneo, 2024).

Como veremos más adelante, las capacidades de Inteligencia Artificial y aprendizaje automático pueden mejorar aún más la automatización, el análisis predictivo y la toma de decisiones dentro de los sistemas ERP. A medida que estas tecnologías se vuelvan más maduras y accesibles, se espera desempeñarán un papel crucial en la configuración futura de los sistemas ERP (Greensys, 2024 y Velneo, 2024).

**Figura 10.** ¿Por qué adquieren las empresas un nuevo ERP?



Fuente: TicPortal.es (2024)

## 4. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

### 4.1 Evolución de la Inteligencia Artificial

La aparición del concepto de Inteligencia Artificial se remonta al año 1956, cuando se acuñó el término por primera vez. Uno de los primeros hitos precursores en el desarrollo de la IA fue la creación de la prueba de Turing por Alan Turing en 1950 (Copeland, 2024). Esta prueba proponía una forma de medir la capacidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente equivalente o indistinguible del de un humano. El concepto de la prueba de Turing sentó las bases para futuros esfuerzos de investigación y desarrollo de IA (Copeland, 2024).

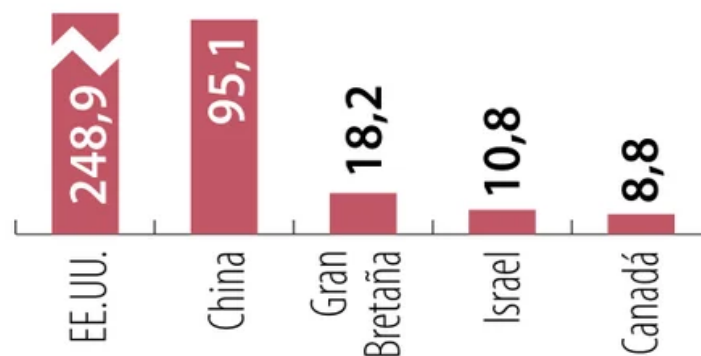
A medida que avanzaba la tecnología, también lo hacían las capacidades de los sistemas de Inteligencia Artificial. En las décadas de 1950 y 1960, los investigadores se centraron en el desarrollo de sistemas expertos que pudieran imitar los procesos de toma de decisiones humanas en campos específicos. Un ejemplo notable durante este período fue el “General Problem Solver” (GPS) desarrollado por Allen Newell y Herbert A. Simon en 1957. El GPS fue uno de los primeros programas de Inteligencia Artificial diseñado para resolver problemas complejos mediante el razonamiento lógico (Anyoha, 2017).

En las décadas de 1970 y 1980 se produjo un cambio hacia enfoques de aprendizaje automático en la investigación de la IA (Copeland, 2024). Los científicos comenzaron a explorar las redes neuronales como una forma de permitir que las máquinas aprendieran de los datos y mejorasen su rendimiento con el tiempo. Esta era también fue testigo del desarrollo de sistemas expertos como MYCIN, uno de los primeros programas de Inteligencia Artificial capaz de diagnosticar enfermedades sanguíneas infecciosas con un alto grado de precisión (OMS, s.f.).

En la década de 1990, los avances en la potencia informática y la disponibilidad de datos impulsaron un resurgimiento del interés en las redes neuronales y las técnicas de aprendizaje profundo. Investigadores como Yann LeCun hicieron importantes contribuciones a las redes neuronales convolucionales (CNN), que revolucionaron las tareas de reconocimiento de imágenes (Motion Metrics, 2019). Este período marcó un punto de inflexión en la investigación de la IA, allanando el camino para aplicaciones como el reconocimiento de voz, el procesamiento del lenguaje natural y los vehículos autónomos (Anyoha, 2017).

En los últimos años, la IA ha logrado avances notables en diversos campos como la atención médica, las finanzas, el transporte y el entretenimiento. Los avances en los algoritmos de aprendizaje por refuerzo han permitido a las máquinas dominar juegos complejos como el póquer a niveles sobrehumanos. Además, los avances en el procesamiento del lenguaje natural han llevado al desarrollo de “chatbots” y asistentes virtuales que pueden interactuar con los usuarios a nivel conversacional (Anyoha, 2017).

**Figura 11.** Países con la mayor inversión privada en IA entre 2013-2022.  
(En miles de millones de dólares)



Fuente: AI Index Report (2023)

## 4.2 Utilidades de la IA hoy en día

Cuando Chat GPT fue lanzado al mercado en noviembre de 2022 se convirtió en el producto de consumo de más rápido crecimiento de la historia y convirtió el uso de la Inteligencia Artificial en una de las máximas prioridades de las grandes empresas (Azhar, 2023). El uso de la IA en diversas herramientas de gestión e investigación se ha convertido en algo cotidiano para muchos profesionales del mundo económico y entender sus utilidades, sus limitaciones, su verdadera naturaleza, cómo aplicarlo a sus negocios y sus equipos de trabajo y su evolución futura se ha convertido en una creciente preocupación de muchas de las principales personalidades y líderes de las grandes corporaciones (Azhar, 2023).

En este apartado vamos a sintetizar primero cómo la Inteligencia Artificial se ha convertido en una parte integral de varios aspectos de nuestras vidas, revolucionando la economía y transformando la forma en que las personas trabajan, se comunican e interactúan con la tecnología. Las aplicaciones de IA son muy variadas como hemos indicado anteriormente. En el mundo actual, la IA se utiliza de numerosas maneras

para mejorar la eficiencia, mejorar los procesos de toma de decisiones e impulsar la innovación (Bhatia, 2024).

Uno de los usos más importantes de la IA en el mundo actual es en el campo de la atención sanitaria. Actualmente existen avances pioneros en el uso de algoritmos de aprendizaje automático para analizar datos médicos, diagnosticar enfermedades y personalizar planes de tratamiento para los pacientes (OMS, s.f.). Las herramientas de diagnóstico basadas en IA podrían ayudar a los profesionales de la salud a detectar enfermedades como el cáncer en una etapa temprana mediante el análisis de imágenes médicas con un alto nivel de precisión. Además, la IA se utiliza también para mejorar los análisis predictivos de los pacientes y también para ciertas tareas administrativas (OMS, s.f.).

En el sector financiero, la IA está desempeñando un papel crucial en la automatización de procesos, la detección de actividades fraudulentas y la prestación de servicios financieros personalizados a los clientes. Los bancos y las instituciones financieras están comenzando a utilizar “chatbots” con tecnología de Inteligencia Artificial para ayudar a los clientes en sus consultas y transacciones en tiempo real. Además, los algoritmos de IA se están utilizando también para la evaluación de riesgos y la gestión de inversiones, lo que permite a las empresas financieras tomar decisiones basadas en datos de forma rápida y eficiente. También, su utilización en el mundo de las finanzas ha mejorado la experiencia del cliente al ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en sus preferencias individuales, al igual que ocurre en otros sectores (Bhatia, 2024).

Uno de los sectores donde mayores avances se han conseguido ha sido en el del transporte y la industria de la automoción, al permitir el desarrollo de vehículos autónomos capaces de circular por carretera sin intervención humana y asistidos con sistemas de visión, escáneres y sensores de seguridad. Empresas como Tesla y Waymo están a la vanguardia del desarrollo de vehículos autónomos, utilizando algoritmos de Inteligencia Artificial que perciben el entorno del vehículo posibilitando la toma de decisiones de conducción en tiempo real. Además, la IA se utiliza también ya en sistemas de gestión de tráfico para optimizar el flujo de circulación, reducir la congestión y mejorar la seguridad vial (Manyika et al., 2017).

En el terreno de la educación, la IA se está aprovechando para personalizar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, automatizar tareas administrativas de los educadores y proporcionar información valiosa sobre el desempeño de los

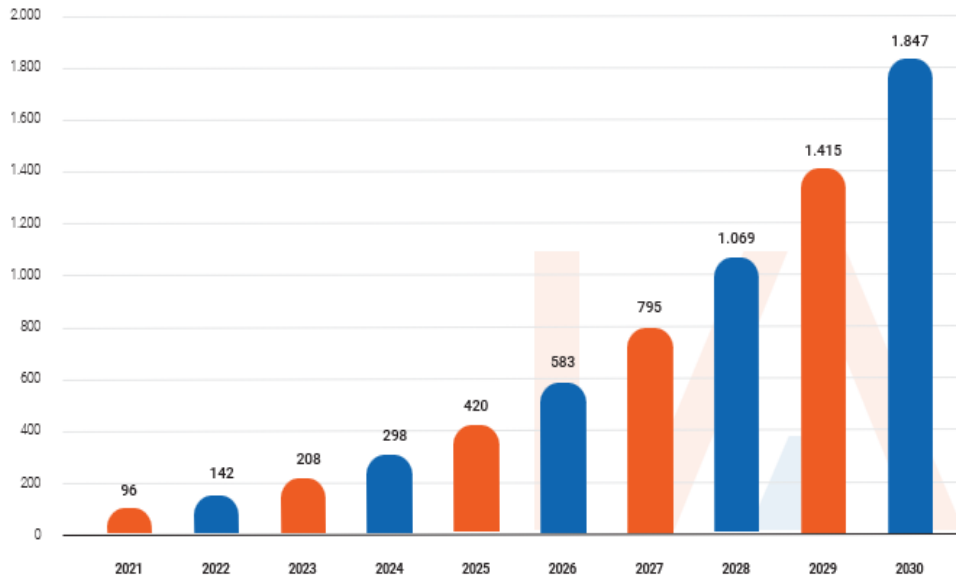
estudiantes (Misha, 2023). Las plataformas de aprendizaje adaptativo impulsadas por algoritmos de Inteligencia Artificial pueden evaluar las fortalezas y debilidades de los estudiantes para ofrecer materiales de aprendizaje personalizados adaptados a las necesidades individuales. Además, las instituciones educativas están utilizando herramientas basadas en IA para calificar tareas, administrar registros de estudiantes y optimizar los horarios de los cursos (Misha, 2023).

En la industria del ocio y entretenimiento las tecnologías de Inteligencia Artificial también están teniendo un impacto significativo al mejorar los procesos de creación de contenido, las experiencias de los usuarios y personalizar recomendaciones. Las plataformas de “streaming” como Netflix, HBO o Amazon Prime utilizan algoritmos de Inteligencia Artificial para analizar las preferencias de los espectadores y los patrones de comportamiento para recomendar contenido personalizado según los gustos individuales (Schomer, 2023). Por otro lado, el desarrollo de contenido escrito y en forma de imagen y vídeo ha experimentado un avance espectacular en el cual la IA es capaz de realizar todo tipo de creaciones y modificaciones con resultados espectaculares que prometen revolucionar la industria del entretenimiento. En el sector de los videojuegos, por ejemplo, se están utilizando herramientas basadas en IA para crear gráficos hiperrealistas, personajes no jugables inteligentes (los denominados NPCs: “non-playable characters”) y experiencias de juego inmersivas (Schomer, 2023).

Otras innovaciones conciernen a la creación de imágenes y vídeo de forma autónoma a partir de una serie de comandos e instrucciones. Según Lorena Ramírez “más del 80 % del tráfico en línea es tráfico de vídeo” (IEB School, 2024). La revolución en este campo ha sido extraordinaria en los últimos años y numerosas “start-ups” han surgido como consecuencia (Pictory, Synthesia, Raw Shorts, Quickvid.ai, Flexclip, Deepbrain AI, etc.). Entre las ventajas, de nuevo encontramos el ahorro en tiempo y costes, al prescindir de la necesidad de contratar personal y equipo de grabación, la personalización adaptada a determinadas audiencias o la mejora de la conversión y el recuerdo, por la presencia de avatares digitales y la inclusión de personas en las creaciones que ayuda a que los espectadores conecten mejor con el contenido del mensaje (Ramírez, 2024).

La adopción generalizada de tecnologías de IA continúa impulsando también la innovación en otros sectores, empresas y organizaciones, tanto públicas como privadas.

**Figura 12.** Predicción mercado global de IA en el mundo (2021-2030).  
(En miles de millones de dólares)



Fuente: Elaborado por DITRENDIA a partir de datos de Next Move Strategy Consulting (2023)

### 4.3 El uso de la IA en la gestión empresarial

Lo primero que podemos indicar sobre el uso de la IA en la gestión empresarial es que su alcance hoy en día es amplio y sigue en continua expansión. Abarca diversas tecnologías y aplicaciones como hemos visto anteriormente (aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje, robótica, etc.). La IA puede aplicarse en múltiples funciones comerciales, como marketing, finanzas, recursos humanos, gestión de la cadena de suministro y servicio al cliente. Estas tecnologías permiten a las empresas poder automatizar tareas rutinarias, analizar grandes conjuntos de datos, obtener conocimientos y tomar decisiones informadas con una precisión y velocidad nunca antes posibles (Bhatia, 2024).

**Figura 13.** La IA y las empresas.



Fuente: Forrester / IDC / Narrative Science (2023)

El uso de la IA se aplica en el análisis predictivo, que ayuda a las empresas a pronosticar tendencias, el comportamiento de los consumidores y las condiciones del mercado. Por ejemplo, la IA puede analizar datos históricos de ventas para predecir ventas futuras, lo que permite a las empresas gestionar su inventario de forma eficaz y optimizar la cadena de suministro. Además, los “chatbots” y asistentes virtuales con tecnología de Inteligencia Artificial están transformando el servicio al cliente al brindar respuestas instantáneas y personalizadas a las consultas de los clientes (Azhar, 2023).

Otro de los principales usos de la IA en la gestión empresarial incluye la automatización de tareas, como el registro de datos, la programación de actividades y procesos y la facturación. Esto no sólo aumenta la eficiencia sino que también reduce el riesgo de error humano. Por ejemplo, la automatización robótica de procesos (RPA) utiliza IA para automatizar tareas administrativas rutinarias, liberando a los trabajadores para que puedan centrarse en tareas más importantes (Azhar, 2023).

La IA es especialmente útil también en el análisis de datos, permitiendo a las empresas procesar y analizar grandes cantidades de información de forma más rápida. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden identificar patrones y correlaciones que podrían no ser evidentes al ser analizados por un ser humano. Esta capacidad es particularmente valiosa en el ámbito financiero, donde la IA puede analizar tendencias del mercado y predecir los movimientos de las acciones bursátiles, ayudando a las empresas a tomar decisiones de inversión informadas (Azhar, 2023).

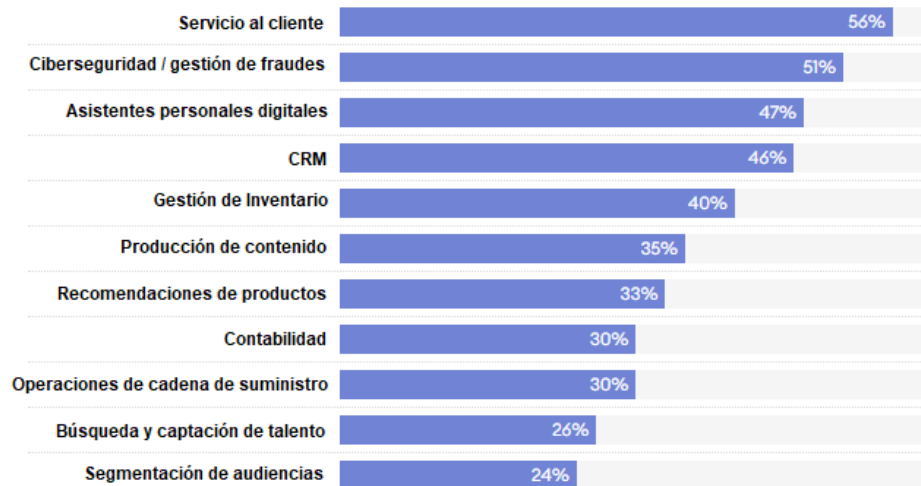
Por otro lado, las herramientas de marketing basadas en IA pueden analizar los datos de los clientes para ofrecer anuncios y recomendaciones específicos, brindando experiencias personalizadas, como por ejemplo, sugiriendo productos en las plataformas de comercio electrónico utilizando IA basándose en el historial de navegación y el comportamiento de compra del cliente (Poi, P. y Dey, S., 2020). Además, la IA se aplica a los “chatbots” que pueden atender consultas de clientes las 24 horas del día.

Además de las posibilidades mencionadas anteriormente, otro desarrollo innovador es el uso de IA para respaldo de toma de decisiones, e incluso directamente de la toma de decisiones ejecutivas, gracias a soluciones de analítica avanzada basadas en algoritmos (Monroy, 2023). Así, como ya hemos visto en varios casos, la IA puede proporcionar información y recomendaciones basadas en el análisis de datos. Igualmente puede evaluar riesgos, optimizar operaciones y desarrollar estrategias. Los análisis basados en IA pueden ayudar a las empresas a identificar



segmentos de mercado rentables, permitiéndoles asignar recursos de manera más efectiva y maximizar los retornos (Monroy, 2023).

**Figura 14.** Principales Formas en que las empresas utilizan la IA en sus negocios.



Fuente: Forbes Advisor (24/04/2024)

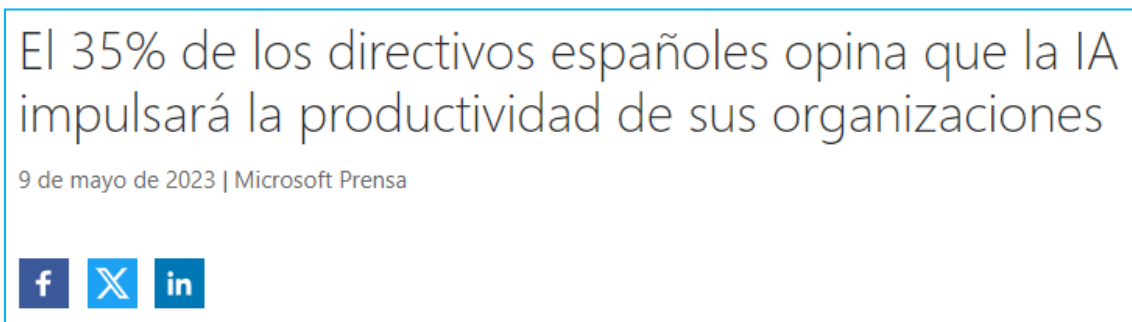
#### 4.4 Beneficios del uso de la IA en la gestión empresarial

En apartados anteriores ya se han mencionado muchos de los beneficios y utilidades que aporta la IA en la gestión empresarial, por lo que en este apartado tan solo haremos un breve resumen de los mismos:

- Análisis predictivo: la IA permite a las empresas pronosticar tendencias y comportamiento de los clientes, lo que permite realizar ajustes estratégicos proactivos.
- Automatización de tareas repetitivas: Reducen el tiempo y el esfuerzo necesarios para realizar procesos que de otro modo serían manuales, lo que aumenta la eficiencia.
- Escalabilidad: las soluciones de IA pueden escalar fácilmente con el crecimiento empresarial, manejando cantidades cada vez mayores de datos y tareas sin el correspondiente aumento de costes.
- Experiencia de cliente personalizada: la IA puede analizar los datos de los clientes para ofrecer recomendaciones personalizadas y mejorar la satisfacción del cliente.

- Gestión de riesgos: la IA ayuda a identificar y mitigar riesgos potenciales analizando patrones y prediciendo posibles problemas antes de que ocurran.
- Operatividad 24 horas al día, 7 días a la semana: Con la IA, al igual que con ciertas máquinas y sistemas, se pueden realizar operaciones de forma continua todos los días del año.
- Reducción de costes: Con la automatización y optimización de tareas la IA ayuda a reducir los costes operativos.
- Toma de decisiones mejorada: la IA analiza grandes volúmenes de datos de forma rápida y precisa, proporcionando, a priori, información que ayuda en una mejor toma de decisiones.

**Figura 15.** Titular artículo en News.Microsoft.com/es del 09/05/2023.



Fuente: Microsoft (2023)

## 4.5 Inconvenientes del uso de la IA en la gestión empresarial

La utilización de IA plantea diversos interrogantes sobre su uso por diferentes motivos, empezando por los de la posible sustitución de personas por máquinas que realicen tareas que hasta ahora venían siendo desempeñadas por seres humanos (World Economic Forum, 2023). Este temor ancestral a la sustitución de trabajadores por máquinas es bien antiguo y hunde sus orígenes en las últimas décadas del siglo XVIII, con la Revolución Industrial, cuando la aparición de las primeras máquinas de hilar y telares industriales hacían temer a los artesanos ingleses por el futuro de su empleo (Sánchez, 2019).

La ciencia y la automatización del trabajo han ido evolucionando de forma casi paralela aunque compleja y los beneficios obtenidos para el ser humano han superado con creces los miedos catastrofistas que siempre algunas personas han parecido tener al respecto. Sirva de indicativo las siguientes estadísticas: en el año 1900 había en

todo el mundo cerca de 1.650 millones de personas, de las cuales el 82% vivía bajo el umbral de la pobreza y la esperanza de vida media alcanzaba los 35 años. En cambio, 120 años después, la población del planeta se ha multiplicado por más de 5 veces llegando hasta los más de 8.000 millones, de los cuales apenas el 9% vive en la pobreza, siendo la esperanza media de vida en el planeta de 72 años (Roser, 2023). Todo lo cual nos habla de que la automatización, junto con otra serie de avances e innovaciones, lejos de cercenar el futuro de las personas lo ha mejorado.

**Figura 16.** Riesgo de automatización de empleos por países (muestra).



Fuente: OCDE (2019)

Centrándonos en la cuestión relativa de este apartado, a continuación vamos a enumerar en una lista los principales inconvenientes y desventajas que se asocian con el uso de la IA recopilados a través de diversas fuentes:

- Desempleo y desplazamiento laboral: Los sistemas de IA pueden realizar tareas típicamente realizadas por trabajadores humanos, como el registro y análisis de datos y labores de servicio al cliente. A resultas de ello, las empresas podrían reducir su fuerza laboral para reducir costes, lo que podría elevar a priori la tasa de desempleo. Este desplazamiento afecta desproporcionadamente a los trabajadores poco cualificados que no pueden o tienen más difícil hacer la transición hacia puestos de trabajos que requieran un mayor cualificación (World Economic Forum, 2023). Lo cual viene a destacar el hecho de una posible necesidad de muchos trabajadores de una reorientación laboral mediante la realización de diferentes formaciones educativas de actualidad.
- Discriminación: Los sistemas de IA son tan imparciales como los datos con los que se entrenan. Si los datos de entrada contienen sesgos, el sistema de IA probablemente los perpetuará en sus procesos de toma de decisiones. Este problema puede generar discriminación en las prácticas de contratación, aprobaciones de préstamos e interacciones de servicio al cliente. Asimismo, estos prejuicios pueden dañar la reputación de una empresa y tener ramificaciones legales (Manyika et al., 2017).
- Dificultad del acceso a datos y Dependencia de la calidad de la información: Datos incompletos o inexactos pueden dar lugar a procesos de toma de decisiones erróneos. Las empresas pueden tener que llegar a invertir en limpieza y gestión de datos para garantizar que sus sistemas de IA reciban información precisa. Esta dependencia del acceso y manejo de datos de calidad añade más complejidad y coste a la implementación de la IA en la gestión empresarial (Universidad Internacional de Valencia, 2024).
- Elevados costes de implementación: Las empresas deben invertir en software y hardware de última generación y en mantenimiento continuo para garantizar que los sistemas IA funcionen correctamente. Además, hay que tener en cuenta el coste asociado con la formación y capacitación de los empleados para que dichos sistemas se usen de manera efectiva. Para muchas PYMEs, este desembolso puede resultar prohibitivo, impidiéndoles competir, en una cierta igualdad de condiciones, con empresas más grandes (Manyika et al., 2017).

- Falta de percepción humana: Hoy en día, la IA carece de la capacidad humana para comprender matices y el contexto de muchas situaciones y hechos. Esta limitación significa que es posible que las decisiones impulsadas por la IA no siempre se alineen con los valores de la empresa o las necesidades específicas de determinados clientes. Por ello, a veces será necesaria la intervención humana (Bhatia, 2024).
- Flexibilidad y creatividad limitadas: Los sistemas de IA son excelentes para ejecutar tareas predefinidas, pero tienen dificultades con tareas que requieren flexibilidad, creatividad e innovación. Los gerentes humanos a menudo necesitan brindar el aporte creativo del que carece la IA, particularmente en áreas como marketing, planificación estratégica y resolución de problemas. Esta limitación puede ser un obstáculo para empresas que dependan en gran medida de la innovación para seguir siendo competitivas (Manyika et al., 2017).
- Privacidad y seguridad de la información: Una preocupación para muchas empresas puesto que los sistemas de IA trabajan con información confidencial y cualquier incumplimiento legal o acceso a la misma de forma no autorizada podría tener consecuencias graves, incluidas sanciones por parte de las autoridades y también la pérdida de confianza de sus clientes. El acceso ilícito a información confidencial por medio de ataques informáticos representa una grave e incesante amenaza (ISDI, 2023).
- Preocupaciones éticas: El uso de la IA en la gestión empresarial plantea varias preocupaciones éticas. Éstas incluyen cuestiones relacionadas con la transparencia, la rendición de cuentas y el potencial de que la IA se utilice de manera que perjudique a los individuos o a la sociedad en su conjunto. Por ejemplo, los sistemas de vigilancia impulsados por IA pueden infringir los derechos de privacidad, mientras que la IA en la publicidad puede llegar a manipular el comportamiento del consumidor de manera poco ética. Las empresas deben afrontar estos desafíos éticos con precaución para mantener la confianza del público y cumplir con las distintas regulaciones vigentes (ISDI, 2023 y Universidad Internacional de Valencia, 2024).
- Problemas de complejidad y confiabilidad: Los sistemas de IA pueden ser complejos y difíciles de entender, incluso para los expertos. Esta complejidad puede generar problemas de confianza, donde el sistema no funciona como se esperaba o falla de manera imprevista. Las empresas deben invertir en

monitorización y mantenimiento continuos para garantizar que sus sistemas de IA sean confiables, lo que puede representar un coste importante en tiempo y dinero (Manyika et al., 2017).

- Resistencia al cambio: La introducción de la IA en la gestión empresarial puede enfrentar una importante resistencia por parte de los empleados. Muchos empleados temen que la IA reemplace sus puestos de trabajo, lo que puede generar ansiedad y una moral baja. Además, puede haber resistencia a la adopción de nuevas tecnologías debido a la falta de comprensión o al miedo a lo desconocido. Superar esta resistencia requiere un esfuerzo en términos de formación y gestión del cambio (Deloitte, 2022).

En la siguiente parte de este trabajo veremos como se está trabajando en la implementación de herramientas de IA con los ERP. Muchos de los beneficios y ventajas que este desarrollo presenta podrá apreciarse que son muy similares a los ya mencionados de forma específica para los ERP y la IA de forma individual.

## 5. LA INTEGRACIÓN DE LA IA Y LOS ERP

### 5.1 Introducción

Con la llegada de la Inteligencia Artificial los sistemas ERP han evolucionado significativamente, incorporando capacidades avanzadas que mejoran el análisis de datos, la toma de decisiones y la automatización.

La integración de la IA en los sistemas ERP comenzó cuando las empresas empezaron a darse cuenta del potencial del uso de la IA para tratar con tareas complejas que los sistemas ERP tradicionales no podían gestionar de manera eficiente. Inicialmente, las funcionalidades de la IA se limitaban al análisis y la generación de informes de datos básicos, sin embargo, con los avances en el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje, la IA comenzó a transformar los sistemas ERP en herramientas más inteligentes y adaptables (Hayes y Downie, 2024). Los algoritmos de IA ahora pueden predecir tendencias, automatizar tareas rutinarias y proporcionar información que antes era inalcanzable, lo que lleva a una toma de decisiones y una planificación estratégica más informadas (Hayes y Downie, 2024).

### 5.2 Usos y utilidades de la IA con sistemas ERP

Uno de los avances más significativos en la integración de la Inteligencia Artificial con los ERPs es el uso del análisis predictivo. Esto es, el aprovechamiento de datos históricos y los algoritmos de la IA para pronosticar tendencias y resultados futuros (Bhatia, 2024), algo que puede aprovecharse decisivamente en prácticamente todas las áreas la empresa: provisionamientos, Producción, Finanzas, Ventas, Recursos Humanos e incluso Dirección. El poder adaptarse mejor a la demanda y a las tendencias en cada área es clave para optimizar recursos, esfuerzos y mejorar las decisiones de planificación, gestión y control. Todo lo cual al final conllevará una mayor eficiencia y eficacia y una mejora, por tanto, de la satisfacción del cliente. Además, el mantenimiento predictivo, impulsado por la IA, puede ayudar a las empresas a abordar de forma preventiva averías y fallos de sus equipos, minimizando así el tiempo de inactividad y extendiendo la vida útil de los mismos (HSO, s.f.).

Otro uso de la IA dentro de los ERP la encontramos en la automatización de tareas rutinarias y/o repetitivas a través de la automatización de procesos robóticos (RPA) impulsada por la IA (Azhar, 2024), que consiste en la automatización de tareas

sencillas como el registro de datos, el procesamiento de facturas o la gestión de Atención al Cliente (por ejemplo con los “chatbots”).

La IA también se utiliza en los sistemas ERP para mejorar la gestión de datos e información (Azhar, 2024). De este modo es posible analizar grandes cantidades de datos en tiempo real, identificando patrones y anomalías que pueden ser difíciles de detectar para las personas. Esta capacidad es crucial para el área financiera, donde la detección rápida de transacciones fraudulentas puede ahorrar cantidades importantes de dinero. Además, los conocimientos basados en IA sirven a las empresas para optimizar sus operaciones identificando ineficiencias y sugiriendo mejoras (Azhar, 2024).

### 5.3 Ventajas y Beneficios

A continuación vamos a resumir en un listado los principales beneficios de la integración de la IA con los sistemas ERP derivados de sus principales utilidades y usos (Jeganathan, 2024 y Top 10 ERP, 2024):

- Características avanzadas de seguridad: al poder detectar posibles amenazas contra los sistemas de la empresa.
- Eficiencia de costes: identificación de áreas donde puedan realizarse ahorros.
- Escalabilidad de los recursos: permite a los negocios crecer sin tener que invertir recursos adicionales.
- Gestión mejorada de la cadena de suministro: optimización de inventarios, mejora de la predicción de demanda y optimización de procesos
- Gestión en tiempo real del inventario.
- Gestión inteligente de las finanzas: capacidad de ofrecer análisis que mejoren las decisiones financieras.
- Información más precisa: reducción de errores humanos en el registro y proceso de datos.
- Mejora en la gestión de riesgos: predicción de riesgos potenciales y aportación de soluciones para evitarlos y mitigarlos.
- Mejora de la integración con otros sistemas.



- Mejora de la atención al cliente: servicio personalizado para cada cliente.
- Optimización de operaciones: con la automatización de tareas y liberación de tiempo de los empleados para otras actividades estratégicas más importantes.
- Perspectivas sobre información en tiempo real: permite una rápida toma de decisiones.
- Predicción del momento de mantenimiento de equipos y sistemas.
- Producción de informes automáticos mejorada.
- Realización de predicciones o pronósticos mejorados.

Figura 17. ¿Es la IA la solución?



Fuente: Microsoft Dynamics 365

## 5.4 Desventajas e inconvenientes

En este apartado vamos a sintetizar las desventajas e inconvenientes de la aplicación de la IA con soluciones ERP (Jeganathan 2024 y Top 10 ERP, 2024), algunas de las cuales son muy semejantes a las desventajas ya vistas en los apartados anteriores sobre los ERPs y la IA de forma individualizada:

- Complejidad en la integración: Las tecnologías de IA a menudo requieren grandes esfuerzos de personalización e integración para funcionar sin problemas con las plataformas ERP existentes. Esto puede generar

importantes desafíos de implementación, mayores costes y posibles interrupciones en los procesos comerciales.

- Interrogantes por la calidad y la seguridad de los datos: los algoritmos de IA dependen en gran medida de las entradas de datos para generar información y predicciones precisas. La mala calidad de los datos o las vulnerabilidades de seguridad pueden comprometer la eficacia de dichos algoritmos, lo que podría llevar a resultados y tomas de decisiones erróneas.
- Falta de transparencia y de interpretación: los modelos de IA utilizados dentro de los sistemas ERP pueden carecer de transparencia en relación a cómo llegan a una recomendación o decisión específica. Esta opacidad puede ser una barrera importante para los usuarios que necesitan comprender el fundamento detrás de los conocimientos generados por la IA. También una mala interpretación de los datos puede obstaculizar la confianza de los usuarios en el sistema y generar preocupaciones sobre sesgos o errores en los procesos de toma de decisiones.
- Dependencia de la capacitación y el mantenimiento continuos: los modelos de IA requieren capacitación y mantenimiento continuos para seguir siendo efectivos en el tiempo. En el contexto de los sistemas ERP, esto significa que las organizaciones deben asignar recursos para actualizar sus sistemas. No realizar las inversiones necesarias puede llevar a funcionalidades obsoletas o inexactas.
- Implicaciones legales: Las organizaciones deben atender a la legislación sobre protección de datos, y de nuevo, la utilización de datos por parte de una IA, esta vez dentro de un ERP, también representa un riesgo si se accede a ella ilícitamente o de manera malintencionada.
- Resistencia del usuario: la introducción de capacidades de IA en los ERP puede encontrar la resistencia por parte de los empleados o usuarios finales que no están familiarizados o se sienten incómodos con estas nuevas tecnologías. Por ello se hará necesario la gestión del cambio para garantizar la adopción de estas herramientas, ofreciendo capacitación adecuada sobre las funcionalidades de la IA y abordando cuando sea necesario, las preocupaciones sobre el desplazamiento de empleos debido a la automatización de tareas y procesos.

## 5.5 Ejemplos actuales de integración de IA con ERPs

A continuación un listado de algunas de las integraciones que los principales proveedores de software ERP están llevando a cabo con la IA.

- Salesforce Einstein: integra la IA en el ERP de Salesforce, proporcionando análisis predictivos para ventas y marketing.
- SAP Leonardo: mejora las soluciones ERP de SAP con aprendizaje automático, IoT y análisis avanzados para optimizar los procesos comerciales.
- Oracle Fusion Cloud ERP: capacidades de IA que sirven para automatizar procesos, recomendar acciones y crear modelos personalizados dentro de un ERP.
- Microsoft Dynamics 365 Business Central: Aprovecha la IA para diversas funciones, como ventas, “Customer Insights”,<sup>5</sup> gestión de la cadena de suministro, protección contra fraudes y agentes virtuales.
- Epicor Kinetic: el software ERP de Epicor incorpora IA para obtener información procesable, aplicarla a su “chatbot” Epicor Virtual Agent (EVA), y también para asistir en tareas y alertas proactivas, automatización de recomendaciones, etc.
- IFS Cloud: IFS integra la IA en todas sus soluciones con un conjunto integral de capacidades de IA destinadas a mejorar la eficiencia en diversas áreas dentro de su ERP.

**Figura 18.** Selección de logos de proveedores de ERP con IA



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web de las empresas.

<sup>5</sup> “Dynamics 365 Customer Insights” es una plataforma de datos de cliente que tiene el objetivo de ofrecer experiencias personalizadas a los mismos.

## 5.6 ¿Cómo afectará a los profesionales del área económico-administrativa el uso de la IA y los ERP con IA?

Muchos son los artículos que pueden encontrarse hoy en día sobre el posible impacto que la IA tendrá en los trabajadores del futuro. Y no son pocos los que alertan de los peligros de que ciertas profesiones puedan quedar obsoletas.

Desde el nacimiento de la Revolución Industrial en Inglaterra a finales del siglo XVIII hasta nuestros días, son innumerables las profesiones que se han ido extinguiendo pero dando paso a su vez a otras muchas nuevas que han supuesto además mejores oportunidades de desarrollo y progreso, gracias a la continua tecnificación del trabajo y el requerimiento de cada vez más mano de obra cualificada, lo que en última instancia ha conllevado, por lo general, en todos los países a aumentos del valor añadido de la producción de bienes y servicios, una mayor productividad y por tanto mayores salarios que aumenten los estándares de vida (Manyika et al., 2017).

En esta última sección vamos a perfilar cuáles son y serán previsiblemente los principales impactos que la IA y los ERP con IA integrada, tendrá en los trabajadores, centrándonos en aquellos que desempeñan labores dentro del ámbito económico-administrativo de una empresa.

Empezamos por el sector de las finanzas, uno de los más afectados por la IA. Los sistemas automatizados, los “robo-advisors” y la detección de fraude basada en Inteligencia Artificial ya están transformando los servicios financieros. Los algoritmos de IA pueden analizar grandes cantidades de datos financieros para identificar oportunidades comerciales más rápidamente que los humanos, lo que está llevando por ejemplo, a una disminución de la demanda de corredores de bolsa tradicionales (Arner, Barberis y Buckley, 2017). También en las áreas de evaluación del riesgo crediticio y la suscripción de préstamos, la IA puede reducir la necesidad de analistas humanos, siendo muy interesante a este respecto las conclusiones extraídas de la encuesta “Inteligencia Artificial” realizada por EFPA España a más de 4.500 especialistas del sector en España.<sup>6</sup>

La atención o servicio al cliente mediante el uso de “chatbots” y asistentes virtuales es otra de las áreas donde más impacto ha tenido la irrupción de la IA, puesto

---

<sup>6</sup> El Asesor Financiero. (5 de febrero 2024). *El 67% de los asesores financieros considera que la IA facilitará su labor profesional*. Recuperado el 15 de julio de 2024 de <https://acortar.link/c2Zvmn>

que ya es posible para los sistemas “inteligentes” manejar una amplia gama de consultas, ofreciendo respuestas rápidas y precisas sin intervención humana. Empresas como Amazon y Google están implementando cada vez más soluciones de atención al cliente basadas en IA, que se espera que reduzcan la demanda de trabajadores del área de atención al cliente (Siau y Yang, 2017).

Los agentes de telemarketing, dentro del área comercial y de ventas, son también altamente susceptibles a la obsolescencia. Los sistemas impulsados por IA pueden realizar miles de llamadas simultáneamente, utilizando el procesamiento del lenguaje natural para interactuar con los clientes de manera más efectiva que los vendedores por teléfono humanos. Estos sistemas también pueden analizar las respuestas de los clientes en tiempo real, realizando ajustes para mejorar las tasas de participación y conversión (Davenport y Ronanki, 2018). Como resultado, es probable que la demanda de teleoperadores humanos disminuya significativamente.

Puestos auxiliares de administrativos también pueden verse afectados ya que los algoritmos de Inteligencia Artificial y aprendizaje automático pueden procesar y registrar datos con mayor precisión y a un ritmo mucho más rápido que el de los seres humanos. La tecnología de reconocimiento óptico de caracteres (OCR), combinada con la IA, puede automatizar la digitalización de documentos, reduciendo la necesidad de empleados humanos (Brynjolfsson y McAfee, 2014), aunque eso también dependerá de los recursos con que cuenten las empresas y la rapidez con que puedan o quieran avanzar hacia la digitalización y automatización en el manejo de la información y los documentos comerciales como ofertas, pedidos, albaranes, facturas, etc. Además, labores de agenda, de alquiler de vehículos y de reserva de viajes también se van automatizando poco a poco. Las plataformas de reserva en línea, impulsadas por IA, son capaces ya de brindar recomendaciones de viaje personalizadas y reservar vuelos, hoteles y coches de alquiler sin intervención humana. Los “chatbots” de IA también pueden ayudar a los viajeros con determinadas consultas y cambios de itinerario (Buhalis y Leung, 2018).

La IA y la automatización han sido durante mucho tiempo parte integral de la industria manufacturera, pero los avances en la IA están ampliando aún más los límites. Los robots impulsados por IA ahora pueden realizar tareas complejas que antes se pensaba que eran exclusivas de los humanos. La introducción de fábricas inteligentes, donde los sistemas de Inteligencia Artificial monitorizan y optimizan los procesos de producción, está generando una mayor eficiencia y una menor dependencia del trabajo humano (Miller, 2019). En consecuencia, no sólo los trabajos

de los empleados de líneas de montaje corren el riesgo de volverse obsoletos sino también el de los inspectores de control de calidad y el del personal administrativo que esté encargado de gestionar, planificar, controlar o monitorizar ciertos procesos de fábrica.

Si bien la IA presenta desafíos importantes para éstas y otras profesiones, también ofrece oportunidades para la creación y transformación del empleo. Para mitigar los impactos negativos de la IA, podrían implementarse las siguientes estrategias:

- Recapitación y mejora de habilidades:

Con inversión en programas de reciclaje y mejora de las capacidades de los trabajadores. A medida que la IA automatice las tareas rutinarias, habrá una demanda creciente de trabajadores con habilidades técnicas avanzadas y la capacidad de gestionar y mantener sistemas de IA (World Economic Forum, 2023).

- Colaboración entre humanos e IA:

En lugar de reemplazar a los humanos, la IA puede aumentar las capacidades humanas, permitiendo a los trabajadores concentrarse en tareas estratégicas o de mayor valor que requieran de creatividad, pensamiento crítico e inteligencia emocional (Tardif, A., 2024).

- Apoyo a la transición laboral:

Las instituciones y las empresas podrían formular e implementar medidas para apoyar a los trabajadores en la transición desde roles obsoletos hacia nuevas oportunidades. Esto podría incluir el proporcionar ayudas económicas o asistencia financiera, servicios de colocación laboral y asesoramiento para ayudar a los trabajadores a moverse adecuadamente en las nuevas realidades del mercado laboral (Manyika et al., 2017).

## 6. MÓDULO TEÓRICO-PRÁCTICO SOBRE ERPs Y LA IA EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL

La utilización de herramientas informáticas como Excel, Prestashop o Statgraphics forman parte de los contenidos teóricos y prácticos de diversas asignaturas dentro del Grado en Comercio. Por ejemplo, en el caso de Microsoft Excel, además de en la asignatura de Informática, se utilizan Hojas de Cálculo en Logística I para hacer cálculos de la previsión de demanda, el Plan Maestro de Producción y previsiones sobre necesidades de materiales (MRP).

Las plataformas de gestión ERP y la IA (de forma aislada o integrada en sistemas ERP), como ya se ha señalado al comienzo de este trabajo, son de uso cotidiano en muchas medianas y grandes empresas y cada vez más en ciertas PYMES, por lo que los estudiantes del Grado en Comercio es muy probable que acaben usando alguna de ellas en sus futuros empleos, sea en el área de finanzas, contabilidad, comercial, dirección, aprovisionamientos, recursos humanos o atención al cliente. Y aunque son las propias empresas las que se encargan de formar a sus empleados en su uso, me ha parecido interesante que los estudiantes, previo a su incorporación laboral pudieran dar sus primeros pasos en el entendimiento y manejo de estas herramientas que van modelando la moderna gestión empresarial.

Por lo tanto, la parte práctica propuesta en este TFG, consiste en la creación de un pequeño módulo de contenidos teórico-prácticos sobre los ERPs y la Inteligencia Artificial en el mundo de los negocios dentro de una de las asignaturas del Grado en Comercio (que bien podría ser Logística I), o como formación extracurricular fuera del programa del Grado en Comercio pero impartido en forma de curso o taller para los estudiantes en horario no lectivo dentro de la Facultad de Comercio.

El sistema ERP a usar por la Facultad de Comercio de Valladolid podría ser cualquiera de las opciones disponibles de los proveedores ERP para el mundo educativo (Oracle, SAP, Microsoft Dynamics, Infor, Epicor...) y que ya utilizan diferentes universidades por toda España.

El módulo de contenidos teórico-prácticos constaría de 8 horas lectivas y se impartiría íntegramente en un aula de informática.

## **ESQUEMA DEL PROGRAMA**

### **SESIÓN 1:** Introducción a los ERP (1 hora teórica y 1 hora práctica)

Objetivo: Proporcionar una comprensión fundamental de los ERP y su papel en las empresas. Obtener competencias básicas de navegación por una plataforma ERP.

Contenidos teóricos:

- Definición y descripción general de los ERP
- Evolución histórica de los ERP
- Descripción general de los diferentes módulos, su integración y características generales
- Utilidades y beneficios de la implementación de sistemas ERP

Práctica:

- Familiarización con la plataforma. Navegación por los distintos módulos del ERP.

### **SESIÓN 2:** Características detalladas y funcionalidades de los ERP (1 hora teórica y 1 hora práctica)

Objetivo: Profundizar en las funcionalidades y módulos específicos de los sistemas ERP. Uso del módulo CRM.

Contenidos teóricos:

- Descripción detallada de los módulos clave de ERP (finanzas, recursos humanos, cadena de suministro, CRM, etc.)
- Integración de módulos ERP

Práctica:

- Manejo del módulo CRM: gestión, control y seguimiento de pedidos de cliente, fichas cliente, comprensión herramientas para la realización de previsiones de venta, análisis de información y elaboración de informes

### **SESIÓN 3:** Sesión practica con la plataforma ERP (2 horas)

Objetivo: Proporcionar experiencia práctica con los módulos de Compras y Producción (gestión de la cadena de suministro).



Práctica:

- Manejo de los módulos de Compras y Producción: gestión, lanzamiento y seguimiento de pedidos de compra, recepción de material, gestión de devoluciones, gestión de inventario, gestión con proveedores, comprensión de las herramientas para la planificación de necesidades, lanzamiento de órdenes de producción, elaboración de escandallos, indicadores del rendimiento (KPIs), elaboración de informes, creación de fichas de producto con máximos, mínimos y punto de pedido, etc.

**SESIÓN 4:** La IA en las empresas (1 hora teórica y 1 hora práctica)

Objetivo: Explorar el papel de la IA en las empresas modernas y dentro de la gestión empresarial.

Contenidos teóricos:

- Introducción a la IA y sus aplicaciones en el mundo de la empresa
- Beneficios, ventajas e inconvenientes de la IA
- Integración de IA con sistemas ERP
- Tendencias futuras en la gestión empresarial
- Consideraciones éticas y de privacidad en la implementación de herramientas de Inteligencia Artificial y ERPs con IA integrada.

Práctica:

- Manejo de los módulos de Finanzas y Recursos Humanos: facturación, conciliación bancaria, gestión de tesorería, financiación, registro de la contabilidad, gestión de impuestos, generación de informes financieros, elaboración y gestión de nóminas, gestión del personal, gestión de las necesidades laborales de la empresa, indicadores del rendimiento, etc.

## 7. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos podido obtener una visión general de las utilidades y beneficios de las herramientas ERP para las empresas y comprobar el creciente uso y ventajas de la utilización de la Inteligencia Artificial en la gestión empresarial, bien de forma autónoma o integrada con un sistema ERP.

Los ERP ofrecen una plataforma cohesiva que consolida los diversos procesos de gestión y control de la empresa, facilitando una comunicación fluida y una mayor eficiencia entre departamentos. Los ERP son cruciales para gestionar los recursos de una compañía, materiales e inmateriales, y la incorporación de la IA a estos sistemas puede impulsar su utilidad a niveles sin precedentes, transformando las prácticas de gestión empresarial. Así, la automatización de tareas rutinarias libera recursos para emplearlos en labores estratégicas, lo conlleva una mayor productividad y eficiencia operativa.

Como hemos visto con anterioridad, uno de los aspectos más interesantes de la integración de la IA con los ERP son las herramientas predictivas que permiten un mejor uso de la información y facilitar la toma de decisiones estratégicas y operativas de una empresa. Además, los análisis basados en IA pueden procesar grandes cantidades de datos a altas velocidades, identificando patrones y tendencias que podrían resultar imperceptibles para las personas. Asimismo, el uso de estas capacidades puede permitir también anticipar cambios en el mercado y mejorar las experiencias de los clientes a través de contenidos y atención personalizados.

En conclusión, el desarrollo de estas herramientas representan una gran oportunidad para empresas y trabajadores, puesto que el avance tecnológico abre nuevas posibilidades y amplía las fronteras del progreso y los horizontes de generación de posibilidades que aumenten la prosperidad mutua, aunque la adaptación a estas nuevas herramientas suponga un desafío y una novedad con algunas incertidumbres sobre su evolución, su uso y su posible impacto sobre cierto tipo de profesiones y sectores.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Aitana Soluciones ERP y CRM. (9 de mayo 2022). *Solución ERP en la nube, una tendencia al alza entre las empresas*. Recuperado el 4 de julio de 2024 de <https://acortar.link/AFS3gf>

Amazon. (s.f.). *Amazon Astro, Household robot for home monitoring, with Alexa, Includes 30-day trial of Ring Protect Pro*. Recuperado el 10 de julio de 2024 de <https://www.amazon.com/Introducing-Amazon-Astro/dp/B078NSDFSB>

Amazon. AWS Contact Center. Poi, P. y Dey, S. (10 de diciembre 2020). *Predict customer contact intent using AI and Amazon Connect*. Recuperado el 27 de junio de 2024 de <https://aws.amazon.com/blogs/contact-center/predict-customer-contact-intent-using-ai-and-amazon-connect/>

APC Dynamics. Chow, A. (1 de noviembre 2023). *Implementing Dynamics 365 Business Central through a 3rd party Consultant*. Recuperado el 20 de junio de 2024 de <https://www.apcdynamics.com/articles/author/alex-chow/>

APC Dynamics. Chow, A. (31 de mayo 2024). *Entering Beginning Inventory Balance in Dynamics 365 Business Central*. Recuperado el 20 de junio de 2024 de <https://acortar.link/Dfjle9>

APD. (2 de enero 2024). *Qué es un software ERP y para qué sirve: ventajas y desventajas*. Recuperado el 2 de junio de 2024 de <https://www.apd.es/ventajas-y-desventajas-sistema-erp/>

APD. Monroy, S. (19 de octubre 2023). *Toma de decisiones estratégicas con IA: cómo utilizarla*. Recuperado el 6 de julio de 2024 de <https://acortar.link/XXRUwx>

App Master. (29 de junio 2023). *La evolución de los sistemas ERP: Una perspectiva histórica*. Recuperado el 6 de junio de 2024 de <https://appmaster.io/es/blog/evolucion-de-los-sistemas-erp>

Aptean. (19 de junio 2023). *The Benefits of ERP: Advantages and Disadvantages of Enterprise Resource Planning*. Recuperado el 2 de junio de 2024 de <https://acortar.link/Qoduv9>

Azure Microsoft. (s.f.). *¿Qué es Azure?* Recuperado el 10 de julio de 2024 de <https://acortar.link/3XbfSG>

BDTask. Shakil, M.H. (4 de abril 2024). *How Many Companies Use ERP Systems - Facts and Statistics*. Recuperado el 24 de junio de 2024 de <https://acortar.link/eGt8OG>

Blue Link. (2024). Danielle Lobo. *The History of ERP*. Recuperado el 30 de mayo de 2024 de <https://acortar.link/AMGqlh>

BMI Lab. (8 de marzo 2024). *How is AI transforming operations and business models?* Recuperado el 20 de junio de 2024 de <https://acortar.link/Sy4kL3>

Britannica. Copeland, B.J. (19 de junio de 2024). *Alan Turing*. Recuperado el 28 de junio de 2024 de <https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing>

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W.W. Norton & Company.

Buhalis, D., & Leung, R. (2018). *Smart hospitality—Interconnectivity and interoperability towards an ecosystem*. *International Journal of Hospitality Management*, 71, 41-50.

CC.OO. Industria. (Septiembre 2017). *La Digitalización y la Industria 4.0*. Recuperado el 17 de junio de 2024 de <https://acortar.link/ojDSb>

Chow, A. (Abril 2016). *Implementing Microsoft Dynamics NAV. Third Edition*. Packt Publishing Ltd.

Cibernos. (s.f.). *Por qué puede fracasar la implementación de un ERP*. Recuperado el 7 de junio de 2024 de <https://acortar.link/c05MBT>

Clave i. Rodríguez, J. (21 de noviembre 2022). *Ahorrar en costes implantando un ERP: Es posible*. Recuperado el 10 de junio de 2024 de <https://www.clavei.es/blog/ahorrar-en-costes-implantando-un-erp-es-posible/>

Dataprix. (12 de marzo 2014). *¿Cuál es el origen de los ERP? De invento militar a software imprescindible para las empresas*. Recuperado el 2 de junio de 2024 de <https://acortar.link/lr6WCX>

Data Scientist. (19 abril 2024). *Deep Learning o Aprendizaje profundo: ¿qué es?* Recuperado el 3 de julio de 2024 de <https://datascientest.com/es/deep-learning-definicion>

Datix. (2019). *2010s Rewind: The Evolution of ERP*. Recuperado el 20 de junio de 2024 de <https://datixinc.com/blog/2010s-rewind-the-evolution-of-erp/>

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). *Artificial intelligence for the real world*. Harvard Business Review, 96(1), 108-116.

Deloitte. (2022). *Automation with intelligence 2022. Explora la evolución de las tecnologías de Automatización Inteligente y su impacto*. Recuperado el 3 de julio de 2024 de <https://acortar.link/1vZ11U>

EdSurge. Misha, A. (18 de diciembre 2023). *Education and Artificial Intelligence: Navigating the Path to Transformation*. Recuperado el 27 de julio de 2024 de <https://acortar.link/w0Fvgq>

Ekon. (s.f.). *El software ERP en cloud para la Gestión de empresas*. Recuperado el 20 de mayo de 2024 de <https://acortar.link/JhaOCL>

Ekon. (s.f.) *Tipos de ERP para PYMES*. Recuperado el 20 de mayo de 2024 de <https://www.ekon.es/tipos-de-erp/>

Entersol. (9 de junio 2023). *La evolución de los sistemas ERP*. Recuperado el 20 de junio de 2024 de <https://entersol.com.mx/evolucion-sistemas-erp>

Epicor. Goodrum, J. (13 de julio de 2023). *5 Predictions for the Future of ERP*. Recuperado el 21 de junio de 2024 de <https://acortar.link/cooH8h>

Equinox Consulting. (22 de abril 2024). *What Types of Companies Use ERP systems?* Recuperado el 7 de junio de 2024 de <https://acortar.link/O9dup5>

Faster Capital. (s.f.). *El Nacimiento De Netsuite*. Recuperado el 1 de julio de 2024 de <https://fastercapital.com/es/tema/el-nacimiento-de-netsuite.html>

Forbes. Bradley, T. (27 de marzo 2024). *Disrupting the ERP Market With AI*. Recuperado el 1 de Julio de 2024 de <https://shre.ink/Deh1>

Forbes. Bhatia, S. (21 de febrero 2024). *Anticipating The Future: How AI Will Impact Businesses In 2024*. Recuperado el 30 de junio de 2024 de <https://acortar.link/K3SwqC>

Gayoway. Gil, C. (16 de abril 2020). *Las Tres Grandes Revoluciones de SAP*. Recuperado el 19 de junio de 2024 de <https://gayoway.com/es/las-tres-grandes-revoluciones-de-sap/>

Geeks for Geeks. (13 de junio 2024). *Introducción al ERP*. Recuperado el 25 de junio de 2024 de <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-erp/>

Genius ERP. (s.f.). *Back to basics: Benefits of an ERP system*. Recuperado el 20 de junio 2024 de <https://www.geniuserp.com/resources/blog/back-to-basics-benefits-of-an-erp-system>

GoLive. (12 de junio 2024). *¿Qué tipos de ERP existen? Analizamos las modalidades + ejemplos*. Recuperado el 26 de junio de 2024 de <https://www.onegolive.com/erp-tipos-modalidades-ejemplos/>

Greensys. (22 de enero 2024). *La IA y su impacto sobre los ERP*. Recuperado el 5 de julio de 2024 de <https://www.greensys.es/la-ia-y-su-impacto-sobre-los-erp/>

Harvard Business Review. Azhar, A. (20 de diciembre 2023). *AI Is Transforming Businesses (with Andrew Ng)*. Recuperado el 2 de julio de 2024 de <https://hbr.org/podcast/2023/12/ai-is-transforming-businesses-with-andrew-ng>

Historia National Geographic. Sánchez, F. (13 de mayo 2019). *Ludditas, la gran rebelión contra las máquinas del siglo XIX*. Recuperado de <https://acortar.link/wArTOg>

HG Insights. (26 de septiembre 2023). *2024 ERP Market Share, Size, & Trends Report*. Recuperado el 4 de junio de 2024 de <https://hginsights.com/market-reports/erp-market-report>

Holded. Calvo, J. (s.f.). *¿Qué tipos de ERP existen y cómo escoger el adecuado para tu empresa?* Recuperado el 5 de junio de 2024 de <https://www.holded.com/es/blog/tipos-de-erp>

HSO. (s.f.). *How AI in Manufacturing is Reshaping Maintenance Strategies to Minimise Downtime*. Recuperado el 12 de julio de 2024 de <https://acortar.link/oQS6Vi>

IEB School. Ramírez, Lorena. (8 de febrero 2024). *¿Cómo crear videos con Inteligencia Artificial? Las 10 mejores herramientas.* Recuperado el 7 de julio de 2024 de <https://acortar.link/tM3hdn>

IBM. (s.f.). *¿Qué es RPA?* Recuperado el 7 de julio de 2024 de <https://shre.ink/DeuP>

IBM. (s.f.). *¿Qué es la planificación de recursos empresariales (ERP)?* Recuperado el 20 de junio de 2024 de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/enterprise-resource-planning>

IBM. (s.f.). *¿Qué es un mainframe?* Recuperado el 1 de julio de 2024 de <https://acortar.link/ZFiFXR>

IBM. (12 de octubre 2023). *Understanding the different types of artificial intelligence.* Recuperado el 20 de junio de 2024 de <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence-types>

IBM. Hayes, M. y Downie, A. (8 de julio 2024). *AI in ERP.* Recuperado el 10 de julio de 2024 de <https://www.ibm.com/think/topics/ai-in-erp>

Inesdi Business Tech School. (1 de septiembre 2023). *¿Cuáles son los tipos de inteligencia artificial que existen?* Recuperado el 27 de junio de 2024 de <https://www.inesdi.com/blog/tipos-de-inteligencia-artificial/>

ISDI. (28 de noviembre 2023). *10 desventajas de la Inteligencia Artificial a tener en cuenta.* Recuperado el 3 de julio de <https://acortar.link/M7hxkl>

LIDER IT Consulting. (2 de diciembre 2023). *ERP: Un recorrido por la historia desde la perspectiva de Microsoft Dynamics NAV.* LIDER IT. Recuperado el 8 de julio de 2024 de <https://shre.ink/DeGy>



Linkedin. Lafrenz, V. (1 de septiembre 2023). *Nueve tendencias claves para el futuro del ERP en la nube*. Recuperado el 9 de julio de 2024 de <https://acortar.link/hKiXr4>

Linkedin. Robocoder. (16 noviembre 2023). *Who Uses ERP? Industries/Sectors That Use ERP Systems*. Recuperado el 22 de junio de 2024 de <https://acortar.link/7C1Quh>

Linkedin. Eric Kimberling. (5 de marzo 2024). *How Artificial Intelligence is making ERP systems more effective*. Recuperado el 30 de mayo de 2024 de <https://acortar.link/0axAse>

Linkedin. (2023). *Future of work report. AI at work*. Recuperado el 10 de junio de 2024 de <https://economicgraph.linkedin.com/research/future-of-work-report-ai>

Linkedin. Jeganathan, B. (9 de febrero 2024). *Powering Up Your Business: Pros and Cons of AI-Powered ERP Software*. Recuperado el 27 de junio de 2024 de <https://shre.ink/Deu0>

McKinsey & Company. Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., Ko, R., & Sanghvi, S. (diciembre 2017). *Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation*. Recuperado el 1 de Julio 2024 de <https://acortar.link/WWciHN>

Miller, M. (2019). *The impact of artificial intelligence on the manufacturing sector*. Journal of Manufacturing Technology Management, 30(6), 1031-1048.

Medium. Khang Pham. (31 de enero 2023). *10 Artificial Intelligence Tasks You Didn't Know AI Could Do*. Recuperado el 6 de junio de 2024 de <https://shre.ink/DeSH>

Motion Metrics. (16 de mayo 2019). *How Artificial Intelligence Revolutionized Computer*

*Vision: A Brief History*. Recuperado el 30 de junio de 2024 de <https://acortar.link/IJ9y2l>

MRP Easy. Turovski, M. (14 de junio 2022). *Make to Order and Assemble to Order*

*Manufacturing Workflows*. Recuperado el 14 de junio 2024 de <https://www.mrpeasy.com/blog/mto-and-ato-manufacturing-process/>

Nexus Integra. (s.f.). *Artificial Intelligence: the driving force behind industry 4.0*.

Recuperado el 4 de julio de 2024 de <https://acortar.link/UMrttN>

OMS. (s.f.). *Harnessing Artificial Intelligence for Health*. Recuperado el 1 de julio de

2024 de <https://www.who.int/teams/digital-health-and-innovation/harnessing-artificial-intelligence-for-health>

Oracle. (s.f.). *¿Qué es ERP?* Recuperado el 28 de mayo de 2024 de

<https://www.oracle.com/es/erp/what-is-erp/>

Our World in Data. Roser, M. (27 de agosto de 2023). *Extreme poverty: How far have*

*we come, and how far do we still have to go?* Recuperado el 11 de julio de 2024 de <https://ourworldindata.org/extreme-poverty-in-brief>

Panorama Consulting. (26 septiembre 2021). *SAP vs Oracle: Which ERP System*

*Should You Choose?* Recuperado el 23 de mayo de 2024 de <https://www.panorama-consulting.com/sap-vs-oracle-erp/>

PDF Data Net. (s.f.). *The History of Sage*. Recuperado el 24 de junio de 2024 de

<https://pdfdatanet.com/blog/the-history-of-sage/>

Precisely. Tozzi, C. (14 noviembre 2022). *Mainframe History: How Mainframe*

*Computers Have Changed Over the Years*. Recuperado el 7 de junio de 2024 de <https://www.precisely.com/blog/mainframe/mainframe-history>

Randstad. (26 de febrero de 2024). *IA y mercado de trabajo en España*. Recuperado el 7 de julio de 2024 de <https://www.randstadresearch.es/ia-mercado-trabajo-espana/>

Russell, S.J. y Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Hoboken: Pearson.

Salesforce. (Junio 2024). *The History of Salesforce*. Recuperado el 1 de julio de 2024 de <https://www.salesforce.com/news/stories/the-history-of-salesforce/>

SAP. (s.f.). *¿Qué es SAP ERP?* Recuperado el 2 de junio de 2024 de <https://www.sap.com/spain/products/erp/what-is-sap-erp.html>

SAP. (s.f.). *Los 10 beneficios principales de los sistemas ERP en la nube*. Recuperado el 12 de junio de 2024 de <https://www.sap.com/spain/products/erp/what-is-erp/erp-benefits.html>

SAP. (5 de noviembre 2020). *Ventajas de integrar su ERP con el resto de aplicaciones*. Recuperado el 2 de julio de 2024 de <https://acortar.link/dNylXQ>

Science Direct. Acemoglu, D. y Autor, D. (2010). *Chapter 12: Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings*. Recuperado el 12 de julio de 2024 de <https://acortar.link/PsRC50>

SHRM.org. Maurer, R. (1 de febrero 2024). *White-Collar Workers to Be Most Impacted by GenAI*. Recuperado el 24 de junio de 2024 de <https://n9.cl/ymtcsd>

Siau, K., & Yang, Y. (2017). *Impact of artificial intelligence, robotics, and automation on work*. ACM International Conference Proceeding Series, 107-114.

SITN. Anyoha, R. (28 de agosto 2017). *The History of Artificial Intelligence*. Recuperado el 10 de junio de 2024 de <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>

Software Connect. (18 de septiembre 2023). *Understanding the Different Types of ERP System*. Recuperado el 24 de mayo de 2024 de <https://softwareconnect.com/learn/types-of-erp-systems/>

Taylor and Francis Online. Katuu, S. (2 de junio 2020). *Enterprise Resource Planning: Past, Present, and Future*. Recuperado el 5 de junio de 2024 de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13614576.2020.1742770>

TIC Portal. (19 de septiembre 2023). *¿Cuáles son las funciones de un ERP?* Recuperado el 3 de junio de 2024 de <https://www.ticportal.es/temas/enterprise-resource-planning/funciones-erp>

Top 10 ERP. (23 de enero 2024). *AI in ERP: The Next Wave of Intelligent ERP Systems*. Recuperado el 22 de mayo de 2024 de <https://www.top10erp.org/blog/ai-in-erp>

Unite.AI. Tardif, A. (17 de junio 2024). *Pascal Bornet, autor de IRREPLACEABLE & Intelligent Automation – Serie de entrevistas*. Recuperado el 9 de julio de 2024 de <https://shre.ink/DeuK>

Universidad Internacional de Valencia. (5 de marzo 2024). *Inteligencia Artificial, ventajas y desventajas*. Recuperado el 7 de julio de 2024 de <https://shre.ink/DehD>

Variety. Schomer, A. (3 de abril 2023). *Generative ai & entertainment: a special report*. Recuperado el 3 de julio de 2024 de <https://acortar.link/tzVUsA>

Velneo. (17 marzo 2024). *La guía definitiva sobre software ERP: Historia, presente y futuro*. Recuperado el 6 de junio de 2024 de <https://www.velneo.com/blog/erp>

Waysit. (s.f.). *¿Por qué las empresas necesitan un software de gestión empresarial o ERP?* Recuperado el 7 de junio de 2024 de <https://www.waysit.es/por-que-las-empresas-necesitan-un-erp/>

World Economic Forum. (2023). *Future of jobs report 2023*. Recuperado el 9 de julio de 2024 de <https://shre.ink/Deuw>