

Buenas Prácticas para la Implementación de Inteligencia Artificial en Organizaciones

ASOCIACIÓN CHILENA DE EMPRESAS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN A.G.

Esta guía ha sido elaborada por la Mesa de Inteligencia Artificial de ACTI,
Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías Información A.G.

COORDINADORES EDITORIALES

Thierry De Saint Pierre Sarrut
Presidente Mesa de IA, ACTI
NAVIGO / Universidad San Sebastián

Carlos González Castro
Vicepresidente Mesa de IA, ACTI
Duoc UC

AUTORES

Diego Acuña Domínguez
BrandLex

Francisco Concha Téllez
Claro VTR

Pablo Isla
Universidad Técnica Federico Santa María

Diego Rojas
ESign

Marcelo J. Tear
OneInfo Consulting

Carolina Vasconcelo Carvajal
Tuxpan

INSTITUCIONES PARTICIPANTES



BUENAS PRÁCTICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE IA EN ORGANIZACIONES

"La inteligencia artificial ya no es una opción, es una necesidad estratégica."

Esta guía ofrece un mapa práctico y riguroso para que organizaciones de todos los tamaños implementen la IA de manera responsable, estratégica y con foco en el valor humano.

Desde el estado del arte hasta la gestión de datos, ética, gobernanza, arquitecturas tecnológicas, innovación controlada y desarrollo de competencias, con herramientas concretas, casos de éxito y recomendaciones probadas por líderes tecnológicos en Chile y la región.

Estrategia Alineación con objetivos organizacionales	Gestión de datos Calidad, ética y seguridad	Ética y regulación Principios y marcos normativos
Arquitectura LLMs, IA agéntica y sistemas híbridos	Riesgo y gobernanza Gestión responsable de sistemas de IA	Talento y cultura Competencias y cultura de innovación

APOYO INSTITUCIONAL

Universidad San Sebastián

Esta publicación fue presentada en las dependencias de la Universidad San Sebastián, institución que acogió el evento de lanzamiento y financió la impresión de ejemplares, contribuyendo así a su difusión en la comunidad tecnológica nacional.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	La Inteligencia Artificial en el mundo y su impacto global	5
2.	Introducción	6
3.	Objetivos de la guía	7
4.	Estado del arte de la Inteligencia Artificial	9
	4.1. Historia y evolución de la Inteligencia Artificial	10
	4.2. Aprendizaje profundo o Deep Learning	11
	4.3. Limitaciones actuales de la Inteligencia Artificial	12
5.	Aplicaciones de la Inteligencia Artificial	13
6.	Aplicaciones claves de la Inteligencia Artificial en algunos casos de usos	15
	6.1. Personalización y recomendaciones	15
	6.2. Análisis predictivo y optimización	16
	6.3. Automatización de procesos	16
	6.4. Desarrollo de nuevos productos y servicios	18
	6.5. Educación personalizada	19
	6.6. Salud y bienestar	20
	6.7. Seguridad y defensa	21
7.	Retos y consideraciones en el desarrollo de la Inteligencia Artificial	22
8.	Tendencias de la Inteligencia Artificial	24
	8.1. ¿Qué está impulsando esta revolución?	24
	8.2. Tendencias globales de la Inteligencia Artificial	24
	8.3. Tendencias de la Inteligencia Artificial en Chile	25
	8.4. Liderazgo de Chile en Inteligencia Artificial	29
	8.5. Desafíos y oportunidades para Chile	30
9.	Estrategia y evaluación de necesidades	31
	9.1. ¿Cómo la Inteligencia Artificial se alinea con los objetivos empresariales?	31
	9.2. Identificación de oportunidades de mejora	32
	9.3. Priorización y selección de oportunidades	34
10.	Gestión de datos para la Inteligencia Artificial	36
11.	Ética y regulación en la Inteligencia Artificial	38
	11.1. Principios éticos en el uso de Inteligencia Artificial	38
	11.2. Impacto del uso de Inteligencia Artificial en tecnologías legales	41
	11.3. Regulación en el uso de Inteligencia Artificial	41
	11.4. Recomendaciones prácticas para desarrolladores de software con Inteligencia Artificial en Chile	45
12.	Riesgos y gobernanza de Inteligencia Artificial	48
	12.1. Riesgos de la Inteligencia Artificial	48

12.2.	Gobernanza de la Inteligencia Artificial	50
13.	Consideraciones para la arquitectura e implementación tecnológica	53
13.1.	Arquitecturas tradicionales	53
13.2.	Arquitecturas basadas en redes neuronales artificiales	54
13.3.	Escalabilidad de sistemas de Inteligencia Artificial	56
13.4.	Integración con sistemas existentes	57
13.5.	Seguridad	58
13.6.	Gestión de cambios y adaptación organizacional	58
13.7.	Casos de uso de la Inteligencia Artificial Generativa	60
14.	Arquitectura Inteligencia Artificial agéntica	61
14.1.	¿Qué es la Inteligencia Artificial agéntica?	61
14.2.	Componentes esenciales de una arquitectura agéntica	62
14.3.	Workflows versus agentes: una decisión de arquitectura	63
14.4.	Casos de uso empresariales con alto potencial	64
14.5.	Riesgos específicos de la Inteligencia artificial agéntica	64
14.6.	Hoja de ruta sugerida para organizaciones	65
14.7.	Principios de implementación responsable	65
15.	Innovación y experimentación controlada	66
15.1.	Metodologías para pruebas de concepto	66
15.2.	Gestión de riesgos en proyectos de Inteligencia Artificial	67
15.3.	Monitoreo y evaluación de resultados	68
15.4.	Estrategias para el escalamiento	69
15.5.	Gestión del cambio y Monitoreo post implementación	69
16.	Desarrollo de competencias en Inteligencia Artificial	70
16.1.	Formación de equipos multidisciplinarios	71
16.2.	Programas de capacitación interna	72
16.3.	Desarrollo de una Cultura de Innovación	74
16.4.	Atracción, desarrollo y retención de talento en Inteligencia Artificial en las organizaciones	75
16.5.	Acciones a implementar en el ámbito del desarrollo de competencias	78
17.	Reconectando: Desafíos para el Trabajo y la Organización en tiempos de Inteligencia Artificial	81
18.	Casos de éxito	86
19.	El Futuro de la Inteligencia Artificial en Chile	90
20.	Conclusiones	91
21.	Anexos	93
	Anexo A: Glosario de Términos en Inteligencia Artificial	93
	Anexo B: Normativas y enlaces legales relevantes	95
22.	Bibliografía	96

1. La Inteligencia Artificial en el mundo y su impacto global

En el ámbito empresarial, la Inteligencia Artificial (IA) está redefiniendo las reglas del juego. Gigantes tecnológicos como Google, Amazon, META, NVIDIA y Microsoft compiten por liderar la innovación en IA, desarrollando algoritmos genéricos de IA y de IA generativa y plataformas en la nube que permiten entre otros temas, predecir el comportamiento de los consumidores, optimizar la logística global y automatizar tareas complejas. Los startups, con su agilidad y creatividad, también se suman a la carrera, creando soluciones disruptivas en áreas como la salud, la educación y la energía (McKinsey & Company, 2023).

La Inteligencia Artificial también está transformando la forma en que interactuamos con el mundo. Los asistentes virtuales como Siri, Alexa y Google assistant se han vuelto compañeros cotidianos, respondiendo preguntas, reproduciendo música y controlando nuestros hogares inteligentes. Los vehículos autónomos, aunque aún se encuentran en desarrollo, prometen revolucionar el transporte, haciendo las carreteras más seguras y eficientes. La IA se integra en nuestras vidas a través de recomendaciones personalizadas en plataformas de streaming, traducciones automáticas y otras aplicaciones que ya son parte de nuestra cotidianidad. Pero no solo se trata de avances tecnológicos, también plantea desafíos éticos, sociales y ambientales que requieren de atención. La protección de datos, la equidad en el acceso a la tecnología, la transparencia en el uso de algoritmos, el impacto en el empleo y el mal uso por el cibercrimen y el impacto ambiental son temas que preocupan a gobiernos y ciudadanos. La comunidad internacional se encuentra en un debate constante para garantizar que la Inteligencia Artificial se utilice de manera

responsable, en beneficio de la humanidad y no en su detrimento.

A pesar de los desafíos, el futuro se vislumbra transformacional. A medida que la tecnología avanza, podemos esperar soluciones aún más innovadoras que mejoren la calidad de vida, impulsen el progreso, permitan avances significativos en la ciencia y nos ayuden a comprender mejor el mundo que nos rodea. Nuestro país se posiciona como un líder en Latinoamérica y el Caribe en la adopción de la Inteligencia Artificial, junto con Brasil y Uruguay (Oxford Insights, 2023) un ecosistema vibrante de startups (Start-Up Chile, 2023) y centros de investigación que impulsan la innovación (Centro Nacional de Inteligencia Artificial, 2024) Las oportunidades son amplias: desde la optimización de procesos en la minería hasta la creación de soluciones para la agricultura inteligente, la Inteligencia Artificial promete impulsar la productividad y el desarrollo económico de Chile. (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024).



2. Introducción

En el corazón de la revolución tecnológica, la Inteligencia Artificial emerge como una tecnología transformacional, modificando la manera en que vivimos, trabajamos e interactuamos con el mundo. En Chile, este torbellino de innovación no es una excepción. Desde la optimización de procesos en la minería hasta la creación de alimentos a base de plantas, la Inteligencia Artificial está redefiniendo las fronteras de lo posible.

Consciente de este potencial transformador, la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de la Información (ACTI) se enorgullece en presentar la guía de "Buenas Prácticas en la Implementación de la Inteligencia Artificial", concebida como un faro para las empresas, busca desmitificar la IA y allanar el camino hacia su adopción responsable.

En un lenguaje claro y conciso, la guía explora las diferentes facetas de la Inteligencia Artificial, desde sus fundamentos hasta sus aplicaciones más innovadoras. A través de ejemplos concretos y casos de éxito, se invita a las empresas a

descubrir cómo la Inteligencia Artificial puede impulsar su productividad, mejorar sus productos y servicios, y en definitiva contribuir a un futuro más sostenible.

Pero la Inteligencia Artificial no se trata solo de algoritmos y datos, sino que además implica una reflexión ética. La guía profundiza en los desafíos que plantea la Inteligencia Artificial, como la protección de datos, la equidad y la responsabilidad. Se insta a las empresas a integrar la Inteligencia Artificial con un enfoque humano, donde la tecnología esté al servicio del progreso social y el bienestar de las personas, garantizando sus derechos fundamentales.

En un mundo que evoluciona de manera continua hacia la digitalización, la Inteligencia Artificial ya no es una opción, sino una necesidad. Esta guía es una invitación a las empresas a subirse a la ola de la innovación, a explorar el potencial de la Inteligencia Artificial y a construir un futuro donde la tecnología y la humanidad avancen en armonía.



3. Objetivos de la guía

La presente guía pretende orientar a las empresas en el apasionante viaje de la Inteligencia Artificial. Con un enfoque claro y práctico, busca desmitificar la Inteligencia Artificial, despejar las dudas y allanar el camino hacia su adopción responsable. En un lenguaje accesible y conciso, se presentan los conceptos fundamentales, las aplicaciones más relevantes y las consideraciones éticas que deben guiar su implementación. Este documento está diseñado para ser una herramienta útil para organizaciones de todos los tamaños y sectores, desde las pequeñas y medianas empresas hasta las grandes corporaciones, y abarca una amplia gama de industrias, desde la minería y la agricultura hasta la salud y las finanzas.



Ilustración 1: Objetivos de la Guía, Diseño Mesa IA ACTI 2025

Los principales objetivos de la guía son:

01

Alineación estratégica: La Inteligencia Artificial no es un fin en sí mismo, sino una herramienta poderosa para alcanzar los objetivos de negocio. Este documento insta a las empresas a integrar la Inteligencia Artificial en su estrategia, asegurando que su adopción genere valor real y medible. No se trata sólo de implementar tecnología, sino de hacerlo de manera inteligente y alineada con las metas de la organización.

02

Conciencia ética: La Inteligencia Artificial plantea desafíos éticos que no podemos ignorar. Se debe promover un enfoque responsable, seguro y transparente en el uso de la Inteligencia Artificial, en consonancia con las normativas nacionales e internacionales (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024); Ley 21.719 que regula la protección de los datos personales, 2024). Se trata de utilizar la Inteligencia Artificial para el bien común, respetando los derechos y la dignidad de las personas.

03

Gestión de datos: Los datos son el combustible de la Inteligencia Artificial. Se enfatiza la importancia de la calidad, precisión y relevancia de los datos, así como su obtención ética. Se trata de construir sistemas de Inteligencia Artificial sobre una base sólida, con datos confiables y representativos de una realidad compleja y diversa, para garantizar decisiones justas y efectivas.

04

Privacidad y protección de datos: La protección de datos es esencial. Se ofrecen pautas claras para que las empresas comprendan y cumplan con las leyes y regulaciones relacionadas con la gestión de datos personales. Se trata de utilizar la Inteligencia Artificial de manera responsable, respetando la privacidad de los individuos.

05

Infraestructura y arquitectura tecnológica: La implementación de Inteligencia Artificial requiere una infraestructura adecuada. Se brinda orientación sobre los aspectos a considerar, tales como la escalabilidad, seguridad y mantenimiento de los sistemas. Se trata de construir una base tecnológica sólida que soporte el crecimiento y la evolución de las soluciones de Inteligencia Artificial.

06

Innovación y experimentación: La Inteligencia Artificial es un campo en constante evolución. Se fomenta la innovación y la experimentación controlada, ofreciendo estrategias para probar soluciones de Inteligencia Artificial en entornos seguros antes de su implementación a gran escala. Se trata de explorar el potencial de la Inteligencia Artificial con un enfoque ágil y adaptativo.

07

Proyectos piloto: En este documento se entregan herramientas que permitan ser una referencia para identificar y priorizar proyectos piloto adecuados, basados en su impacto potencial, viabilidad técnica y alineación con las necesidades del negocio. Se trata de comenzar con proyectos pequeños y escalables que permitan aprender y adaptarse antes de implementar soluciones más complejas.

4. Estado del arte de la Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial se refiere a la capacidad de una máquina para simular funciones cognitivas humanas como el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas y la percepción. Desde un enfoque teórico, la Inteligencia Artificial se fundamenta en conceptos como la lógica, la probabilidad y el análisis matemático, los cuales permiten a las máquinas realizar inferencias, aprender de los datos y mejorar su rendimiento de manera continua. Estos enfoques se han desarrollado y perfeccionado a lo largo de décadas, y técnicas modernas como el aprendizaje profundo (deep learning) han mostrado resultados excepcionales. Es importante destacar que el resultado de estos procesos es probabilístico, lo que significa que la Inteligencia Artificial no ofrece certezas absolutas, sino predicciones con un grado de confianza basado en patrones observados. Por ejemplo, la Inteligencia Artificial Generativa es un área específica que utiliza redes neuronales profundas para crear contenido original, desde imágenes y textos hasta música, demostrando el alcance y la flexibilidad de estas tecnologías (McKinsey & Company, 2024).

Dependiendo del enfoque, la Inteligencia Artificial se clasifica de diferentes maneras, a continuación, el enfoque más general:

La Inteligencia Artificial débil o estrecha, que está diseñada para realizar tareas específicas, como por ejemplo reconocimiento facial o traducción automática.

La Inteligencia Artificial fuerte, o Inteligencia Artificial general, capaz de comprender y aprender cualquier tarea intelectual que un ser humano pueda realizar y la Super Inteligencia Artificial un tipo de Inteligencia Artificial que superaría significativamente las capacidades cognitivas de los seres humanos, es decir, una Inteligencia Artificial que no solo sería capaz de realizar tareas específicas con gran eficiencia, sino que podría comprender, aprender y adaptarse a

cualquier problema o situación de manera mucho más rápida y efectiva que un ser humano. (IBM, 2024).

Desarrollar la Inteligencia Artificial general o fuerte plantea numerosos desafíos científicos y filosóficos que, al momento de esta guía, aún no están resueltos. Por ello, este documento se enfoca en casos de uso, procesos y buenas prácticas relacionados con la implementación de la Inteligencia Artificial débil o estrecha, que representa la mayoría de las aplicaciones prácticas actuales y que permite abordar necesidades específicas de manera efectiva y responsable.

A pesar de los desafíos, el futuro se vislumbra transformacional. A medida que la tecnología avanza, podemos esperar soluciones aún más innovadoras que mejoren la calidad de vida, impulsen el progreso, permitan avances significativos en la ciencia y nos ayuden a comprender mejor el mundo que nos rodea. Nuestro país se posiciona como un líder en Latinoamérica y el Caribe en la adopción de la Inteligencia Artificial, junto con Brasil y Uruguay (Oxford Insights, 2023) un ecosistema vibrante de startups (Start-Up Chile, 2023) y centros de investigación que impulsan la innovación (Centro Nacional de Inteligencia Artificial, 2024) Las oportunidades son amplias: desde la optimización de procesos en la minería hasta la creación de soluciones para la agricultura inteligente, la Inteligencia Artificial promete impulsar la productividad y el desarrollo económico de Chile. (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024).

4.1. Historia y evolución de la Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas de los últimos años, con aplicaciones que van desde la salud y defensa hasta los negocios y la educación. Su origen se remonta a la Segunda Guerra Mundial, con Alan Turing sentando las bases mediante su famosa Prueba de Turing (Turing, 1950). En 1956, John McCarthy acuñó el término "Inteligencia Artificial" y definió la Inteligencia Artificial como la ciencia y la ingeniería de construir máquinas inteligentes (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 1955). Actualmente, la Inteligencia Artificial abarca una amplia gama de subcampos, incluyendo el aprendizaje automático o machine learning (ML), la robótica, el procesamiento del lenguaje natural, entre otros. Las técnicas de aprendizaje profundo (Deep Learning) son las que han evidenciado los mejores resultados, especialmente en tareas complejas. Estos avances son el resultado de décadas de

desarrollo en el campo de la Inteligencia Artificial, comenzando con los primeros intentos de simular procesos cognitivos humanos y evolucionando hacia modelos cada vez más sofisticados. Según el Teorema de Aproximación Universal (Cybenko, Hornik, 1989; 1991), las técnicas de Deep Learning que se basan en las redes neuronales artificiales, son capaces de resolver cualquier problema. Un ejemplo de esto es la Inteligencia Artificial Generativa, que ha demostrado capacidades impresionantes en la creación de contenido, desde imágenes hasta textos completos, lo que ilustra el enorme potencial de estas tecnologías. En la época contemporánea, la Inteligencia Artificial está cada vez más presente en nuestras vidas cotidianas, desde los asistentes digitales hasta aplicaciones avanzadas como el reconocimiento facial y los automóviles autónomos.

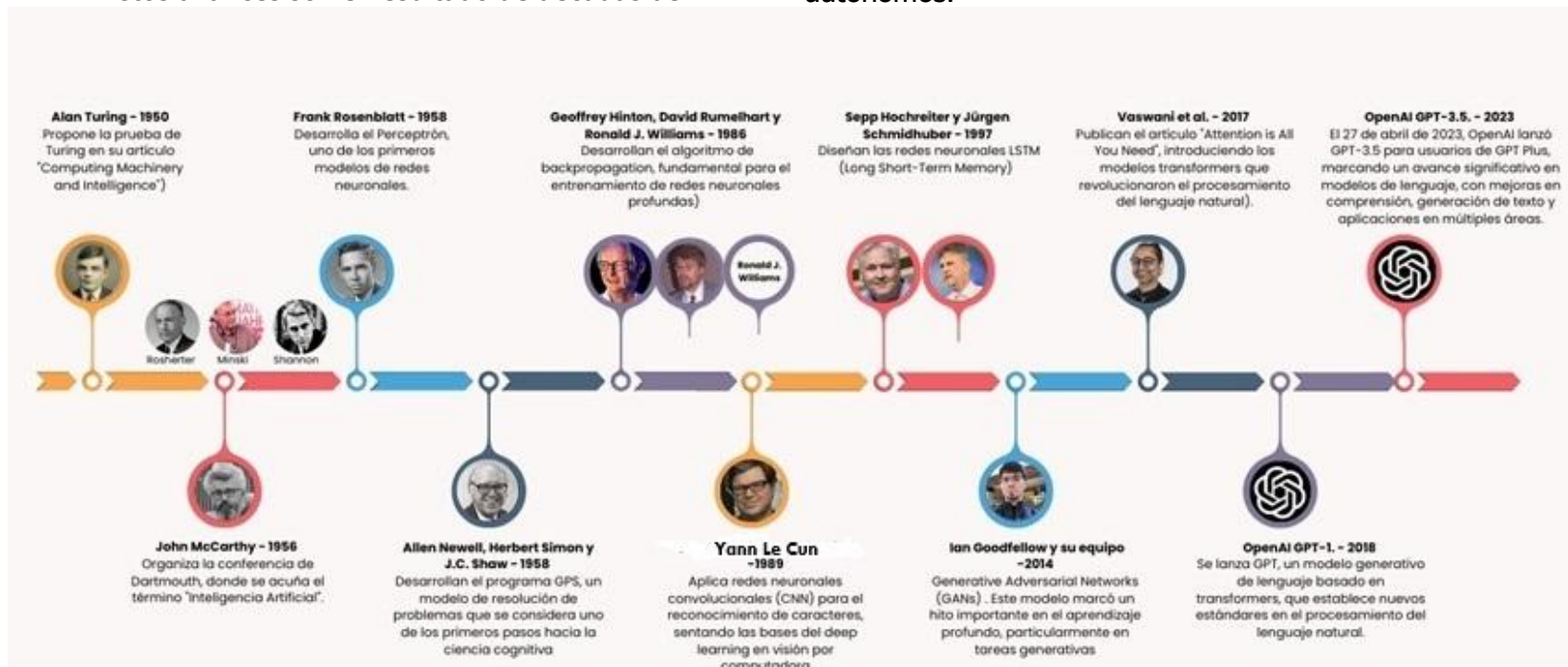


Ilustración 2: Breve Historia IA, Diseño Mesa IA ACTI 2025

4.2. Aprendizaje profundo o Deep Learning

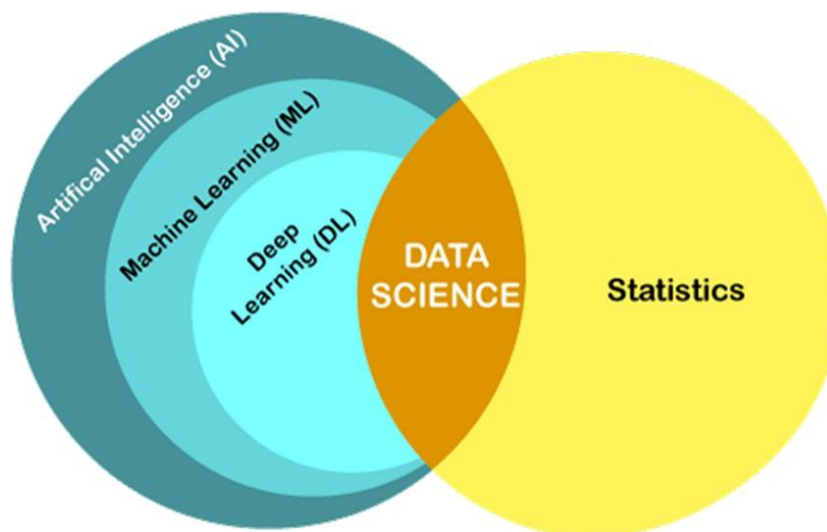


Ilustración 3: Medium.com

Deep learning es una subdisciplina del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas para aprender de grandes volúmenes de datos. Estas redes, inspiradas en el funcionamiento del cerebro humano, son capaces de identificar patrones complejos y abstractos en los datos, lo que les permite realizar tareas como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y la generación de contenido.

Los datos son el motor que impulsa el deep learning, pero también pueden convertirse en una fuente significativa de sesgos. Esto debido a que el conjunto de datos utilizados para entrenar los modelos de Inteligencia Artificial a menudo refleja los prejuicios y desigualdades inherentes a la sociedad. Por ejemplo, un modelo de reconocimiento facial entrenado mayoritariamente con imágenes de personas blancas podría tener dificultades para identificar con precisión a personas de otras razas, perpetuando así desigualdades en su aplicación.

¿Por qué Deep Learning ha tenido tanto éxito? Grandes volúmenes de datos: deep learning requiere grandes cantidades de datos para entrenar sus modelos. Actualmente, vivimos en la era de la información, donde los datos se generan

a un ritmo exponencial. En las redes sociales, sensores IoT, e-commerce, o en temas tan sensibles como los del mundo de la salud, los datos están presentes en todos los aspectos de nuestras vidas.

Identificación de patrones complejos: Las redes neuronales profundas pueden identificar patrones en los datos que son demasiado complejos para que los humanos los detecten. Esto les permite realizar tareas que antes eran consideradas imposibles, como la traducción automática de idiomas o el diagnóstico de enfermedades a partir de imágenes médicas, interpretación de señales de audio, entre otras.

Capacidad de cómputo: El auge del deep learning también está vinculado al avance en hardware especializado, como las GPU y TPU, que están diseñadas para realizar cálculos masivos y paralelizados, necesarios para entrenar redes neuronales profundas. El cómputo en la nube, liderado por empresas como Google, Microsoft, META, AWS y otras, permiten que la capacidad de cómputo esté disponible, accesible y escalable para el desarrollo de la Inteligencia Artificial. (Thompson N., 2020)

4.3. Limitaciones actuales de la Inteligencia Artificial



Ilustración 4: Limitaciones Actuales Inteligencia Artificial, Diseño Mesa IA ACTI 2025

Falta de comprensión: Aunque los sistemas de Inteligencia Artificial pueden realizar tareas complejas, no tienen una verdadera comprensión del mundo. Carecen de conciencia y sentido común, lo que limita su capacidad para resolver problemas que requieren de un pensamiento creativo y crítico.

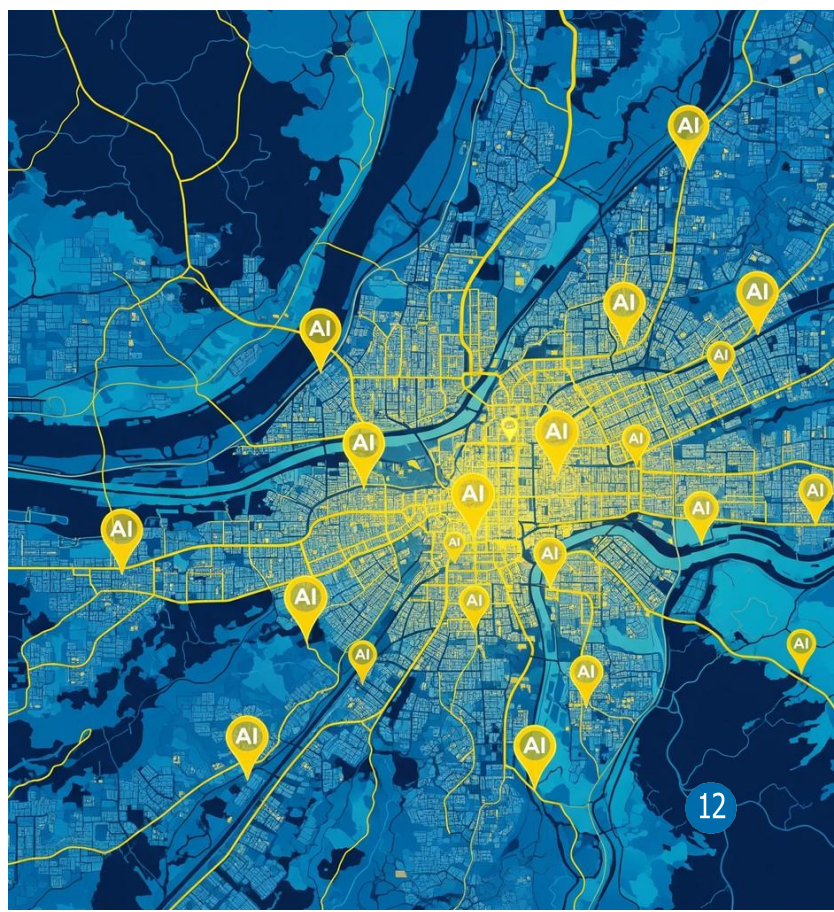
Dependencia de los datos: La calidad y cantidad de los datos utilizados para entrenar a los modelos de Inteligencia Artificial son fundamentales para su desempeño. Si los datos son sesgados o incompletos, los resultados también lo serán.

Riesgos de seguridad: Los sistemas de Inteligencia Artificial pueden ser vulnerables a ataques cibernéticos, lo que podría tener consecuencias graves.

Costo elevado: Desarrollar y mantener sistemas de Inteligencia Artificial puede ser costoso, lo que limita el acceso a esta tecnología para muchas empresas y organizaciones. A su vez, existe un impacto ambiental que debemos considerar, ya que diversas investigaciones muestran que "la

proliferación de centros de datos que albergan servidores de Inteligencia Artificial produce desechos de equipos eléctricos y electrónicos. Además, consumen grandes cantidades de agua, que cada vez escasea más en muchos lugares. Dependen de minerales críticos y elementos raros, que a menudo se extraen de forma no sustentable. Y utilizan cantidades masivas de electricidad, lo que emite más gases de efecto invernadero que calientan el planeta". (United Nations Environment Programme, 2024).

Aunque deep learning ha revolucionado el campo de la Inteligencia Artificial con sus capacidades excepcionales, no es la única técnica disponible. Métodos como el aprendizaje por refuerzo, redes neuro simbólicas, ofrecen enfoques alternativos que pueden ser más adecuados según las características del problema y los recursos disponibles. Con frecuencia, combinar diferentes técnicas resulta ser la estrategia más efectiva para maximizar el rendimiento y resolver desafíos complejos.



5. Aplicaciones de la Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial ha impactado significativamente múltiples sectores, transformando la forma en que operan y generando innovaciones que redefinen la manera cómo funcionan las organizaciones y la sociedad. En Chile, la Política Nacional de Inteligencia Artificial establece un marco para garantizar que estas aplicaciones se desarrollen y utilicen de manera ética, equitativa y sostenible. Este enfoque busca maximizar los beneficios de la Inteligencia Artificial, al tiempo que se gestionan los riesgos asociados, asegurando su alineación con los principios de bienestar humano, desarrollo sostenible y colaboración internacional. (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024).



Ilustración 5: Áreas de Aplicación en IA, Diseño Mesa IA ACTI 2025

Retail: La Inteligencia Artificial se ha convertido en una herramienta clave para mejorar la eficiencia y la experiencia del cliente. A través del análisis de datos, las tiendas pueden personalizar recomendaciones de productos, optimizar la gestión del inventario y predecir tendencias de consumo. Los asistentes de compras virtuales y los sistemas de reconocimiento facial también están mejorando la interacción con el cliente, permitiendo experiencias más fluidas y personalizadas. (World Economic Forum, 2023).

Servicios: Se utiliza para mejorar la calidad y

eficiencia en la atención al cliente. Los chatbots y sistemas automatizados permiten ofrecer asistencia 24/7, respondiendo a consultas frecuentes de manera rápida y precisa. Además, en los servicios financieros, la Inteligencia Artificial ayuda a detectar fraudes, realizar análisis de riesgo y personalizar productos financieros según el perfil del cliente. (McKinsey & Company, 2024).

Seguridad: La IA tiene aplicaciones tanto en la ciberseguridad como en la seguridad física. Los algoritmos de Inteligencia Artificial pueden identificar patrones sospechosos en tiempo real, ayudando a prevenir ataques cibernéticos y mejorando la protección de datos. En la seguridad física, la Inteligencia Artificial se emplea en sistemas de videovigilancia inteligentes, capaces de detectar comportamientos anómalos y alertar a las autoridades de manera automática, mejorando así la seguridad pública y privada. (Microsoft, 2024).

Salud: Se utiliza como complemento en los diagnósticos médicos, mediante el análisis de imágenes y datos clínicos, facilitando la detección temprana de enfermedades. Los sistemas de Inteligencia Artificial también se aplican para optimizar los tratamientos personalizados, asistiendo a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas y en la gestión de recursos hospitalarios. Esto permite una atención más eficiente y personalizada para los pacientes. (World Economic Forum, 2024).

Defensa: Se emplea para mejorar las capacidades de vigilancia, el reconocimiento de patrones y la seguridad cibernética. Los sistemas inteligentes pueden analizar grandes cantidades de información en tiempo real, facilitando la identificación de amenazas y apoyando la toma de decisiones estratégicas. Los drones autónomos y otros sistemas automatizados también son ejemplos del uso de Inteligencia Artificial en este sector. (Álvarez, R., 2024).

Educación: Ha impactado significativamente el sector educativo, generando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. En educación superior se enfoca en aplicar tecnologías inteligentes para mejorar los procesos de aprendizaje y optimizar las decisiones académicas. Este enfoque incluye desde la automatización de procesos evaluativos hasta la personalización de las experiencias educativas. A medida que las instituciones educativas adoptan estas tecnologías, como en el caso de Duoc UC, es fundamental balancear las oportunidades con los riesgos potenciales, asegurando que la Inteligencia Artificial sea aplicada de forma responsable y ética. (Observatorio Duoc UC, 2024); (Medium, 2024).

Legal: En esta área, representa una oportunidad transformadora para fortalecer diversos ámbitos del derecho, mejorando la eficiencia, precisión y accesibilidad en los procesos legales. En términos de responsabilidad civil, la capacidad de los sistemas de Inteligencia Artificial para operar de manera autónoma abre la puerta a marcos innovadores de regulación que permitan aprovechar su potencial mientras se distribuyen las responsabilidades de forma justa entre desarrolladores, operadores y otros actores. En el ámbito penal, puede ser una herramienta poderosa para prevenir y detectar delitos, siempre que se desarrollen normativas que garanticen su uso ético y responsable. Asimismo, en la protección de datos y la privacidad, la Inteligencia Artificial ofrece soluciones avanzadas para manejar grandes volúmenes de información de manera segura y transparente, promoviendo el respeto a los derechos de las personas a través de regulaciones robustas y tecnologías responsables. En el derecho laboral, la automatización impulsada por la Inteligencia Artificial está transformando positivamente el mercado de trabajo, aliviando tareas repetitivas y promoviendo un entorno laboral más seguro, con mecanismos legales que aseguren la protección de los trabajadores. Además, el uso automatizado de la jurisprudencia por sistemas de Inteligencia Artificial está revolucionando la práctica legal al facilitar el análisis de casos y la identificación de precedentes, acelerando los procesos judiciales y garantizando decisiones más informadas, siempre bajo un marco que resguarde la imparcialidad y la equidad. Finalmente, en el ámbito de la propiedad intelectual, la Inteligencia Artificial está impulsando la creatividad y la innovación, requiriendo nuevas interpretaciones legales que promuevan la colaboración entre humanos y sistemas inteligentes, asegurando que los derechos sean reconocidos y respetados en un entorno en constante evolución. (Masbernat y Pasquino, 2023); (Valdés D., 2024); (Márquez B., 2024); (Correa C., 2024).



6. Aplicaciones claves de la Inteligencia Artificial en algunos casos de usos



La Inteligencia Artificial ha transformado diversos sectores, impactando la forma en que vivimos y trabajamos. Sus aplicaciones son amplias, dinámicas y en constante evolución. A continuación, se presentan las áreas clave donde la IA está generando un impacto significativo. (Google Cloud Stories, 2024); (Google Cloud Blog, 2024); (McKinsey & Company, 2018); (McKinsey & Company, 2024); (AWS, 2024); (Deloitte AI Institute, 2023).

Ilustración 6: Desarrollos Claves Inteligencia Artificial, Diseño Mesa IA ACTI 2025

6.1. Personalización y recomendaciones

Se está transformando el comercio electrónico y las plataformas digitales a través de la personalización y el uso de analíticas predictivas avanzadas. En el ámbito del comercio electrónico, (Forbes, 2024) destacan cómo la Inteligencia Artificial está revolucionando la experiencia del cliente mediante la personalización profunda y el análisis predictivo, permitiendo a las empresas anticiparse a las necesidades de los consumidores y optimizar la toma de decisiones. Por otro lado, (Sabah M., 2024) analiza el impacto en plataformas de streaming, específicamente en la implementación de sistemas de recomendación personalizados utilizando técnicas avanzadas como el filtrado colaborativo, basado en redes neuronales profundas. Estas tecnologías mejoran

significativamente la precisión de las recomendaciones, aumentando la satisfacción del usuario y maximizando el tiempo de interacción con la plataforma. Finalmente, un estudio de la plataforma Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI, 2023) proporciona una revisión sistemática del estado del arte en sistemas de recomendación, destacando las fortalezas y limitaciones de los enfoques actuales, e identificando áreas de mejora en la transparencia y explicabilidad de estos sistemas. En conjunto, estas referencias ilustran cómo la IA está remodelando el panorama digital, potenciando experiencias personalizadas al mismo tiempo que plantea nuevos desafíos en términos de equidad, transparencia y explicabilidad

6.2. Análisis predictivo y optimización

La Inteligencia Artificial está revolucionando tanto la industria como las finanzas mediante la implementación de tecnologías avanzadas de análisis de datos y sistemas predictivos. En el contexto de la Industria 4.0, IBM (Mucci, T. IBM, 2024) destaca el impulso de la analítica inteligente y el análisis predictivo, transformando el conocimiento, la innovación y la eficiencia en los procesos industriales. Estas tecnologías permiten optimizar la producción, mejorar la gestión de recursos y facilitar la toma de decisiones basada en datos en tiempo real. Por otro lado, en el sector financiero, un análisis exhaustivo de GB Advisors publicado en LinkedIn, (GB Advisors, 2024) explora la aplicación de la Inteligencia Artificial en sistemas de predicción, clasificación, detección temprana y analítica de Big Data, minería de datos y minería de texto. Estas herramientas han

demostrado ser fundamentales para anticipar riesgos, detectar fraudes y mejorar la precisión en la previsión financiera, transformando la gestión del riesgo y la toma de decisiones estratégicas. En conjunto, estas investigaciones evidencian el papel central de la Inteligencia Artificial en la modernización de sectores clave, maximizando la eficiencia operativa y potenciando la innovación. Sin embargo, también se enfrentan desafíos, especialmente relacionados con la precisión de los resultados generados por la Inteligencia Artificial. Para abordar estos riesgos y maximizar el valor, las empresas están adoptando prácticas emergentes que les permiten mitigar las inexactitudes y aprovechar las oportunidades que ofrece la Inteligencia Artificial. (McKinsey & Company, 2024).

6.3. Automatización de procesos

La automatización, impulsada por la Inteligencia Artificial, está transformando la forma en que las empresas gestionan sus servicios al cliente, mejorando la eficiencia operativa y optimizando la experiencia del usuario. Blueprism, una de las empresas líderes a nivel mundial en RPA (Gartner, 2024), la automatización habilitada por Inteligencia Artificial representa la nueva frontera en el compromiso con los clientes, al permitir interacciones rápidas y personalizadas que fomentan la lealtad del consumidor. Estas herramientas están integrando capacidades predictivas y proactivas para resolver problemas, incluso antes de que el cliente los detecte. Gartner identifica 18 casos de uso específicos de Inteligencia Artificial en la automatización del servicio al cliente, destacando aplicaciones como chatbots avanzados, sistemas de respuesta automática y herramientas de análisis en tiempo real que optimizan la gestión de consultas y reducen los tiempos de respuesta. Este enfoque

estratégico permite a las organizaciones priorizar y adoptar las soluciones que generen mayor impacto comercial. (Gartner, 2023). Deloitte enfatiza que la automatización es crucial en la modernización de la experiencia del cliente, al reducir costos y liberar recursos humanos para tareas más estratégicas. La integración de la automatización con Inteligencia Artificial en sistemas de gestión y resolución de problemas ha permitido a las empresas manejar altos volúmenes de consultas sin comprometer la calidad del servicio. (Deloitte, 2024). Google analiza cómo la Inteligencia Artificial Generativa está llevando la automatización a un nivel superior, facilitando respuestas más naturales y humanas a través de interfaces conversacionales y capacidades avanzadas de lenguaje. Esto transforma el enfoque tradicional del servicio al cliente en un modelo más ágil y efectivo. (Google Cloud Blog, 2024). IBM destaca la necesidad de implementar

sistemas de Inteligencia Artificial y automatización que no solo sean eficientes, sino también éticos y transparentes. La automatización debe centrarse en la experiencia del cliente, garantizando que los procesos sean comprensibles y generen confianza en los usuarios. (IBM, 2024).

Oracle introduce el concepto de automatización inteligente, que combina Inteligencia Artificial y tecnologías de automatización para agilizar procesos empresariales complejos, incluyendo la resolución de consultas de clientes, escalando las operaciones sin comprometer la personalización y atención al detalle. (Oracle, 2023).

Microsoft amplía este enfoque al sector manufacturero, presentando innovaciones en Inteligencia Artificial industrial que integran la automatización desde la nube hasta las operaciones en planta. Estas tecnologías no solo optimizan los procesos internos, sino que también mejoran la calidad y consistencia de la atención al cliente. (Microsoft, 2024).

Al implementar soluciones automatizadas inteligentes, las empresas pueden gestionar operaciones a gran escala, reducir costos y ofrecer experiencias más personalizadas, todo mientras aseguran transparencia, ética y satisfacción del cliente.

La automatización, impulsada por la Inteligencia Artificial, está transformando la forma en que las empresas gestionan sus servicios al cliente, mejorando la eficiencia operativa y optimizando la experiencia del usuario. Blueprism, una de las empresas líderes a nivel mundial en RPA (Gartner, 2024), la automatización habilitada por Inteligencia Artificial representa la nueva frontera en el compromiso con los clientes, al permitir interacciones rápidas y personalizadas que fomentan la lealtad del consumidor. Estas herramientas están integrando capacidades predictivas y proactivas para resolver problemas, incluso antes de que el cliente los detecte.

Gartner identifica 18 casos de uso específicos de Inteligencia Artificial en la automatización del servicio al cliente, destacando aplicaciones como chatbots avanzados, sistemas de respuesta automática y herramientas de análisis en tiempo real que optimizan la gestión de consultas y reducen los tiempos de respuesta. Este enfoque

estratégico permite a las organizaciones priorizar y adoptar las soluciones que generen mayor impacto comercial. (Gartner, 2023).

Deloitte enfatiza que la automatización es crucial en la modernización de la experiencia del cliente, al reducir costos y liberar recursos humanos para tareas más estratégicas. La integración de la automatización con Inteligencia Artificial en sistemas de gestión y resolución de problemas ha permitido a las empresas manejar altos volúmenes de consultas sin comprometer la calidad del servicio. (Deloitte, 2024).

Google analiza cómo la Inteligencia Artificial Generativa está llevando la automatización a un nivel superior, facilitando respuestas más naturales y humanas a través de interfaces conversacionales y capacidades avanzadas de lenguaje. Esto transforma el enfoque tradicional del servicio al cliente en un modelo más ágil y efectivo. (Google Cloud Blog, 2024).

IBM destaca la necesidad de implementar sistemas de Inteligencia Artificial y automatización que no solo sean eficientes, sino también éticos y transparentes. La automatización debe centrarse en la experiencia del cliente, garantizando que los procesos sean comprensibles y generen confianza en los usuarios. (IBM, 2024).

Oracle introduce el concepto de automatización inteligente, que combina Inteligencia Artificial y tecnologías de automatización para agilizar procesos empresariales complejos, incluyendo la resolución de consultas de clientes, escalando las operaciones sin comprometer la personalización y atención al detalle. (Oracle, 2023).

Microsoft amplía este enfoque al sector manufacturero, presentando innovaciones en Inteligencia Artificial industrial que integran la automatización desde la nube hasta las operaciones en planta. Estas tecnologías no solo optimizan los procesos internos, sino que también mejoran la calidad y consistencia de la atención al cliente. (Microsoft, 2024).

Al implementar soluciones automatizadas inteligentes, las empresas pueden gestionar operaciones a gran escala, reducir costos y ofrecer experiencias más personalizadas, todo mientras aseguran transparencia, ética y satisfacción del cliente.

6.4. Desarrollo de nuevos productos y servicios

La Inteligencia Artificial es un motor indiscutible de innovación, permitiendo el desarrollo de productos y servicios completamente nuevos. Destacamos cómo la Inteligencia Artificial está impactando en los 5 principales sectores industriales de Chile:

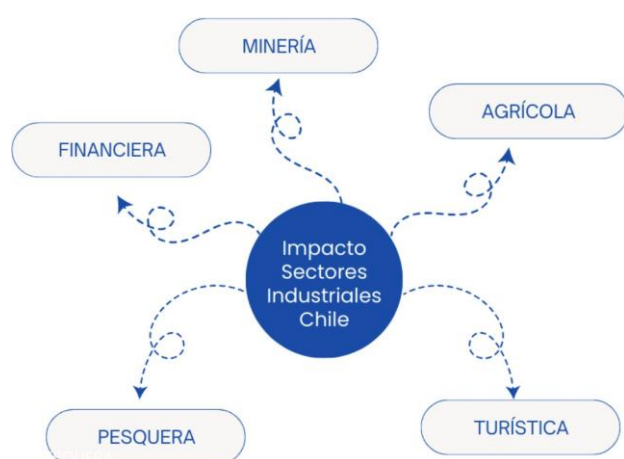


Ilustración 7: Impacto sectores industriales Chile, Diseño Mesa IA ACTI 2025

Industria minera: La Inteligencia Artificial está transformando la minería en Chile, mejorando la eficiencia, la sostenibilidad y la seguridad. Su integración en la minería (Negocio & Construcción, 2024) permite la analítica predictiva, optimizando la extracción de recursos, reduciendo el impacto ambiental y anticipando fallas en equipos. Ultralytics resalta cómo la visión por ordenador está revolucionando la clasificación de minerales y facilitando el mantenimiento predictivo, mejorando la seguridad mediante tecnología portátil para los mineros (Ultralytics, 2024). Además, en diversos reportajes del medio nacional, se menciona cómo empresas del sector están implementando Inteligencia Artificial para la operación autónoma de equipos y la gestión eficiente del agua, un recurso crucial en el país. El artículo de Minería y Futuro resalta cómo la

startup chilena Lidenbrock (Toledo, M., 2024) está utilizando Inteligencia Artificial para optimizar procesos como la perforación y el transporte en faenas mineras, mejorando la eficiencia y la sostenibilidad. En conjunto, estas innovaciones están posicionando a la minería chilena como un referente en la adopción de tecnologías inteligentes, impulsando prácticas más responsables y sostenibles.

Industria agrícola: La Inteligencia Artificial está jugando un papel clave en la agricultura, optimizando los recursos y ayudando a hacer frente a los retos del cambio climático y la seguridad alimentaria. (McKinsey & Company, 2024) destaca cómo la Inteligencia Artificial Generativa puede revolucionar la agricultura mediante la predicción de rendimientos, el manejo eficiente del agua y la detección temprana de plagas. El uso de Inteligencia Artificial permite una agricultura de precisión que maximiza los recursos y reduce el impacto ambiental.

(Pidubna, A., 2024) también destaca cómo los drones, sensores y plataformas de analítica están impulsando la revolución agrícola al permitir el monitoreo en tiempo real del estado de los cultivos y optimizando el uso de insumos como fertilizantes y agua. Estas herramientas están permitiendo a los agricultores tomar decisiones basadas en datos, lo que mejora la producción y reduce costos. En conjunto, la Inteligencia Artificial está ayudando a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la agricultura, lo que es esencial para enfrentar los desafíos globales actuales.

Industria pesquera: La industria pesquera está adoptando Inteligencia Artificial para mejorar la sostenibilidad y eficiencia de sus operaciones. KrustaGroup, explica cómo estas tecnologías están optimizando las rutas de pesca, monitoreando las poblaciones de peces y mejorando la sostenibilidad de las capturas mediante el uso de algoritmos que analizan datos de los ecosistemas marinos (krustagroup, 2022). Vericatch, destaca cómo la IA está modernizando la industria pesquera. Se utiliza para mejorar el

procesamiento de datos, impulsar la pesca de precisión y reducir los residuos en la cadena de suministro de productos del mar. Estas innovaciones están contribuyendo a la evolución del sector y desempeñan un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad de los océanos (Vericatch, 2024). Estas innovaciones están ayudando a garantizar que las poblaciones de peces se mantengan sostenibles y que las prácticas pesqueras sean más responsables con el medio ambiente.

Industria financiera: La IA está transformando el sector financiero al mejorar la personalización de los servicios, optimizar procesos y reforzar la seguridad. McKinsey & Company analiza cómo mejora la experiencia del cliente en los bancos mediante asistentes virtuales y analítica predictiva para la toma de decisiones financieras, personalizando los servicios y aumentando la eficiencia en la gestión del riesgo (McKinsey & Company, 2024). Bill Borden, destaca cómo Microsoft está acelerando la transformación de los servicios financieros mediante la integración de Inteligencia Artificial en la gestión de inversiones, el análisis de grandes volúmenes de datos y la ciberseguridad, permitiendo que las instituciones financieras ofrezcan servicios más rápidos y seguros (Borden, B., 2024). A su vez mejora sustancialmente la detección de fraudes y

la evaluación crediticia, lo que permite a los bancos ofrecer productos financieros más accesibles y personalizados, mejorando la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas.

Industria turística: La Inteligencia Artificial está revolucionando la industria turística al ofrecer experiencias personalizadas y optimizar la gestión de destinos. Miguel García y Ana Grilló, exploran cómo la Inteligencia Artificial está transformando el turismo mediante plataformas inteligentes que personalizan la experiencia del viajero, desde recomendaciones de destinos hasta la planificación de itinerarios (García-Madurga & Grilló-Méndez, 2023). Herramientas como los chatbots, sistemas de recomendación y análisis de datos están mejorando la interacción con los turistas y permitiendo a las empresas anticiparse a sus necesidades. Álvaro Carrillo de Albornoz, director general de la plataforma de turismo española ThinkTur, analiza cómo la Inteligencia Artificial ayuda a predecir el comportamiento de los turistas, mejorar la gestión de destinos y personalizar ofertas, lo que aumenta la competitividad del sector (Thinktur, 2024). Al integrar IA en la gestión de destinos turísticos, las empresas pueden ofrecer experiencias más relevantes y satisfactorias, mejorando la fidelidad y satisfacción de los turistas.

6.5. Educación personalizada

La Inteligencia Artificial está revolucionando la educación al permitir la creación de experiencias de aprendizaje personalizadas. Los sistemas de tutoría inteligente adaptan el contenido y el ritmo de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante. Además, puede evaluar el progreso del estudiante y proporcionar retroalimentación en tiempo real, tal como lo señala Héctor Jacobo Ríos en un artículo en El Economista (Quiroz, 2024). Inteligencia Artificial en la educación (UNESCO, 2024). En el Observatorio de Duoc UC, se ha discutido ampliamente el impacto de la Inteligencia

Artificial en la educación. Un artículo reciente destaca cómo esta ofrece emocionantes posibilidades para mejorar la calidad del aprendizaje mediante herramientas como sistemas adaptativos, plataformas de tutoría virtual y asistentes de escritura. Estas tecnologías permiten personalizar las experiencias educativas, adaptándolas al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante (Observatorio, Duoc UC, 2024). Los sistemas adaptativos ajustan el contenido y el ritmo de enseñanza según las necesidades individuales, mientras que los asistentes de escritura ayudan a los estudiantes a

mejorar sus habilidades de redacción mediante retroalimentación en tiempo real. Otro artículo del Observatorio menciona un proyecto de permanencia estudiantil en Duoc UC, donde se utilizó Inteligencia Artificial para detectar posibles focos de deserción y generar respuestas focalizadas. Este proyecto permitió disminuir la deserción de estudiantes en un 1,7% en comparación con años anteriores. A través de

estas tecnologías, se analizó datos de rendimiento académico y comportamiento estudiantil para identificar patrones que indicaban riesgo de deserción, permitiendo a los administradores intervenir de manera proactiva. Estas intervenciones personalizadas ayudaron a los estudiantes a superar dificultades específicas, mejorando su experiencia educativa y aumentando las tasas de retención.

6.6. Salud y bienestar

La Inteligencia Artificial está transformando la atención médica y la gestión de la salud. Se está integrando en diversas áreas de la medicina, desde el diagnóstico hasta la gestión de registros médicos, con el objetivo de mejorar la precisión y eficiencia en la atención al paciente.

En el diagnóstico, analiza grandes volúmenes de datos médicos para identificar patrones que pueden pasar desapercibidos para los profesionales de la salud, facilitando la detección temprana de enfermedades y la personalización de tratamientos. Por ejemplo, en oncología, ayuda a identificar células cancerosas en imágenes médicas con alta precisión.

La gestión de registros médicos electrónicos se beneficia al apoyar la automatización de tareas administrativas, permitiendo a los profesionales de la salud dedicar más tiempo a la atención directa del paciente. Además, mejora la seguridad del paciente al alertar sobre posibles interacciones farmacológicas o errores en la medicación.

La telemedicina y el monitoreo remoto de pacientes también han avanzado, permitiendo el seguimiento continuo de pacientes con enfermedades crónicas y la intervención temprana en caso de anomalías. Esto es especialmente relevante en áreas rurales o con escaso acceso a servicios de salud.

Sin embargo, la implementación de la Inteligencia Artificial en la atención médica plantea desafíos éticos y de privacidad. Es fundamental garantizar la confidencialidad de los datos de los pacientes y abordar posibles sesgos en los algoritmos que podrían afectar la equidad en la atención (Mayo Clinic, 2024).

Investigadores de la Facultad de Medicina de Harvard han desarrollado un modelo denominado CHIEF (Clinical Histopathology Imaging Evaluation Foundation), capaz de realizar múltiples tareas diagnósticas en 19 tipos diferentes de cáncer. A diferencia de los sistemas actuales, que suelen estar entrenados para tareas específicas y limitados a ciertos tipos de cáncer, CHIEF demuestra una flexibilidad comparable a la de modelos de lenguaje como ChatGPT. Entrenado con 15 millones de imágenes no etiquetadas y 60.000 imágenes completas de tejidos, CHIEF alcanzó una precisión cercana al 94% en la detección de cáncer y superó significativamente a otros enfoques de Inteligencia Artificial en 15 conjuntos de datos que abarcan 11 tipos de cáncer. Además, el modelo puede predecir la respuesta al tratamiento y los resultados de los pacientes, lo que lo convierte en una herramienta prometedora para mejorar la precisión diagnóstica y la personalización de los tratamientos oncológicos (Harvard Medical School, 2024).

6.7. Seguridad y defensa

EE. UU. está desarrollando una serie de guías interactivas en línea, denominadas "Responsible Artificial Intelligence Toolkit", para asegurar el desarrollo seguro y ético de la Inteligencia Artificial en aplicaciones militares y de inteligencia.

Estas herramientas están diseñadas para orientar a los gestores de programas y otros funcionarios en la implementación de IA, garantizando el cumplimiento de leyes, regulaciones y principios éticos.

El conjunto de herramientas se actualizará para incorporar el reciente "Memorando de Seguridad Nacional sobre Inteligencia Artificial", que establece directrices para su uso responsable en el ámbito de la seguridad nacional.

Además, se están desarrollando versiones específicas para la comunidad de inteligencia, agencias civiles e incluso para aliados extranjeros, promoviendo una adopción coherente y ética de la Inteligencia Artificial a nivel internacional.

Este esfuerzo forma parte de una iniciativa más amplia para promover el uso responsable de la Inteligencia Artificial, asegurando que su integración en sistemas de defensa y seguridad se alinee con los valores democráticos y las normas internacionales (Breaking Defense, 2024).

La Inteligencia Artificial está abriendo nuevas fronteras tecnológicas con aplicaciones innovadoras. Desde la detección y seguimiento de amenazas mediante análisis avanzado de datos, hasta el desarrollo de drones autónomos que

operan en escenarios de alto riesgo, la Inteligencia Artificial se posiciona como una herramienta indispensable.

Los sistemas de mando y control ahora son más precisos y coordinados, mientras que las técnicas de camuflaje y engaño evolucionan para superar a adversarios. En armamento, la Inteligencia Artificial permite neutralizar objetivos con mayor precisión, y en la robótica militar se utiliza en tareas críticas como la desactivación de explosivos. Además, optimiza la logística asegurando un flujo eficiente de recursos y mejora el análisis de inteligencia, agilizando las decisiones estratégicas. Incluso, ayuda a contrarrestar campañas de desinformación en redes sociales, fortaleciendo la seguridad nacional en todos los frentes (Álvarez, 2024).

La Casa Blanca emitió el primer Memorando de Seguridad Nacional (NSM) sobre Inteligencia Artificial, reconociendo su impacto significativo en la seguridad nacional. Este memorando establece objetivos para que el gobierno de EE. UU. aproveche estas tecnologías y promueva el consenso y la gobernanza internacional de esta. Además, subraya la importancia de mantener el liderazgo estadounidense en modelos avanzados en estas tecnologías, destacando fortalezas como el sector privado innovador, el talento de clase mundial, el diseño avanzado de semiconductores y la abundante capacidad de cómputo (The White House, 2024).



7. Retos y consideraciones en el desarrollo de la Inteligencia Artificial

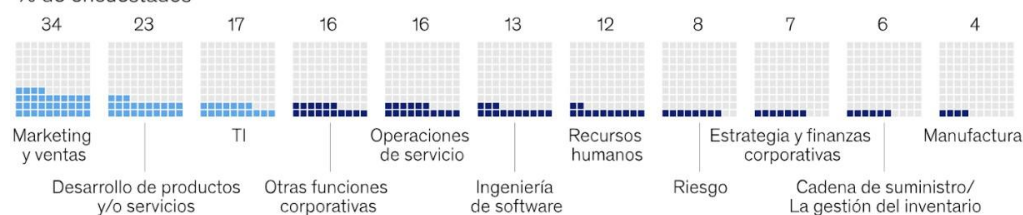
Aunque la Inteligencia Artificial ofrece grandes beneficios en diversos sectores, enfrenta retos significativos que deben abordarse para garantizar su desarrollo responsable. Algunos de estos retos incluyen la necesidad de tecnologías inteligentes clave y establecer estándares que permitan su aplicación efectiva en diferentes contextos. Además, surgen preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la equidad y transparencia en el acceso a las tecnologías, y el impacto ético de automatizar procesos críticos. Por otro lado, la Inteligencia Artificial Generativa está siendo adoptada con éxito en sectores como

Marketing y Ventas, TI y Recursos Humanos, según la encuesta de McKinsey & Company y técnicas avanzadas, como el aprendizaje profundo y las redes neuronales artificiales, están resolviendo problemas complejos de clasificación, estimación y agrupamiento con una eficacia sin precedentes. En términos económicos, la adopción de estas tecnologías podría generar entre 3.5 y 5.8 billones de dólares anuales (McKinsey & Company, 2024), con sectores como el marketing y las ventas, y el rendimiento operativo en manufactura avanzada, liderando en creación de valor.

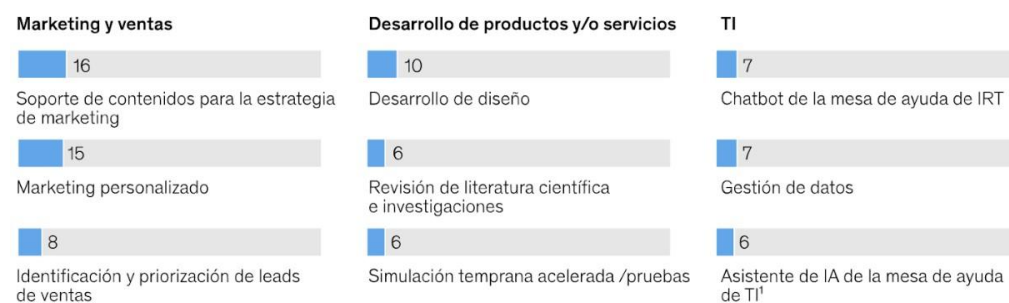
Los encuestados informan con mayor frecuencia la adopción de IA generativa en sus funciones de marketing y ventas, desarrollo de productos y servicios y TI.

Las organizaciones de los encuestados utilizan habitualmente IA generativa (gen AI), por función,

% de encuestados



Los casos de uso de IA gen más comúnmente reportados dentro de la función, % de encuestados



¹Por ejemplo, proporcionar asistencia en tiempo real y sugerencias de guiones para los empleados de la mesa de ayuda durante conversaciones de persona a persona.

Fuente: Encuesta Global de McKinsey sobre IA, 1,363 participantes en todos los niveles de la organización, del 22 de febrero al 5 de marzo de 2024

McKinsey & Company

Ilustración 8: McKinsey & Company, 2024

La Inteligencia Artificial está transformando diversos sectores, con un crecimiento significativo en su adopción, alcanzando el 65% de organizaciones que utilizan Inteligencia Artificial Generativa en 2024. Sin embargo, este avance enfrenta desafíos importantes, como la integración con sistemas tecnológicos existentes, la calidad y preparación de los datos, la escasez de talento especializado y la resistencia interna en las organizaciones.

Para superar estos retos, es fundamental implementar la Inteligencia Artificial de manera gradual, iniciando con proyectos piloto que permitan evaluar resultados antes de una adopción a gran escala. Además, se destaca la importancia de invertir en la capacitación del

personal, fomentando una cultura organizacional que perciba la Inteligencia Artificial como una herramienta complementaria en lugar de una amenaza. La comunicación clara sobre los objetivos de la Inteligencia Artificial, junto con estrategias sólidas de gestión de datos y la participación de los colaboradores, son clave para asegurar una transición exitosa.

Finalmente, y a pesar de los obstáculos, la Inteligencia Artificial representa una oportunidad para aumentar la eficiencia, tomar decisiones informadas, reducir costos y fomentar la innovación, siempre y cuando se gestione con un enfoque estratégico y adaptativo (McKinsey & Company, 2024); (New Horizons, 2024).



8. Tendencias de la Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial ha dejado de ser una promesa futurista para convertirse en una realidad que transforma radicalmente la forma en que vivimos y trabajamos. Los avances en este campo son exponenciales y están dando lugar a una serie de tendencias globales que están redefiniendo industrias y sociedades (McKinsey & Company, 2024).

8.1. ¿Qué está impulsando esta revolución?

La Inteligencia Artificial dejó de ser únicamente una promesa y hoy protagoniza la transformación económica y social a nivel global. Su adopción masiva, evidenciada en el Índice de Inteligencia Artificial de Stanford, impulsa a empresas de todos los tamaños a incorporar soluciones inteligentes, lo que, a su vez, crea una alta demanda de talento especializado y estimula planes agresivos de reclutamiento, formación y retención (Stanford Institute, 2024). Al mismo tiempo, el sector público y el privado estrechan lazos para promover la investigación y el desarrollo, así como para diseñar regulaciones que equilibren innovación y protección ciudadana. En este escenario, la ética cobra relevancia al cuestionarse la transparencia de los algoritmos y la responsabilidad compartida de quienes crean y utilizan estas tecnologías.

Mientras grandes compañías tecnológicas siguen marcando la pauta, nuevos emprendimientos contribuyen con soluciones de nicho, agregando dinamismo y competencia que impulsan la eficiencia energética y la evolución del hardware. En el ámbito urbano, la concreción de ciudades inteligentes busca integrar infraestructura, datos y servicios para mejorar la calidad de vida. Todo esto deriva en un cambio estratégico: la Inteligencia Artificial deja de ser un tema exclusivo del área de las TICs y se convierte en eje prioritario para toda la organización, fomentando la creación de centros de excelencia que maximicen el valor en cada nivel. Finalmente, la Inteligencia Artificial Generativa se abre paso en usos más complejos, como simulaciones industriales y diagnósticos, consolidando su posición como fuerza motriz de la transformación tecnológica actual.

8.2. Tendencias globales de la Inteligencia Artificial

En su análisis sobre el potencial de la Inteligencia Artificial Generativa, Accenture plantea que esta tecnología está redefiniendo no solo la forma en que las organizaciones generan valor, sino también el perfil de los equipos de trabajo y las competencias necesarias para triunfar en el mundo empresarial actual (Accenture, 2024). Uno de los elementos clave reside en la capacidad de la Inteligencia Artificial Generativa para

procesar y transformar grandes volúmenes de datos en información con alto nivel de personalización, lo que agiliza la toma de decisiones y posibilita nuevas fuentes de innovación en productos y servicios. Accenture subraya que las empresas que incorporen modelos generativos de manera responsable podrán incrementar su eficiencia operativa, ofrecer experiencias diferenciadas a los clientes y,

al mismo tiempo, reducir riesgos asociados a la gestión de datos sensibles. No obstante, prioriza un enfoque centrado en el talento, el cual abarca tanto la adquisición de nuevas habilidades como la formación continua de colaboradores con competencias en Inteligencia Artificial. La creación de equipos multidisciplinarios, que incluyan expertos en tecnologías avanzadas, ciencia de datos, diseño y liderazgo, facilita la adopción de la Inteligencia Artificial Generativa en

toda la organización. Se debe contar con directrices éticas y un marco regulatorio que oriente la utilización de la Inteligencia Artificial, con el fin de evitar sesgos y garantizar un uso confiable y transparente de la tecnología. De esta manera, el verdadero potencial de la Inteligencia Artificial Generativa se maximizará cuando se integren metodologías responsables, talento capacitado y una visión de negocio clara que impulse la innovación y el crecimiento sostenible de las organizaciones con impacto directo en las personas y la sociedad.

8.3. Tendencias de la Inteligencia Artificial en Chile

En la arista local, Chile está demostrando ser un líder en la adopción y desarrollo de la Inteligencia Artificial en Latinoamérica y el Caribe. Si bien las tendencias globales son un buen punto de partida, es importante destacar los aspectos específicos que están marcando el panorama de la Inteligencia Artificial en Chile.

Énfasis en la minería

Dada la importancia de este sector de la economía chilena, la Inteligencia Artificial se está aplicando para optimizar procesos, mejorar la eficiencia y desarrollar nuevas tecnologías. Por ejemplo, se utiliza para predecir fallas en equipos, optimizar rutas de camiones y mejorar la seguridad.

La Inteligencia Artificial está transformando la industria minera en Chile de varias maneras. Según un informe de Minería y Futuro, esta adopción, en conjunto con otras tecnologías digitales está generando una minería más eficiente, segura y sustentable. Un ejemplo de aplicación está en la gestión de operaciones remotas, donde se generan recomendaciones que facilitan la toma de decisiones diarias y optimizan la cadena de valor (Minería y Futuro, 2024). Además, permite mejoras en procesos de caracterización de mineral y en los circuitos de molienda y flotación (Toledo, 2024).

En la misma línea de la productividad, un estudio de la CEPAL destaca que la Inteligencia Artificial puede mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos en la minería. La capacidad de la Inteligencia Artificial para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real permite la detección temprana de fallas y la optimización de procesos críticos, lo que maximiza la utilización de activos y reduce los tiempos de inactividad (CEPAL, 2024). Desde la mirada de la seguridad para los colaboradores, "la Inteligencia Artificial contribuye a incrementar la seguridad laboral al automatizar tareas peligrosas y monitorear condiciones ambientales, minimizando riesgos para los trabajadores. Las empresas mineras chilenas están colaborando estrechamente con centros de investigación y startups tecnológicas para

desarrollar innovaciones que abordan desafíos específicos del sector, como la gestión de recursos y la sostenibilidad ambiental.” (Portal Minero, 2024).

Finalmente, Chile se posiciona como líder en América Latina en la implementación de Inteligencia Artificial en el sector minero. Este liderazgo se debe a su infraestructura tecnológica avanzada y un capital humano altamente capacitado, lo que le permite implementar soluciones innovadoras en el sector (Portal Minero, 2024).

Agricultura

La Inteligencia Artificial está destinada a revolucionar la agricultura en Chile, transformando prácticas tradicionales en sistemas altamente eficientes y sostenibles. Según el artículo de la Consultora en Gestión de Comercio Electrónico (CGCE), la integración de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial permitirá a los agricultores chilenos optimizar el uso de recursos como el agua y los fertilizantes, reduciendo costos y minimizando el impacto ambiental. Mediante el análisis de grandes volúmenes de datos, la Inteligencia Artificial puede predecir patrones climáticos y enfermedades de los cultivos con mayor precisión, facilitando una toma de decisiones más informada y oportuna.

El futuro de la agricultura chilena se perfila con la implementación de drones y sensores inteligentes que monitorean continuamente el estado de los cultivos, proporcionando información en tiempo real para ajustes inmediatos en las prácticas agrícolas. Además, la robótica avanzada, impulsada por la Inteligencia Artificial, promete automatizar tareas repetitivas y físicamente demandantes, aumentando la productividad y permitiendo a los agricultores enfocarse en aspectos estratégicos de sus operaciones.

La Inteligencia Artificial también jugará un papel crucial en la cadena de suministro agrícola, mejorando la trazabilidad y eficiencia desde la producción hasta la distribución. Esto no solo incrementará la competitividad de los productos chilenos en mercados internacionales, sino que también garantizará una mayor seguridad alimentaria a nivel local. Asimismo, la personalización de los insumos agrícolas, adaptados específicamente a las necesidades de cada cultivo y parcela, contribuirá a maximizar los rendimientos y la calidad de los productos. El cómo impacte la Inteligencia Artificial en el agro, dependerá en gran medida de la formación y capacitación de los agricultores en el uso de tecnologías de Inteligencia Artificial, así como de políticas del estado de Chile que fomenten la innovación y la adopción de estas herramientas. Finalmente, la Inteligencia Artificial no solo promete mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la agricultura en Chile, sino que también posiciona al país como un líder en la agricultura inteligente a nivel global, abriendo nuevas oportunidades para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria (CGCE, 2024).

Desarrollo de talento local

Chile está invirtiendo fuertemente en la formación de profesionales en Inteligencia Artificial. Las universidades y la Educación Técnico Profesional (ETP) están desarrollando programas de estudio especializados y colaborando con la industria para formar el talento que el país necesita.

El sector educativo no está exento del potencial de la Inteligencia Artificial, la cual está transformando el sector en Chile, con esfuerzos significativos por parte de: la industria, las grandes empresas tecnológicas, el Estado de Chile y la academia (tanto universitario como de educación técnico-profesional).

Esfuerzos de la Industria: La industria chilena (Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA), 2024) está adoptando la Inteligencia Artificial para mejorar la formación de talentos. Según un estudio del CENIA, Chile lidera en América Latina el desarrollo de Inteligencia Artificial, gracias a la presencia de empresas líderes y la formación profesional avanzada (Universidad de la Frontera, 2024).

Esfuerzos de las grandes empresas tecnológicas: Grandes empresas tecnológicas como Microsoft, Google y AWS están invirtiendo en la formación de talentos en Inteligencia Artificial en Chile. Microsoft, en colaboración con la Universidad Católica de Chile, ha lanzado la iniciativa ConectIA, que incluye proyectos para promover la transformación digital y la formación en Inteligencia Artificial (EducarChile, 2024). Además, ofrece un portafolio de cursos y certificaciones en Inteligencia Artificial a través de su plataforma Microsoft Learn e Inteligencia Artificial Skills Navigator para diferentes niveles.

AWS, proporciona una amplia gama de cursos y certificaciones en Inteligencia Artificial y machine learning (ML) a través de su plataforma de capacitación digital. Estos cursos están diseñados para diferentes niveles de experiencia, desde principiantes hasta profesionales avanzados. En la misma línea, AWS Academy colabora con instituciones educativas para ofrecer cursos de Inteligencia Artificial y ML que preparan a los estudiantes para obtener certificaciones de AWS.

Esfuerzos del Estado de Chile: Durante el año 2021, se implementa la Política Nacional de Inteligencia Artificial la que se actualiza durante el 2024. Esta incluye 177 acciones concretas para impulsar la Inteligencia Artificial en el país. Estas acciones abarcan desde la actualización de bases curriculares hasta cursos específicos para pymes y capacitaciones en desarrollo ético de la IA (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024); (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2024).

Además, el Estado está promoviendo la alfabetización en Inteligencia Artificial desde la educación media, destacando en habilidades y conocimientos en matemáticas y ciencias (EducarChile, 2024).

Esfuerzos del sector educativo: Las Universidades y las instituciones de educación técnico-profesional (ETP) en Chile están integrando la Inteligencia Artificial en sus programas académicos. La Universidad de Chile y la Universidad Católica de Chile ofrecen programas de postgrado y cursos especializados en Inteligencia Artificial. INACAP proporciona cursos y diplomados en Inteligencia Artificial y tecnologías relacionadas, enfocados en la formación técnica y profesional. Duoc UC cuenta con formación de pregrado (Ingeniería en Informática) y diplomado en Inteligencia Artificial y otras disciplinas altamente relacionadas. En Chile hay un doctorado en Inteligencia Artificial, el primero en Latinoamérica que es parte del proyecto de capital humano avanzado en Inteligencia Artificial para el Biobío, el cual es ejecutado por cuatro universidades chilenas (Universidad Técnica Federico Santa María, Universidad de Concepción, Universidad del Bío-Bío y Universidad Católica de la Santísima Concepción). La Universidad Católica del Norte, también ofrece un programa de doctorado en Inteligencia Artificial.

Colaboración público-privada

El gobierno chileno está fomentando la colaboración entre el sector público y privado para impulsar el desarrollo de la Inteligencia Artificial. Se están creando ecosistemas de innovación y centros de investigación para fomentar la investigación y su desarrollo aplicado a la industria y sociedad. Un ejemplo claro cómo se ha mencionado anteriormente es la creación de la Política de Inteligencia Artificial, que se enfoca en promover el desarrollo y la adopción de estas tecnologías. Esta política hace eco a la Estrategia Nacional de IA, que tiene como objetivo fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación, así como la formación de capital humano, además, se busca garantizar que se utilice para el beneficio de la sociedad, promoviendo la equidad y el respeto por los derechos fundamentales (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024). Esta estrategia incluye el establecimiento de marcos regulatorios que aseguren la protección de datos personales y la transparencia en el uso de algoritmos, además de incentivar la colaboración público-privada para maximizar el impacto positivo de la Inteligencia Artificial en diversos sectores económicos y sociales.

Ética y regulación

Existe una creciente conciencia sobre la importancia de desarrollar la Inteligencia Artificial de manera ética y responsable. Chile está trabajando en la creación de marcos regulatorios que garanticen el uso responsable de la Inteligencia Artificial y protejan los derechos de las personas, cuidando a su vez de no estancar el avance en el desarrollo y adopción de esta (Centro Nacional de Inteligencia Artificial, 2024); (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2024); (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024). Desde el sector Técnico-Profesional, Duoc UC, a través de la plataforma Observatorio, plantea el desafío y la oportunidad de un desarrollo de la Inteligencia Artificial considerando fuertemente el aspecto ético (Observatorio, Duoc UC, 2024).

Adopción en MiPymes

En Chile, las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) desempeñan un papel fundamental en la economía, representando aproximadamente 1.168.049 unidades productivas y generando el 43% del empleo nacional (Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales, 2024).

Aunque las grandes empresas han liderado históricamente la adopción de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial, las MiPymes chilenas están incrementando su interés en estas soluciones. Según la encuesta "Adopción Digital Pymes Chile" (Telefónica Chile, 2024), el 98% de las pymes del país planea invertir en su digitalización en 2024, con un 58% enfocándose en la implementación de Inteligencia Artificial. Este creciente interés se atribuye a la disponibilidad de herramientas de Inteligencia Artificial más accesibles y a iniciativas que buscan democratizar su uso. Por ejemplo, el Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) y Fundación Chile han establecido una alianza estratégica para facilitar el acceso a la Inteligencia Artificial en diversos sectores, incluyendo las MiPymes (CENIA, 2024).

Además, empresas como Google han anunciado donaciones significativas para capacitar a trabajadores chilenos en Inteligencia Artificial, beneficiando a miles de personas en pequeñas y medianas empresas.

Estas iniciativas buscan potenciar la competitividad y eficiencia de las MiPymes en un mercado cada vez más digitalizado.

(Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales (SUBREI), 2024); (Emol, 2024); (Emol, 2024); (ADN Radio, 2024).

En los distintos sectores económicos se evidencia que...

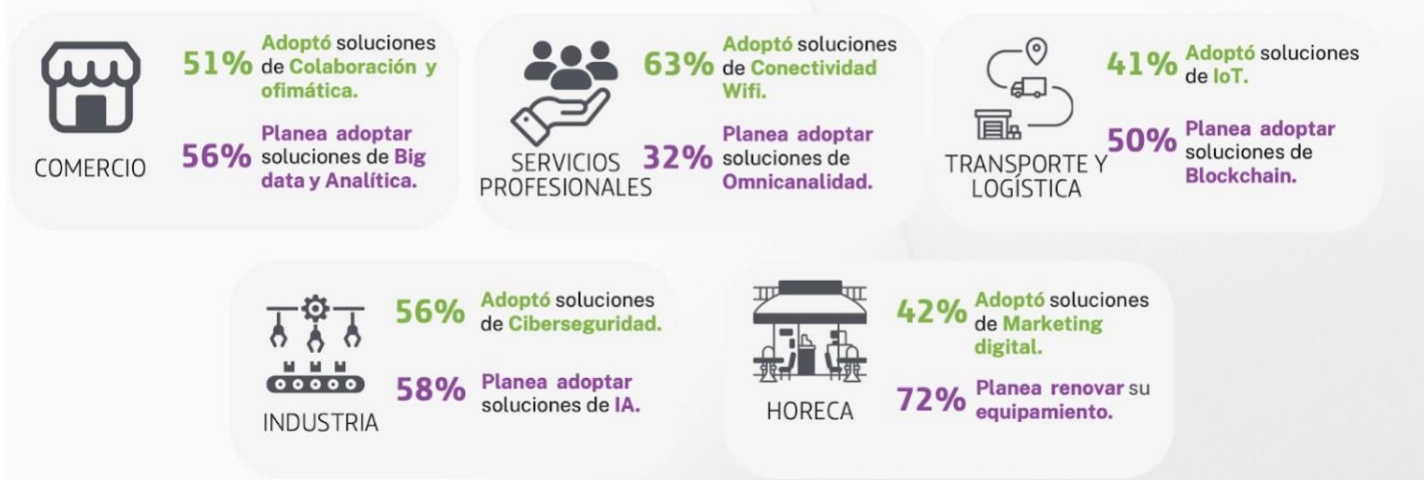


Ilustración 9: Telefónica, Adopción Digital Pymes Chile 2023

8.4. Liderazgo de Chile en Inteligencia Artificial

1. Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA): Chile se ha posicionado como uno de los líderes regionales en este índice, destacando en áreas como infraestructura, talento humano e investigación (ILIA, 2024).
2. Centros de Investigación: En América Latina y el Caribe, existen aún muchas brechas en esta dimensión, sin embargo, Chile cuenta con centros de investigación de renombre internacional que están realizando investigaciones de vanguardia en el campo de la Inteligencia Artificial. Siendo el CENIA el IMFD, INRIA CHILE y el recién anunciado centro binacional franco chileno de inteligencia artificial algunos ejemplos de esto.
3. Startups: La estructura económica de cada país

influye en su capacidad para adoptar Inteligencia Artificial. Chile, Uruguay y Costa Rica, muestran mejores niveles de emprendimiento e inversión privada, mientras que economías más industrializadas como México y Brasil destacan en patentamiento y desarrollo de tecnología avanzada (Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, 2024). En Chile un ecosistema de startups está floreciendo y madurando en el desarrollo de soluciones innovadoras basadas en Inteligencia Artificial para diversos sectores, siendo algunos ejemplos: Betterfly, NotCo, itSave y FlameSense, entre otras. (Betterfly, 2018); (NotCo, 2024); (itsave, 2024); (FlameSense, 2024).

8.5. Desafíos y oportunidades para Chile

Chile se encuentra en una posición privilegiada para convertirse en un referente en el desarrollo y aplicación de la Inteligencia Artificial en América Latina. La combinación de una sólida base académica, un ecosistema empresarial dinámico y un compromiso con la innovación, posiciona al país como un actor clave. Esta tecnología cuenta con un potencial transformador e innovador, pero también plantea desafíos importantes. Para aprovechar al máximo sus beneficios y mitigar sus riesgos, es necesario este enfoque multidisciplinario que involucre al estado, empresas, la sociedad civil y la academia. Al abordar de manera proactiva estos desafíos, podemos garantizar que se utilice para el beneficio de toda la humanidad (Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024).

Algunos de los desafíos del Chile actual son los siguientes:

1. Brecha digital: Si bien Chile ha avanzado significativamente, aún existen brechas digitales que deben ser abordadas para garantizar un acceso equitativo a las tecnologías de Inteligencia Artificial (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2024).
2. Protección de datos: La creciente generación y uso de datos personales plantea desafíos en términos de privacidad y seguridad los que deberán adecuarse a la nueva ley 21.719 de protección de datos personales. (BCN, 2024).
3. Gobernanza de la Inteligencia Artificial: Es necesario continuar desarrollando marcos regulatorios sólidos para garantizar el uso ético y responsable de la Inteligencia Artificial (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024).



9. Estrategia y evaluación de necesidades

Para alinear la Inteligencia Artificial con objetivos estratégicos, es esencial implementar esta tecnología de forma intencional y adaptada a las necesidades y prioridades únicas de cada organización. Empresas e instituciones públicas, sin importar su tamaño o sector, pueden obtener beneficios reales si definen estrategias y objetivos claros. De esta forma se conectan iniciativas de Inteligencia Artificial con la estrategia establecida por la organización, maximizando recursos y obteniendo resultados de alto impacto. Este enfoque transforma la Inteligencia Artificial en un motor potente para alcanzar objetivos que, antes de su uso generalizado, parecían inalcanzables debido a su complejidad o alto costo. Actualmente, esta tecnología permite

responder de manera efectiva a las demandas del entorno VUCA: volatilidad (volatility), incertidumbre (uncertainty), complejidad (complexity) y ambigüedad (ambiguity). Según el informe "Now decides next: Moving from potential to performance" (Deloitte Insights, 2024) las empresas que integran la Inteligencia Artificial como parte de su estrategia logran beneficios significativos en áreas como la optimización de procesos, la mejora de la experiencia del cliente y la toma de decisiones basada en datos. Para lograr esto, no es indispensable contar con una estrategia formal de Inteligencia Artificial, pero sí garantizar que cualquier proyecto esté alineado con los objetivos estratégicos y operativos de la organización.

9.1. ¿Cómo la Inteligencia Artificial se alinea con los objetivos empresariales?

La implementación de Inteligencia Artificial en una organización debe ir más allá de la mera adopción de tecnologías avanzadas; implica integrar esta herramienta como un catalizador estratégico que fomente la innovación y fortalezca el cumplimiento de los objetivos específicos de la organización.

Este proceso comienza con un diagnóstico profundo de las prioridades organizacionales y la identificación de áreas clave donde la IA puede generar un impacto significativo. Además, es fundamental establecer una política empresarial de Inteligencia Artificial que guíe su desarrollo y aplicación de manera ética, responsable y alineada con los valores y objetivos

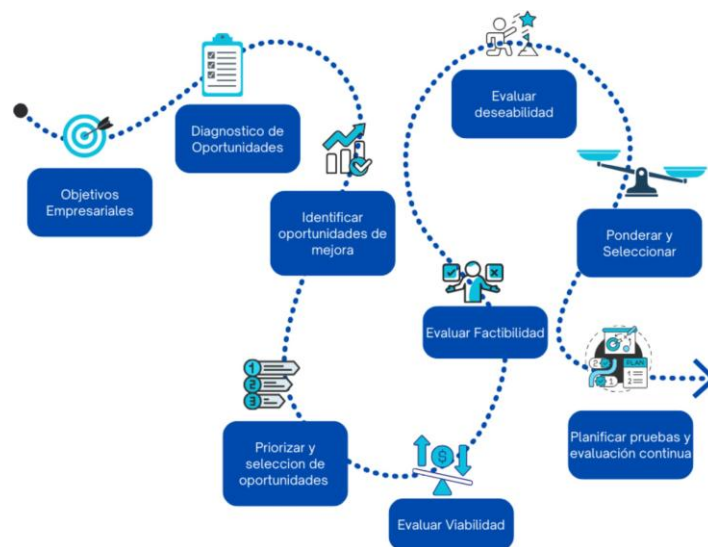


Ilustración 10: Estrategia y Evaluación de Necesidades,
Diseño Mesa IA ACTI 2025

estratégicos de la organización. Esta política debe definir principios claros sobre el uso de datos, la transparencia en los procesos, la equidad en los resultados y el cumplimiento normativo, garantizando así que cada iniciativa de IA se implemente de forma coherente y sostenible.

Más que una simple herramienta, la Inteligencia Artificial debe considerarse un habilitador que

optimiza los recursos disponibles y permite a las empresas abordar desafíos complejos con soluciones escalables y adaptativas. Al vincular cada iniciativa de IA con los resultados deseados y adherirse a una política bien definida, se asegura no solo un retorno sobre la inversión, sino también una contribución tangible al crecimiento sostenible y la resiliencia frente a las dinámicas cambiantes del mercado.

9.2. Identificación de oportunidades de mejora

Las tecnologías con alto potencial para transformar sociedades y negocios son vistas con ambición y expectativas, pero su implementación no garantiza automáticamente la resolución efectiva de los desafíos existentes. Este es el caso de la Inteligencia Artificial, que ha evolucionado de ser una tecnología emergente para convertirse en un motor clave para el cambio y un pilar esencial en la transformación digital de las empresas.

Según el artículo de McKinsey & Company, la adopción de la Inteligencia Artificial Generativa ha experimentado un notable incremento en 2024. La última revisión del estado de adopción de la IA Encuesta Global de McKinsey sobre IA revela que el 72% de las organizaciones la utilizan regularmente. (McKinsey & Company, 2024).

Este avance se observa principalmente en áreas clave como marketing, ventas y desarrollo de productos, donde las empresas reportan beneficios concretos, como la optimización de procesos, reducciones de costos y aumentos en los ingresos. Sin embargo, este panorama también expone riesgos, siendo la inexactitud de los resultados uno de los más críticos, lo que ha llevado a muchas organizaciones a fortalecer sus estrategias de mitigación. A pesar de estos desafíos, las expectativas sobre el impacto de la IA Generativa siguen siendo altas, con tres cuartas partes de las empresas anticipando cambios significativos o disruptivos en sus industrias en los próximos años (McKinsey & Company, 2024).

La adopción de la IA en todo el mundo ha aumentado drásticamente el año pasado, después de años de pocos cambios significativos.

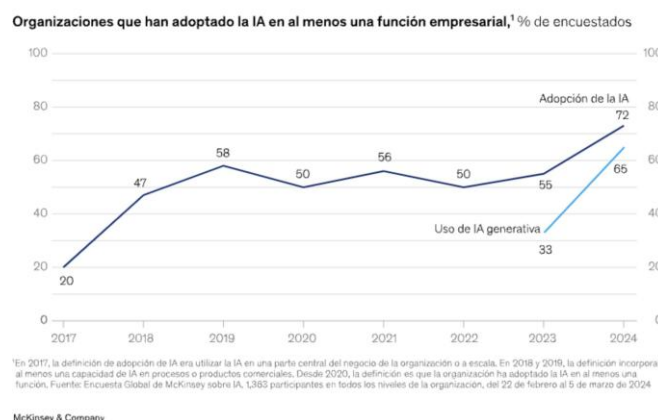


Ilustración 11: McKinsey & Company, 2024

En este contexto, la IA representa una oportunidad única para que las empresas identifiquen y aborden áreas de mejora críticas. Esta tecnología permite optimizar procesos, reducir costos y tomar decisiones basadas en datos, logrando ventajas competitivas sustanciales.

No obstante, es importante reconocer que, si hemos alcanzado cierto nivel de éxito empresarial, se debe a que ya se han implementado, de manera formal o informal, métodos para identificar oportunidades de mejora y crecimiento. Reforzar este conocimiento implica adoptar enfoques más estructurados y estratégicos, apoyados por herramientas tecnológicas avanzadas.

A continuación, se presentan algunas técnicas y metodologías útiles para identificar oportunidades de mejora en una organización:

Análisis de procesos

Este análisis consiste en comprender el flujo de trabajo y los pasos clave de los procesos empresariales. Se enfoca en identificar áreas de ineficiencia, cuellos de botella o etapas deficientes, donde la Inteligencia Artificial podría automatizar tareas, mejorar la precisión o reducir tiempos (McKinsey & Company, 2018).

Paso a paso:

1. Identificar los procesos clave en cada área del negocio.
2. Documentar cada paso y los puntos de entrada y salida de información.
3. Evaluar la eficiencia y los cuellos de botella en cada paso.
4. Identificar las tareas repetitivas o complejas que podrían beneficiarse de la Inteligencia Artificial.

Evaluación de necesidades del negocio

La evaluación de necesidades del negocio se centra en entender los retos y objetivos principales de la empresa para identificar áreas donde la Inteligencia Artificial podría ofrecer soluciones prácticas y efectivas. Esta metodología ayuda a priorizar la implementación de Inteligencia Artificial en las áreas con mayores necesidades.

Paso a paso:

1. Identificar los principales retos y objetivos de negocio.
2. Evaluar cómo estos desafíos impactan las operaciones diarias y los resultados estratégicos.
3. Consultar a los líderes de cada área para entender las limitaciones actuales y las expectativas de mejora.
4. Identificar áreas específicas donde la Inteligencia Artificial podría aportar soluciones viables.
5. podrían beneficiarse de la Inteligencia Artificial.

Gartner, en su artículo "Qué significa la IA Generativa para las empresas", entrega una guía práctica para identificar y priorizar áreas clave donde la Inteligencia Artificial puede responder eficazmente a las necesidades del negocio (Gartner, 2024).

Evaluación de productos y servicios

El Customer Journey Map (mapa de viaje del cliente) es una herramienta que permite visualizar todas las interacciones y experiencias que un cliente tiene con un producto o servicio a lo largo de su descubrimiento, adquisición y uso. Es por esta razón que es una herramienta idónea para describir y evaluar en profundidad productos y servicios, ayuda a identificar momentos clave en los que la Inteligencia Artificial puede mejorar la experiencia del cliente, optimizar procesos y ofrecer un valor agregado.

Su objetivo es identificar oportunidades para aplicar Inteligencia Artificial en puntos específicos del recorrido del cliente, donde pueda mejorar la personalización, eficiencia y satisfacción en la interacción con los productos y servicios.

Paso a paso:

1. Identificar momentos clave y puntos de dolor.
2. Evaluar la aplicación de Inteligencia Artificial en momentos clave.
3. Analizar impacto potencial en la experiencia del cliente.
4. Evaluar cómo la implementación de Inteligencia Artificial en cada punto de contacto puede mejorar la satisfacción del cliente, reducir tiempos de respuesta o incrementar la personalización.
5. Considerar métricas, para cada punto, como la reducción de tiempos de espera, aumento en la conversión, o mejora en la puntuación de satisfacción del cliente (NPS).
6. Desarrollar un plan de implementación por etapas.

9.3. Priorización y selección de oportunidades

En un entorno empresarial en el que la implementación de Inteligencia Artificial puede aplicarse a una variedad de procesos y áreas, la capacidad de priorizar y seleccionar las oportunidades correctas es fundamental. Este proceso asegura que los recursos de la organización se enfoquen en iniciativas de alto impacto, alineadas con los objetivos estratégicos y viables desde el punto de vista técnico, operativo y regulatorio. Sin embargo, identificar las mejores oportunidades entre diversas opciones requiere de un enfoque estructurado que considere todas las opciones disponibles, la realidad externa e interna de la empresa o institución, además del valor potencial como los recursos disponibles.

Para ayudar en esta priorización, un modelo de evaluación basado en tres dimensiones clave —viabilidad, factibilidad y deseabilidad— permite abordar los principales factores utilizados para priorizar iniciativas estratégicas. Este enfoque permite evaluar las oportunidades no solo en términos de su atractivo inicial, sino también en la oportunidad que dan las capacidades, territorio(s), madurez de los mercados de interés y su capacidad real para generar beneficios sostenibles para la organización, entre otros.

Factibilidad, la capacidad de la empresa para llevar adelante el proyecto. En este se consideran variables que dan cuenta del momento de la empresa, de la capacidad técnica instalada o asumible de integrar con la velocidad requerida por la iniciativa.

Viabilidad, una vez que es factible implementar una solución innovadora, la organización debe preguntarse si es viable mantenerla a largo plazo. Esto conlleva una serie de inversiones, costos y a dimensionar de la oportunidad.

Deseabilidad, examina si la oportunidad responde a una necesidad real, estratégica del negocio y si aporta valor en términos de objetivos internos y

externos, además de si está alineada con la cultura organizacional.

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo componer un conjunto de factores para cada uno de los tres ámbitos de análisis, unificando los resultados en un índice de priorización de iniciativas.



Ilustración 12: Deseabilidad Factibilidad Viabilidad ¿Cómo priorizarlas correctamente? (Peralta, 2019).

A través de esta metodología, las empresas pueden priorizar oportunidades de Inteligencia Artificial que no solo son atractivas, sino que también están alineadas con sus estrategias, capacidades y necesidades.

A continuación, se presentan los pasos para implementar el modelo viabilidad, factibilidad y deseabilidad:

01

Listar oportunidades de Inteligencia Artificial

Realiza un listado de todas las oportunidades de implementación de componentes de Inteligencia Artificial identificadas en áreas clave del negocio (ej., automatización de procesos, optimización de productos, mejora en el servicio al cliente).

02

Evaluación de viabilidad

1. Recursos y presupuesto: analiza si la empresa cuenta con los recursos financieros necesarios para implementar la oportunidad.
2. Disponibilidad tecnológica: evalúa si existen tecnologías de Inteligencia Artificial maduras y accesibles para implementar la solución.
3. Tiempo de implementación: considera el tiempo requerido para implementar la oportunidad de Inteligencia Artificial y si se ajusta a los plazos del negocio.
4. Calificación de viabilidad: asigna una calificación (por ejemplo, de 1 a 5) según la viabilidad de cada oportunidad.

Se pueden considerar otros factores, ya que se deben incluir y evaluar los factores relevantes para tomar una decisión de impacto positivo al negocio.

03

Evaluación de factibilidad

1. Capacidad técnica: verifica si el equipo de la empresa tiene las habilidades técnicas necesarias, o si se requiere capacitación adicional.
2. Infraestructura: revisa si la infraestructura tecnológica actual (hardware, software, sistemas de datos) soporta la implementación de Inteligencia Artificial.
3. Apoyo organizacional: considera el nivel de apoyo y compromiso de los líderes y equipos en la empresa para implementar la oportunidad.
4. Calificación de factibilidad: asigna una calificación para cada oportunidad según su factibilidad.

04

Evaluación de deseabilidad

1. Valor para el usuario: analiza si la oportunidad que genera la Inteligencia Artificial aporta un valor real para el cliente o usuario final (mejora de experiencia, reducción de tiempos, personalización).
2. Impacto en la satisfacción del cliente: considera si la oportunidad puede mejorar la satisfacción, lealtad y retención de clientes.
3. Alineación con los objetivos estratégicos: verifica que la oportunidad se alinee con los objetivos estratégicos y de crecimiento de la empresa.
4. Calificación de deseabilidad: asigna una calificación basada en el nivel de deseabilidad de cada oportunidad.

05

Asignar ponderaciones y calcular prioridades

Asigna ponderaciones a cada dimensión (Viabilidad, Factibilidad y Deseabilidad), según su importancia para la empresa. Calcula una puntuación final para cada oportunidad sumando las calificaciones ponderadas de cada dimensión.

06

Seleccionar las oportunidades prioritarias

Ordena las oportunidades según la puntuación total y selecciona las que tengan las mejores calificaciones para una implementación inicial. En general, las oportunidades con alta viabilidad, alta factibilidad y deseabilidad serán las más prometedoras. Para darle consistencia a una definición final, se debe incluir a representantes de todas las áreas de la compañía, por ejemplo, finanzas, experiencia de clientes, comercial, desarrollo, operaciones e innovación.

07

Planificar pruebas y evaluación continua

Para las oportunidades seleccionadas, define un plan de pruebas piloto para validar si se logra el impacto esperado de la Inteligencia Artificial antes de una implementación completa. Establece métricas de éxito y un sistema de monitoreo para evaluar continuamente el rendimiento y ajustar según sea necesario, alojando este en áreas clave para los propósitos de la aplicación de la Inteligencia Artificial.

10. Gestión de datos para la Inteligencia Artificial

La gestión efectiva de datos es fundamental para el éxito en la implementación de sistemas de Inteligencia. Los datos son esenciales para el desarrollo de los algoritmos y los modelos de Inteligencia Artificial, y su calidad y adecuada gestión, determinan la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos. La gestión de datos es un proceso multidimensional que abarca la calidad de estos, aspectos éticos y de legalidad en su uso, así como la gestión de su seguridad. Al abordar cada uno de estos aspectos con rigor y responsabilidad, se establecen las bases para que el desarrollo de los sistemas no solo sea técnicamente sólido, sino que además socialmente responsable y respetuoso de los derechos de las personas.



Ilustración 13 Gestión de Datos para Inteligencia Artificial, Diseño Mesa IA ACTI 2025

Importancia de la calidad de los datos

La calidad de los datos afecta directamente el rendimiento de los modelos de Inteligencia Artificial. Datos incompletos, inconsistentes o erróneos pueden llevar a conclusiones incorrectas y decisiones inadecuadas. Es esencial implementar procesos de limpieza, normalización y validación de datos para garantizar que los modelos operen sobre una base confiable. Respecto a los datos para el aprendizaje de los modelos de lenguaje grandes (LLM) el problema se acrecienta por la gran cantidad de datos que se requiere para el aprendizaje o para el fine-tuning, con la validez de la información (por ejemplo, los fake news), la calidad y relevancia de esta (que

puede llevar a generar alucinaciones) los derechos de uso y el respeto a la propiedad intelectual (tales como marcas comerciales registradas y copyrights o derechos de autor).

Recolección ética y legal de datos

La obtención de datos debe realizarse respetando los principios éticos y las leyes y normativas vigentes, tanto nacionales como internacionales. Es fundamental obtener el consentimiento informado de los individuos cuando se recopilan datos personales y asegurar que la recolección no infrinja derechos ni expectativas de privacidad. Es clave explicitar en forma transparente cómo se van a utilizar los datos, ya que esto fortalece la confianza en el proyecto y en el cumplimiento de las normativas legales.

Normativas

En el contexto chileno, la Ley N.º 21.719 (BCN, 2024) establece el marco legal para la protección y tratamiento de datos personales, además de crear la Agencia de Protección de Datos Personales, esta ley regula la forma en que se deben tratar los datos personales, estableciendo obligaciones para los responsables de bases de datos y derechos para los titulares de los datos. Es imperativo que los proyectos de Inteligencia Artificial cumplan con esta legislación para evitar sanciones y preservar la confianza de los usuarios.

Adicionalmente, el artículo 19 de la Constitución Política de Chile refuerza este marco, asegurando

el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de las personas. Este artículo establece que:

"El desarrollo científico y tecnológico estará al servicio de las personas y se llevará a cabo con respeto a la vida y a la integridad física y psíquica. La ley regulará los requisitos, condiciones y restricciones para su utilización en las personas, debiendo resguardar especialmente la actividad cerebral, así como la información proveniente de ella."

Esta disposición subraya la importancia de proteger no solo los datos personales, sino también aquellos relacionados con la integridad psíquica y la actividad cerebral, áreas sensibles que deben ser tratadas con máxima responsabilidad en proyectos que involucren tecnologías avanzadas, como la Inteligencia Artificial.

Además de la legislación local, es importante considerar normativas internacionales como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea (EUR-Lex, 2016). Esta regulación establece estándares globales para la protección de datos personales y puede aplicarse si los datos o servicios cruzan fronteras internacionales. Cumplir con estas normativas no solo evita sanciones legales, sino que también refuerza la confianza de los usuarios y socios comerciales.

Gobernanza y gestión de datos

Establecer una sólida gobernanza de datos implica definir políticas, roles y responsabilidades claras en la gestión de los datos. Esto incluye la clasificación de datos, el control de versiones y la definición de procesos para el acceso y modificación de estos. Una buena gestión garantiza que los datos estén disponibles, sean consistentes y se utilicen de manera adecuada a lo largo del ciclo de vida del proyecto de Inteligencia Artificial. Es importante en ese contexto garantizar que los datos se puedan borrar, modificar y olvidar tanto en los algoritmos de

Inteligencia Artificial tradicionales como en los LLM.

Privacidad y protección de datos personales

La privacidad es un derecho fundamental que debe ser protegido en todos los proyectos de Inteligencia Artificial. Se deben implementar medidas técnicas y organizativas para salvaguardar los datos personales contra accesos no autorizados, pérdidas o divulgaciones indebidas. Esto incluye el uso de técnicas de anonimización y seudonimización cuando sea posible.

Seguridad y acceso a los datos

La seguridad de los datos es crucial para prevenir brechas y ciberataques. Es necesario establecer controles de acceso estrictos, autenticación robusta y encriptación de datos, tanto cuando se almacenan en las bases de datos como cuando se utilizan en transacciones en la red. Además, se deben realizar auditorías y monitoreos continuos para detectar y responder a posibles amenazas o vulnerabilidades de los sistemas y de las bases de datos.

Análisis y mitigación de sesgos en los datos

Los sesgos en los datos pueden conducir a resultados discriminatorios o injustos en los sistemas de Inteligencia Artificial. Es esencial analizar los conjuntos de datos para identificar posibles sesgos relacionados con género, raza, edad u otras características demográficas. Implementar estrategias de mitigación, como la recolección de datos más representativos y equilibrados y realizar el ajuste de algoritmos, contribuye a desarrollar sistemas de Inteligencia Artificial más equitativos y responsables. Además, es importante validar regularmente el desempeño del modelo en diversos escenarios para detectar y corregir sesgos emergentes.

11. Ética y regulación en la Inteligencia Artificial

Exploramos cómo los principios éticos y la gobernanza responsable, son fundamentales para garantizar que la Inteligencia Artificial beneficie a la sociedad de manera segura, equitativa y en conformidad con los derechos humanos y la legislación aplicable.

11.1. Principios éticos en el uso de Inteligencia Artificial

La ética en Inteligencia Artificial se basa en valores universales que incluyen la dignidad humana, los derechos y la justicia social. La UNESCO destaca la necesidad de adoptar principios éticos que incluyan la transparencia, la justicia, la equidad y el respeto por la privacidad. Estos principios deben guiar cada etapa del ciclo de vida de la Inteligencia Artificial, desde su diseño hasta su implementación. Dado este escenario se sugiere acordar que es la ética.

Según la Real Academia Española (RAE) (Diccionario de la lengua española, 2024), la palabra "ética" se define como:

- a.- Parte de la filosofía que trata del bien y del fundamento de sus valores.
- b.- Conjunto de normas morales que rigen la conducta humana.

Estas definiciones abarcan tanto el análisis filosófico de lo que se considera correcto o incorrecto, como las reglas prácticas que orientan el comportamiento en la vida diaria.

En este sentido, la ética puede entenderse como un campo de la filosofía que examina los principios y normas que rigen la conducta humana, evaluando lo que se considera bueno o malo. Su finalidad es analizar y guiar las acciones individuales y colectivas con el fin de fomentar la convivencia y el bienestar, apoyándose en valores como la justicia, la honestidad, la responsabilidad y el respeto.

Desde una perspectiva aplicada, la ética se encarga de establecer lineamientos generales que faciliten la toma de decisiones correctas y equitativas.

Análisis de acciones y decisiones: Brinda la oportunidad de reflexionar sobre las consecuencias de nuestros actos, tanto a nivel personal como social.

Proveer un marco de conducta: Orienta el comportamiento hacia el respeto y el beneficio de los demás, incluso cuando no existan normas legales que lo exijan.

Diferencia con la moral: Mientras que la moral suele depender de las costumbres y tradiciones de una sociedad específica, la ética busca principios universales, intentando responder a la pregunta cómo debemos vivir y actuar en armonía con los demás.

Los principios éticos en el uso de la Inteligencia Artificial buscan garantizar que esta tecnología se desarrolle y aplique de manera responsable, justa y alineada con los derechos humanos y los valores universales.

A continuación, se presentan los principios éticos más destacados, según recomendaciones de organismos como la UNESCO y otras entidades internacionales:

Beneficencia (hacer el bien): La Inteligencia Artificial debe utilizarse para promover el

bienestar y el desarrollo humano, mejorando la calidad de vida y contribuyendo al bien común. Este principio implica que las aplicaciones de Inteligencia Artificial deben enfocarse en resolver problemas reales y en beneficiar a la sociedad sin causar daño innecesario.

Justicia y equidad: La Inteligencia Artificial debe ser justa e inclusiva, sin reproducir ni amplificar sesgos o desigualdades. Los desarrolladores y usuarios de Inteligencia Artificial deben garantizar que los sistemas de Inteligencia Artificial no discriminen a personas o grupos basados en características como género, raza, etnia, orientación sexual, entre otros.

Autonomía y control: Los usuarios deben tener la capacidad de comprender y, en la medida de lo posible, controlar cómo la Inteligencia Artificial toma decisiones que afectan sus vidas. Este principio enfatiza la importancia de permitir que las personas decidan sobre el uso de sus datos y que mantengan su capacidad de elección frente a las decisiones de la Inteligencia Artificial.

Privacidad y protección de datos: La Inteligencia Artificial debe respetar la privacidad y proteger los datos personales. Esto significa que cualquier recopilación y uso de datos debe realizarse de manera transparente, con el consentimiento de los usuarios, y en cumplimiento de normativas de privacidad. Es fundamental que se implementen medidas de seguridad adecuadas para proteger la información de los usuarios.

Transparencia y explicabilidad: Los sistemas de Inteligencia Artificial deben ser transparentes y explicables, lo que significa que las personas deben poder entender cómo funciona el sistema y cómo se toman las decisiones. La explicabilidad es crucial para generar confianza y para que los usuarios puedan evaluar si las decisiones de la Inteligencia Artificial son justas y adecuadas.

Responsabilidad y rendición de cuentas: Los responsables de los sistemas de Inteligencia Artificial deben asumir la responsabilidad de sus

efectos e impactos en la sociedad. Esto incluye ser transparentes sobre cómo funcionan los modelos, establecer mecanismos de supervisión y auditoría, y corregir cualquier error o sesgo. La rendición de cuentas permite que las organizaciones respondan por los resultados y las decisiones de los sistemas de Inteligencia Artificial.

Estos principios éticos proporcionan un marco para el desarrollo y la implementación de Inteligencia Artificial de forma que sea confiable y respetuosa de los derechos humanos. Promueven la creación de una tecnología que no solo sea útil y eficiente, sino también ética y alineada con el bien común.

Para un Marco de Gobernanza proporcional al tamaño de la empresa en la implementación de Inteligencia Artificial (Inteligencia Artificial), las recomendaciones se enfocan en adaptar las prácticas de gobernanza y control ético según la capacidad, recursos y estructura de cada organización. Estas recomendaciones permiten que tanto pequeñas como grandes empresas puedan implementar Inteligencia Artificial de manera ética y efectiva, asegurando el cumplimiento de los principios éticos sin que esto sea una carga excesiva para la organización. A continuación, se detallan las recomendaciones principales:

Escalabilidad de las prácticas de gobernanza: Las prácticas de gobernanza deben ser escalables, adaptándose al tamaño, los recursos y la complejidad de cada organización. Por ejemplo, mientras que una gran empresa podría contar con un comité de ética o un equipo dedicado a la supervisión de Inteligencia Artificial, una pequeña empresa puede establecer protocolos básicos de revisión y control ético adecuados a sus operaciones.

Para empresas pequeñas, se recomienda adoptar un enfoque simplificado que incluya directrices básicas de ética y una persona responsable de supervisar los aspectos éticos de la Inteligencia Artificial.

Documentación y supervisión proporcional:

Las empresas deben implementar un nivel de documentación y supervisión adecuado a su tamaño. Para las organizaciones más grandes, se sugiere un marco de auditoría que revise regularmente los sistemas de Inteligencia Artificial, mientras que las pequeñas y medianas empresas pueden beneficiarse de controles internos menos frecuentes, pero consistentes. La creación de políticas de Inteligencia Artificial y su actualización periódica pueden variar en complejidad y frecuencia según el tamaño de la empresa.

Incorporación de ética y cumplimiento a escala: Todas las empresas, independientemente de su tamaño, deben establecer principios básicos de ética y cumplimiento en Inteligencia Artificial. Las grandes empresas podrían necesitar marcos éticos detallados e integrados en cada etapa de desarrollo de la Inteligencia Artificial, mientras que las pequeñas empresas pueden centrarse en adoptar prácticas éticas en los aspectos más críticos de sus operaciones. La UNESCO recomienda que cada empresa evalúe los riesgos éticos específicos de sus aplicaciones de Inteligencia Artificial, ajustando sus controles a la escala de sus operaciones y al impacto de la tecnología utilizada.

Designación de responsables y recursos adecuados: Asegurar que exista una persona o equipo responsable de la ética en Inteligencia Artificial. En una gran organización, esto puede incluir un equipo multidisciplinario con especialistas en ética, tecnología y derecho. En empresas más pequeñas, puede ser una sola persona con conocimientos básicos en ética y gobernanza de Inteligencia Artificial. Para garantizar la proporcionalidad, la asignación de recursos debe alinearse con los niveles de riesgo y la complejidad de los sistemas de Inteligencia Artificial utilizados por la empresa.

Acceso a capacitación en Inteligencia Artificial ética según recursos: Ofrecer capacitación en ética de Inteligencia Artificial adaptada a las

capacidades de cada organización. Las grandes empresas pueden organizar sesiones de capacitación detalladas y continuas, mientras que las pymes pueden optar por capacitaciones básicas y guías de mejores prácticas en Inteligencia Artificial ética. Se recomienda que todas las organizaciones, sin importar su tamaño, tengan al menos una capacitación básica en los principios éticos fundamentales para sensibilizar a sus empleados en el uso responsable de Inteligencia Artificial.

Adaptación a normativas y estándares en función del alcance de la Inteligencia Artificial: Las empresas deben ajustar sus marcos de gobernanza para asegurar el cumplimiento de las normativas locales e internacionales pertinentes, en función del alcance y los riesgos de sus aplicaciones de Inteligencia Artificial. Esto puede significar una implementación más simplificada de normativas en pequeñas empresas y una aplicación más rigurosa en grandes organizaciones, donde la Inteligencia Artificial tiene un impacto más significativo. La UNESCO sugiere que incluso las pequeñas empresas comprendan las normativas básicas de protección de datos y privacidad, mientras que las grandes empresas deberían implementar controles más avanzados, como evaluaciones de impacto ético y legal (UNESCO, 2023).

Estas recomendaciones aseguran que las prácticas de gobernanza en Inteligencia Artificial sean proporcionales y aplicables según los recursos y necesidades de cada empresa. Este enfoque adaptable permite que todas las empresas, desde pymes hasta grandes corporaciones, utilicen Inteligencia Artificial de manera ética y responsable, alineándose con principios internacionales sin comprometer su viabilidad operacional.

11.2. Impacto del uso de Inteligencia Artificial en tecnologías legales

El impacto de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) en tecnologías legales permite visualizar cómo esta está transformando el mercado al automatizar tareas rutinarias, aumentar la eficiencia y reducir costos en áreas legales (Gartner, 2023). Con un mercado proyectado a duplicarse en valor para 2027, la integración de herramientas con Inteligencia Artificial demuestra el creciente interés en soluciones que optimicen funciones como la revisión de contratos y la gestión de riesgos, y se prevé un incremento en los presupuestos legales internos y en el uso de sistemas de autoservicio impulsados por Large Language Models (LLMs).

A pesar de las ventajas, el uso de GenAI también plantea riesgos significativos, como la producción de resultados imprecisos y desafíos éticos asociados con el manejo de datos sensibles. Ello requiere la implementación de estrategias para mitigar estos riesgos mediante controles humanos, formación específica y selección rigurosa de proveedores de tecnología confiables, que incluyan la detección de posibles anomalías o sesgos.

Se recomienda que los departamentos legales de las empresas adopten un enfoque proactivo para integrar GenAI, lo que implica ajustar estructuras organizativas y desarrollar habilidades internas en Inteligencia Artificial. Este enfoque permitirá a los equipos legales adaptarse a un panorama cada vez más complejo, aprovechando la automatización para enfocarse en tareas de mayor valor estratégico, mientras se cumplen con estándares regulatorios más estrictos.

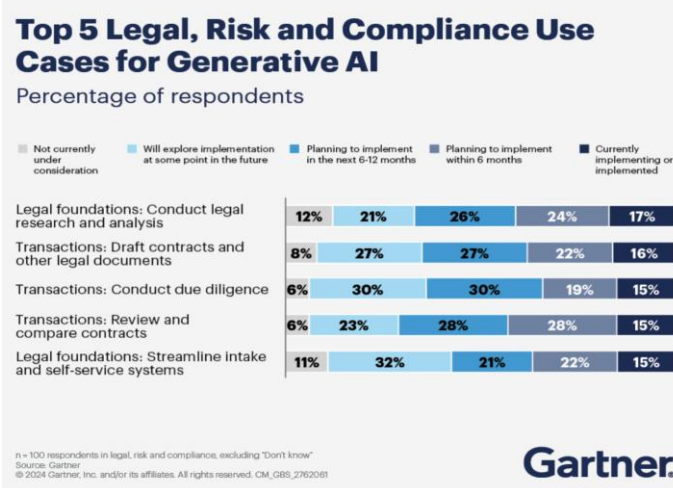


Ilustración 14: Fuente (Gartner, 2024)

11.3. Regulación en el uso de Inteligencia Artificial

Legislación comparada: La "Acta de Inteligencia Artificial" normativa de la Unión Europea sobre Regulación de la Inteligencia Artificial

Los modelos "Transformers" aplican un conjunto de técnicas matemáticas para detectar formas sutiles en que los elementos o grupos de datos dependen entre sí. Fueron descritos por primera vez en un artículo publicado el año 2017 (Vaswany, A., 2017), y utilizan redes neuronales que aprenden contextos, logrando identificar

el significado mediante el seguimiento de relaciones en datos secuenciales (como podría ser por ejemplo las palabras que componen una oración). Estos modelos de Transformers son una de las clases más nuevas y potentes de Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) que han sido desarrolladas hasta la fecha, y están impulsando una oleada de avances en machine learning que algunos han llegado a nombrar como la "Inteligencia Artificial Transformer".

Ahora bien, ¿cuál es el problema con el uso de estas nuevas tecnologías? Atendido que la GenAI se basa en el uso de grandes conjuntos de datos para poder llegar a entrenar estos modelos Transformers que permiten generar contenido (tales como texto, imágenes, audio o video) a partir de patrones y correlaciones que han sido aprendidos, dicha data se ha convertido en un insumo o combustible indispensable para el correcto entrenamiento y funcionamiento de estos modelos.

Sin embargo, es precisamente durante los procesos de entrenamiento y carga masiva de datos que se plantean una serie de dudas respecto al uso indiscriminado y no autorizado por sus titulares respecto de obras que se encuentran protegidas por derechos de autor, y si dicha utilización para diseñar y entrenar estos modelos constituye una infracción de derechos de autor, o si puede llegar a estar amparado por excepciones como la minería de texto y de datos que se encuentran establecidas en la Directiva sobre Derechos de Autor en el Mercado Único Digital (CDSM) de la Unión Europea (EUR-Lex, 2019).

En efecto, el artículo 4 de la Directiva CDSM contiene una excepción para la minería de texto y datos (también llamadas "TDM" por sus siglas en inglés) con fines de investigación científica, que permite que las instituciones de investigación y las entidades responsables del patrimonio cultural realicen TDM en obras a las que tienen acceso legal. Sin embargo, los titulares de derechos tienen la potestad de excluir sus obras de esta excepción, lo que implica que los desarrolladores de modelos de GenAI deben respetar estas exclusiones cuando utilizan obras protegidas como datos de entrenamiento. Esta excepción ha generado polémica en torno al cumplimiento de los requisitos de transparencia por parte de las empresas tecnológicas que trabajan con GenAI, a quienes se pide a que divulguen públicamente el uso de datos de

entrenamiento que se encuentran protegidos por derechos de autor, y de esta manera permitir que los titulares puedan ejercer sus derechos.

Por su parte, la reciente regulación europea sobre la Inteligencia Artificial (EUR-Lex, 2024), conocida como "Acta de Inteligencia Artificial", emanada desde el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea y adoptada el pasado 21 de mayo de 2024, ha sido pionera en establecer normas armonizadas sobre el uso de estos sistemas en la Unión Europea. Esta regulación busca garantizar la seguridad, proteger y asegurar los derechos fundamentales de las personas, pero sin dejar de fomentar e incentivar la innovación en su uso.

El Acta de Inteligencia Artificial introduce nuevas obligaciones para los proveedores de modelos de GenAI en dos áreas que resultan ser claves: la transparencia y la moderación del contenido generado por Inteligencia Artificial, complementando y reforzando lo ya dispuesto por la CDSM en lo que respecta a la minería de texto y datos, al exigir que los proveedores de Inteligencia Artificial respeten estas exclusiones y mantengan la transparencia sobre el contenido que está siendo utilizado en el entrenamiento de sus modelos de Inteligencia Artificial. De conformidad con esta normativa, los proveedores de estas tecnologías deberán documentar y hacer público un resumen del uso de datos de entrenamiento que se encuentren protegidos por derechos de autor, requisito que busca permitir el uso eficaz del mecanismo de exclusión que contempla la Directiva CDSM.

Junto con el deber de transparencia, la Inteligencia Artificial impone una serie de obligaciones para garantizar que los modelos de Inteligencia Artificial se desarrollen de manera tal que se evite la generación de contenido que infrinja la ley de la Unión Europea. Esto incluye medidas para evitar la "memorización" del contenido de entrenamiento, donde la Inteligencia Artificial podría generar outputs que sean réplicas exactas de las obras que han sido utilizadas en su entrenamiento. Sin perjuicio de que tales casos de replicación exacta

son poco frecuentes, la similitud sustancial entre el contenido generado y las obras protegidas por derechos de autor plantea importantes cuestionamientos sobre la eventual infracción de derechos de autor.

La implementación práctica de estas obligaciones normativas enfrenta numerosos y complejos desafíos de índole legal y tecnológica, que deberán ser abordados por los distintos stakeholders involucrados con el fin de poder aclarar por una parte su significado y alcance (a fin de garantizar que los proveedores de Inteligencia Artificial puedan cumplirla efectivamente), y por otra parte colaborar activamente con los titulares de derechos de Propiedad Intelectual, de manera tal que puedan ejercer activamente los derechos que le han sido conferidos sin desincentivar la innovación y el desarrollo tecnológico de sistemas que utilicen la GenAI.

Legislación nacional: Proyecto de Ley que Regula los sistemas de Inteligencia Artificial en Chile

El pasado 07 de mayo del año 2024 se presentó ante la Cámara de Diputados de Chile, un Proyecto de Ley que tiene por objeto regular la Inteligencia Artificial en nuestro país (Ministerio Secretaría General de la República, 2024). De acuerdo con lo dispuesto en su primer artículo, este Proyecto de Ley busca promover la creación, el desarrollo, la innovación y la implementación de sistemas de Inteligencia Artificial al servicio del ser humano, respetando los principios democráticos, al Estado de Derecho y a los derechos fundamentales en general.

La propuesta mantiene la estructura del Reglamento de la EU sobre Inteligencia Artificial (EUR-Lex, 2016), adoptando un “enfoque basado en riesgos”, dividiendo los diferentes modelos de Inteligencia Artificial en cuatro categorías según los peligros que presentan hacia los ciudadanos. El nivel de mayor riesgo se denomina como “sistemas de Inteligencia Artificial de riesgo inaceptable”, y los modelos que se encuentren en esta categoría estarán estrictamente prohibidos

(por ejemplo, sistemas de manipulación subliminal, categorización biométrica, o los que califican el comportamiento social de las personas). Para el resto de las categorías, el proyecto establece una serie de obligaciones que garanticen una explotación segura de los sistemas de Inteligencia Artificial.

Uno de los requisitos centrales en la regulación de la Inteligencia Artificial, como lo refleja el proyecto de ley respectivo en Chile, es la transparencia. Se exige a los desarrolladores que divulguen los conjuntos de datos y las metodologías utilizadas para entrenar los modelos de IA. Esto es fundamental para garantizar la equidad, evitar sesgos y mantener la responsabilidad en los sistemas. Sin embargo, la exigencia de transparencia genera preocupaciones en los desarrolladores sobre la protección de sus secretos comerciales.

Muchos desarrolladores de Inteligencia Artificial consideran que los algoritmos, conjuntos de datos y técnicas que emplean son información propietaria (Códigos del Mundo, 2024). Requerir que revelen demasiado podría exponer la propiedad intelectual valiosa que constituye la base de su negocio. Esto genera una tensión entre cumplir con los requisitos de transparencia para fomentar la confianza y proteger los secretos comerciales, esenciales para mantener una ventaja competitiva.

Este conflicto no es exclusivo de Chile. En Europa, la Ley que regula estas tecnologías (EUR-Lex, 2024) también exige transparencia, y muchos desarrolladores han expresado preocupaciones sobre la divulgación excesiva de sus procesos algorítmicos. El desafío radica en garantizar que se proporcione suficiente información para rendir cuentas sin socavar los intereses competitivos de las empresas.

Por otra parte, la minería de datos es esencial para entrenar los sistemas de Inteligencia Artificial Generativa, pero plantea varios desafíos legales cuando involucra contenido protegido por

derechos de autor. Los modelos de Inteligencia Artificial requieren acceso a grandes volúmenes de datos de entrada (Pulso Ai, 2024), a menudo provenientes de textos, imágenes y otros medios protegidos. La disposición del proyecto de ley chileno permite el uso de estos datos con fines no comerciales, pero no siempre está claro dónde se encuentra el límite entre el uso permitido y la infracción de derechos de autor.

Una preocupación importante es que los sistemas de Inteligencia Artificial podrían generar contenido que se asemeje demasiado a las obras utilizadas en su entrenamiento. Aunque la Inteligencia Artificial no reproduzca directamente una obra protegida por derechos de autor (conocidas como “réplicas digitales”), la similitud entre el contenido generado y el original podría llevar a infracciones de derechos. Este problema ya ha surgido en jurisdicciones como Estados Unidos, donde las salidas generadas por Inteligencia Artificial han planteado preguntas sobre el uso legítimo y las obras derivadas.

Por ejemplo y como hemos mencionado, en la Unión Europea la Directiva sobre derechos de autor en el mercado único digital (CDSM) (EUR-Lex, 2019) permite la minería de textos y datos (TDM) con fines de investigación, pero otorga a los titulares de derechos la capacidad de excluir sus obras de esta excepción. Esto proporciona un mecanismo para proteger los derechos de los creadores mientras se permite el desarrollo de la Inteligencia Artificial. Sin embargo, el proyecto de ley chileno es menos claro sobre el grado en que los titulares de derechos pueden controlar el uso de sus obras en el entrenamiento de Inteligencia Artificial, lo que podría dar lugar a conflictos y disputas legales.

Aunque el proyecto de ley chileno busca prevenir la explotación comercial no autorizada de materiales protegidos por derechos de autor, la distinción entre uso no comercial y comercial puede ser difícil y controvertida. Los desarrolladores podrían argumentar que usar obras protegidas para entrenar Inteligencia

Artificial no resulta directamente en un producto comercial, aunque el modelo resultante tenga un claro valor comercial.

Incluso si el contenido generado no es una copia exacta de la obra original protegida, aún podría disminuir el valor de la obra original al producir resultados similares. Por ejemplo, si un modelo de Inteligencia Artificial genera obras de arte basadas en imágenes protegidas por derechos de autor, podría reducir la demanda de las obras originales, lo que plantea dudas sobre el daño económico para el titular de los derechos.

El éxito del proyecto de ley de Inteligencia Artificial en Chile dependerá en gran medida de la colaboración entre desarrolladores, legisladores y titulares de derechos de autor. Un objetivo clave debería ser encontrar un equilibrio donde la innovación pueda prosperar sin socavar los derechos de los creadores. Esto requerirá directrices claras sobre el uso de obras protegidas para el entrenamiento de IA, junto con mecanismos de compensación que aseguren que los creadores sean justamente remunerados por sus aportes.

Ética e Innovación: El equilibrio clave para un futuro sostenible con Inteligencia Artificial

Una Inteligencia Artificial ética no solo es una cuestión de cumplimiento legal, sino una ventaja competitiva que genera confianza y sostenibilidad en su uso. Las empresas que adoptan principios éticos minimizan riesgos y maximizan el impacto positivo de la Inteligencia Artificial en sus operaciones y en la sociedad.

La gobernanza proporcional al tamaño de cada empresa garantiza la implementación ética de la Inteligencia Artificial sin comprometer la viabilidad operativa de las empresas, promoviendo un impacto positivo y sostenible. Las empresas que asumen responsabilidad, y cuentan con mecanismos claros para la rendición de cuentas consolidan su reputación y confianza en el uso de Inteligencia Artificial (UNESCO, 2023).

El proyecto de ley propuesto en Chile presenta una oportunidad única para modernizar las leyes de propiedad intelectual en el contexto del desarrollo de la Inteligencia Artificial. Sin embargo, la legislación introduce conflictos potenciales, particularmente en relación con la protección de derechos de autor y la minería de datos para el entrenamiento de modelos.

El equilibrio entre la innovación y la protección de los derechos de los creadores será crítico para el éxito de la ley. Los desarrolladores deberán

cumplir con los requisitos de transparencia sin comprometer sus secretos comerciales, y los titulares de derechos de autor necesitarán garantías de que sus obras no se usarán de manera injusta o que infrinjan sus derechos.

A medida que la Inteligencia Artificial Generativa continúa transformando el futuro, encontrar el equilibrio adecuado entre estos intereses en competencia será esencial para garantizar un progreso tecnológico sostenible.

11.4. Recomendaciones prácticas para desarrolladores de software con Inteligencia Artificial en Chile

El desarrollo de software abre nuevas oportunidades, pero también enfrenta desafíos legales y éticos significativos. En Chile, donde las leyes de Propiedad Intelectual e Industrial (BCN, 2017), la Privacidad de Datos (BCN, 2024) y la normativa de Protección al Consumidor (SERNAC, 2021) evolucionan para abordar estas tecnologías, los desarrolladores deben adoptar un enfoque integral para minimizar riesgos legales, proteger los derechos de los usuarios y garantizar el cumplimiento normativo.

Cumplimiento de la ley de propiedad intelectual

En Chile, la Ley N° 17.336 (BCN, 2017) sobre Propiedad Intelectual protege a los titulares de obras que sean originales. En este sentido, los desarrolladores deben:

Evitar el uso no autorizado de obras protegidas en el entrenamiento de modelos de Inteligencia Artificial. Para tales efectos, se recomienda utilizar bases de datos con licencias adecuadas y evitar materiales restringidos o protegidos por copyright.

Se recomienda auditar los datos de entrenamiento, implementando filtros que permitan identificar y excluir contenido protegido por derechos de autor.

Protección de la privacidad de los datos

Con la Ley 19.628 (BCN, 2024) sobre Protección de la Vida Privada y los avances hacia un marco normativo más cercano al RGPD europeo, la

gestión de datos personales es crítica. Desde esta mirada, algunas recomendaciones para los desarrolladores son:

1. **Consentimiento informado:** Si el modelo utiliza datos personales (por ejemplo, para personalización), obtener un consentimiento claro y explícito del usuario.
2. **Anonimización y seguridad:** Asegurar que los datos utilizados estén debidamente anonimizados y que se implementen medidas robustas para prevenir filtraciones o accesos no autorizados.
3. **Transparencia:** Informar a los usuarios sobre cómo se recopilan, procesan y almacenan sus datos, cumpliendo con los principios de finalidad y proporcionalidad.

A continuación, se presenta un resumen de las principales exigencias y disposiciones incorporadas en la nueva Ley N° 21.719 que regula la Protección y el Tratamiento de los Datos

Personales y crea la Agencia de Protección de Datos Personales, publicada con fecha 13 de diciembre de 2024, y que incorpora modificaciones a la Ley N.º 19.628 de Chile, conocida como la Ley de Protección de la Vida Privada o Ley de Protección de Datos Personales:

1. Ampliación del ámbito de aplicación territorial: La ley se aplica al tratamiento de datos personales realizado por responsables o mandatarios establecidos en Chile, o cuando el tratamiento esté destinado a ofrecer bienes o servicios a titulares en Chile, o a monitorear su comportamiento.
2. Nuevos principios: Se incorporan los principios de responsabilidad proactiva y de protección desde el diseño y por defecto.
3. Nuevos derechos: Se agregan los derechos de oposición al tratamiento masivo, a la portabilidad de datos y a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas.
4. Regulación del tratamiento de datos sensibles: Se establecen reglas específicas para el tratamiento de datos sensibles, como los datos de salud, y se regula el tratamiento de datos personales de niños, niñas y adolescentes.
5. Transferencias internacionales de datos: Se establecen nuevas reglas para las transferencias internacionales de datos, incluyendo la obligación de realizar una evaluación de impacto en la protección de datos.
6. Creación de la Agencia de Protección de Datos Personales: Se crea una agencia autónoma y descentralizada para la protección de datos personales.
7. Sanciones: Se actualiza el régimen de sanciones, incluyendo multas, amonestaciones e incluso la suspensión de las operaciones de tratamiento de datos.

Cumplimiento de la ley de protección al consumidor

En Chile, el cumplimiento de la normativa de Protección al Consumidor se encuentra establecida principalmente en la Ley N° 19.496

(SERNAC, 2021) sobre Protección de los Derechos de los Consumidores (LPDC), es fundamental al desarrollar sistemas y herramientas de Inteligencia Artificial destinadas a usuarios finales. Se recomienda que dichas herramientas sean diseñadas con principios de trato no discriminatorio, asegurando que los algoritmos no perpetúen sesgos que puedan afectar negativamente a ciertos grupos. Además, es esencial garantizar la entrega de información veraz, clara y oportuna, explicando de manera comprensible el funcionamiento de la IA, sus limitaciones, y los posibles riesgos asociados. Las soluciones deben respetar la libertad de elección, evitando prácticas que puedan inducir decisiones de manera engañosa o coercitiva. Finalmente, se debe priorizar la seguridad en el consumo, implementando medidas técnicas y organizativas que minimicen riesgos para los usuarios, en línea con las mejores prácticas internacionales y los principios establecidos en la LPDC. Esto no solo asegura el cumplimiento normativo, sino que también fomenta la confianza del consumidor en el uso de estas tecnologías.

Términos y Condiciones (T&C) transparentes

Los términos contractuales del servicio deben ser claros y detallados para el usuario.

Es este sentido, algunas recomendaciones prácticas son:

1. Derechos de autor: estar sujetos a derechos de autor, marcas registradas o implicancias
2. Limitaciones de uso: Especificar que los resultados generados pueden legales adicionales.
3. Exenciones de responsabilidad: Declarar que los desarrolladores no garantizan la idoneidad del contenido generado para usos específicos, particularmente en contextos comerciales.
4. Política de privacidad: Incluir cláusulas sobre la recopilación y manejo de datos, alineadas con la legislación chilena e internacional.

Gestión de marcas registradas y de la competencia leal mercantil

Chile, como miembro del Sistema de Madrid, permite la protección internacional de marcas. Por

otra parte, la Ley de Propiedad Industrial N°19.039 establece una protección legal para los titulares de marcas comerciales registradas frente a posibles infracciones o usos no autorizados por parte de terceros. Para evitar posibles conflictos legales en estos ámbitos, se recomienda:

1. Bloqueo de marcas conocidas: Incorporar restricciones en el software que detecten y eviten el uso de marcas que se encuentren registradas en los resultados generados.
2. Revisión legal: Validar cualquier contenido generado antes de usarlo en comercio o publicidad para evitar conflictos de propiedad intelectual o competencia desleal.

Prevención de "alucinaciones" de la Inteligencia Artificial

Los modelos de Inteligencia Artificial Generativa pueden generar datos falsos o engañosos (IBM, 2024), lo que plantea riesgos éticos y legales. Para minimizar tales riesgos y deslindar responsabilidades, se recomienda:

1. Validación activa: Implementar procesos de revisión que permitan detectar y corregir posibles errores en los resultados generados, asegurando mayor precisión y fiabilidad.
2. Advertencias al usuario: Incluir advertencias o disclaimers que informen a los usuarios sobre la necesidad de verificar la información antes de utilizarla, dejando claro que los datos generados pueden no ser completamente precisos o definitivos.

Riesgos relacionados con la nueva Ley de ciberseguridad

El uso de Inteligencia Artificial Generativa también introduce riesgos de ciberseguridad que deben ser gestionados cuidadosamente, especialmente en el contexto de la nueva Ley Marco de Ciberseguridad en Chile (Ley N° 21.663 del año 2024 (BCN, 2024)). Para estos efectos, se recomienda que los desarrolladores del GenAI deben considerar que los modelos de Inteligencia Artificial pueden ser vulnerables a ataques como inyecciones de datos maliciosos, manipulación de respuestas o explotación de brechas en su infraestructura.

Por ello, es fundamental implementar medidas como la seguridad por diseño que incluya auditorías regulares del código, sistemas de detección de amenazas en tiempo real y control del acceso a los datos utilizados para entrenar y operar los modelos.

Adicionalmente, la ley chilena (Ley marco de Ciberseguridad) exige la notificación de incidentes de ciberseguridad críticos a la autoridad pertinente, lo que implica la necesidad de establecer planes de respuesta robustos y protocolos claros para mitigar daños en caso de ataques. Estas acciones no solo protegen la integridad de los sistemas, sino que también garantizan la confianza de los usuarios y el cumplimiento normativo en el marco local.

Ética en el desarrollo de Inteligencia Artificial

Los desarrolladores deben integrar principios éticos en el diseño y uso de sus herramientas:

1. Evitar sesgos: Diseñar modelos que sean inclusivos y no perpetúen discriminaciones.
2. Capacitación constante: Mantenerse actualizados en regulación internacional sobre Inteligencia Artificial y temas éticos relacionados, como el respeto y la protección de los derechos fundamentales de los usuarios.

Innovación responsable

Promover la innovación con un enfoque ético y legal permitirá a los desarrolladores nacionales posicionarse como líderes confiables dentro de la región y a nivel internacional. Este enfoque no solo minimiza riesgos legales, sino que fortalece la confianza de los usuarios y fomenta una adopción sostenible de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial Generativa.

Implementar estas prácticas garantizará que los desarrolladores en Chile puedan operar dentro de un marco normativo sólido, protegiendo tanto su negocio como a los usuarios finales, en un entorno tecnológico en rápida evolución.

12. Riesgos y gobernanza de Inteligencia Artificial

La gobernanza de IA puede definirse como el conjunto de políticas, estructuras de decisión, procesos, métricas y evidencias que una organización establece para asegurar que sus sistemas de IA generen valor de negocio sin comprometer cumplimiento, seguridad, derechos de las personas, calidad ni responsabilidad. No se limita al área de tecnología: conecta dirección, riesgo, legal, seguridad, datos, negocio, proveedores y auditoría en un marco coherente de rendición de cuentas.

En la práctica, gobernar IA implica decidir qué usos son aceptables, cómo se clasifican los riesgos, quién autoriza el despliegue, qué pruebas son obligatorias, qué métricas se monitorean y cómo se gestionan incidentes, cambios y reclamos. El tema se ha vuelto prioritario por la rápida adopción de IA generativa y sistemas predictivos, así como por la aparición de marcos normativos y de referencia tales como el NIST AI RMF 1.0, ISO/IEC 42,001, los Principios de IA de la OECD y el Acta Europea de IA.

12.1. Riesgos de la Inteligencia Artificial

El Marco de Gestión de Riesgos de Inteligencia Artificial (AI RMF 1.0), publicado por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) en enero de 2023, tiene como objetivo principal ofrecer a las organizaciones un recurso voluntario, flexible y no prescriptivo para gestionar los riesgos derivados del diseño, desarrollo, despliegue y uso de sistemas de IA.

A diferencia de los marcos tradicionales de gestión de riesgos de software, el AI RMF reconoce que los sistemas de IA presentan desafíos únicos: pueden ser entrenados con datos que cambian con el tiempo, operan en entornos complejos y son inherentemente sociotécnicos, es decir, están influenciados tanto por factores técnicos como por dinámicas sociales y comportamientos humanos.

El marco identifica tres grandes categorías de daño:

- Daños a las Personas: afectación a los derechos civiles, la seguridad física o psicológica y las oportunidades económicas de personas individuales
- Daños a las Organizaciones: interrupciones en operaciones comerciales, pérdidas económicas derivadas de brechas de seguridad, o daños reputacionales.
- Daños a los Ecosistemas: efectos sobre elementos interconectados e interdependientes, como el sistema financiero global, las cadenas de suministro o los recursos naturales y el medioambiente.

Propone abordar la gestión del riesgo a través de cuatro funciones que organizan las actividades de gestión de riesgos al nivel más alto.

Gobernar (Govern)

Es la función transversal que establece la cultura y los procesos organizacionales necesarios para una gestión efectiva de riesgos. Incluye la definición de políticas, roles y responsabilidades, mecanismos de rendición de cuentas y estructuras para la toma de decisiones. El liderazgo ejecutivo es responsable de establecer el tono de la cultura de riesgo.

GOVERN aborda también la diversidad del equipo, la gestión de terceros proveedores y el ciclo completo de vida del producto, incluyendo la fase de retiro o decomisionamiento.

Mapear (Map)

Esta función establece el contexto para enmarcar los riesgos relacionados con un sistema de IA específico. Permite

comprender el propósito del sistema, los usuarios afectados, el entorno de despliegue y las limitaciones conocidas. Incluye la categorización del sistema, la identificación de impactos en individuos, grupos, organizaciones y ecosistemas, así como una decisión inicial de "continuar o no" antes del desarrollo o despliegue.

Medir (Measure)

Utiliza herramientas cuantitativas, cualitativas o mixtas para analizar, evaluar, comparar y monitorear los riesgos de IA identificados durante el mapeo. Incluye pruebas rigurosas antes y durante el despliegue, documentación de métricas y metodologías de evaluación, y revisiones independientes para mitigar sesgos internos.

Gestionar (Manage)

Asigna recursos a los riesgos mapeados y medidos de forma regular. Incluye planes de respuesta y recuperación ante incidentes, mecanismos para la mejora continua y comunicación de riesgos a los

actores relevantes. La función MANAGE define también los criterios para desactivar o modificar sistemas que no rinden conforme a lo esperado. Es la función donde la gestión de riesgos se convierte en acción concreta.

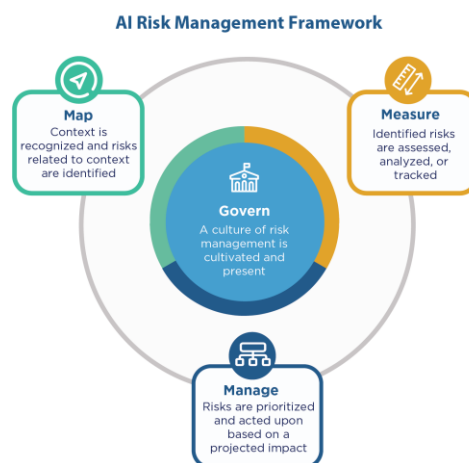


Ilustración 15: las cuatro funciones del núcleo del RMF IA del NIST.

Por otro lado, una taxonomía de riesgos ampliamente adoptada distingue los riesgos según su origen y manifestación:

- Riesgos técnicos: errores del modelo, cambios en la distribución, ataques adversarios, alucinaciones en modelos generativos.
- Riesgos de datos: datos de entrenamiento sesgados, contaminación de datos, filtración de privacidad a través de los resultados del modelo.
- Riesgos operativos: mal uso, aplicación incorrecta en contextos fuera de alcance, dependencia excesiva.
- Riesgos sociotécnicos: amplificación de las desigualdades sistémicas, erosión de la autonomía humana, efectos disuasorios sobre la libertad de expresión.
- Riesgos sistémicos: concentración de capacidades de IA en pocos actores, interdependencias que generan fallos en cascada.

12.2. Gobernanza de la Inteligencia Artificial

Los principios más robustos que aparecen de forma convergente en marcos internacionales pueden resumirse en ocho ejes: propósito legítimo, proporcionalidad, supervisión humana, calidad y representatividad de los datos, transparencia adecuada al contexto, seguridad y resiliencia, privacidad y protección de datos, y rendición de cuentas. Estos principios deben traducirse en controles concretos y no quedarse en declaraciones generales. Por ejemplo, la supervisión humana no significa que una persona “mire” el sistema en abstracto; significa que existen puntos de intervención, umbrales de escalamiento, responsabilidades nominales y autoridad real para detener, corregir o revertir una salida del sistema

A partir de 2024-2025, tres instrumentos normativos definen el piso mínimo de gobernanza IA para organizaciones que operan globalmente o que aspiran a estándares internacionales:

	EU AI Act	NIST AI RMF	ISO/IEC 42001
Tipo	Ley vinculante (UE)	Framework voluntario (NIST)	Estándar certificable (ISO)
Enfoque	Clasificación de riesgo; obligaciones por categoría	Gestión de riesgos IA a lo largo del ciclo de vida	Sistema de gestión IA (AIMS) basado en PDCA
Objetivo	Marco de referencia para regulación regional	Guía de mejores prácticas universalmente aplicable	Certificación de gestión responsable de IA

Ilustración 16: instrumentos normativos de Gobernanza de IA (producción propia)

Modelo de capas de gobernanza

Adicionalmente, podemos descomponer la gobernanza de IA en 4 capas que sintetizan la norma ISO42.001 que aporta la estructura jerárquica de dirección → supervisión → operación, al organizar el AIMS (Sistema de Gestión de IA) exactamente en esa lógica: el contexto y el liderazgo (§4-§5) encima, los controles operacionales (§8) debajo, y la evaluación y mejora (§9-§10) como capa transversal. Junto con el NIST AI RMF que aporta las cuatro funciones mencionadas: Gobernar, Gestionar, Mapear y medir.



Ilustración 17: Modelos de capa de Gobernanza de IA (producción propia)

Estructura organizacional

Un modelo maduro suele operar en tres niveles. En el nivel directivo, el directorio o comité ejecutivo aprueba la política de IA, define apetito de riesgo, prioriza inversiones y revisa reportes periódicos. En el nivel de supervisión, un comité de gobernanza de IA articula al negocio, tecnología, datos, seguridad, legal, cumplimiento y riesgo. En el nivel operativo, equipos de producto, analítica, ingeniería y áreas usuarias ejecutan controles durante el ciclo de vida del sistema.

Ciclo de vida

La gobernanza debe acompañar todo el ciclo de vida. Antes del desarrollo o adquisición, la organización debería exigir una ficha del caso de uso, clasificación de riesgo, justificación de valor, identificación de datos requeridos y análisis preliminar de impacto. Durante el diseño y la construcción, se necesitan criterios de calidad de datos, controles de versionado, pruebas funcionales, pruebas de robustez, revisión de sesgos relevantes y registro de supuestos. Antes del despliegue, debe existir una aprobación formal basada en evidencia.

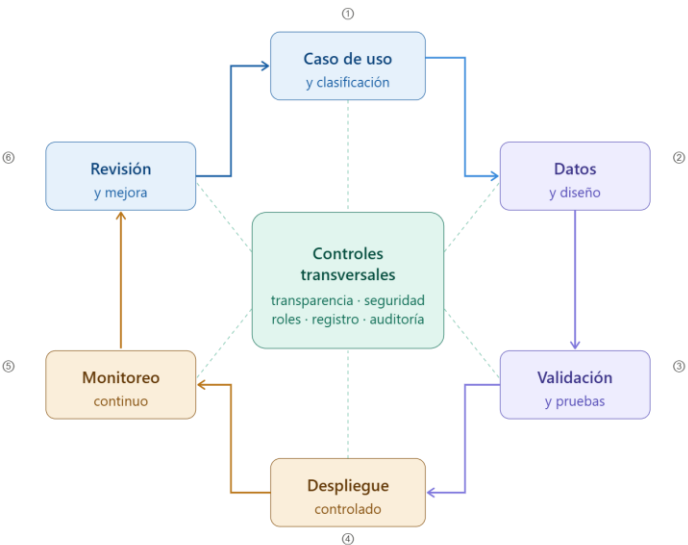


Ilustración 18: Ciclo de control para sistemas de IA

Controles mínimos a institucionalizar

A continuación, se presenta una línea base de controles que suele ser suficiente para iniciar una gobernanza pragmática en organizaciones medianas y grandes:

Dimensión	Control mínimo	Evidencia esperada
Estrategia	Política de IA y criterios de priorización	Política aprobada y portafolio de casos de uso
Riesgo	Clasificación de riesgo por caso de uso	Matriz de criticidad e impactos
Datos	Requisitos de calidad, origen y	Inventario de fuentes y

	permisos	controles
Modelo o sistema	Pruebas técnicas y validación contextual	Informe de pruebas y aprobación
Transparencia	Información sobre finalidad, límites y supervisión	Guías de uso, avisos y documentación
Operación	Monitoreo, gestión de incidentes y cambios	Paneles, bitácoras y reportes
Terceros	Evaluación de proveedores y cláusulas contractuales	Due diligence y contratos
Auditoría	Revisión periódica de controles y evidencias	Plan y reportes de auditoría

Ilustración 19: controles mínimos a institucionalizar

13. Consideraciones para la arquitectura e implementación tecnológica

Las arquitecturas de IA se han desarrollado en forma importante en los dos últimos años. Las arquitecturas iniciales eran a base de redes neuronales básicas (como el perceptrón), posteriormente aparecieron modelos a base de reglas lógicas (o sistemas expertos), en paralelo se desarrollaron una serie de algoritmos para abordar temas relacionados con la clasificación o la predicción (modelos predictivos estadísticos). Finalmente, a finales del 2017 aparecen los modelos de grandes lenguajes (LLM) que se masifican a partir de 2022 y que se basan en la gran cantidad de parámetros (pesos) que conectan los nodos de las redes neuronales para generar modelos cada vez más complejos. Este último año aparecen una serie de arquitecturas más complejas que agregan el concepto de agentes, así como sistemas híbridos en que se mezclan las mejores características de las diferentes arquitecturas.

A continuación, se presenta una clasificación que se incorpora con el objeto de dar un cierto orden conceptual.

13.1. Arquitecturas tradicionales

Sistemas basados en reglas

Estos sistemas provienen de la lógica inferencial y utilizan una base de conocimiento compuesta por reglas "si (x) -entonces (y)" para inferir conclusiones o acciones. El Motor de Inferencia aplica las reglas a los datos de entrada para generar conclusiones (resultados). Sus principales aplicaciones son: sistemas expertos que reflejan la expertise (know-how) en algún campo del conocimiento (proceso químico en minería), sistemas de diagnóstico médico, sistemas de control y mantenimiento de equipamientos, entre otras.

Modelos de Markov Ocultos (HMM)

Los modelos de Markov son un tipo de proceso estocástico discreto en el que la probabilidad de que ocurra un evento futuro depende únicamente del estado actual (presente). Los modelos de Markov ocultos describen sistemas donde el estado real no es observable directamente, pero sí observable a través de ciertas observaciones probabilísticas. Los estados ocultos representan

las verdaderas condiciones del sistema. Las observaciones se encuentran vinculadas mediante probabilidades a los estados ocultos. Sus principales aplicaciones son: reconocimiento de habla, bioinformática y análisis financiero entre otras.

Redes Bayesianas

Son modelos probabilísticos que representan variables y sus dependencias mediante grafos dirigidos acíclicos. Los nodos representan las variables, los arcos indican relaciones de dependencia. La Inferencia Bayesiana calcula probabilidades posteriores dada la evidencia. Sus principales aplicaciones son: Diagnóstico médico, toma de decisiones bajo incertidumbre y análisis de riesgo entre otras.

Algoritmos genéticos y computación evolutiva

Estos algoritmos están inspirados en la selección natural que utiliza operaciones genéticas para evolucionar las especies. La Población Inicial es el conjunto de soluciones candidatas. Se definen los

Operadores Genéticos como: cruce, mutación y selección. La función de fitness evalúa la calidad de las soluciones. Sus principales aplicaciones son: optimización de funciones complejas, diseño de circuitos y aprendizaje de reglas entre otras.

Árboles de decisión y Bosques aleatorios

Se basa en la teoría de grafos y árboles. Los árboles de decisión son modelos en forma de árbol donde cada nodo representa una decisión basada en una característica, dividiendo los datos en subconjuntos homogéneos; se utilizan principalmente para clasificación y regresión. Cuando se combinan múltiples árboles de decisión, se forma un bosque, donde cada árbol se entrena con una muestra aleatoria con reemplazo (bagging), y sus predicciones se integran mediante

promedios en el caso de uso para una regresión o votaciones en el caso de uso para una clasificación. Este enfoque conjunto mejora la precisión y reduce el sobreajuste en comparación con un solo árbol.

Máquinas de Soporte Vectorial (SVM)

Las SVM son algoritmos supervisados diseñados para clasificar datos en clases, realizar regresiones y hacer la detección de anomalías. Su objetivo es encontrar el hiperplano óptimo que separa las clases en un espacio de características. Por ejemplo, se utilizan para identificar correos como spam o no spam (clasificación), predecir precios de viviendas (regresión) o detectar fraudes financieros (detección de anomalías).

13.2. Arquitecturas basadas en redes neuronales artificiales

Redes Neuronales Artificiales (RNA)

Las redes neuronales son modelos computacionales inspirados en el cerebro humano, están compuestas por un conjunto de neuronas artificiales conectadas entre ellas, que procesan información y que generan resultados (salida) en función de sus entradas.

Perceptrón Multicapa (MLP)

Consiste en una arquitectura de red de tipo feedforward, donde los datos fluyen de manera unidireccional desde la capa de entrada, pasando por una o más capas ocultas, hasta la capa de salida, sin formar ciclos. Las capas ocultas están formadas por múltiples neuronas, cada una de las cuales aplica una función de activación no lineal, permitiendo que la red capture relaciones complejas en los datos. Para entrenar la red, se utiliza el algoritmo de retropropagación del gradiente, que ajusta los pesos de las conexiones entre las neuronas minimizando el error de salida respecto a la respuesta deseada. Sus principales aplicaciones incluyen el reconocimiento de patrones, la clasificación y la

regresión, entre otras.

Redes Neuronales Convolucionales (CNN)

Son redes especializadas en el procesamiento de datos con una estructura de cuadrícula, como las imágenes. Las capas Convolucionales aplican filtros para extraer características locales, por ejemplo, un segmento lineal o un ángulo. Se reduce la dimensionalidad y controla el sobreajuste mediante pooling. Finalmente, se utilizan capas completamente conectadas para la clasificación final de la red. Sus principales aplicaciones son: el reconocimiento de imágenes, la detección de objetos y la visión por computadora.

Redes Neuronales Recurrentes (RNN)

La RNN están diseñadas para procesar secuencias de datos, donde la salida depende de entradas anteriores como es el caso de las series de tiempo. Las conexiones recurrentes permiten recordar información previa histórica (Memoria Interna). Habitualmente, se produce un problema de desvanecimiento de gradiente que es abordado

con variantes como los modelos LSTM.
Sus principales aplicaciones son: el procesamiento del lenguaje natural, la traducción automática y el reconocimiento de voz.

Redes Generativas Antagónicas o Adversarias (GAN)

Estas redes están compuestas por dos modelos neuronales que compiten entre sí: un Generador y un Discriminador. El Generador crea datos sintéticos que buscan parecerse a los datos reales, mientras que el Discriminador evalúa si los datos provienen del conjunto real o son generados. Este proceso adversarial permite al Generador mejorar continuamente la calidad de los datos sintéticos.

Sus principales aplicaciones incluyen la generación de imágenes, la mejora de resolución (superresolución) y la creación de contenido sintético, entre otras.

Modelos de Transformadores

Son arquitecturas que utilizan mecanismos de atención para procesar secuencias enteras en paralelo. La Autoatención permite que el modelo se enfoque simultáneamente en diferentes partes de la entrada. Los modelos como BERT, GPT o Llama se entrenan en grandes corpus de data, generando grandes modelos LLM que se disponibilizan (en la nube o a los usuarios). Estos LLM son posteriormente ajustados por los usuarios para generar tareas específicas mediante preentrenamiento o ajuste fino.

Sus principales aplicaciones son: la traducción automática, la generación de texto y el resumen automático entre otras.

Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLM – Large Language Models)

Estos son Modelos de aprendizaje profundo con miles de millones de parámetros entrenados en grandes cantidades de datos textuales y que utilizan diferentes arquitecturas como por ejemplo la arquitectura de transformer. Pueden generar texto coherente y realizar una variedad de tareas de procesamiento del lenguaje natural, como traducción, resumen y respuestas a preguntas.

Modelos de agentes

Un agente de Inteligencia Artificial es una entidad que toma decisiones basadas en su percepción del entorno y en un conjunto de reglas o políticas que guían su comportamiento. Estos agentes están orientados a cumplir ciertos objetivos definidos previamente, operan sin intervención humana directa y controlan sus acciones y estados internos, utilizan sensores para recibir información del entorno, que puede ser física (como es el caso de los robots) o virtual (como son los datos en un software) y toman acciones que afectan al entorno mediante actuadores o interfaces.

Aprendizaje por refuerzo

Es un agente que aprende a tomar decisiones mediante interacciones con un entorno, buscando maximizar una recompensa acumulada. Se define la política como la estrategia que define las acciones del agente y la recompensa como la señal que guía el aprendizaje. El desafío es entre exploración y explotación. Se busca un equilibrio entre probar nuevas acciones y aprovechar el conocimiento actual.

Sus principales aplicaciones son: los juegos (Go, ajedrez), la robótica y los sistemas de recomendación entre otras.

Sistemas híbridos

Los sistemas híbridos combinan múltiples técnicas de Inteligencia Artificial para aprovechar las fortalezas de cada una. Para ello realizan la Integración de métodos: por ejemplo, se puede combinar una red LLM para la interfaz con el usuario y la generación de lenguaje natural junto con algoritmos de tipo Random Forest para efectuar la clasificación de datos de entrada. De esta forma se pueden abordar problemas complejos y dinámicos.

Sus principales aplicaciones son: los vehículos autónomos, los sistemas inteligentes de control y los asistentes virtuales entre otras.

13.3. Escalabilidad de sistemas de Inteligencia Artificial

La escalabilidad es la capacidad de un sistema para adaptarse a incrementos en la carga de trabajo, ya sea manteniendo el rendimiento constante o aumentando los recursos de manera proporcional. En el contexto de la Inteligencia Artificial, esta propiedad es esencial debido al crecimiento exponencial de los datos, que incluyen tanto información estructurada como no estructurada (texto, imágenes, audio, video) lo que requiere un procesamiento eficiente. Además, la complejidad de los modelos, especialmente en redes neuronales profundas con millones o miles de millones de parámetros, plantea desafíos adicionales, ya que entrenarlos puede llevar días o semanas en hardware convencional. A esto se suma el consumo energético, ya que los modelos más grandes demandan más energía, lo que implica mayores costos y consideraciones ambientales.

Estrategias para escalar sistemas de Inteligencia Artificial

A continuación, listamos algunas de las principales estrategias para escalar un algoritmo de Inteligencia Artificial desde un prototipo a una aplicación empresarial.

Una de las primeras ideas es paralelizar los datos, los que se dividen en subconjuntos y se procesan en paralelo en diferentes nodos (de hardware, en la nube). También se puede paralelizar el modelo, es decir, se divide el modelo en diferentes componentes y estos componentes se distribuyen a través de múltiples dispositivos.

Un recurso habitual hoy en día, es utilizar la Infraestructura en la nube, en efecto, las plataformas en la nube ofrecen recursos elásticos con la posibilidad de aumentar o disminuir recursos según las necesidades del momento y además el costo es proporcional a este uso y no requiere de inversiones previas.

Se han desarrollado técnicas de compresión de modelos LLM, técnicas como la poda de los pesos de las conexiones y la cuantización (se utilizan menos dígitos para representar los números flotantes) las que reducen el tamaño del modelo sin afectar “significativamente” el resultado. Otra variante es la llamada “destilación” de modelos que consiste en entrenar modelos más pequeños utilizando modelos grandes como profesores.

Los desarrolladores de unidades de

procesamiento han aprovechado para diseñar y construir hardware especializado en los algoritmos de deep learning (para feed forward y retro propagación del gradiente), como por ejemplo el desarrollo de las Unidades de Procesamiento Gráfico (GPUs) las que se encuentran optimizadas para operaciones paralelas masivas de números flotantes.

Para hacer uso de los grandes modelos de lenguaje (LLM) que han sido entrenados utilizando grandes plataformas de hardware e invirtiendo recursos significativos, se han ideado los Algoritmos de entrenamiento incremental, los que permiten ajustar el modelo (LLM) con nuevos datos específicos sin tener que reentrenar desde cero. Para ello se han desarrollado técnicas de fine tuning como RAG o LoRA.

Finalmente existen técnicas clásicas de la computación que se pueden aplicar a estas arquitecturas de IA tales como los microservicios y arquitecturas orientadas a servicios, en las cuales se puede realizar una descomposición funcional, es decir, dividir la aplicación en servicios independientes que pueden escalar individualmente.

Buenas prácticas para escalamiento
Para el despliegue de estas aplicaciones es recomendable utilizar arquitectura de contenedores y orquestadores, es decir se puede

hacer uso de Docker y Kubernetes para desplegar y gestionar aplicaciones escalables.

Como en todos los sistemas distribuidos, la latencia y el ancho de banda entre los nodos puede convertirse en un cuello de botella. Así mismo se debe asegurar que los modelos y los datos estén adecuadamente sincronizados entre los diferentes nodos. Se recomienda utilizar

herramientas para monitorear el rendimiento y detectar cuellos de botella. Se pueden simular cargas de trabajo para evaluar cómo responde el sistema bajo diferentes condiciones. Se pueden implementar pipelines automatizados para el despliegue y escalado continuo. Finalmente, se recomienda mantenerse al día con los avances en hardware y en algoritmos que puedan mejorar la eficiencia.

13.4. Integración con sistemas existentes

Integrar una arquitectura de IA en sistemas existentes es un proceso que requiere una planificación cuidadosa para garantizar que los nuevos componentes de Inteligencia Artificial funcionen de manera efectiva con las aplicaciones y la infraestructura actual. A continuación, se describen los pasos y consideraciones claves para lograr una integración exitosa.

Selección de la arquitectura de Inteligencia Artificial apropiada

Para la selección de la arquitectura de Inteligencia Artificial, es recomendable elegir tecnologías y herramientas que sean compatibles con las plataformas existentes en la organización. También considerar lenguajes de programación, frameworks y protocolos de comunicación compatibles con los de la organización. Finalmente, se deben seleccionar los tipos de modelo de Inteligencia Artificial o la combinación de estos modelos (por ejemplo: redes neuronales, sistemas basados en reglas, modelos estadísticos) que se piensan implementar y que mejor se adapten al problema y al entorno existente.

Diseño de la integración

Es recomendable definir el tipo de integración que se va a utilizar, por ejemplo, implementar interfaces de programación de aplicaciones (APIs) para permitir la comunicación entre el sistema de IA y las aplicaciones existentes, así como utilizar servicios web RESTful o SOAP para facilitar la interoperabilidad. Así como el bus de servicios empresariales (ESB) que se va a utilizar para conectar los sistemas heterogéneos.

Gestión de datos

Respecto a la gestión de datos, se debe definir el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL), en el cual se explicita como preparar los datos para el modelo de IA con el objetivo de asegurar la calidad y consistencia de los datos. Por otro lado, se debe determinar si el sistema requiere procesamiento en tiempo real o por lotes y de esta forma adaptar la infraestructura para soportar el tipo de procesamiento necesario. Finalmente, se debe cumplir con las regulaciones y políticas de protección de datos. Se deben implementar medidas de seguridad para proteger la información sensible.



13.5. Seguridad

Las buenas prácticas en seguridad cibernética y protección contra amenazas para una arquitectura de Inteligencia Artificial incluyen adicionalmente a las buenas prácticas habituales de una arquitectura tradicional, algunas prácticas específicas para IA:

A continuación, presentamos algunas de las buenas prácticas tradicionales en seguridad de la información:

1. Desarrollar un plan de contingencia para responder a brechas de seguridad.
2. Realizar simulacros y ejercicios para preparar al equipo ante posibles incidentes.
3. Capacitar al personal en prácticas de seguridad y concientización sobre amenazas.
4. Fomentar una cultura de seguridad dentro de la organización.
5. Trabajar junto a profesionales de ciberseguridad para evaluar y mejorar continuamente la postura de seguridad.
6. Realizar pruebas de penetración y evaluaciones de vulnerabilidad regularmente.
7. Encriptar datos en reposo y en tránsito para proteger la información sensible.
8. Asegurar que se cumpla con las regulaciones

como GDPR, HIPAA, u otras aplicables.

9. Validar y sanitizar los datos de entrada para prevenir inyecciones de código y otros ataques.

Y algunas prácticas específicas de seguridad para soluciones de Inteligencia Artificial:

1. Controlar el acceso estricto a los datos utilizados para entrenar y operar los modelos de IA.
2. Anonimizar los datos para proteger la privacidad de los usuarios.
3. Diseñar modelos robustos contra ataques adversariales, como, por ejemplo, perturbaciones que engañan al modelo
4. Utilizar entornos aislados (sandboxing) para ejecutar y probar modelos de IA.
5. Considerar aspectos éticos en el desarrollo y uso de la IA, evitando sesgos y discriminación.

13.6. Gestión de cambios y adaptación organizacional

La Inteligencia Artificial puede representar un cambio significativo en la forma en que diseña, opera y ofrece servicios. Para aprovechar al máximo su potencial, es fundamental gestionar adecuadamente el cambio y propiciar una adaptación organizacional que abarque tanto aspectos técnicos como culturales y humanos.

Alineación estratégica

Antes de iniciar cualquier proyecto de IA, es esencial establecer metas concretas y evaluar el aporte de esta tecnología al plan estratégico de la organización. Se debe compartir la finalidad y los beneficios esperados con todos los niveles de la organización, fomentando la comprensión y el apoyo hacia los cambios venideros.

Liderazgo y patrocinio

Es clave el compromiso de la alta dirección en la implementación de IA, tanto para asegurar los recursos necesarios como para alinear a los

equipos con los nuevos objetivos.

El equipo de liderazgo debe poder guiar la transformación de la organización, impulsando la colaboración transversal y facilitando la toma de decisiones basadas en datos.

Es importante establecer métricas que permitan medir el valor generado por la IA, por ejemplo, eficiencia operativa, satisfacción del cliente y calidad de productos. Para luego revisar periódicamente los resultados de los proyectos de IA, ajustando metodologías y herramientas en función de los aprendizajes y la evolución

tecnológica.

Finalmente, es una excelente práctica compartir los éxitos y los desafíos con toda la organización para fortalecer la cultura de colaboración y la adopción de mejores prácticas en IA.

Participación e involucramiento de empleados

Es clave conformar grupos de trabajo multidisciplinarios que incluyan desarrolladores, científicos de datos y representantes de las áreas de negocio de la organización.

Se debe fomentar un ambiente en el que los colaboradores se sientan partícipes del proceso y puedan aportar ideas y retroalimentación desde sus distintas perspectivas.

Es fundamental comunicar claramente los plazos y las etapas del proyecto, así como los desafíos que pueden presentarse, evitando promesas irreales que generen frustración o desconfianza, gestionando las expectativas de la organización.

Capacitación y desarrollo de competencias

Para que los sistemas puedan ir expandiéndose en la organización, se puede fomentar que los equipos tomen cursos y talleres sobre los fundamentos de IA, el manejo de datos y la aplicación de las herramientas que la soportan.

Así mismo es importante, sensibilizar a los equipos sobre aspectos de ética en la IA, capacitándolos acerca de los riesgos y responsabilidades relacionados con la generación de contenidos y la protección de datos personales, por ejemplo, falsificación de información o sesgos.

Manejo de la resistencia al cambio

Algunos colaboradores pueden temer a la automatización de tareas, la complejidad de la IA o el impacto en su rol laboral, lo que puede generar una resistencia al cambio.

Para ello, se recomienda generar espacios de diálogo, sesiones de preguntas y retroalimentación para abordar inquietudes y asegurar la participación de todos. Así como,

brindar apoyo en caso de que la implementación genere incertidumbre o ansiedad en los equipos.

Pilotos y fases graduales

Como todos los proyectos innovadores, se recomienda iniciar el plan de IA con proyectos piloto de alcance limitado que permitan demostrar el valor de la IA y recopilar lecciones para futuras implementaciones. Se deben revisar de manera periódica los resultados, el desempeño del modelo y la aceptación interna, corrigiendo problemas y ajustando el plan de despliegue según la retroalimentación obtenida. Una vez validados los primeros casos de uso, se puede avanzar gradualmente hacia implementaciones más amplias o complejas.

Para reforzar la implementación de proyectos de Inteligencia Artificial (IA) en fases piloto y graduales, es fundamental comprender y estructurar adecuadamente el problema empresarial que se desea resolver. Una herramienta eficaz para este propósito es el AI Canvas, propuesto por A. Agrawal y colaboradores en su libro "Prediction Machines. The Simple Economics of Artificial Intelligence" (2018). Este lienzo ayuda a descomponer el proceso empresarial en tareas específicas, identificando dónde la IA puede aportar valor y cómo se integrará en el flujo de trabajo existente.

El AI Canvas se compone de varios componentes clave que facilitan la planificación y ejecución de proyectos de IA:

1. Problema: Define claramente el problema que se intenta resolver.
2. Predicción: Especifica qué se desea predecir con la IA.
3. Acción: Determina las acciones a tomar basadas en las predicciones.
4. Resultado: Identifica los beneficios esperados de implementar la IA.
5. Entradas: Describe los datos necesarios para realizar las predicciones.
6. Juicio Humano: Establece el grado de intervención humana en el proceso.
7. Entrenamiento: Planifica cómo se entrenará el modelo de IA.

8. Retroalimentación: Define cómo se evaluarán y ajustarán las predicciones para mejorar continuamente el modelo.

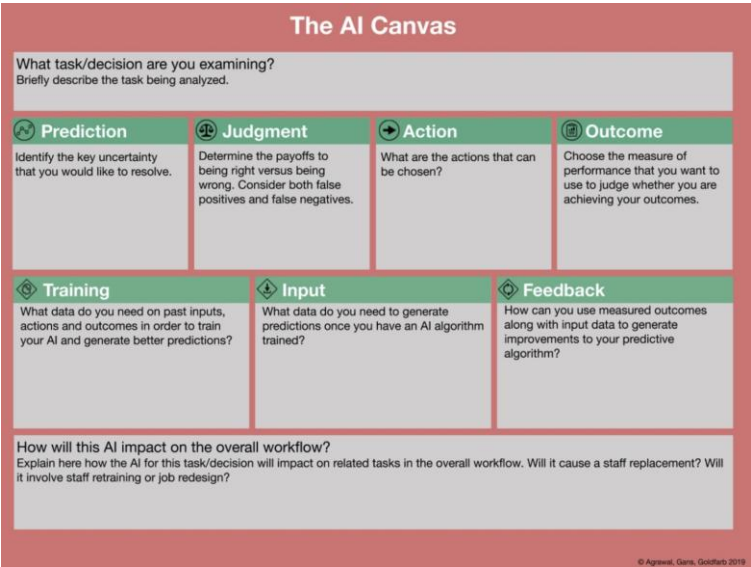


Ilustración 20: Agrawal, Gans, Goldfarb 2019

Al utilizar el AI Canvas, las organizaciones pueden identificar oportunidades específicas donde la IA puede integrarse eficazmente, asegurando que los proyectos piloto estén alineados con los objetivos estratégicos y operativos. Esta metodología también facilita la identificación de posibles errores y la definición de criterios mínimos de éxito antes del lanzamiento, lo que es crucial para evaluar la viabilidad y el retorno de inversión (ROI) de los proyectos de IA.

Una vez validados los primeros casos de uso mediante esta estructura, se puede avanzar gradualmente hacia implementaciones más amplias o complejas, garantizando que cada fase esté respaldada por una planificación sólida y una comprensión clara de cómo la IA aportará valor al negocio.

Para obtener más información sobre el AI Canvas y su aplicación en proyectos de IA, puedes consultar el siguiente enlace: <https://ml-ops.org/content/phase-zero>

13.7. Casos de uso de la Inteligencia Artificial Generativa

Cuando se aborda un problema una de las principales decisiones que se nos plantea es que familia de algoritmos se puede utilizar para abordar la solución al problema.

A continuación, se presenta la efectividad de la IA Generativa según el caso de uso.

Familia de casos de uso	Uso actual de modelo de IA generativa	Ejemplo de casos de uso
Predicción / previsión	Bajo	Predicción de riesgo, pérdida de clientes, previsión de ventas/ demanda
Inteligencia de decisiones	Bajo	Soporte de decisiones, ampliación, automatización
Segmentación/clasificación	Medio	Agrupamiento, segmentación de clientes, clasificación de objetos
Sistemas de recomendación	Medio	Motor de recomendaciones, asesoramiento personalizado, siguiente mejor acción
Generación de contenido	Alto	Generación de texto, generación de imágenes y videos, datos sintéticos.
Interfaces de usuario conversacionales	Alto	Asistente virtual, chatbot, trabajador digital

Ilustración 21: Efectividad de IA Generativa según caso de uso (Gartner, 2024)

14. Arquitectura Inteligencia Artificial agéntica

Resumen ejecutivo. La IA agéntica extiende la IA generativa al incorporar planificación, uso de herramientas, memoria, ejecución de acciones y bucles de verificación. Esto permite automatizar tareas multietapa con mayor autonomía, pero también exige controles reforzados sobre permisos, trazabilidad, seguridad, validación y supervisión humana. En la práctica, no todas las organizaciones necesitan agentes complejos: en muchos casos basta con workflows bien diseñados, mientras que los agentes convienen cuando el problema es dinámico, requiere interacción con múltiples sistemas y no puede resolverse con un flujo rígido (Google, 2024; Anthropic, 2024).

14.1. ¿Qué es la Inteligencia Artificial agéntica?

La expresión IA agéntica se utiliza para describir sistemas capaces de perseguir objetivos, planificar pasos intermedios, decidir qué herramientas utilizar, ejecutar acciones sobre sistemas externos y ajustar su comportamiento en función de los resultados obtenidos. A diferencia de un modelo conversacional que solo genera contenido, un sistema agéntico añade una capa de orquestación que transforma una respuesta en una secuencia de decisiones y acciones verificables (Google Cloud, 2025; Wiesinger, Marlow, & Vuskovic, 2024).

Desde el punto de vista práctico, no toda aplicación con un LLM es un agente. Un chatbot que responde una sola pregunta, un clasificador de sentimiento o un buscador semántico no son, por sí solos, sistemas agénticos. Para hablar propiamente de IA agéntica suele requerirse, al menos, un ciclo deliberativo mínimo: objetivo -> decisión -> acción ->

observación -> ajuste. Eso acerca estos sistemas a conceptos previos de la literatura, como ReAct, que integra razonamiento y acción de forma intercalada para interactuar con entornos y fuentes externas (Yao et al., 2023).

La relevancia actual de este enfoque responde a tres factores. Primero, los modelos de lenguaje modernos ya poseen capacidades suficientes de razonamiento y uso de herramientas para coordinar tareas complejas. Segundo, las organizaciones cuentan con APIs, repositorios documentales y aplicaciones SaaS que pueden exponerse de forma controlada a un agente. Tercero, el interés de negocio se ha desplazado desde “probar un chatbot” hacia “automatizar un proceso completo”, especialmente en soporte, TI, cumplimiento, ciberseguridad, desarrollo de software, compras y operaciones (Anthropic, 2024; Google Cloud, 2025).

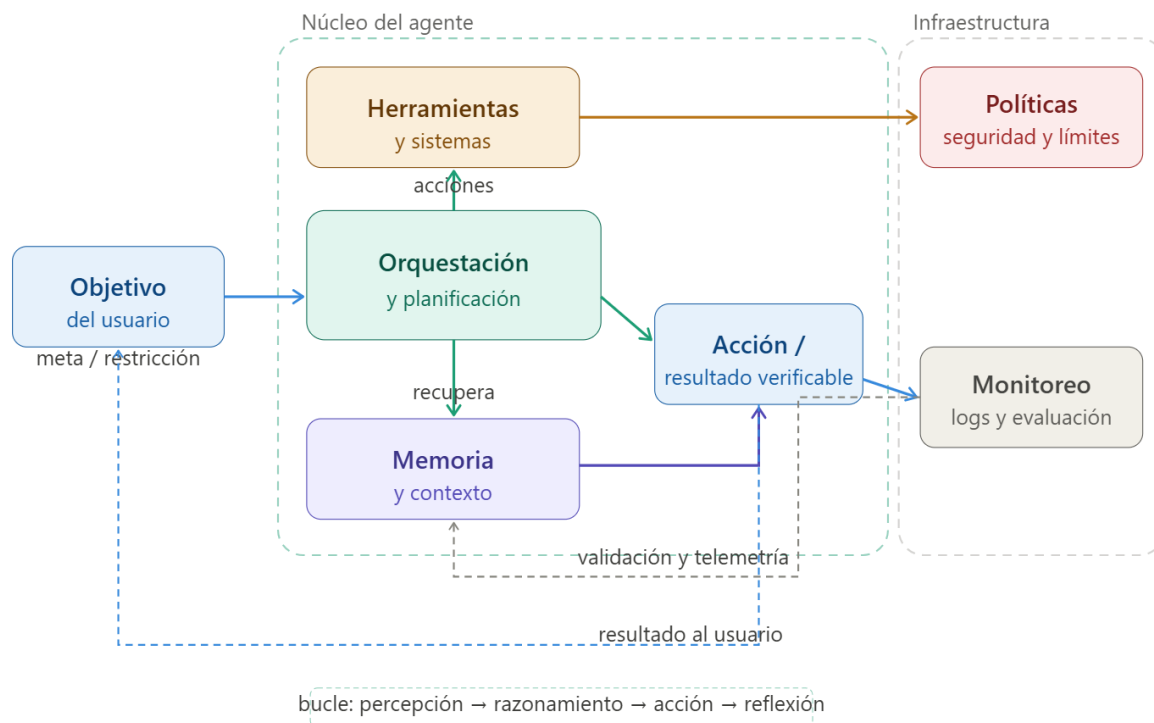


Ilustración 22: Arquitectura de referencia de un sistema de IA agéntica. Elaboración propia, basada en Google (2024) y Google Cloud (2025).

14.2. Componentes esenciales de una arquitectura agéntica

Los agentes se construyen a partir de componentes relativamente simples, pero su integración debe ser rigurosa. La literatura técnica reciente converge en cuatro piezas básicas: modelo, herramientas, estado o memoria y orquestación (OpenAI, 2025; Anthropic, 2024). El modelo aporta comprensión y razonamiento contextual; las herramientas permiten leer y actuar sobre sistemas externos; la memoria conserva estado útil entre pasos; y la orquestación controla el bucle de ejecución hasta una condición de salida definida.

A esto se añaden capas transversales de seguridad y gobernanza: autenticación, permisos por herramienta, límites de costo y latencia, aprobación humana para acciones sensibles, sandbox para ejecución de código, observabilidad, trazabilidad y evaluación continua. El perfil de riesgo para IA generativa de NIST insiste

precisamente en la necesidad de gobernar, mapear, medir y gestionar estos riesgos a lo largo del ciclo de

vida del sistema, con acciones ligadas a privacidad, transparencia, pruebas previas al despliegue y divulgación del incidente (NIST, 2024).

El bucle de ejecución se descompone en el siguiente flujo. La percepción corresponde a la capacidad de reunir información relevante desde el entorno: instrucciones del usuario, documentos, correos, registros, sensores, aplicaciones de negocio o bases de conocimiento. Luego viene el razonamiento, en el cual el modelo interpreta el contexto y define opciones. La planificación descompone el objetivo en subtarear, prioriza dependencias y elige un curso de

acción. La acción ejecuta llamadas a herramientas o sistemas. Finalmente, la reflexión evalúa el resultado,

corrige errores y, si corresponde, reintenta con otra estrategia. Google Cloud resume este ciclo como percepción, razonamiento, planificación, acción y reflexión (Google Cloud, 2025).

14.3. Workflows versus agentes: una decisión de arquitectura

Una recomendación especialmente útil proviene de Anthropic: antes de construir un “agente” conviene preguntarse si el problema puede resolverse con un workflow definido. Se distingue entre workflows, donde los pasos están prescritos y el modelo se inserta en una secuencia predecible, y agentes, donde el sistema decide dinámicamente su propia trayectoria en función de la retroalimentación del entorno (Anthropic, 2024).

Un workflow suele ser preferible cuando el proceso está claro, las fuentes de datos son conocidas, los riesgos son altos o el costo del error es significativo. Ejemplos: clasificación inicial de tickets, resumen de expedientes, extracción estructurada de contratos o generación de borradores con revisión humana. Un agente resulta más adecuado cuando el objetivo es

abierto, requiere exploración, coordinación de múltiples herramientas, manejo de excepciones o adaptación continua, por ejemplo, investigación documental multifuente, soporte técnico avanzado, orquestación de compras no estandarizadas o triage de incidentes.

La decisión, por tanto, debe guiarse por el diseño del proceso. En muchas organizaciones, el camino óptimo consiste en partir con workflows trazables, medir valor y complejidad, y solo después avanzar hacia agentes simples o multiagente. Esta progresión reduce riesgo, acelera aprendizaje organizacional y mejora la gobernanza.

La siguiente tabla resume una guía práctica de decisión para seleccionar el patrón adecuado.

Patrón	Cuando conviene	Ventajas	Riesgos principales
Workflow predefinido	Proceso estable, reglas conocidas, alta necesidad de control	Menor costo, mayor trazabilidad, fácil auditoría	Rigidez frente a excepciones
Agente simple	Objetivo variable, varias herramientas, necesidad de adaptación	Más autonomía, menos intervención operativa	Errores de planificación o uso incorrecto de herramientas
Sistema multiagente	Problemas complejos que requieren especialización por rol	Escala cognitiva y modularidad	Mayor latencia, coordinación difícil, más superficie de riesgo

Ilustración 23: Patrones de adopción de IA agéntica. Elaboración propia, basada en Anthropic (2024).

14.4. Casos de uso empresariales con alto potencial

La IA agéntica es especialmente útil cuando confluyen tres condiciones: abundancia de datos no estructurados, necesidad de tomar decisiones con excepciones y existencia de acciones posteriores sobre sistemas corporativos. En atención a clientes, por ejemplo, un agente puede clasificar solicitudes, consultar políticas, recuperar historial, proponer una respuesta, registrar la interacción y derivar al humano correcto cuando detecta ambigüedad o riesgo. En back office, puede consolidar información dispersa, validar consistencia y generar una acción administrativa acompañada de evidencia.

En tecnología y ciberseguridad, los agentes permiten acelerar el triage de alertas, la búsqueda de contexto en bases internas, la elaboración de líneas de tiempo y la redacción de reportes para distintos niveles de audiencia. Sin embargo, los usos con mayor autonomía deben reservarse a tareas de bajo impacto directo o incorporar validación humana antes de ejecutar cambios en producción. En cumplimiento, auditoría o legal, el patrón más razonable suele ser “agente con aprobación”, donde la automatización prepara evidencia, detecta anomalías o sugiere rutas de acción, pero la decisión final queda en manos de una persona responsable.

14.5. Riesgos específicos de la Inteligencia artificial agéntica

Los riesgos de la IA agéntica son una extensión de los riesgos de la IA generativa, pero amplificados por la capacidad de actuar. Un error ya no se limita a una mala respuesta: puede convertirse en una transacción errónea, una consulta indebida, una fuga de información o una escalada de privilegios. NIST señala que la gestión de riesgos en IA debe priorizar atributos de confiabilidad como seguridad, resiliencia, transparencia, privacidad, control de sesgos y rendición de cuentas (NIST, 2023). En el caso generativo, el perfil complementario enfatiza además acciones de gobernanza, pruebas previas al despliegue, procedencia del contenido y divulgación del incidente (NIST, 2024a).

Un riesgo crítico es la inyección de prompts. OWASP advierte que los atacantes pueden manipular instrucciones directas o indirectas para alterar el comportamiento del modelo, provocar filtraciones, evadir controles o influir en decisiones sensibles. Este problema se vuelve más grave cuando el agente consume contenido externo —sitios web, correos, documentos o archivos— y además dispone de

herramientas para actuar sobre otros sistemas, porque una instrucción maliciosa puede cruzar la frontera entre “texto” y “acción” (OWASP, 2025).

Otro riesgo común es la delegación excesiva. Cuando un agente accede a demasiadas herramientas, permisos o contextos simultáneamente, aumenta la probabilidad de selección errónea de la herramienta, uso de parámetros incorrectos, interpretación defectuosa de resultados o ejecución de acciones fuera de política. Anthropic observa precisamente que los agentes suelen equivocarse al escoger herramientas, llamarlas con parámetros inadecuados o procesar mal la respuesta, lo que justifica diseños simples, herramientas claras y contextos acotados (Anthropic, 2024).

A lo anterior se agregan riesgos de calidad de datos, desalineación con políticas internas, dependencia de proveedores, opacidad de la cadena de decisión, costos impredecibles. Por ello, la pregunta central no es solo si el agente “funciona”, sino si es gobernable, auditable y seguro en operación continua.

14.6. Hoja de ruta sugerida para organizaciones

Una estrategia pragmática de adopción puede desarrollarse en cuatro etapas. La primera es descubrimiento: identificar procesos candidatos, clasificar nivel de riesgo y decidir si corresponde un workflow o un agente. La segunda es diseño controlado: definir herramientas, permisos, fuentes de datos, políticas de escalamiento y criterios de aceptación. La tercera es piloto: operar en un entorno acotado, con observabilidad completa y revisión humana frecuente. La cuarta es industrialización: integrar monitoreo, gestión de identidades, versionamiento, evaluación recurrente y gobierno

corporativo.

En esta hoja de ruta, el error más común es partir por la tecnología y no por el proceso. La experiencia reciente muestra que los agentes producen mejores resultados cuando se diseñan alrededor de un flujo de trabajo real, con datos confiables, objetivos explícitos y puntos de control definidos, en lugar de esperar que el modelo “descubra” por sí solo cómo resolver la operación. El verdadero diferenciador no será la cantidad de agentes desplegados, sino la calidad del sistema de gobierno que permita operarlos de forma segura y sostenible.

14.7. Principios de implementación responsable

El despliegue de agentes requiere una gobernanza más parecida a la de un sistema sociotécnico que a la de una simple aplicación de software. En la práctica pueden proponerse ocho principios operativos para una adopción empresarial responsable de IA agéntica:

- **Objetivo claro y medible.** El agente debe responder a un proceso concreto, con métricas de calidad, tiempo, costo, tasa de error y nivel de intervención humana.
- **Mínimo privilegio.** Cada agente debe acceder solo a las herramientas, datos y permisos estrictamente necesarios para su función.
- **Human-in-the-loop en acciones sensibles.** Toda acción que afecte clientes, finanzas, cumplimiento normativo, infraestructura crítica o datos personales debe requerir validación humana o controles equivalentes.
- **Herramientas bien diseñadas.** Las herramientas deben ser pocas, explícitas, con descripciones claras, parámetros robustos y respuestas estructuradas para reducir ambigüedad operacional (Anthropic, 2024).
- **Observabilidad end-to-end.** Se debe registrar

objetivo, contexto, herramientas invocadas, resultados intermedios, decisión final, tiempos, costos y eventos de excepción.

- **Evaluación previa y continua.** Antes del despliegue se deben ejecutar pruebas de calidad, seguridad, robustez, sesgo y comportamiento ante entradas adversarias; luego, monitorear la deriva y fallas en producción (NIST, 2024a).
- **Datos confiables y actualizados.** La autonomía no compensa datos pobres; al contrario, amplifica sus defectos.
- **Escalamiento gradual.** Comenzar con pilotos limitados, luego expandir por dominios, herramientas y niveles de autonomía en función de evidencia de valor y riesgo controlado.

15. Innovación y experimentación controlada

La implementación de la Inteligencia Artificial en las organizaciones es una tarea compleja que requiere un enfoque meticuloso para asegurar que las iniciativas generen valor sin comprometer la seguridad y operatividad. Este capítulo explora las mejores prácticas para aplicar Inteligencia Artificial de manera controlada, retomando la selección de proyectos piloto hasta el escalamiento de estos, proporcionando una guía para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos.

15.1. Metodologías para pruebas de concepto

Luego de la identificación y selección de proyectos se recomienda realizar pruebas de concepto (PoC) las que permiten a las organizaciones validar la viabilidad de las iniciativas de Inteligencia Artificial antes de comprometer recursos significativos. Una PoC bien estructurado revela los beneficios potenciales y los desafíos de un proyecto.

Las PoC son fundamentales para validar la viabilidad técnica, operativa y estratégica de una solución basada en Inteligencia Artificial antes de comprometer grandes recursos. Estas pruebas permiten experimentar, identificar problemas potenciales y garantizar que la solución esté alineada con los objetivos de la organización.

A continuación, se presentan pasos estructurados para la utilización de pruebas de concepto.

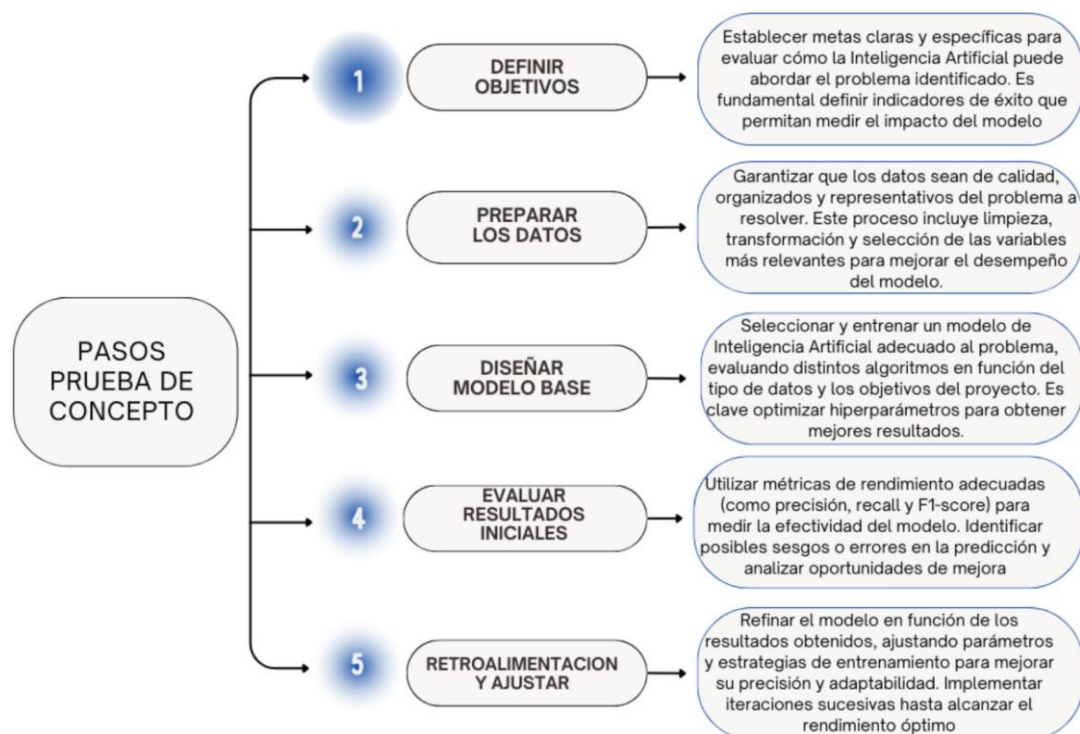


Ilustración 24: Pasos prueba de concepto, Diseñado por mesa IA ACTI 2025

Adoptar un enfoque estructurado para ejecutar una PoC debe basarse en metodologías probadas que permitan iterar, aprender y mejorar rápidamente. Las metodologías ayudan a maximizar los recursos y minimizar los riesgos asociados, algunas de ellas son:

1. Metodología Ágil (Scrum/Kanban) Esta metodología facilita la iteración rápida y la flexibilidad en el desarrollo de modelos.
2. Lean Startup ("Construir-Medir-Aprender"): Ideal para probar hipótesis rápidamente y con pocos recursos.
3. Design Thinking: Garantiza que las soluciones se alineen con las necesidades del usuario final. Un ejemplo de aplicación es IBM, que usó esta metodología para desarrollar un chatbot médico que redujo consultas repetitivas en un 70%.

15.2. Gestión de riesgos en proyectos de Inteligencia Artificial

Los proyectos de Inteligencia Artificial presentan riesgos inherentes, desde problemas técnicos hasta cuestiones éticas y regulatorias. Una gestión eficaz de estos riesgos asegura que las soluciones sean sostenibles, responsables y alineadas con las normativas aplicables.

Tipos de riesgos:

- Técnicos, problemas de calidad de datos y dificultades de integración.
- Éticos, sesgos en los modelos que perpetúan desigualdades.
- Financieros, riesgo de exceder presupuestos sin resultados claros.
- Regulatorios, cumplimiento con normativas locales e internacionales (como GDPR).

Estrategias de mitigación:

- Planes de contingencia, protocolos para manejar fallos técnicos.
- Auditorías éticas, evaluaciones regulares para identificar y mitigar sesgos.



15.3. Monitoreo y evaluación de resultados

La implementación de Inteligencia Artificial a través de innovación y experimentación controlada es una estrategia efectiva para maximizar el retorno de inversión y minimizar los riesgos. Este enfoque estructurado desde la selección de proyectos piloto hasta el escalamiento permite a las organizaciones integrar Inteligencia Artificial de manera responsable y estratégica, fortaleciendo su competitividad y capacidad de adaptación.

El monitoreo constante y la evaluación sistemática son esenciales para medir el impacto de las soluciones de Inteligencia Artificial y realizar ajustes necesarios en tiempo real. Estas actividades aseguran que las soluciones estén generando valor y cumpliendo con los objetivos establecidos (Kerzner, 2019).

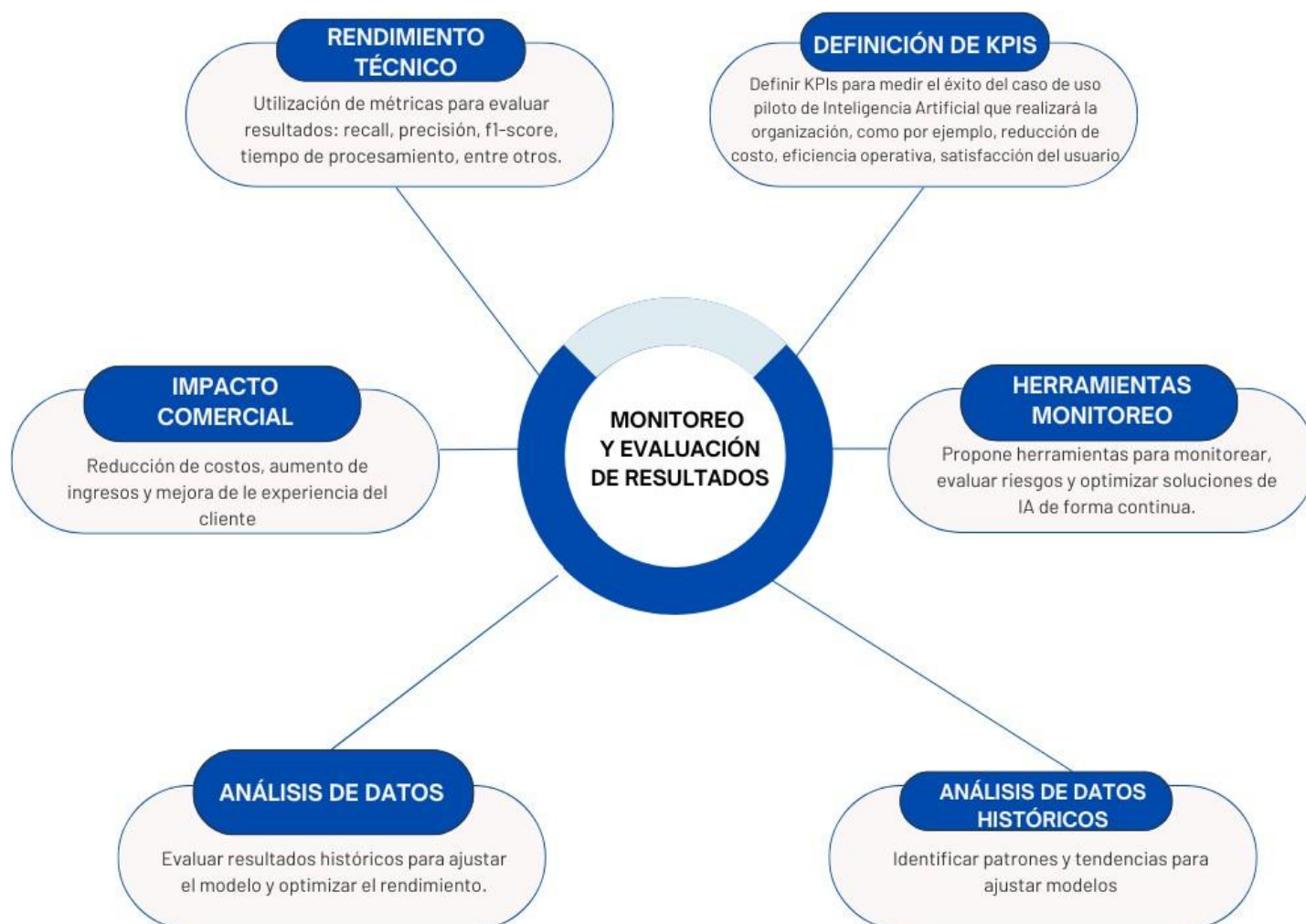


Ilustración 25: Monitoreo y evaluación de resultados, Diseño Mesa IA ACTI 2025

15.4. Estrategias para el escalamiento

Las estrategias para el escalamiento de una solución de Inteligencia Artificial comienzan una vez que la Prueba de Concepto ha demostrado la viabilidad del concepto. El siguiente paso consiste en llevar a cabo un piloto y, posteriormente, expandir la solución a nivel organizacional.

Para garantizar un escalamiento exitoso, es fundamental realizar una evaluación de preparación, asegurando que la organización esté lista para adoptar la solución a gran escala. Esto implica analizar la madurez organizacional, es decir, evaluar si la empresa cuenta con la estructura y cultura adecuadas para la implementación de IA. Además, es esencial proporcionar capacitación y soporte, entrenando a los empleados en el uso de la tecnología y asegurando que haya un respaldo técnico eficiente para su correcta adopción.

La planificación del escalamiento es otro aspecto clave. Se debe definir un roadmap de implementación, estableciendo fases y hitos que guíen la expansión progresiva del modelo dentro de la organización. Asimismo, es fundamental garantizar una adecuada asignación de recursos, asegurando que se cuente con el presupuesto, personal y la infraestructura necesarios para sostener la adopción de la solución de IA en el largo plazo.

15.5. Gestión del cambio y Monitoreo post implementación

La gestión del cambio y el monitoreo post implementación son aspectos fundamentales para asegurar el éxito y la sostenibilidad de una solución de Inteligencia Artificial en una organización.

Una comunicación efectiva es clave para garantizar que todos los niveles de la organización comprendan el valor de la solución, fomentando la adopción y minimizando la resistencia al cambio. Además, es esencial establecer canales de soporte continuo, permitiendo resolver dudas, atender problemas técnicos y brindar asistencia a los usuarios.

Una vez que el modelo ha sido escalado, se debe mantener un proceso de monitoreo post implementación para evaluar su desempeño a lo largo del tiempo. Esto implica el seguimiento de KPIs clave y la realización de ajustes según sea necesario, asegurando que la solución continúe siendo efectiva y cumpla con los objetivos organizacionales.

16. Desarrollo de competencias en Inteligencia Artificial

Chile se encuentra en una encrucijada estratégica para consolidar su liderazgo en Inteligencia Artificial en la región de Latinoamérica y el Caribe, como también para estrechar la brecha que existe con el norte global. Estas tecnologías están redefiniendo sectores y economías a nivel global casi a diario. El desarrollo de competencias en IA es esencial para que el país no solo adopte estas innovaciones, sino que también las utilice de manera estratégica y sostenible. Sin embargo, existe un déficit significativo de profesionales especializados en tecnologías de la información, incluyendo Inteligencia Artificial. Según un informe reciente, el 31% de las vacantes en el sector TI en Chile no pueden ser cubiertas por falta de profesionales con las habilidades requeridas (BioBíoChile.cl, 2024).

Este capítulo aborda las acciones necesarias para formar equipos multidisciplinarios, implementar programas de capacitación interna y fomentar una cultura de innovación que permita a las organizaciones adaptarse a los rápidos avances tecnológicos. Las universidades y las instituciones de Educación Técnico-Profesional (ETP) juegan un rol central en esta misión, ofreciendo formación académica especializada y colaborando estrechamente con la industria para asegurar que el talento humano esté alineado con las demandas del mercado. Programas de posgrado en Inteligencia Artificial, cursos técnicos y proyectos de investigación aplicada son algunas de las iniciativas que fortalecen este ecosistema.

Se aborda la importancia de atraer y retener talento en Inteligencia Artificial, promoviendo políticas que estimulen el interés por estas disciplinas desde edades tempranas y ofreciendo oportunidades de formación continua. La colaboración público-privada es esencial para crear un entorno propicio donde la educación, la investigación y la innovación converjan, preparando a Chile para los desafíos y oportunidades que presenta la Inteligencia Artificial. Este esfuerzo conjunto, liderado por instituciones académicas, empresas y el gobierno, busca consolidar el liderazgo del país en la región y reducir la brecha con países como Estados Unidos, China y Reino Unido, líderes a nivel mundial en Inteligencia Artificial.

El desarrollo de competencias en Inteligencia Artificial para Chile se enfoca en cuatro pilares fundamentales (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024); (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2024):

16.1. Formación de equipos multidisciplinarios

La formación de equipos multidisciplinarios en Inteligencia Artificial es esencial para abordar los desafíos que esta tecnología presenta en diversos sectores. Un equipo eficaz debe incluir científicos de datos, ingenieros de software, ingenieros de datos y expertos en Inteligencia Artificial, todos con perfiles innovadores y una sólida ética profesional. Además, es fundamental diseñar programas de formación continua que integren conocimientos técnicos y habilidades blandas, como el trabajo en equipo y la resolución de problemas, para asegurar una colaboración efectiva. Fomentar la interacción entre profesionales de distintas disciplinas (ingeniería, ciencias sociales, negocios, por citar algunas), promueve la innovación y soluciones integrales (McKinsey & Company, 2023).

Identificación de perfiles que constituyen un factor clave de éxito

Definir las diferentes especialidades requeridas para un equipo de Inteligencia Artificial, por ejemplo, científicos de datos, ingenieros de software, ingenieros de datos, expertos en Inteligencia Artificial, etc., que cuenten con un perfil innovador y un sólido expertise ético en el dominio.

Diseño de programas de formación

Crear programas de formación continua que abarquen tanto conocimientos técnicos en Inteligencia Artificial como habilidades blandas como el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

Fomento de la colaboración interdisciplinaria

Promover la interacción entre profesionales de diferentes áreas (ingeniería, ciencias sociales, negocios) para fomentar la innovación y la generación de soluciones integrales.

Creación de centros de investigación y desarrollo

Establecer centros de investigación y desarrollo en Inteligencia Artificial, vinculados a universidades y empresas, para fomentar la investigación y la transferencia tecnológica.



16.2. Programas de capacitación interna

La integración de la Inteligencia Artificial en las organizaciones se ha convertido en una prioridad estratégica para organizaciones que buscan mejorar su eficiencia y competitividad. Desarrollar una estrategia de Inteligencia Artificial al interior de la organización bien definida, permite alinear las iniciativas tecnológicas con los objetivos del negocio, optimizando recursos y maximizando el impacto de las soluciones implementadas.

Además, una implementación efectiva en los equipos de trabajo puede transformar la colaboración, la productividad y la creatividad, siempre que se gestione adecuadamente el cambio y se capacite a los colaboradores involucrados.

Este enfoque comienza con un diagnóstico detallado de las necesidades organizacionales, identificando las brechas de conocimiento y las competencias específicas que deben reforzarse para enfrentar los desafíos de la Inteligencia Artificial. Con base en este análisis, se pueden diseñar programas que aborden las particularidades de cada empresa, alineándolos con los perfiles profesionales existentes y los objetivos estratégicos de la organización.

A continuación, se presenta un enfoque estructurado para la creación de un plan de desarrollo interno, basado en las recomendaciones de Unite.AI (Unite.AI, 2023) y Microsoft (Microsoft, 2024).



Ilustración 26: Pasos plan de desarrollo interno,
Diseño Mesa IA ACTI 2025

Evaluar la madurez y capacidades actuales en Inteligencia Artificial

1. **Análisis de competencias:** Realizar una evaluación de las habilidades existentes en el equipo, identificando fortalezas y áreas que requieren desarrollo adicional en relación con la Inteligencia Artificial.
2. **Infraestructura tecnológica:** Examinar la infraestructura de datos y tecnología disponible para determinar su adecuación para soportar soluciones de Inteligencia Artificial.

Definir la estrategia

1. **Alineación con objetivos empresariales:** Establecer cómo la Inteligencia Artificial puede contribuir a los objetivos estratégicos de la organización, identificando áreas clave donde su implementación generará mayor valor.
2. **Identificación de casos de uso:** Seleccionar casos de uso específicos donde la Inteligencia Artificial pueda resolver problemas concretos o mejorar procesos existentes.

Planificar la adopción

1. **Desarrollo de capacidades:** Diseñar programas de formación para los

colaboradores, enfocándose en las habilidades necesarias para desarrollar y gestionar soluciones de Inteligencia Artificial.

2. Fomento de la autoformación: Promover la autoformación de los colaboradores a través de la suscripción a plataformas de aprendizaje en línea y la participación en comunidades de práctica.
3. Asignación de recursos: Determinar los recursos financieros, humanos y tecnológicos necesarios para la implementación efectiva de la estrategia de Inteligencia Artificial.

Implementar la estrategia

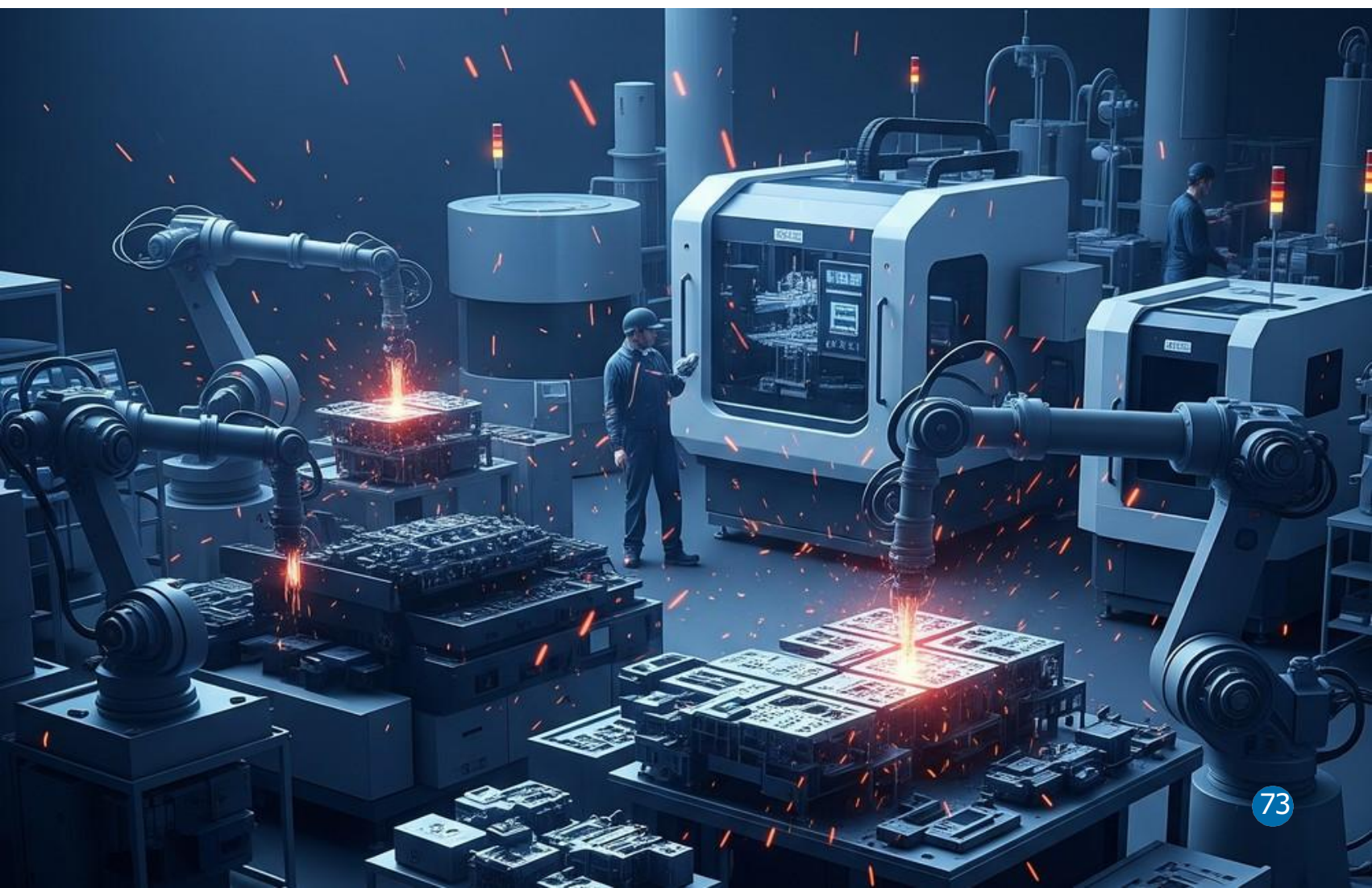
1. Desarrollo de soluciones: Crear e integrar soluciones de Inteligencia Artificial en los procesos de la organización, asegurando su

alineación con los objetivos estratégicos.

2. Pruebas y validación: Realizar Pruebas de Concepto (PoC) y pruebas piloto para evaluar el rendimiento de las soluciones de Inteligencia Artificial, ajustando según los resultados obtenidos.

Establecer una gobernanza

1. Principios éticos: Implementar políticas que aseguren el uso responsable y ético de la Inteligencia Artificial, considerando aspectos como la privacidad, transparencia y equidad.
2. Monitoreo y mejora continua: Establecer mecanismos para supervisar el desempeño de las soluciones de Inteligencia Artificial y promover su mejora continua.



16.3. Desarrollo de una Cultura de Innovación

"Cada uno de nosotros debe tener el coraje de transformarse como individuo... Con el coraje de transformarse individualmente, transformaremos colectivamente esta empresa y aprovecharemos la gran oportunidad que tenemos por delante".
(Nadella, S. CEO Microsoft, 2014)

La innovación se ha convertido en un pilar fundamental para las organizaciones que buscan mantenerse competitivas en el dinámico entorno empresarial actual. Empresas líderes como Microsoft, Accenture, IBM, Oracle, Cisco, Amazon Web Services (AWS), Duoc UC entre otras, han desarrollado estrategias efectivas para fomentar una cultura de innovación en sus estructuras organizacionales.

Una cultura de innovación no solo impulsa la creación de nuevos productos y servicios, sino que también mejora la eficiencia operativa, promueve la adaptabilidad al cambio y fortalece la satisfacción y retención del talento humano. Para construir este entorno innovador, es esencial que las empresas implementen prácticas que promuevan la creatividad, la colaboración y la experimentación entre sus colaboradores.

La colaboración entre la industria, el gobierno y las instituciones académicas es esencial para fomentar una cultura de innovación en las organizaciones chilenas. Esta sinergia permite el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias, impulsando el desarrollo de soluciones innovadoras que responden a los desafíos actuales.

El Programa de Financiamiento Estructural para Universidades Chilenas busca incentivar la investigación aplicada y la transferencia tecnológica, promoviendo una economía basada en el conocimiento y la innovación. La vinculación con Universidades y Educación Técnico-Profesional, es fundamental en la

formación de capital humano avanzado y en la generación de conocimiento.

Recomendaciones de Microsoft para desarrollar una cultura de innovación al interior de las organizaciones (Microsoft, 2024):

1. Fomentar una cultura de aprendizaje continuo, bajo el liderazgo de su director ejecutivo, Satya Nadella, Microsoft ha promovido una mentalidad de aprendizaje constante, alentando a los empleados a mantenerse curiosos y abiertos a nuevas ideas.
2. Promover la colaboración y la inclusión, la empresa enfatiza la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la inclusión, reconociendo que diversas perspectivas enriquecen el proceso de innovación.
3. Facilitar la experimentación y la toma de riesgos, la compañía alienta a los empleados a experimentar y asumir riesgos calculados, creando un entorno donde el fracaso se considera una oportunidad de aprendizaje.

Recomendaciones de Google para desarrollar una cultura de innovación al interior de las organizaciones (Google, 2012) :

1. Pensar en soluciones 10x, Google promueve el "pensamiento 10x", que implica aspirar a mejorar los productos o servicios diez veces más que las soluciones existentes, en lugar de buscar mejoras incrementales.
2. Establecer una misión clara, Google destaca la importancia de tener una misión bien definida que inspire y guíe a los empleados en su trabajo diario.
3. Crear entornos de trabajo flexibles y cómodos, Google diseña sus espacios de trabajo para fomentar la creatividad y la colaboración, ofreciendo entornos que se adaptan a las necesidades de los empleados.
4. Permitir tiempo para proyectos personales, la empresa permite a los empleados dedicar

una parte de su tiempo laboral a proyectos personales que puedan beneficiar a la compañía, incentivando la innovación desde todos los niveles.

Estas prácticas han sido fundamentales para que Microsoft y Google mantengan una cultura

organizacional, donde valoran y promueven la innovación constante, sirviendo como referencia para otras organizaciones que buscan fomentar entornos similares. Estos principios, delineados hace más de una década, continúan siendo una referencia fundamental en la cultura de innovación para muchas organizaciones.

16.4. Atracción, desarrollo y retención de talento en Inteligencia Artificial en las organizaciones

En Chile, la atracción, desarrollo y retención de talento en Inteligencia Artificial es una prioridad, nuestro país, enfrentará una creciente necesidad de talento especializado en Inteligencia Artificial, especialmente en el contexto de escases de profesionales que se ha identificado en Chile (BioBíoChile.cl, 2024). Según el informe "Talent Trends 2024" de Michael Page, un 75% de los líderes empresariales anticipa que la Inteligencia Artificial transformará radicalmente algunos sectores clave como tecnología, servicios y medios en los próximos tres años.

En la misma línea, las Universidades y la Educación Técnico-Profesional (ETP) juegan un papel clave en el desarrollo de talento en Inteligencia Artificial. La Política Nacional de Inteligencia Artificial destaca la integración de estas habilidades en los planes de estudio y la descentralización de oportunidades educativas.

Desde la industria, los más de 120 socios de la ACTI se han alineado con el llamado de la sociedad chilena para el desarrollo del talento humano en IA, acá destacamos algunos ejemplos que están desarrollando tanto en Chile como en otros países:

- Sonda, empresa líder en servicios TICs, ha destacado la importancia de la Inteligencia Artificial en la transformación de las empresas chilenas, lo que implica una creciente demanda de profesionales capacitados en estas tecnologías (Sonda, 2024).
- Tata Consultancy Services (TCS), ha

implementado diversas iniciativas para desarrollar habilidades en Inteligencia Artificial entre sus empleados. Hasta diciembre del 2024, TCS ha capacitado a más de 300,000 empleados en fundamentos de IA y aprendizaje automático, incluyendo IA Generativa, preparándolos para aprovechar eficazmente estas tecnologías (Tata Consultancy Services, 2024).

- Microsoft, cuenta con la iniciativa "AI Skills Initiative", un programa que busca capacitar a personas y comunidades en el uso y desarrollo de la inteligencia artificial. Esto incluye cursos online gratuitos, programas de certificación y recursos para educadores. (Microsoft, 2023).
- NTT Data, está comprometida con el empoderamiento de las mujeres en el ámbito digital, y para llevar a cabo esta importante misión, ha puesto en marcha el programa Mujeres 4.0, una iniciativa valiosa dirigida a proporcionar mayores conocimientos y oportunidades en el sector tecnológico que incluye el desarrollo de la IA desde el talento femenino (NTT Data Foundation, 2023).
- Accenture, está enfocada en la IA Generativa y su impacto en el trabajo. Han desarrollado estrategias para reconfigurar la fuerza laboral y preparar a los trabajadores, promoviendo una cultura resiliente y centrada en el ser humano. Ha identificado cuatro elementos clave para impulsar el talento (Accenture, 2024); (Tabulado, 2024).
- Globant, enfatiza la importancia de la alfabetización en datos, asegurando que sus

colaboradores comprendan el funcionamiento de los motores de Inteligencia Artificial y puedan tomar decisiones informadas y éticas en el manejo de información. Este enfoque promueve un entorno laboral más equitativo y diverso, ya que la Inteligencia Artificial permite desarrollar programas de formación personalizados que consideran las particularidades de cada colaborador (Globant, 2023).

- Entel, promueve el uso ético y responsable, destacando la importancia de la equidad, transparencia y privacidad en su implementación. Esta postura fomenta una cultura organizacional consciente de los desafíos y oportunidades que presenta la Inteligencia Artificial (Entel, 2024).

Lo anterior, son algunos ejemplos de cómo se subraya la importancia de desarrollar estrategias efectivas para atraer y retener talento especializado en Inteligencia Artificial, ya que la demanda de habilidades relacionadas con esta tecnología continuará en aumento. La capacidad de adaptarse a estos cambios y de integrar la IA en los procesos laborales será crucial para mantener la competitividad de las organizaciones (TrendTIC, 2024).

Educación Técnico Profesional (ETP)

En el mismo contexto, el desarrollo de talentos especializados en Inteligencia Artificial en Chile requiere de un enfoque integral que combine la formación especializada, la promoción de la innovación y la creación de un ecosistema atractivo para el talento. Al implementar este plan, las empresas chilenas podrán fortalecer su competitividad, impulsar la transformación digital y consolidar al país como un referente en el desarrollo de soluciones basadas en IA.

La Política Nacional de Inteligencia y el Plan de Acción (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2024) destaca a la educación técnico-profesional (ETP) en Chile en un papel crucial para el desarrollo de estas tecnologías, integrándose como un pilar

fundamental para formar talento y cerrar las brechas tecnológicas en el país.

Se busca preparar a los estudiantes con competencias específicas en áreas como pensamiento computacional, programación y análisis crítico, asegurando que las carreras técnico-profesionales incluyan habilidades relacionadas con la Inteligencia Artificial de manera transversal. Además, se promueve su incorporación en disciplinas específicas, como robótica y análisis de datos, conectando la educación con las demandas del mercado laboral.

Uno de los desafíos centrales radica en reformar los currículos de las instituciones técnico-profesionales para incluir la Inteligencia Artificial como un componente esencial en los planes de estudio. Esto va de la mano con la capacitación de docentes, quienes deben contar con conocimientos actualizados y herramientas pedagógicas innovadoras que les permitan enseñar conceptos complejos de manera efectiva.

En línea con este esfuerzo, se han implementado planes piloto en diversas instituciones de ETP, con el objetivo de sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de la Inteligencia Artificial en sus disciplinas. Adicionalmente, se están desarrollando estándares de certificación en habilidades relacionadas con la Inteligencia Artificial, asegurando que los egresados de las instituciones técnico-profesionales puedan competir en mercados laborales internacionales.

Asimismo, se fomenta la creación de alianzas estratégicas entre instituciones de ETP, universidades y empresas tecnológicas, promoviendo la transferencia de conocimientos y el acceso a infraestructura avanzada para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo (I+D).

La descentralización y el acceso inclusivo a la educación en Inteligencia Artificial son prioridades en la estrategia de desarrollo de la ETP en Chile. Se busca asegurar que estudiantes de regiones

alejadas y comunidades marginadas tengan acceso equitativo a la formación tecnológica avanzada. Se promueve la enseñanza de aspectos éticos, legales y sociales relacionados con la IA, con el objetivo de formar técnicos responsables que desarrollen soluciones alineadas con valores sostenibles y éticos.

La Educación Técnico-Profesional es un eje central en la transformación digital de Chile, garantizando que el país esté preparado para liderar la adopción y desarrollo de soluciones basadas en Inteligencia Artificial.

Un ejemplo concreto de cómo se alinea la educación técnico profesional para la formación de profesionales en el ámbito de la Inteligencia Artificial es el instituto profesional Duoc UC, el cual se ha posicionado como una institución líder en la formación técnico-profesional en Inteligencia Artificial y disciplinas aplicadas fuertemente relacionadas como es la Ciencia de Datos, Ingeniería de datos y automatización inteligente.

La institución, integra esta tecnología como un eje fundamental en su estrategia formativa, ofreciendo una especialización en Inteligencia Artificial dentro de la carrera de Ingeniería en

Informática, donde los estudiantes aprenden a desarrollar e implementar tecnologías seguras y escalables para diversas industrias, siguiendo estándares regulatorios y éticos. Además, Duoc UC capacita a sus docentes en el uso de herramientas de Inteligencia Artificial para personalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y preparar a los estudiantes para un mundo laboral altamente competitivo. Esta estrategia se complementa con eventos y seminarios que abordan los desafíos y oportunidades de la Inteligencia Artificial en Chile, como el "SummIT de Inteligencia Artificial Aplicada".

La institución también fomenta proyectos innovadores como "Duckietown", que introduce la robótica y la Inteligencia Artificial en la formación académica, utilizando competencias de robots autónomos como herramientas pedagógicas. En la misma línea, Duoc UC promueve la diversidad a través del programa "Más Mujeres en las TICs", aumentando la representación femenina en esta área mediante talleres, mentorías y proyectos prácticos. Con estas iniciativas, Duoc UC no solo forma profesionales altamente competentes, sino que también contribuye al desarrollo tecnológico y social de Chile, consolidándose como un referente en la preparación de talento en Inteligencia Artificial y otras disciplinas.



16.5. Acciones a implementar en el ámbito del desarrollo de competencias

Para lograr que la IA impulse el crecimiento y bienestar en Chile, se requiere una estrategia coordinada en el desarrollo de competencias. Industria, academia, empresas tecnológicas y gobierno deben colaborar activamente:

Desde la industria

La industria chilena está adoptando diversas estrategias para integrar la Inteligencia Artificial en sus operaciones, impulsando la productividad y la competitividad en el mercado global. Hemos identificado acciones claves y concretas que deberían ser abordadas desde la industria para reducir la brecha en el desarrollo de la Inteligencia Artificial entre el "norte global" (Wikipedia, 2024) y Chile:

1. Fomentar mesas tripartitas: Crear espacios de encuentro entre directivos, gremios y asociaciones para identificar necesidades del sector privado y coordinar esfuerzos con universidades y desarrolladores tecnológicos.
2. Incentivar la transferencia tecnológica: Impulsar proyectos conjuntos entre industria y academia mediante la Ley de Transferencia Tecnológica, promoviendo desarrollos innovadores aplicables al sector productivo.
3. Mapeo y visibilización: Identificar casos exitosos de adopción de Inteligencia Artificial en la industria para resaltar prácticas responsables y éticas, sirviendo como modelo para otras empresas.
4. Inserción de capital humano avanzado: Revisar e implementar incentivos para que doctores y profesionales especializados en Inteligencia Artificial se incorporen en roles productivos dentro de la industria.
5. Gobierno corporativo: Involucrar fuertemente a los tomadores de decisiones de las empresas, con el objetivo de que comprendan los conceptos fundamentales y beneficios de la Inteligencia Artificial y estos puedan permear en sus respectivas organizaciones.
6. Ética y sostenibilidad: Desarrollar

recursos gratuitos y accesibles que fomenten la implementación ética de la Inteligencia Artificial en toda la cadena de valor de la industria.

7. Minimizar impacto ambiental: Aprovechar la matriz energética limpia de Chile para instalar infraestructura tecnológica sostenible, como data centers con bajo impacto ambiental.

Desde la academia

La Inteligencia Artificial redefine constantemente los límites del conocimiento y la innovación, la academia tiene el desafío y la oportunidad de liderar esta transformación. Desde la educación básica hasta el nivel universitario, el sistema educativo debe evolucionar para formar ciudadanos y profesionales capaces de enfrentar los retos tecnológicos del futuro. La academia no solo prepara talento humano, sino que también impulsa un ecosistema en el que la Inteligencia Artificial se convierte en un motor de desarrollo social y económico para Chile.

Para lograr este objetivo, es fundamental implementar estrategias educativas que integren la IA en distintos niveles de formación, como son:

1. Formación temprana, asegurando la actualización de currículums, integrando el pensamiento computacional, crítico y habilidades relacionadas con Inteligencia Artificial desde la educación preescolar hasta la secundaria, promoviendo la alfabetización digital y el uso ético de la tecnología. Creando y disponibilizando recursos educativos gratuitos que incluyan conceptos básicos y aplicaciones prácticas para estudiantes, docentes y familias.
2. Impulso a la Educación Técnico-Profesional (ETP), adoptando la Inteligencia Artificial como disciplina transversal, empujando a que las instituciones técnico-profesionales desarrollen planes de estudio centrados en



tecnologías disruptivas, adaptando las metodologías a las necesidades del mercado laboral. Diseñando junto a la industria y de manera específica con las grandes tecnológicas como Microsoft, AWS, entre otras, modelos y programas de certificación ágiles en competencias de Inteligencia Artificial para técnicos y profesionales con un enfoque práctico.

3. Promoción de talento en educación universitaria, integrando contenidos en programas de pregrado y posgrado, fomentando la interdisciplinariedad y el uso de Inteligencia Artificial como herramienta para la investigación y la enseñanza.
4. Capacitación docente, ofreciendo programas de capacitación específicos en programación, robótica e implementación de IA para docentes, asegurando certificaciones reconocidas y útiles para la enseñanza.

Desde las grandes tecnológicas

Las Big Techs, desempeñan un papel transformador en la expansión y adopción de la Inteligencia Artificial en Chile y a nivel global. Su capacidad para ofrecer plataformas avanzadas, infraestructura tecnológica y ruta de aprendizajes las posiciona como actores clave en el fortalecimiento de ecosistemas tecnológicos en nuestro país. A través de iniciativas de colaboración con el gobierno, la academia y otros sectores, estas empresas no solo democratizan el acceso a tecnologías innovadoras, sino que también impulsan prácticas éticas y sostenibles en su implementación, sus principales aportes son:

1. Colaboración en capacitación y certificación, estableciendo programas avalados por grandes tecnológicas en áreas como cloud computing, big data y desarrollo de Inteligencia Artificial, adaptados a las necesidades del mercado chileno. Fortalecer la difusión y adopción de plataformas gratuitas o

de bajo costo para capacitación en tecnologías específicas.

2. Inversión en infraestructura tecnológica, continuando con el trabajo con el gobierno y la industria en la instalación de data centers y plataformas de computación de alto rendimiento (HPC) para fomentar la adopción de Inteligencia Artificial.
3. Impulso al emprendimiento, ofreciendo programas de aceleración y financiamiento para startups chilenas que desarrollen soluciones basadas en IA, a través de iniciativas como Microsoft for Startups, AWS startups y Google for startup.
4. Desarrollo de proyectos de Inteligencia Artificial ética, trabajando en conjunto con el gobierno y la academia para implementar proyectos que resuelvan problemas sociales, como el acceso a la educación, salud digital, etc., asegurando la ética y transparencia en su desarrollo.
5. Fortalecimiento del ecosistema digital, ofreciendo acceso a plataformas en la nube y herramientas de Inteligencia Artificial para instituciones educativas y Mipymes, facilitando la transformación digital y la innovación tecnológica en sectores clave.

Desde el gobierno

El Estado de Chile, ocupa un lugar estratégico en la construcción de un ecosistema de Inteligencia Artificial que fomente el desarrollo económico, social y ético de un país. Las políticas públicas deben centrarse en la creación de marcos regulatorios sólidos que aseguren la ética en el uso de la Inteligencia Artificial sin que esto se transforme en una barrera para la innovación. Finalmente, el gobierno debe liderar la alfabetización digital, promoviendo habilidades críticas y éticas en la ciudadanía, mientras reconoce el potencial de la Inteligencia Artificial Generativa para aumentar significativamente la productividad y el PIB, consolidando a Chile como un referente en innovación en América Latina y el Caribe y acelerar el tranco para reducir la brecha con el "norte global" asegurando que el país aproveche al máximo el potencial de la IA.



Algunos de los aspectos centrales de esta estrategia incluyen:

1. Regulación y gobernanza ética, continuar con la profundización de marcos regulatorios robustos que aseguren el uso ético de la Inteligencia Artificial, garantizando la protección de datos y la privacidad. Diseñar políticas públicas que promuevan la incorporación de Inteligencia Artificial en sectores estratégicos como salud, educación y transporte. A su vez, se debe velar por que el marco regulatorio también considere que los grandes avances necesitan de un marco que impulse el desarrollo y la innovación.
2. Infraestructura digital nacional, profundizando y escalando la instalación de infraestructura avanzada, como redes 5G y supercomputadoras, para soportar aplicaciones de Inteligencia Artificial a gran escala y promoviendo inversiones nacionales e internacionales en este contexto. Finalmente, contar en Chile con una capacidad de cómputo 'soberana' permitirá una mayor flexibilidad e independencia tecnológica.
3. Fomento a la capacitación y certificación, crear junto a la industria y la academia, un sistema nacional de certificación en IA que valide competencias técnicas tanto en el sector público como en el privado.
4. Inversión en I+D, incrementando los fondos destinados a investigación y desarrollo (I+D) con enfoque en Inteligencia Artificial, priorizando áreas clave como salud digital, sostenibilidad y gobernanza de datos. Según el Índice Global de Innovación (GII) 2024 (INAPI Chile, 2024), presentado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Chile ha avanzado al puesto 51 de 133 economías evaluadas, mejorando desde el lugar 52 en 2023. Este progreso consolida a Chile como la segunda economía más innovadora de América Latina y

el Caribe, solo por detrás de Brasil, y destaca su desempeño superior al promedio regional en varios indicadores clave. Sin embargo, Chile debe acelerar el tranco para el aumento de la inversión en I+D, el cual se ha mantenido prácticamente estable en los últimos años y el cual se mantiene muy lejos del promedio OCDE (~2,7% del PIB) (Observa; MinCiencia, 2024).

5. Promover la alfabetización digital y ética, para toda la ciudadanía, diseñando estrategias que incorporen la Inteligencia Artificial como una herramienta transversal en las personas, desarrollando y potenciando habilidades críticas y éticas en todos los ciudadanos. Un estudio liderado por CENIA reveló que la incorporación de herramientas de IA Generativa en el trabajo podría aumentar el PIB anual de Chile en 1,21 puntos. Esto se debe a que la IA Generativa permite a los trabajadores realizar sus tareas más rápido y con mayor eficiencia, liberando tiempo para actividades que las máquinas no pueden realizar

El futuro de Chile está intrínsecamente ligado a su capacidad de abrazar la Inteligencia Artificial. La construcción de un ecosistema robusto, con profesionales altamente capacitados, infraestructura tecnológica de punta y un marco ético sólido, permitirá al país no solo adaptarse de manera orgánica a la evolución tecnológica que genera la Inteligencia Artificial, sino que profundizar su liderazgo en la región y reducir la brecha que existe con los países del norte global.

El desarrollo en Chile requiere un esfuerzo conjunto entre el gobierno, la academia, el sector privado y la sociedad. La invitación es a invertir en el desarrollo de las capacidades, fomentar la innovación y promover la colaboración para que la Inteligencia Artificial se convierta en el motor de progreso, inclusión y bienestar para todos los chilenos.



17. Reconectando: Desafíos para el Trabajo y la Organización en tiempos de Inteligencia Artificial

Desde hace alrededor de una década, varios estudios nos venían advirtiendo sobre el impacto que las nuevas tecnologías de información podrían tener sobre la manera en que acostumbrábamos a entender el trabajo y la organización. Algunos años antes de la Pandemia Covid, voces autorizadas nos alertaban sobre el cambio que podría venir. Por ejemplo, en enero del 2017, McKinsey Global Institute (MGI), en un meticuloso informe titulado "*A Future that Works: Automation, Employment and Productivity*" nos alertaba, prospectivamente, sobre cómo las nuevas tecnologías podrían reemplazar labores tradicionalmente humanas en los próximos diez años, considerando el estado de la tecnología conocida por ese entonces, y considerando el estado del mundo diez años atrás.

En este trabajo MGI, no sólo llamaba la atención por la cantidad de trabajos humanos que podían ser alcanzados por algún tipo de reemplazo de las nuevas tecnologías de información, yendo más allá, el informe alertaba sobre la profundidad de los cambios, por primera vez se hablaba de tasas de reemplazo muy altas en un ámbito que no estaba acostumbrado: el trabajo de oficina. En efecto, durante varias décadas nos acostumbramos a ver cómo las máquinas reemplazaban el trabajo físico a gran escala.

Lo que no estábamos acostumbrados era a pensar que los trabajos de oficina pudiesen llegar a estar igual de amenazados, o más. Hoy transitamos el año 2026, comienzan a terminar los diez años prospectados por

MGI, y estamos recién cayendo en cuentas de lo acontecido en estos vertiginosos diez años. Todo indica que el cambio fue incluso más allá de lo previsto.

Las nuevas tecnologías de información, comunicación, interacción y colaboración no sólo sí impactaron al trabajo y las organizaciones que conocimos, las están cambiando de una manera tan profunda que nos hace pensar en un cambio de época. El anterior cambio de época había ocurrido cuando el tradicional mundo del campo como centro de la actividad económica dio paso al nuevo mundo de la fábrica. Y los tiempos de cambio de época últimamente se muestran vertiginosos: cuando comienza el mundo de la fábrica como centro de la economía, aun no muere del todo el mundo del campo, y en las grandes ciudades deambulan caballos y automóviles, pero diez años después sólo lo hacen estos últimos. Cien años después, el estado de las cosas para el trabajo y las organizaciones vuelve a cambiar, de la mano de los acontecimientos que coronaron los últimos diez años: la emergencia global de la Pandemia Covid, y la irrupción a gran escala de la Inteligencia Artificial. Aunque ambos mega- acontecimientos aparezcan disímiles guardan un antecedente en común: el mundo se comienza a conectar de otra forma.

Situaciones muy excepcionales han precipitado el cambio. Una de ellas es la Pandemia Covid, donde durante un período muy largo de tiempo, millones de personas, en muchos países del mundo, tuvieron que aislarse en sus moradas, y desde ahí,

tuvieron que continuar trabajando, educándose, procurar su alimentación, informarse, cuidar de su salud, e intentar sobrevivir. Un estado del mundo realmente inédito para las generaciones contemporáneas. En este estado de cosas, explotó una tecnología que venía desarrollándose desde hace largo tiempo, pero que encontró en los nuevos avances de la informática, la electrónica y las energías, los motores para escalar en un mundo que se estaba haciendo la idea de un nuevo orden en materia de trabajo, entre medio de organizaciones que intentaban rearmar su camino en un nuevo estado de necesidades sociales.

Esta vez, el gran salto tecnológico ha venido de la mano de la hasta hoy denominada, muy genéricamente, como Inteligencia Artificial – IA (quién sabe cómo se le conocerá en el futuro, ni cuáles serán sus componentes). Hasta hoy, la IA está permitiendo reproducir de una manera más fiel ciertas capacidades de la cognición humana que podríamos modelar como adquisición, memorización, procesamiento, y entrega de la información, aunque esta vez con velocidades y magnitudes que van más allá del referente humano, y se transforman en una nueva funcionalidad “inteligente” de la información en creación y expansión. En este panorama, la Pandemia Covid nos forzó a explorar nuevas formas de conectividad: nuevas formas de comunicarnos, colaborar, entretenernos, nuevas formas de enviar y traer mercaderías y conocimientos. Por su parte, la Inteligencia Artificial vino a coronar décadas de avances científico-técnicos – por ejemplo, en materia de informática, electrónica y redes – que hoy sirven de un nuevo fundamento para nuestras nuevas necesidades de conectividad.

Tras el primer confinamiento en Estados Unidos, en julio del 2020, la consultora McKinsey (McKinsey Global Business Executives Survey, 2020) ya nos alertaba sobre los cambios que comienzan a

precipitarse en las empresas de esa parte del mundo. En base a una encuesta a 800 ejecutivos de empresas globales, nos sugería que un período de cambios disruptivos en el mundo del trabajo estaba llegando, en buena medida producto de acentuadas tendencias en favor de la aceleración de la automatización y la digitalización. En la encuesta, frente a la pregunta “desde el inicio del brote de la Covid, ¿cómo ha cambiado en su empresa o área de negocio la adopción de las siguientes tendencias tecnológicas?” 800 ejecutivos de empresas globales norteamericanas en su gran mayoría (85% de los encuestados) coinciden que la Digitalización de la interacción y colaboración de los empleados se acelerará, por sobre la opinión de que la Digitalización de la cadena de suministro se acelerará (36%) o lo hará la Digitalización de los canales de atención al cliente (48%). La importancia de este estudio radica en el hecho de que si 800 ejecutivos, tomadores de decisiones, de compañías globales estadounidenses coincidían de manera tan mayoritaria en que la Digitalización de la interacción y colaboración de los empleados se aceleraría, entonces nos sugería que esto iba efectivamente a acontecer, y vendría de la mano de la adopción de la Automatización y de la Inteligencia Artificial (en opinión del 67% de los encuestados).

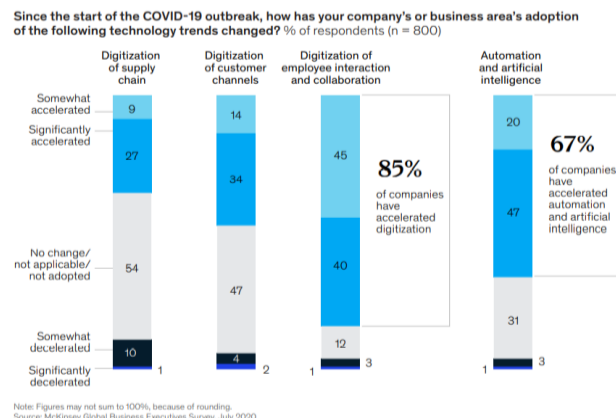


Ilustración 27: Adopción de diferentes tendencias tecnológicas en empresas (McKinsey 2020)

Los resultados no dejaban de ser novedosos. Quién iba a pensar antes del 2020 que la adopción de la Digitalización de la interacción y colaboración de los empleados le iba a ganar a la adopción en la Digitalización de la cadena de suministro o en la Digitalización de los canales de atención al cliente. Pandemia Covid de por medio, las cosas comienzan a cambiar, y las consecuencias de este cambio tendrían enormes consecuencias para la organización del trabajo.

Trabajo y Organizaciones en medio del gran re-inicio

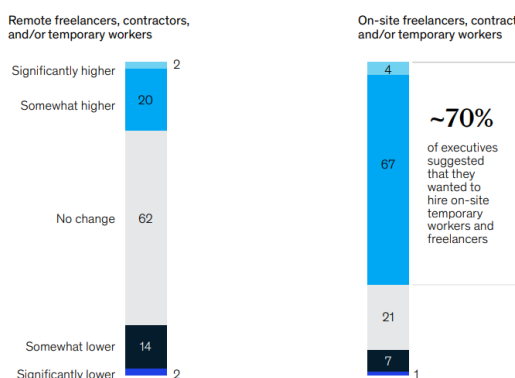
En este nuevo estado del mundo, la manera en que tradicionalmente concebíamos el trabajo y las organizaciones, al parecer tiene sus días contados. Asistimos a un cambio profundo porque el estado de la tecnología está cambiando profundamente, y lo hace porque ya está madura como para hacerlo si consideramos que la revolución de las tecnologías de la información y comunicación ya cumple cincuenta años de despliegue, a partir de la irrupción de la computación personal de los años setenta.

Sí, ya pasó medio siglo de computación personal, y las nuevas tecnologías de la mano de la IA cuentan con el suficiente acervo científico-técnico como para desplegarse. Si bien lo que ocurre nos parece una real novedad histórica, no lo es. El cambio en el mundo del trabajo y de las organizaciones parece una constante en la historia de la humanidad. El trabajo humano siempre ha sido tecnológico. Los humanos, junto con nuestros primos primates superiores, somos los únicos animales que nos apoyamos en herramientas para realizar las tareas de la vida cotidiana. Aún más, los humanos somos los únicos que, además de usar herramientas, las construimos. El ser humano es particularmente tecnológico, y, así, las actividades humanas siempre lo han sido. Siempre hemos utilizado y construido tecnologías que nos permiten lidiar con el

mundo físico, y con el mundo de la información-comunicación, necesario para la acción colectiva, la vida en común. No sólo el trabajo siempre es tecnológico, sino que las organizaciones giran en torno a las posibilidades de la tecnología característicamente humana, a través del tiempo. Así, la actividad económica se organizó en un momento alrededor de las actividades tecnológicas del campo (tecnologías de riego, de plantaciones, de cosechas, de guarda), para luego organizarse en torno a las actividades tecnológicas de la fábrica (máquinas que mueven, transforman y ordenan un mundo físico), y para luego organizarse en torno de las actividades tecnológicas de las oficinas (la gestión de la información). Las organizaciones de hoy, igual que ayer, girarán en torno de las tecnologías de su tiempo. En este panorama, es de esperar que el trabajo y las organizaciones se desplieguen según la tecnología disponible. Lo esperable es el cambio: tal como hace cien años veíamos caballos y automóviles en el nuevo mundo de las ciudades y sus fábricas, poco tiempo después sólo quedaron los automóviles. La encrucijada hoy es prepararnos para el cambio, porque el cambio en el estado tecnológico del mundo ya se produjo: porque se fraguó durante cincuenta años de un impresionante avance de las tecnologías de información y comunicación, y porque el nuevo estado de conectividad que precipitó la Pandemia Covid proyectó a las nuevas tecnologías más allá de una alternativa técnica, a una necesidad de la organización de la vida económica. Como mostraba el estudio de McKinsey ya en 2020, la Digitalización de la interacción y colaboración de los empleados, vía Automatización e Inteligencia Artificial, al poco andar se transformaría en un impacto directo a la manera que teníamos de entender el trabajo en las organizaciones. El mismo estudio declaraba que era muy probable que aumentara la demanda de

trabajadores presenciales freelance y temporales, en comparación con los niveles previos a la crisis de la Covid. Y claro, si ahora las empresas comenzaban a mostrar una sustantivamente mayor adopción de tecnologías de interacción y colaboración entre trabajadores ... por qué iban a continuar organizando el trabajo - su dotación, coordinación y dependencia - en base a los antiguos parámetros tecnológicos. Mal que mal, el trabajo siempre ha sido tecnológico, y ahora sólo vuelve a adecuarse a la tecnología disponible.

How do you expect your company's or business area's use of individual freelancers, contractors, and/or temporary workers in two years will compare with precrisis levels? % of respondents (n = 800)



Source: McKinsey Global Business Executives Survey, July 2020

Ilustración28: Uso de subcontratista y externos en las empresas. (McKinsey 2020)

Por de pronto, resultaría útil prepararnos para los cambios que vienen, y que nos plantean desafíos en varios niveles. Por un lado, se abre la necesidad y la oportunidad para rediseñar el alcance de las actividades laborales. Cuáles serán las responsabilidades, entregadas a quién, utilizando qué herramientas, trabajando con quiénes, interactuando cómo, dividiéndose el trabajo cómo. Por otro lado, se abre también la necesidad y oportunidad de repensar la estructura organizacional. Cuáles serán los niveles de coordinación eficientes, para qué responsabilidades, en qué dominios, en cuáles tiempos. Por último, resultará necesario re entender y explorar las nuevas posibilidades de la acción organizacional, en vistas de las nuevas tecnologías que servirán

de fundamento para nuevas actividades organizacionales. Como ya nos han enseñado los grandes filósofos, un martillo es, últimamente, cualquier cosa que martille, la capacidad de martillar es lo que hace al martillo. Lo mismo es aplicable a las tecnologías de la información y la comunicación: su funcionalidad es lo que las transforma en una herramienta poderosa, o accesoria. Pero también sabemos de los filósofos que una vez que tenemos un martillo, comenzamos a ver clavos. Así también, las nuevas tecnologías, sus nuevas funcionalidades, configurarán nuevos ámbitos de acción. No todo será optimización, queda abierta otra vez la puerta de la innovación, y la ventana de la creatividad.

Nuevas actividades laborales: trabajo y organización en medio del cambio

En este estado de cosas, conviene considerar un marco de análisis para entender las actividades organizacionales que vuelven, una vez más, a rehacerse a la medida de las tecnologías disponibles. Dentro de una larga y amplia tradición de autores que han intentado entender la acción colectiva, algunos han centrado su interés en lo que podríamos llamar actividades laborales, y a partir de ellas podemos encontrar ciertas pistas para lo que será el rediseño de la organización y el trabajo. En toda actividad, tenemos *objetivos* que intentan ser alcanzados por trabajadores, utilizando diversos tipos de tecnologías (desde un martillo a un súper computador). Algunos objetivos pueden ser alcanzados de manera individual, con el auxilio de tecnologías. Pero otros objetivos no pueden ser alcanzados de manera individual, y deben serlo de manera colectiva, también utilizando tecnologías. Cuando surge el trabajo colectivo, entonces surge una primera división: algunos trabajadores les corresponderán ser los *responsables*, los dueños, de los objetivos, mientras a otros les corresponderá ser los

colaboradores en este empeño. Al hacerlo surge la necesidad de asegurar las necesarias *responsabilidades* y *colaboraciones*. Por su parte, quienes intentan racionalizar todo esto son los *directivos*, los managers, asegurando recursos orientados a objetivos. Entonces, a la luz de las nuevas tecnologías, resulta útil hacernos algunas preguntas. Vamos por parte:

Objetivos: los objetivos que tradicionalmente hemos estado persiguiendo a través del trabajo ¿se mantienen vigentes?, ¿podríamos automatizarlos, en su totalidad, en parte?, ¿podríamos unirlos a otros?, ¿los podríamos eliminar?, ¿surgen objetivos nuevos?, ¿cómo llevamos registro de nuestra marcha hacia los objetivos?, ¿qué nuevos recursos necesitamos para los objetivos ahora renovados?

Responsabilidades: ¿cómo delimitaremos las responsabilidades en torno a los objetivos renovados?, ¿en qué tiempos y espacios se desplegarán las responsabilidades?, ¿cómo las monitorearemos?, ¿qué tecnologías necesitamos para que funcione?

Responsables: ¿quiénes serán los responsables de los objetivos renovados?, ¿cuáles serán las reglas de especialización que nos orientarán para saber qué es

responsabilidad de quién?, ¿qué capacidades necesitamos en ellos?, ¿podemos desarrollar esas capacidades, o necesitamos adquirirlas?

Colaboración: ¿cómo aseguraremos la colaboración en torno a los objetivos renovados?, ¿en qué tiempos y espacios se desplegarán las colaboraciones?, ¿cómo monitorearemos?, ¿qué tecnologías necesitamos para que funcione?

Colaboradores: ¿quiénes serán los colaboradores para alcanzar los objetivos renovados?, ¿cuáles serán las reglas de interacción que nos orientarán para saber cómo distribuiremos las cargas?, ¿qué capacidades necesitamos en ellos?, ¿podemos desarrollar esas capacidades, o necesitamos adquirirlas?

Dirección: ¿cómo aseguraremos la optimización de las actividades laborales?, ¿cómo desarrollaremos los talentos?, ¿cómo aseguraremos el cambio?, ¿cómo sumaremos a los reticentes?, ¿cómo lidiaremos con los conflictos?, ¿cómo aseguremos la organización progrese?

Directivos: ¿quiénes serán los directivos de la organización?, ¿qué capacidades necesitamos en ellos?, ¿podemos desarrollar esas capacidades, o necesitamos adquirirlas?

18. Casos de éxito

Los socios de la ACTI han demostrado un liderazgo sobresaliente en el desarrollo y la aplicación de la Inteligencia Artificial en Chile, contribuyendo a situar a nuestro país en un lugar de vanguardia a nivel regional. Sus soluciones, enfocadas en sectores tan diversos como la salud, el comercio electrónico, la industria financiera y la ciberseguridad, han generado un impacto tangible en la productividad, la competitividad y la calidad de vida de las personas.

Estas implementaciones pioneras, impulsadas por la visión innovadora de nuestros socios, refuerzan la relevancia de la Inteligencia Artificial como motor de crecimiento económico y transformación digital. Cada uno de estos casos de éxito confirma que, con talento, colaboración público-privada y un sólido compromiso ético, se pueden alcanzar resultados de alto valor y fomentar una cultura de mejora continua.

A medida que la adopción de Inteligencia Artificial avanza, la ACTI apoya y celebra los logros de sus socios, quienes continúan abriendo camino a nuevas soluciones que elevan los estándares de la industria. Este crecimiento refleja el potencial ilimitado de la Inteligencia Artificial para impulsar un futuro más competitivo, inclusivo y sustentable en Chile.

Tomamos 14 casos de éxito de nuestros socios que demuestran su liderazgo en la creación y aplicación de soluciones basadas en Inteligencia Artificial, reflejando un impulso notable en la innovación y el desarrollo tecnológico de nuestro país.

Mercado Libre

Ha incorporado inteligencia artificial en su plataforma para mejorar la experiencia del usuario y optimizar las operaciones. Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para ofrecer recomendaciones personalizadas de productos, detectar fraudes en transacciones y gestionar la logística de envíos de manera eficiente. Estas implementaciones han permitido a Mercado Libre consolidarse como líder en el comercio electrónico en América Latina.

La compañía, ha mejorado sus procesos de almacenamiento, empaquetado y envío de productos con el uso de tecnologías disruptivas como la Inteligencia Artificial entre otras (The Logistic World, 2023).

Sonda

Ha implementado diversas soluciones basadas en inteligencia artificial para mejorar la atención

médica. Entre ellas, destaca un sistema de diagnóstico asistido por Inteligencia Artificial que analiza imágenes médicas, como radiografías y tomografías, para detectar enfermedades en etapas tempranas. Esta herramienta ha mejorado significativamente la precisión diagnóstica, permitiendo a los profesionales de la salud ofrecer tratamientos más efectivos y personalizados a los pacientes.

Además, ha desarrollado una solución para la detección de fraudes en atenciones de salud, garantizando una gestión más eficiente y transparente. También han optimizado la clasificación automática de subsidios por incapacidad laboral, agilizando los trámites administrativos y reduciendo los tiempos de espera.

Otra innovación es Kopernica, una herramienta de Inteligencia Artificial que apoya en la prevención y

aceleración de diagnósticos médicos, especialmente en áreas de salud mental y neurológica. Otro ejemplo de vanguardia desarrollada por esta compañía es DART, que ayuda en la detección temprana de retinopatía diabética, reduciendo el riesgo de ceguera en pacientes con diabetes.

Finalmente, Mindify automatiza las guías de cuidado con Inteligencia Artificial, garantizando recomendaciones precisas y personalizadas para cada paciente en tiempo real. Estas soluciones demuestran el compromiso de SONDA con la innovación y la mejora de la atención médica a través de la inteligencia artificial (Sonda, 2024).

Globant

Aplica intensivamente la Inteligencia Artificial en el ciclo de vida del desarrollo de software para generar eficiencias y acelerar procesos. Además, desarrolla soluciones de hiper personalización que combinan la gestión de datos con la creatividad, ofreciendo experiencias extraordinarias que potencian las marcas (Tecnavtas, 2024).

En el sector financiero ha tenido varios casos de éxito en aplicaciones para la detección de fraudes, gestión de riesgos, asesores financieros virtuales, análisis y clasificación de documentos (Globant, 2024).

Fortinet

Ha integrado Inteligencia Artificial en sus soluciones de ciberseguridad para ofrecer una protección más robusta contra amenazas avanzadas. Su sistema FortiAI utiliza aprendizaje profundo para identificar y mitigar ataques cibernéticos en tiempo real, analizando patrones de comportamiento y adaptándose a nuevas tácticas de los ciberdelincuentes. Esta tecnología ha permitido a las organizaciones fortalecer su postura de seguridad y responder de manera proactiva a incidentes (Fortinet, 2023).

Indra

A través de su compañía Minsait, presentó soluciones avanzadas para mejorar el sector

minero en Chile. Estas tecnologías, que incluyen Inteligencia Artificial, simuladores inmersivos y robótica avanzada, buscan optimizar procesos y contribuir a prácticas más seguras y ecológicas en la industria minera del país (El País, 2024).

In Motion

Lanzó una versión avanzada de su plataforma de atención al cliente, Be Aware 360, potenciada por Inteligencia Artificial. Esta solución permite automatizar canales de atención, tipificar e identificar casos, asignar equipos resolutores y supervisar de manera autónoma la operación, garantizando el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio (SLA/SLO). La implementación de esta plataforma ha mejorado significativamente la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente en diversas organizaciones (In Motion, 2024).

GTD

A través de su proyecto CAPSUL-IA, implementa una iniciativa de investigación y desarrollo que busca acercar la Inteligencia Artificial a la industria mediante el concepto de "cápsulas" de Inteligencia Artificial. Este desafío, busca superar las barreras de entrada a la Inteligencia Artificial que enfrentan muchas empresas, especialmente medianas y pequeñas, facilitando su digitalización y modernización. La metodología tradicional de construir modelos de Inteligencia Artificial mediante prueba y error no es escalable, por lo que este proyecto ofrece una alternativa más eficiente y accesible.

Este proyecto promete acelerar la adopción de la Inteligencia Artificial en la industria, proporcionando soluciones flexibles y seguras que pueden adaptarse rápidamente a diversas necesidades (GTD, 2024).

Zenta Group

Ha implementado soluciones de Inteligencia Artificial en diversos sectores, logrando resultados impresionantes. En el sector financiero, desarrollaron un sistema de Inteligencia Artificial que automatiza la clasificación y análisis de documentos, reduciendo el tiempo de procesamiento en un 50%. En retail,

implementaron un chatbot que interactúa en tiempo real con los clientes, aumentando la satisfacción en un 35% y las ventas en un 20%. En salud, colaboraron con una red de hospitales para predecir la demanda de servicios médicos, mejorando la eficiencia operativa en un 40%. En la industria manufacturera, su solución de Inteligencia Artificial monitorea y controla procesos de producción, reduciendo los costos de mantenimiento en un 25% y aumentando la productividad en un 15% (Zenta, 2024).

NovaRed

Utiliza Inteligencia Artificial para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, lo que permite identificar patrones anómalos y detectar ciberataques en sus etapas iniciales. Esta capacidad de respuesta temprana es esencial para mitigar riesgos y proteger la integridad de los sistemas de información.

A su vez, la empresa emplea algoritmos de aprendizaje automático para procesar y analizar grandes conjuntos de datos. Esta tecnología facilita la identificación de vulnerabilidades y la predicción de posibles amenazas, mejorando la capacidad de respuesta ante incidentes de seguridad (NovaRed, 2024).

Rayen Salud

Creó EMILIA, una vertical de desarrollo de soluciones de salud digital que integra Inteligencia Artificial para optimizar procesos clínicos y administrativos. Este proyecto fue reconocido con el Premio Tech Awards 2024 de la Asociación Chilena de Empresas de Tecnologías de la Información (ACTI) en la categoría "Transformación Digital Industria", destacando su impacto positivo en las redes de salud del país (Información de Mercados, 2024).

Duoc UC

A través de su plataforma de biblioteca lanzó un micrositio dedicado a la inteligencia artificial. Este espacio ofrece herramientas, conceptos y aplicaciones prácticas sobre Inteligencia Artificial, dirigido a estudiantes, docentes, personal administrativo y la comunidad en general. El objetivo es enriquecer el conocimiento sobre

Inteligencia Artificial y fomentar su uso responsable y creativo en entornos académicos y profesionales.

Otra iniciativa 100% académica, es el proyecto Duckietown en su Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica (CITT) en la sede Puente Alto. Esta iniciativa busca promover la importancia de introducir la robótica y la Inteligencia Artificial en la educación superior, utilizando robots programables como herramienta educativa. El proyecto permite a los estudiantes adquirir habilidades y competencias necesarias para prosperar en el mercado laboral actual.

El 2024 inicia la especialización en Inteligencia Artificial en la carrera de Ingeniería en Informática, la cual busca aportar con talentos especializados en esta disciplina a la industria y sociedad chilena (Duoc UC, 2024).

Microsystem

Empresa chilena de soluciones tecnológicas desarrolló una solución basada en Inteligencia Artificial (IA) para una importante cadena del retail. El objetivo es comprender mejor a sus clientes y personalizar las interacciones. Mediante el análisis de datos, puede ofrecer respuestas rápidas y relevantes, mejorando la satisfacción y lealtad de sus clientes. Esta estrategia ha permitido a su cliente, ser más competitiva y generar mejores resultados comerciales (Microsystem, 2023).

En la industria pesquera, Microsystem ayudó a Corpesca a optimizar la operación de su flota, logrando significativos ahorros y una menor huella de carbono. La solución de Inteligencia Artificial facilitó la identificación de las zonas más probables para la pesca, generando no sólo ahorros económicos sino también contribuyendo a la sostenibilidad ambiental (Microsystem, 2024).

Claro

Ha desarrollado "Claro bot", un asistente virtual impulsado por Inteligencia Artificial diseñado para

mejorar la atención al cliente. Este chatbot interactúa con los usuarios, proporcionando respuestas rápidas y precisas a consultas comunes, lo que optimiza la eficiencia operativa y aumenta la satisfacción del cliente. Conclusiones y recomendaciones finales (Claro Chile, 2024).

En colaboración con Teletón, Claro Chile ha implementado salas de tele rehabilitación que integran realidad virtual y tecnologías basadas en Inteligencia Artificial. Estas salas, presentes en los 14 institutos de rehabilitación de Teletón a lo largo de Chile, ofrecen más de 300 ejercicios terapéuticos adaptados a cada paciente, mejorando la coordinación de movimientos y acelerando el proceso de recuperación motor-cognitivo en un entorno motivador y dinámico (biobiochile.cl, 2024).

Navigo

Utiliza Inteligencia Artificial para optimizar las operaciones mineras, para ello ha desarrollado AiMining una plataforma integrada para la gestión de operaciones mineras. Con un módulo ETL que extrae los datos en tiempo real y los valida, con un modelo de trazabilidad y transporte del mineral desde el punto de extracción hasta el puerto (Mine to port), un recomendador de operaciones minas y planta y un asistente (chatbot) para la interacción con los operadores.

También ha desarrollado NegocIA junto con el estudio jurídico LIZAMA ABOGADOS para el apoyo en la negociación colectiva entre empresa y sindicatos, que integra un modelo de clasificación con indicadores de riesgo y semáforos, la generación de recomendaciones de modelos económicos y beneficios y un asistente virtual (chatbot) para la interacción y simulación en el proceso de negociación.



19. El Futuro de la Inteligencia Artificial en Chile

En el horizonte chileno, se vislumbra un futuro donde la Inteligencia Artificial teje una trama de innovación y progreso, transformando las empresas y la sociedad. Nuestro país, al estar en una posición privilegiada en Latinoamérica (BID, 2023; CEPAL, 2023; ILIA, 2024) e incluso a nivel mundial (Government Artificial Intelligence Readiness Index, 2023) en la adopción de Inteligencia Artificial, tiene la oportunidad de liderar este cambio. Imaginemos un escenario donde la Inteligencia Artificial no solo optimiza procesos, sino que también impulsa la creación de soluciones disruptivas que abordan los desafíos más apremiantes del país, convirtiendo a Chile en un referente en la aplicación y desarrollo de la Inteligencia Artificial en Latinoamérica y el Caribe, pero, estando a una distancia considerable de los países del norte global como Estados Unidos de Norteamérica, Francia, Reino Unido entre otros.



En este futuro, las empresas chilenas, inspiradas por startup pioneras como NotCo, Xentric y Speaknosis, se convierten en protagonistas de la revolución de la Inteligencia Artificial. La agricultura se vuelve inteligente, con sistemas que predicen cosechas, optimizan el riego y personalizan el cuidado de cultivos. La minería se automatiza, con robots que trabajan en conjunto con humanos para extraer recursos de forma más segura y eficiente. La salud se humaniza, con diagnósticos precisos y tratamientos personalizados que mejoran la calidad de vida de las personas. Los servicios financieros se personalizan, con sistemas que ofrecen productos a medida y asesoría financiera inteligente. El comercio se transforma, con experiencias de compra personalizadas y sistemas de recomendación que se anticipan a las necesidades de los clientes.

Las startups chilenas, con su agilidad y creatividad, lideran el desarrollo de soluciones

basadas en Inteligencia Artificial. Incubadoras como Start-Up Chile se convierten en semilleros de innovación, impulsando la creación de empresas que exportan tecnología al mundo. La colaboración público-privada florece, creando un ecosistema donde la investigación y el desarrollo se traducen en soluciones que impactan positivamente en la sociedad.

Este emocionante futuro, no está exento de desafíos. La brecha digital, que limita el acceso a la tecnología para algunos sectores de la población, requiere una atención urgente. La protección de datos, en un mundo donde la información es el nuevo oro, exige marcos regulatorios robustos y una cultura de ciberseguridad. La gobernanza de la Inteligencia Artificial, con sus implicaciones éticas y sociales, necesita un debate abierto y participativo que guíe su desarrollo responsable.

20. Conclusiones

En el vertiginoso mundo actual, la Inteligencia Artificial se alza como una fuerza transformadora que redefine industrias y moldea el futuro. Esta guía se presenta como un mapa para empresas que buscan navegar en este nuevo panorama, desmitificando la Inteligencia Artificial y ofreciendo una brújula práctica para su implementación.

La Inteligencia Artificial (IA) es, en esencia, la disciplina que busca replicar ciertas capacidades cognitivas humanas en las máquinas (Russell & Norvig, 2021). Se fundamenta en el uso de probabilidades y el análisis de patrones para desarrollar sistemas capaces de aprender de los datos y tomar decisiones basadas en la información disponible. Hoy en día, nos encontramos en la era de la Inteligencia Artificial estrecha, donde las máquinas se especializan en tareas específicas y limitadas, como el reconocimiento facial, la traducción de idiomas o la conducción autónoma. A diferencia de la Inteligencia Artificial General, que aspira a replicar la capacidad cognitiva humana en su totalidad, la IA estrecha se centra en dominios concretos, ejecutando funciones predefinidas con alta eficiencia y precisión. Sin embargo, carece de la flexibilidad y comprensión contextual que caracteriza al intelecto humano, ya que no posee conciencia ni entendimiento más allá de su programación específica.

El impacto de la Inteligencia Artificial es innegable, ha revolucionado sectores como el retail, donde personaliza la experiencia del cliente y optimiza la gestión de inventario. En el ámbito de la salud, la Inteligencia Artificial asiste en diagnósticos médicos y tratamientos personalizados. La seguridad se beneficia con sistemas de vigilancia inteligentes que detectan anomalías en tiempo real. Incluso la educación se transforma con la Inteligencia Artificial, que personaliza el aprendizaje y abre nuevas fronteras para la enseñanza. En Chile, este impacto se siente con fuerza, nuestro país se posiciona como un líder en

Latinoamérica y el Caribe en la adopción de la Inteligencia Artificial (Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, 2023), con un ecosistema vibrante de startups (Start-Up Chile, 2023) y centros de investigación que impulsan la innovación (Centro Nacional de Investigación en Inteligencia Artificial, 2023). Las oportunidades son vastas: desde la optimización de procesos en la minería hasta la creación de soluciones para la agricultura inteligente, la Inteligencia Artificial promete impulsar la productividad y el desarrollo económico de Chile (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2021).

Es importante recordar que, a pesar de sus avances, la Inteligencia Artificial aún tiene limitaciones, no posee una comprensión profunda del mundo como los humanos, y su conocimiento se basa en los datos con los que se le entrena. El ingenio chileno se hace notar, startups como NotCo, que utiliza Inteligencia Artificial para desarrollar alimentos a base de plantas (The Chilean companies revolutionizing the healthy food industry, 2023), y que también ha incursionado en la industria de la belleza con la creación de perfumes personalizados utilizando Inteligencia Artificial (NotCo, 2023), Xentric, que desarrolla soluciones para la atención al cliente a través de plataformas omnicanal (Xentric, 2024), son ejemplos del éxito que se puede alcanzar al integrar estas tecnologías de forma innovadora. Otras empresas como Speaknosis, transforman audios de consultas médicas en informes clínicos (Start-Up Chile, 2023), demuestran la versatilidad de esta tecnología en diferentes sectores. Estas empresas inspiran a otras a explorar el potencial de la Inteligencia Artificial y a desarrollar

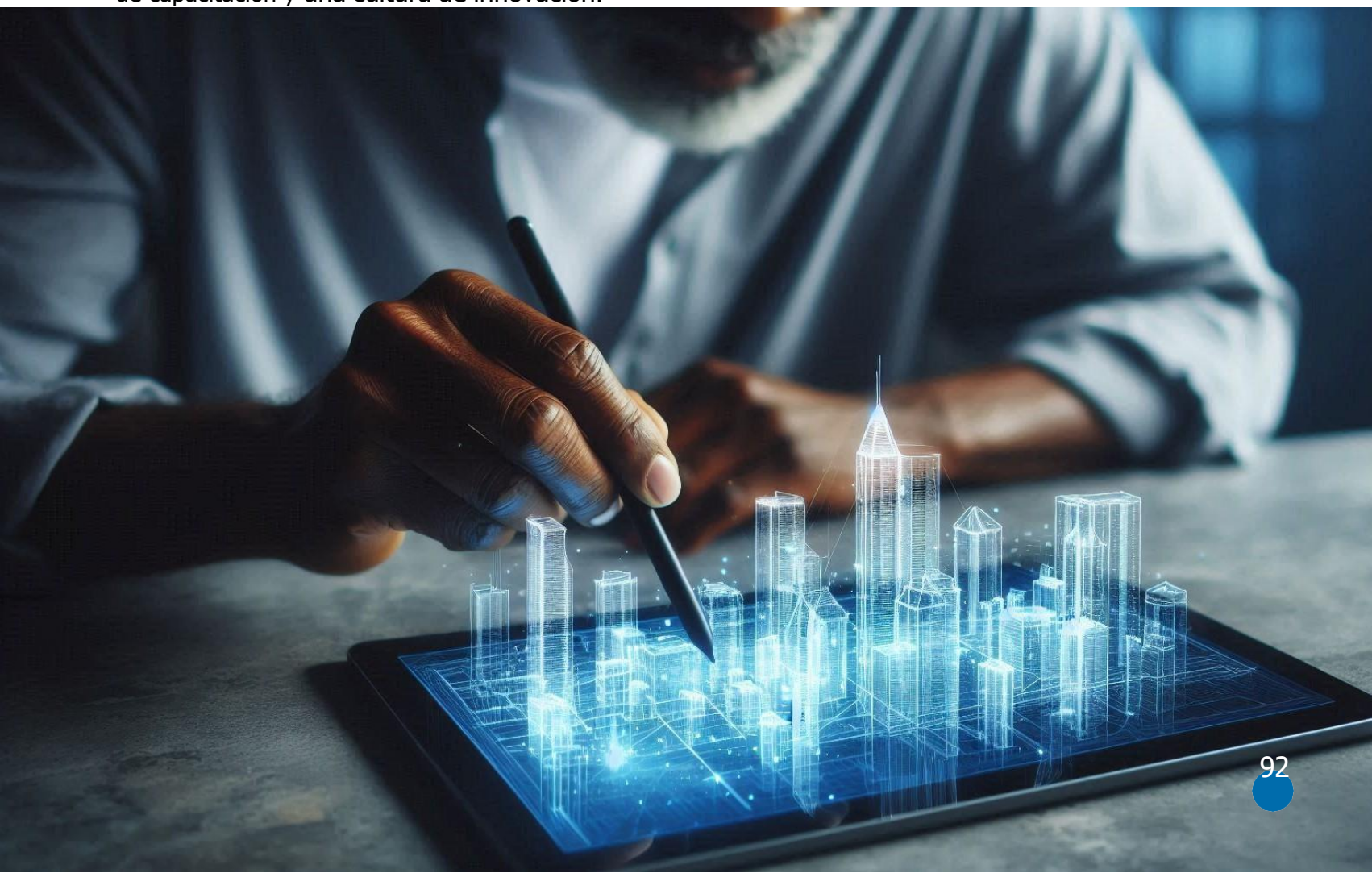
soluciones que impacten positivamente en la sociedad.

La Inteligencia Artificial no está exenta de desafíos. La calidad de los datos es crucial para su funcionamiento, y la recolección ética, la privacidad y la seguridad son pilares fundamentales. La ética debe ser el faro que guíe su desarrollo e implementación, asegurando que se utilice de manera justa, responsable y en beneficio de la sociedad.

Las empresas que buscan integrar la Inteligencia Artificial deben alinearse con sus objetivos estratégicos, deben identificar las áreas donde la IA agrega valor, generar un roadmap priorizado de proyectos, analizar y gestionar los riesgos de IA y definir una gobernanza de IA adecuada a su madurez. La gobernanza de datos es esencial, al igual que el desarrollo de competencias a través de equipos multidisciplinarios, programas de capacitación y una cultura de innovación.

El camino no está exento de obstáculos. La brecha digital (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2023), la protección de datos (Ley N° 21.719 sobre Protección de los datos personales, 2024) y la gobernanza de la Inteligencia Artificial (Observatorio Iberoamericano de la Inteligencia Artificial, 2022) son desafíos que debemos abordar. Sin embargo, con una visión clara, un enfoque estratégico y un compromiso con la ética, las empresas pueden cosechar los frutos de la Inteligencia Artificial y contribuir a un futuro donde la tecnología y la humanidad avancen en armonía.

Esta guía es una invitación a la acción. Un llamado a las empresas a explorar el potencial de la Inteligencia Artificial, a innovar con responsabilidad y a construir un futuro de progreso y el bienestar para todos.



21. Anexos

Anexo A: Glosario de Términos en Inteligencia Artificial

Algoritmo: Serie de instrucciones o reglas para resolver un problema específico mediante pasos lógicos.
UNESCO. (2019). Algoritmos en Inteligencia Artificial, recuperado de <https://www.unesco.org>

Aprendizaje Automático (Machine Learning): Rama de la Inteligencia Artificial que permite a las computadoras aprender de datos y experiencias previas para mejorar su desempeño en tareas específicas.

Microsoft. (s.f.). Machine Learning Basics, recuperado de <https://news.microsoft.com>

Aprendizaje Profundo (Deep Learning): Subcampo del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales con múltiples capas para modelar y analizar datos complejos.

Microsoft. (s.f.). What is Deep Learning?, recuperado de <https://azure.microsoft.com>

Aprendizaje por Refuerzo: Técnica de aprendizaje automático donde un agente aprende a partir de la interacción con su entorno mediante un sistema de recompensas o penalizaciones.

IBM. (s.f.). Reinforcement Learning, recuperado de <https://www.ibm.com>

Asistente Virtual: Programa que utiliza Inteligencia Artificial para proporcionar asistencia a los usuarios mediante el uso de lenguaje natural.

Microsoft. (s.f.). Virtual Assistants, recuperado de <https://azure.microsoft.com>

Automatización: Uso de tecnologías para realizar tareas o procesos sin intervención humana, aumentando la eficiencia y reduciendo errores.

Oracle. (s.f.). Automation Explained, recuperado de <https://www.oracle.com>

Big Data: Conjunto de datos de gran volumen, variedad y velocidad que requieren tecnologías avanzadas para su análisis.

Oracle. (s.f.). What is Big Data?, recuperado de <https://www.oracle.com>

Ciencia de Datos: Disciplina que combina estadísticas, informática y conocimiento empresarial para extraer valor de grandes volúmenes de datos.

Oracle. (s.f.). Data Science Overview, recuperado de <https://www.oracle.com>

Computación en la Nube (Cloud Computing): Modelo de prestación de servicios informáticos a través de internet, que permite acceder a recursos sin necesidad de infraestructura física local.

AWS. (2022). What is Cloud Computing?, recuperado de <https://aws.amazon.com>

Datos: Información recopilada en forma numérica, textual, visual o de otro tipo, utilizada para análisis y toma de decisiones.

Oracle. (s.f.). What are Data Assets?, recuperado de <https://www.oracle.com>

Explicabilidad: Capacidad de un sistema de Inteligencia Artificial para proporcionar interpretaciones

claras sobre sus decisiones y procesos de razonamiento.

Oracle. (s.f.). Explainability in Inteligencia Artificial, recuperado de <https://www.oracle.com>

Inteligencia Artificial: Sistemas informáticos diseñados para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y la traducción de idiomas.

Microsoft. (s.f.). What is Artificial Intelligence?, recuperado de <https://azure.microsoft.com>

Internet de las Cosas (IoT): Red de dispositivos interconectados que recopilan y comparten datos a través de internet, facilitando la automatización y el análisis en tiempo real.

Oracle. (s.f.). IoT and Inteligencia Artificial, recuperado de <https://www.oracle.com>

Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLM): Modelos de Inteligencia Artificial entrenados con grandes cantidades de datos textuales para generar texto coherente y similar al lenguaje humano.

Oracle. (s.f.). Language Models, recuperado de <https://www.oracle.com>

Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN): Área de la Inteligencia Artificial enfocada en la interacción entre computadoras y el lenguaje humano, permitiendo que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje natural.

PUC de Chile. (2023). Inteligencia Artificial y Aprendizaje, recuperado de <https://educacion.uc.cl>

Red Neuronal Artificial: Modelo computacional inspirado en la estructura del cerebro humano, compuesto por nodos interconectados que procesan información y reconocen patrones.

Microsoft. (s.f.). Neural Networks, recuperado de <https://azure.microsoft.com>

Robótica: Tecnología que diseña, construye y opera robots, integrando Inteligencia Artificial para la realización de tareas autónomas o semiautónomas.

Microsoft. (s.f.). Robotics and Inteligencia Artificial, recuperado de <https://azure.microsoft.com>

Sandbox: Entorno aislado para probar programas, modelos o sistemas sin riesgo de afectar otros recursos o procesos de producción.

Oracle. (s.f.). Sandbox Testing, recuperado de <https://www.oracle.com>

Sesgo en Inteligencia Artificial: Tendencia en un sistema de Inteligencia Artificial que genera resultados parciales o injustos debido a la representación inadecuada de datos o al diseño del modelo.

Oracle. (s.f.). Bias in Inteligencia Artificial, recuperado de <https://www.oracle.com>

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics): Disciplinas clave para el desarrollo y aplicación de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial.

Oracle. (s.f.). STEM Education, recuperado de <https://www.oracle.com>

Tecnología de Propósito General: Innovaciones con potencial de impactar múltiples sectores económicos y sociales, como la electricidad o la propia Inteligencia Artificial.

Oracle. (s.f.). General-Purpose Technologies, recuperado de <https://www.oracle.com>

Visión por Computadora: Campo de la Inteligencia Artificial que permite a las máquinas interpretar y procesar imágenes y videos del mundo real para realizar tareas como reconocimiento de objetos o detección de eventos.

Microsoft. (s.f.). Computer Vision, recuperado de <https://azure.microsoft.com>

Anexo B: Normativas y enlaces legales relevantes

Organizaciones internacionales.

OCDE, Recomendación del Consejo sobre Inteligencia Artificial (OCDE, 2024):
<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

OCDE, Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe (OCDE, 2022):
https://www.oecd.org/es/publications/uso-estrategico-y-responsable-de-la-inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-de-america-latina-y-el-caribe_5b189cb4-es.html

BID, Acelerar la Adopción de la IA en América Latina y el Caribe: Alinear Normativas, Desplegar Pilotos e Impartir Formación (BID, 2024): <https://www.iadb.org/es/proyecto/RG-T4439>

UNESCO, Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial (UNESCO, 2023):
<https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la-inteligencia-artificial>

EU Artificial Intelligence Act, Ley de Inteligencia Artificial de la UE (Future of Life Institute, 2024), High-level summary of the AI Act | EU Artificial Intelligence Act

Organizaciones en Chile.

BCN, Ley 19628 Sobre la protección de la vida privada (BCN, 2024):
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599>

MinCiencia, Política nacional de Inteligencia Artificial (Política Nacional de Inteligencia Artificial, 2024):
<https://www.minciencia.gob.cl/areas/inteligencia-artificial/politica-nacional-de-inteligencia-artificial/>

MinCiencia, Plan de Acción de la Política de Inteligencia Artificial (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2024):
<https://www.minciencia.gob.cl/areas/inteligencia-artificial/politica-nacional-de-inteligencia-artificial/>

CENIA, Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA, 2024): <https://indicelatam.cl/>

22. Bibliografía

- Accenture. (2024). Gen AI Talent: Reimagining the Future Workforce. Obtenido de <https://www.accenture.com/es-es/insights/consulting/gen-ai-talent>
- Accenture. (2024). Trabajo, fuerza laboral y talento. Obtenido de <https://www.accenture.com/cl-es/insights/consulting/gen-ai-talent>
- ADN Radio. (2024). Google donará millonaria cifra para capacitar a trabajadores chilenos en inteligencia artificial. Obtenido de <https://www.adnradio.cl/2024/12/17/google-donara-millonaria-cifra-para-capacitar-a-trabajadores-chilenos-en-inteligencia-artificial/>
- Álvarez, R. (2024). Obtenido de <https://www.defensa.com/industria/inteligencia-artificial-defensa-explorando-fronteras-tecnologia>
- Álvarez, R. (2024). Inteligencia Artificial y Defensa: Explorando las Fronteras de la Tecnología Militar. Obtenido de <https://www.defensa.com/industria/inteligencia-artificial-defensa-explorando-fronteras-tecnologia>
- Anthropic. (2024, 19 de diciembre). Building effective agents. <https://www.anthropic.com/engineering/building-effective-agents>
- AWS. (2024). Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/ai/generative-ai/use-cases/>
- BCN. (2017). Ley 17336 PROPIEDAD INTELECTUAL. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=28933>
- BCN. (2024). Ley 19628 SOBRE PROTECCION DE LA VIDA PRIVADA. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599>
- BCN. (2024). Ley 21663 | LEY MARCO DE CIBERSEGURIDAD. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1202434>
- BCN. (Diciembre de 2024). Ley 21719 | REGULA LA PROTECCIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LOS DATOS PERSONALES Y CREA LA AGENCIA DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1209272>
- Betterfly. (2018). La plataforma digital para la salud de tu empresa. Obtenido de <https://betterfly.com/es-cl/>
- BID. (2024). Acelerar la Adopción de la IA en América Latina y el Caribe: Alinear Normativas, Desplegar Pilotos e Impartir Formación. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/proyecto/RG-T4439>
- BioBioChile.cl. (2024). Déficit de profesionales TI en el mercado laboral: una oportunidad para la especialización de posgrado. Obtenido de <https://www.biobiochile.cl/especial/postgrados/%25secondary%25/2024/12/11/deficit-de-profesional-es-ti-en-el-mercado-laboral-una-oportunidad-para-la-especializacion-de-posgrado.shtml>
- biobiochile.cl. (2024). Llegan a los centros Teletón avanzadas salas de rehabilitación virtual con IA creadas por Claro Chile. Obtenido de <https://www.biobiochile.cl/noticias/ciencia-y-tecnologia/adelantos/2024/10/18/llegan-a-los-centros-teleton-avanzadas-salas-de-rehabilitacion-virtual-con-ia-creadas-por-claro-chile.shtml>
- Blueprism. (2024). Tendencias y predicciones de la automatización inteligente en 2024. Obtenido de https://files.blueprism.com/uploads/resources/gated/es_trendsandpredictions_2024.pdf
- Borden, B. (2024). Acelerando la transformación de los servicios financieros con IA. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-xl/industry/blog/financial-services/2024/12/03/acelerando-la-transformacion-de-los-servicios-financieros-con-ia/>
- Breaking Defense. (2024). Pentagon developing responsible AI guides for defense, intelligence, interagency, even allies. Obtenido de <https://breakingdefense.com/2024/11/pentagon-developing-responsible-ai-guides-for-defense-intelligence-interagency-even-allies/>

CENIA. (2024). CENIA y Fundación Chile firman acuerdo para impulsar el talento humano en IA en Chile. Obtenido de

<https://cenia.cl/2024/12/11/cenia-y-fundacion-chile-firman-acuerdo-para-impulsar-el-talento-humano-en-ia-en-chile/>

Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA). (2024). Memoria Anual CENIA 2023. Obtenido de <https://cenia.cl/wp-content/uploads/2024/12/Memoria-Anual-CENIA-2023.pdf>

Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2024). Latin American Artificial Intelligence Index (ILIA) Reconfirms Chile, Brazil and Uruguay as Leaders in the Region. Obtenido de

<https://www.cepal.org/en/pressreleases/latin-american-artificial-intelligence-index-ilia-reconfirms-chile-brazil-and-uruguay>

Centro Nacional de Inteligencia Artificial. (2024). CENIA. Obtenido de <https://cenia.cl/>

CEPAL. (2024). Inteligencia Artificial y Machine Learning para la minería de Chile. Obtenido de <https://www.mch.cl/columnas/inteligencia-artificial-y-machine-learning-para-la-mineria-de-chile/>

CGCE. (2024). Tendencias CGCE: La Inteligencia Artificial y su impacto en la Agricultura. Obtenido de <https://cgce.cl/tendencias-cgce-la-inteligencia-artificial-y-su-impacto-en-la-agricultura/>

Claro Chile. (2024). ¿Quién es Claro bot? Obtenido de

<https://centrodeayudaonline.clarochile.cl/contenido/quien-es-claro-bot/>

Códigos del Mundo. (2024). ¿Puede un algoritmo ser dueño de su creación? Inteligencia Artificial y derechos de autor. Obtenido de

<https://codigosdelmundo.puntanetwork.com/propiedad-intelectual/puede-algoritmo-ser-dueno-su-creacion-inteligencia-artificial-derechos-auto/>

Correa C. (2024). Webdox. Obtenido de

<https://www.webdoxclm.com/blog/el-impacto-de-la-ia-en-la-gestion-legal>

CrónicaTech. (2024). Sonda: así está implementando la IA en el sector salud. Obtenido de

<https://cronica.tech/tecnologia/inteligencia-artificial/sonda-asi-esta-implementando-la-ia-en-el-sector-salud/>

Cybenko, Hornik. (1989; 1991). Obtenido de

<https://medium.com/@ML-STATS/understanding-the-universal-approximation-theorem-8bd55c619e30>

Deloitte. (2024). AI & Robotic Process Automation. Obtenido de

<https://www.deloitte.com/mt/en/services/consulting/collections/robotic-process-automation-and-artificial-intelligence.html>

Deloitte AI Institute. (2023). Obtenido de

<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/consulting/articles/gen-ai-use-cases.html>

Deloitte Insights. (2024). State of AI in the Enterprise. Obtenido de

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consulting/us-state-of-gen-ai-q3.pdf>

Diccionario de la lengua española. (2024). Diccionario de la lengua española. Obtenido de

<https://dle.rae.es/>

Duoc UC. (2024). Escuela de Informática y Telecomunicaciones. Obtenido de

<https://www.duoc.cl/escuela/informatica-telecomunicaciones/>

Educarchile. (2024). Inteligencia Artificial en la Educación: oportunidades y desafíos para potenciar el talento humano. Obtenido de

<https://www.educarchile.cl/articulos/inteligencia-artificial-en-la-educacion-oportunidades-y-desafios-para-potenciar-el>

El País. (2024). Minsait presenta soluciones avanzadas para mejorar el sector minero de Chile.

Obtenido de

<https://elpais.com/chile/branded/2024-10-14/minsait-presenta-soluciones-avanzadas-para-mejorar-el-sector-minero-de-chile.html>

Emol. (Diciembre de 2024). CENIA y Fundación Chile trabajan para democratizar el uso de IA en pymes. Obtenido de

<https://www.emol.com/noticias/Economia/2024/12/18/1151730/democratizacion-de-la-ia.html>

Emol. (2024). Encuesta revela que el 98% de las pymes en Chile planea digitalizarse para 2024.

Obtenido de

<https://www.emol.com/noticias/Economia/2024/10/21/1146212/adopcion-inteligencia-artificial-pymes.html>
Entel. (2024). Hacia una inteligencia artificial responsable. Obtenido de <https://corporaciones.entel.cl/tendencias-tecnologicas/articulos/20241009-IA-responsable>
EUR-Lex. (2016). EUR-Lex. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A32016R0679>
EUR-Lex. (2019). Access to European Union law. Obtenido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32019L0790>
EUR-Lex. (2024). Access to European Union law. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=OJ:L_202401689
FlameSense. (2024). Protegiendo el hoy, asegurando el mañana. Obtenido de <https://flamesense.tech/>
Forbes. (2024). Obtenido de <https://www.forbes.com/councils/forbesbusinessdevelopmentcouncil/2024/04/10/how-ai-is-revoluti-onizing-e-commerce/>
Fortinet. (2023). AI in Cybersecurity: Defined and Explained. Obtenido de <https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/artificial-intelligence-in-cybersecurity>
Future of Life Institute. (2024). High-level summary of the AI Act. Obtenido de <https://artificialintelligenceact.eu/es/>
García-Madurga, M.-Á., & Grilló-Méndez, A.-J. (2023). Artificial Intelligence in the Tourism Industry: An Overview of Reviews. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Garcia-14/publication/372629267_Artificial_Intelligence_in_the_Tourism_Industry_An_Overview_of_Reviews/links/64c0f6638de7ed28bac3edcc/Artificial-Intelligence-in-the-Tourism-Industry-An-Overview-of-Reviews.pdf
Gartner. (2023). Gartner Reveals Three Technologies That Will Transform Customer Service and Support By 2028. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-08-30-gartner-reveals-three-technologies-that-will-transform-customer-service-and-support-by-2028>
Gartner. (2023). Predicts 2024: The Transformative Impact of Generative AI on Legal Technologies. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/documents/4915231>
Gartner. (2024). How Legal Technology Boosts Team Efficiency and Performance. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/legal-compliance/topics/legal-technology>
Gartner. (2024). Magic Quadrant for Robotic Process Automation. Obtenido de <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2IC6UJ2E&ct=240812&st=sb>
Gartner. (2024). Qué significa la IA generativa para las empresas. Obtenido de <https://www.gartner.es/es/insights/ia-generativa-para-empresas>
Gartner. (2024). When Not to Use Generative AI. Obtenido de <https://www.gartner.com/en/articles/when-not-to-use-generative-ai>
GB Advisors. (2024). Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/beneficios-del-an%C3%A1lisis-predictivo-impulsado-oseve/>
Globant. (2023). La inteligencia artificial como clave para la formación del empleado. Obtenido de <https://www.globant.com/es/news/artificial-intelligence-key-employee-development>
Globant. (2024). AI APLICADA EN SERVICIOS FINANCIEROS. Obtenido de <https://reports.globant.com/reports/2023/ai-applied/Globant-AI-aplicada-en-servicios-financieros-SPA.pdf>
Google. (2012). Obtenido de <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-es/futuro-del-marketing/creatividad/los-ocho-pilares-de-la-innovacion/>
Google Cloud Blog. (2024). Obtenido de <https://cloud.google.com/transform/101-real-world-generative-ai-use-cases-from-industry-leaders>
Google Cloud Blog. (2024). The bots are here: Use RPA and AI to automate digital tasks. Obtenido de <https://cloud.google.com/blog/topics/developers-practitioners/bots-are-here-use-rpa-and-ai-automate-digital-tasks>
Google Cloud Stories. (2024). Obtenido de <https://cloud.google.com/ai/generative-ai/stories?hl=es-419>

Google Cloud. (2025). What is agentic AI? Definition and differentiators. Obtenido de <https://cloud.google.com/discover/what-is-agentic-ai>

GTD. (2024). CAPSUL-IA: el proyecto I+D que acerca la IA a la industria. Obtenido de <https://www.gtd.eu/es/noticias-y-eventos/capsul-ia-el-proyecto-id-que-acerca-la-ia-la-industria>

Harvard Business School. (1996). Leading Change. Obtenido de <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=137>

Harvard Medical School. (2024). New AI tool can diagnose cancer, guide treatment, predict patient survival. Obtenido de <https://news.harvard.edu/gazette/story/2024/09/new-ai-tool-can-diagnose-cancer-guide-treatment-predict-patient-survival/>

IBM. (2024). Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>

IBM. (2024). ¿Qué son las alucinaciones de IA? Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics/ai-hallucinations>

IBM. (2024). IA en la experiencia del cliente (experiencia del cliente). Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/ai-customer-experience>

ILIA. (2024). Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial. Obtenido de <https://indicelatam.cl/>

In Motion. (2024). In Motion libera innovadora versión de su plataforma Be Aware 360 con Inteligencia Artificial. Obtenido de <https://grupoinmotion.com/in-motion-libera-innovadora-version-de-su-plataforma-be-aware-360-con-inteligencia-artificial/>

INAPI Chile. (2024). El país avanza una posición respecto al año anterior, reafirmando su liderazgo como la segunda economía más innovadora de América Latina. Obtenido de <https://www.inapi.cl/sala-de-prensa/detalle-noticia/indice-global-de-innovacion-2024-chile-suba-al-puesto-51-y-se-destaca-en-america-latina>

Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial. (2024). Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA). Obtenido de Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial. <https://indicelatam.cl/>

Informacion de Mercados. (2024). Rayen: EMILIA, La vertical de desarrollo de soluciones de Salud Digital con Inteligencia Artificial que ganó el Premio Tech Awards 2024 de ACTI. Obtenido de <https://www.informaciondemercados.cl/2024/09/rayen-emilia-la-vertical-de-desarrollo-de-soluciones-de-salud-digital-con-inteligencia-artificial-que-gano-el-premio-tech-awards-2024-de-acti/>

Instituto Milenio Fundamentos de los Datos, IMFD. (2024). Instituto Milenio Fundamentos de los Datos. Obtenido de <https://imfd.cl/>

itsave. (2024). Un asistente experto en finanzas, que trabaja 24/7 y hace crecer tu negocio. Obtenido de <https://www.itsave.cl/>

Kerzner, H. (2019). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards.

krustagroup. (2022). Ventajas de la Inteligencia Artificial para la pesca. Obtenido de <https://www.krustagroup.com/inteligencia-artificial-sector-pesquero/>

Ley N° 19.628 sobre protección de la vida privada. (1999). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599&idParte=864270>

Logicalis. (2024). Logicalis mejora la operativa y la prevención de incidencias de una gran compañía de telecomunicaciones gracias a la Inteligencia Artificial. Obtenido de <https://www.es.logicalis.com/es/perspectivas/casos-de-exito/logicalis-mejora-la-operativa-y-la-prevencion-de-incidencias-de-una>

Márquez B. (2024). Obtenido de <https://www.lwyr.cl/opinion/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-la-dinamizacion-del-derecho/>

Masbernat y Pasquino. (2023). Revista de Educación y Derecho (Universidad de Barcelona). Obtenido de <https://revistes.ub.edu/index.php/RED/article/view/43934>

Mayo Clinic. (2024). AI in healthcare: The future of patient care and health management. Obtenido de <https://mcpres.mayoclinic.org/healthy-aging/ai-in-healthcare-the-future-of-patient-care-and-health-management/>

McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon. (1955). Obtenido de <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>

McKinsey & Company. (2024). McKinsey & Company. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/>

McKinsey Global Institute (2017). A Future that Works: Automation, Employment and Productivity. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/mgi-a-future-that-works-full-report-updated.pdf>

McKinsey & Company. (2018). Obtenido de <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/artificial%20intelligence/notes%20from%20the%20ai%20frontier%20applications%20and%20value%20of%20deep%20learning/notes-from-the-ai-frontier-insights-from-hundreds-of-use-cases-discussion-paper>

McKinsey & Company. (2018). Artificial intelligence: Construction technology's next frontier. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/artificial-intelligence-construction-technology-s-next-frontier#/>

McKinsey Global Institute (2020). Global Business Executives Survey. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Future%20of%20Organizations/What%20800%20executives%20envision%20for%20the%20postpandemic%20workforce/What-800-executives-envision-for-the-postpandemic-workforce-v4.pdf>

McKinsey & Company. (2023). Obtenido de <https://www.mckinsey.com/>

McKinsey & Company. (2023). La organización del futuro: Habilitada por la IA generativa, impulsada por las personas. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/la-organizacion-del-futuro-habilitada-por-la-ia-generativa-impulsada-por-las-personas/es>

McKinsey & Company. (2024). Cómo será la función financiera del futuro impulsada por la IA. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/como-sera-la-funcion-financiera-del-futuro-impulsada-por-la-ia/es>

McKinsey & Company. (2024). El estado de la IA a principios de 2024: la adopción de la IA generativa aumenta y comienza a generar valor. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/locations/south-america/latam/hispanoamerica-en-potencia/el-estado-de-la-ia-a-principios-de-2024-la-adopcion-de-la-ia-generativa-aumenta-y-comienza-a-generar-valor/es-CL>

McKinsey & Company. (2024). Generative-ai-is-here. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/generative-ai-is-here-how-tools-like-chatgpt-could-change-your-business>

McKinsey & Company. (2024). How gen AI can shape the future of agriculture. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/from-bytes-to-bushels-how-gen-ai-can-shape-the-future-of-agriculture#/>

McKinsey & Company. (2024). The State of AI in early 2024. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>

MDPI. (2023). Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/9/5531>

Medium. (2024). GPUNET Community. Obtenido de <https://medium.com/@GPUNet/how-ai-is-changing-education-a-comprehensive-overview-9739784ab4bb>

Microsoft. (2023). Microsoft Launches New AI Skills Training and Resources as part of Skill for Jobs Initiative. Obtenido de <https://techcommunity.microsoft.com/blog/nonprofittechies/microsoft-launches-new-ai-skills-training-and-resources-as-part-of-skill-for-job/3963189>

Microsoft. (2024). Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-cl/security/business/security-101/what-is-ai-for-cybersecurity#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20mejorar%C3%A1%20la,tipos%20de%20ciberataques%20y%20mitigarlos.>

Microsoft. (2024). Así ha cambiado Satya Nadella la cultura en Microsoft para convertirla en una potencia de 3 billones de dólares. Obtenido de <https://www.businessinsider.es/ha-cambiado-satya-nadella-cultura-microsoft-convertirla-potencia-3-billones-dolares-1398336>

Microsoft. (2024). Fabricación para el futuro: Microsoft anuncia nuevas innovaciones de IA industrial desde la nube hasta la planta de producción. Obtenido de <https://news.microsoft.com/source/latam/noticias-de-microsoft/fabricacion-para-el-futuro-microsoft-anuncia-nuevas-innovaciones-de-ia-industrial-desde-la-nube-hasta-la-planta-de-produccion/>

Microsoft. (2024). Plan de IA - Recomendaciones para organizaciones que planifican la adopción de la inteligencia artificial. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/cloud-adoption-framework/scenarios/ai/plan>

Microsystem. (2023). Cómo Tricot utiliza la inteligencia artificial de Salesforce para construir experiencias únicas y diferencias con sus clientes. Obtenido de <https://www.microsystem.cl/blog/caso-de-exito-como-tricot-utiliza-la-inteligencia-artificial-de-salesforce-para-construir-experiencias-unicas-y-diferencias-con-sus-clientes>

Microsystem. (2024). Club de Innovación destaca el rol transformador de la IA en el primer #InnovationMeeting del año. Obtenido de <https://www.microsystem.cl/blog/club-innovacion-primer-innovation-meeting-2024/>

Minería y Futuro. (2024). Los avances y desafíos de la IA en la industria minera en Chile. Obtenido de <https://www.mineriyfuturo.cl/noticias/los-avances-y-desafios-de-la-ia-en-la-industria-minera-en-chile>

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2024). Plan de Acción. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/1_OBKuSUGvbbGv-FGuTHy8mISHaozsv2O/view

Ministerio Secretaría General de la República. (2024). MENSAJE DE S.E. EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA POR EL QUE INICIA UN PROYECTO DE LEY DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Obtenido de <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=17048&prmTIPO=INICIATIVA>

Mucci, T. IBM. (2024). Obtenido de <https://www.ibm.com/think/topics/predictive-ai>

Nadella, S. CEO Microsoft. (2014). Así ha cambiado Satya Nadella la cultura en Microsoft. Obtenido de <https://www.businessinsider.es/vaticinios-tecnologicos-predijo-bill-gates-1384389>

Negocio & Construcción. (2024). La Minería del Futuro: IA Transformando la Industria hacia 2050. Obtenido de <https://blog.negocioyconstruccion.cl/revistanegocioymineria/la-miner%C3%ADa-del-futuro-ia-transfomando-la-industria-hacia-2050>

New Horizons. (2024). AI Adoption Challenges: Strategies for Successful Integration. Obtenido de <https://www.newhorizons.com/resources/blog/ai-adoption>

NIST. (2023). Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0) (NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology. Obtenido de <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/nist.ai.100-1.pdf>

NIST. (2024a). Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile (NIST AI 600-1). National Institute of Standards and Technology. Obtenido de <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.600-1.pdf>

NotCo. (2024). Obtenido de <https://notco.com/cl>

NovaRed. (2024). La IA como Súper Poder de la Ciberseguridad. Obtenido de <https://www.novared.net/la-ia-como-super-poder-de-la-ciberseguridad/>

NTT Data Foundation. (2023). Empoderando a las Mujeres en la Era Digital: Fundación NTT DATA Impulsa la Educación Digital. Obtenido de <https://www.nttdatafoundation.com/cl/sala-prensa/empoderando-a-las-mujeres-en-la-era-digital-fundacion-ntt-data-impulsa-la-educacion-digital>

Observa; MinCiencia. (2024). Gasto en I+D respecto al PIB. Obtenido de <https://observa.minciencia.gob.cl/indicadores/comparacion-internacional/gasto-en-id-respecto-al-pib>

Observatorio, Duoc UC. (2024). La inteligencia artificial y su impacto en la educación: una oportunidad, un desafío y un llamado ético. Obtenido de Inteligencia Artificial a disposición de la educación:

<https://observatorio.duoc.cl/editorial/la-inteligencia-artificial-y-su-impacto-en-la-educacion-una-opor-tunidad-un-desafio-y-un-llamado-etico/>

OCDE. (2022). Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe. Obtenido de https://www.oecd.org/es/publications/uso-estrategico-y-responsable-de-la-inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-de-america-latina-y-el-caribe_5b189cb4-es.html

OCDE. (2024). Recomendación del Consejo sobre Inteligencia Artificial. Obtenido de <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

Oracle. (2023). ¿Qué es la automatización inteligente? Obtenido de <https://www.oracle.com/es/cloud/intelligent-automation/>

OpenAI. (2025). A practical guide to building agents. Obtenido de <https://openai.com/business/guides-and-resources/a-practical-guide-to-building-ai-agents/>

OpenAI. (2026). Building agents guide. Obtenido de <https://developers.openai.com/tracks/building-agents/>

Oxford Insights. (2023). Obtenido de <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/>

OWASP. (2025). LLM01:2025 Prompt Injection - OWASP Gen AI Security Project. Obtenido de <https://genai.owasp.org/llmrisk/llm01-prompt-injection/>

Peralta, J. (2019). Innovación y emprendimiento. Obtenido de <https://innovaciondisruptiva.blogspot.com/>

Piddubna, A. (2024). Digital Twins in Agriculture: A Time Machine for Your Farm. Obtenido de <https://www.agritechtomorrow.com/article/2024/05/digital-twins-in-agriculture-a-time-machine-for-your-farm/15530>

Política Nacional de Inteligencia Artificial. (2024). MinCiencia. Obtenido de <https://www.minciencia.gob.cl/areas/inteligencia-artificial/politica-nacional-de-inteligencia-artificial/>

Portal Minero. (2024). Chile lidera el uso de inteligencia artificial en minería en América Latina. Obtenido de <https://www.portalminero.com/wp/chile-lidera-el-uso-de-inteligencia-artificial-en-mineria-en-america-latina/>

Pulso Ai. (2024). Gestión de Datos Masivos en IA: Eficiencia y Avances. Obtenido de <https://www.blogpulsoai.com/2024/05/gestion-de-datos-masivos-en-ia.html>

Quiroz, H. J. (2024). El Economista: Inteligencia Artificial en la educación: Un futuro que ya es presente. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/los-especiales/universidades/inteligencia-artificial-educacion-futuro-presente-20241106-733084.html>

Sabah M. (2024). TNE; Tecnología Negocios Estrategia. Obtenido de <https://circulotne.com/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-el-streaming-revista-tne.html>

SERNAC. (2021). Ley 19496 | ESTABLECE NORMAS SOBRE PROTECCION DE LOS DERECHOS DE LOS CONSUMIDORES. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=61438>

Sonda. (2024). Abrazando el futuro: Cómo la Inteligencia Artificial está cambiando a las empresas chilenas. Obtenido de <https://www.sonda.com/detalle-noticia/2023/09/29/como-la-inteligencia-artificial-esta-cambiando-a-las-empresas-chilenas>

Sonda. (2024). Inteligencia Artificial. Obtenido de <https://www.sonda.com/industrias/salud/inteligencia-artificial>

Stanford Institute. (2024). Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. Obtenido de <https://aiindex.stanford.edu/report/#individual-chapters>

Start-Up Chile. (2023). Obtenido de <https://startupchile.org/>

Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales (SUBREI). (2024). Pymes en Comercio Inclusivo. Obtenido de <https://www.subrei.gob.cl/ejes-de-trabajo/home-comercio-inclusivo/pymes>

Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales. (2024). MiPymes. Obtenido de <https://www.subrei.gob.cl/ejes-de-trabajo/home-comercio-inclusivo/pymes>

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2024). Estudio Brecha Digital Cero. Obtenido de <https://www.subtel.gob.cl/estudio-brecha-digital-cero/>

Tabulado. (2024). Cuatro elementos clave para impulsar el talento con la IA generativa. Obtenido de <https://www.tabulado.net/cuatro-elementos-clave-para-impulsar-el-talento-con-la-ia-generativa-por-claudia-pichaunte-de-accenture-chile/>

Tata Consultancy Services. (2024). Reskilling For the Future. Obtenido de <https://www.tata.com/newsroom/careers/tcs-ai-ready-workforce>

Tecnavtas. (2024). La transformación digital y la inteligencia artificial juegan un papel crucial en el desempeño de las empresas. Obtenido de <https://tecnavtas.cl/2024/08/23/mariana-eppenstein-de-globant-la-transformacion-digital-y-la-inteligencia-artificial-juegan-un-papel-crucial-en-el-desempeno-de-las-empresas/>

Telefónica Chile. (2024). Estudio sobre pymes en Chile: 98% invertirá en digitalización y una de cada dos destinará más del 10% de su presupuesto en tecnología. Obtenido de <https://telefonica.cl/estudio-sobre-pymes-en-chile-98-invertira-en-digitalizacion-y-una-de-cada-dos-destinara-mas-del-10-de-su-presupuesto-en-tecnologia/>

The Logistic World. (2023). Automatización, IA y Big Data: El rol de la tecnología en el futuro de Mercado Libre. Obtenido de <https://thelogisticsworld.com/logistica-comercio-electronico/automatizacion-ia-y-big-data-el-rol-de-la-tecnologia-en-el-futuro-de-mercado-libre/>

The White House. (2024). Statement from National Economic Advisor Lael Brainard on National Security Memorandum (NSM) on Artificial Intelligence (AI). Obtenido de <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/10/24/statement-from-national-economic-advisor-lael-brainard-on-national-security-memorandum-nsm-on-artificial-intelligence-ai>

Thinktur. (2024). El sector turístico ante el desafío de la IA. Obtenido de https://www.thinktur.org/media/Ebook_2024_IA_Turismo-1.pdf

Thompson N. (2020). <https://arxiv.org/pdf/2007.05558>

Toledo, M. (2024). Francisco Anguita y la aventura de desarrollar la startup Lidenbrock. Obtenido de <https://www.mineriyafuturo.cl/noticias/videoentrevista-francisco-anguita-y-la-aventura-de-desarrollar-la-startup-lidenbrock/>

Toledo, M. (2024). Los avances y desafíos de la IA en la industria minera en Chile. Obtenido de <https://www.mineriyafuturo.cl/noticias/los-avances-y-desafios-de-la-ia-en-la-industria-minera-en-chile/>

TrendTIC. (2024). Las profesiones que serán afectadas con la aplicación de IA generativa en el futuro. Obtenido de <https://www.trendtic.cl/2023/10/las-profesiones-que-seran-afectadas-con-la-aplicacion-de-ia-generativa-en-el-futuro/>

Turing. (1950). The Turing Digital Archive. Obtenido de <https://turingarchive.kings.cam.ac.uk/publications-lectures-and-talks-amtb/amt-b-9>

Ultralytics. (2024). La IA en la industria minera: Del mineral a la optimización. Obtenido de <https://www.ultralytics.com/es/blog/ai-in-the-mining-industry-from-ore-to-optimization>

UNESCO. (2023). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la-inteligencia-artificial>

UNESCO. (2024). Construir el futuro: la IA en las políticas educativas. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391418>

Unite.AI. (2023). Cómo desarrollar su estrategia de inteligencia artificial (IA). Obtenido de <https://unite.ai/es/c%C3%B3mo-desarrollar-tu-estrategia-de-inteligencia-artificial-ai/>

United Nations Environment Programme. (2024). Obtenido de <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/46288>

Universidad de la Frontera. (2024). Chile lidera en inteligencia artificial en América Latina, pero los desafíos persisten. Obtenido de <https://utie.ufro.cl/2023/10/03/chile-lidera-en-inteligencia-artificial-en-america-latina-pero-los-desafios-persisten/>

- Valdés D. (2024). Universidad Católica del Maule. Obtenido de <https://portal.ucm.cl/noticias/avances-la-justicia-penal-chilena-la-inteligencia-artificial-herramienta-apoyo>
- Vaswani, A.. (2017). Attention Is All You Need. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/1706.03762>
- Vericatch. (2024). El auge de la IA en la tecnología pesquera. Obtenido de <https://vericatch.com/es/the-rise-of-ai-in-fisheries-technology/>
- Wikipedia. (2024). Norte global. https://es.wikipedia.org/wiki/Norte_global
- Wang, L., Ma, C., Feng, X., Zhang, Z., Yang, H., Zhang, J., Chen, Z., Tang, J., Chen, X., Lin, Y., Zhao, W. X., Wei, Z., & Wen, J.-R. (2023). A Survey on Large Language Model based Autonomous Agents. arXiv. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2308.11432>
- Wiesinger, J., Marlow, P., & Vuskovic, V. (2024). Agents. Google Cloud White Paper. Obtenido de <https://storage.ghost.io/c/dc/a8/dca8ae32-7ed6-405a-b948-680b55c8f3dc/content/files/2025/01/Whitepaper-Agents---Google.pdf>
- World Economic Forum. (2023). Obtenido de <https://www.weforum.org/stories/2023/01/here-s-how-artificial-intelligence-benefit-retail-sector-davos2023/#:~:text=AI%20opens%20the%20door%20for,like%2C%20making%20businesses%20more%20efficient.>
- World Economic Forum. (2024). Obtenido de <https://es.weforum.org/stories/2024/09/como-la-ia-esta-mejorando-los-diagnosticos-y-los-resultados-terapeuticos-transformando-la-asistencia-medica/>
- Zenta. (2024). Algunos casos de éxito certificados por nuestros partners. Obtenido de <https://zentagroup.com/success-stories>
- Wu, Q., Bansal, G., Zhang, J., Wu, Y., Li, B., Zhu, E., Jiang, L., Zhang, X., Zhang, S., Liu, J., Awadallah, A. H., White, R. W., Burger, D., & Wang, C. (2023). AutoGen: Enabling next-gen LLM applications via multi-agent conversation. arXiv. Obtenido de <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.08155>
- Yao, S., Zhao, J., Yu, D., Du, N., Shafran, I., Narasimhan, K., & Cao, Y. (2023). ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models. Obtenido de arXiv. <https://arxiv.org/abs/2210.036>