

1era Ed.
2026



PUERTO MADERO
EDITORIAL

El Futuro Profesional ante la Inteligencia Artificial

Retos, oportunidades y nuevas competencias
para maestros, mercadólogos, mecatrónicos
e ingenieros industriales.



Alfredo Angeles Avendaño
Alejandro Ruiz García
Miguel Ángel Viramontes Romero
Mario Alberto Sánchez Rosas

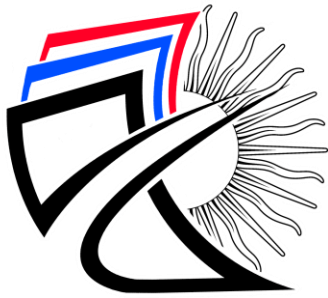


puertomaderoeditorial.com.ar



Buenos Aires - Argentina





**PUERTO MADERO
EDITORIAL**

**El Futuro Profesional ante la Inteligencia
Artificial Retos, oportunidades y nuevas
competencias para maestros,
mercadólogos, mecatrónicos e ingenieros
industriales.**

Autores:

Alfredo Angeles Avendaño
Alejandro Ruiz García
Miguel Ángel Viramontes Romero
Mario Alberto Sánchez Rosas



El futuro profesional ante la Inteligencia Artificial retos, oportunidades y nuevas competencias para maestros, mercadólogos, mecatrónicos e ingenieros industriales
Alfredo Angeles Avendaño ... [et al.]. - 1a ed. - La Plata
Puerto Madero Editorial Académica, 2026.

Libro digital, PDF/A
Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-631-6557-85-8

1. Inteligencia Artificial. 2. Ingeniería Industrial. 3. Innovaciones en educación.
CDD 006.3

Forma sugerida de citación:

Angeles Avendaño, A., Ruiz García, A., Viramontes Romero, M. Á., & Sánchez Rosas, M. A. (2026). *El futuro profesional ante la inteligencia artificial: Retos, oportunidades y nuevas competencias para maestros, mercadólogos, mecatrónicos e ingenieros industriales*. Puerto Madero Editorial.



Licencia Creative Commons:

**Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional
(CC BY-NC-SA 4.0)**



Primera Edición, julio 2026

El Futuro Profesional ante la Inteligencia Artificial Retos, oportunidades y nuevas competencias para maestros, mercadólogos, mecatrónicos e ingenieros industriales.

ISBN: [978-631-6557-85-8](https://doi.org/10.55204/PMEA.131)

DOI: <https://doi.org/10.55204/PMEA.131>

Editado por:

Sello editorial: ©Puerto Madero Editorial Académica

Nº de Alta: 933832

Editorial: © Puerto Madero Editorial Académica

CUIL: 20630333971

Calle 45 N491 entre 4 y 5

Dirección de Publicaciones Científicas

La Plata, Buenos Aires, Argentina

Teléfono: +54 9 221 314 5902

Código Postal: AR1900



Diseño y Producción Editorial: Msc. Santillán Lima, José Luis

Editor: PhD. Verence Sánchez Castillo

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review)

Hecho en Argentina



AUTORES

Alfredo Angeles Avendaño

Universidad Politécnica de Querétaro, México.

alfredo.angeles@upq.edu.mx

 <https://orcid.org/0009-0000-1668-9859>

Alejandro Ruiz García

Universidad Politécnica de Querétaro, México.

alejandro.ruiz@upq.edu.mx

 <https://orcid.org/0009-0008-3761-220X>

Miguel Ángel Viramontes Romero

Universidad Politécnica de Querétaro, México.

miguel.viramontes@upq.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-0182-7435>

Mario Alberto Sánchez Rosas

Universidad Politécnica de Querétaro, México.

mario.sanchez@upq.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-3677-1232>

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
ABSTRACT.....	14
RESUMO.....	15
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I.....	21
1 La Inteligencia Artificial y la transformación del mundo profesional.....	21
1.1 ¿Qué es la Inteligencia Artificial y por qué está cambiando el trabajo?	22
1.2 La cuarta revolución industrial y el nuevo entorno laboral	23
1.3 Profesiones en evolución: más que reemplazo, transformación.....	24
1.4 Competencias generales para convivir con la IA	27
1.5 Análisis final del capítulo	28
CAPÍTULO II.....	35
2 Estrategias para adaptarse y liderar en un mundo con Inteligencia Artificial	35
2.1 Mentalidad de cambio y adaptación profesional	35
2.2 Cómo construir un plan personal de actualización en IA	37
2.3 Liderazgo humano en tiempos de automatización	40
2.4 Visión de futuro: profesiones más humanas con apoyo tecnológico.....	41
2.5 Centro de datos para la IA	42
2.6 Análisis final del capítulo	44

CAPÍTULO III.	47
3 Retos de los maestros frente a la Inteligencia Artificial	47
3.1 El nuevo rol del docente en la era de la IA	48
3.2 Herramientas de IA aplicadas a la educación	50
3.3 Retos éticos y pedagógicos para los maestros	53
3.4 Nuevas competencias docentes para el futuro	54
3.5 Análisis final del capítulo	59
CAPÍTULO IV.	63
4 Mercadólogos ante la Inteligencia Artificial	63
4.1 La IA como motor del marketing moderno	64
4.2 Nuevas herramientas para investigación de mercados y creación de contenido	65
4.3 Retos del marketing con IA	68
4.4 Competencias del mercadólogo del futuro	70
4.5 Análisis final del capítulo	72
CAPÍTULO V.	74
5 Mecatrónicos e ingenieros industriales en la era de la IA	74
5.1 Automatización inteligente, robótica y sistemas mecatrónicos	75
5.2 Industria 4.0 y toma de decisiones basada en datos	76
5.3 Retos técnicos, laborales y humanos en entornos industriales inteligentes	80
5.4 Competencias técnicas y blandas para ingenieros del futuro	81
5.5 Análisis final del capítulo	83
CAPÍTULO VI.	86
6 Nuevas competencias profesionales para un futuro con IA	86

6.1	Alfabetización digital e inteligencia artificial para todos los profesionales	87
6.2	Pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas.....	88
6.3	Ética, responsabilidad y uso consciente de la IA.....	90
6.4	Prepararse para el futuro: aprendizaje continuo y reinención profesional	94
6.5	Análisis final del capítulo	97
CONCLUSIONES		100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Formas de impacto de la inteligencia artificial en el trabajo profesional.....	25
Tabla 2 Etapas para construir un plan personal de actualización profesional en inteligencia artificial.....	38
Tabla 3 Importancia de los centros de datos para la inteligencia artificial y el futuro profesional	44
Tabla 4 Herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la educación y criterios de uso pedagógico	52
Tabla 5 Aplicaciones de la inteligencia artificial en marketing, aportes y cuidados profesionales.....	66
Tabla 6 Aplicaciones de la inteligencia artificial en mecatrónica e ingeniería industrial	78
Tabla 7 Competencias profesionales transversales para un futuro con inteligencia artificial	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organizador secuencial de la transformación profesional por IA	26
Figura 2 Ruta de adaptación profesional ante la IA	39
Figura 3 Nuevo rol del docente en la era de la IA	50
Figura 4 Ciclo del marketing inteligente con IA.....	68
Figura 5 Industria 4.0 e IA en sistemas productivos	79
Figura 6 Competencias profesionales para convivir con la IA	96

RESUMEN

El presente libro analiza el impacto de la inteligencia artificial en el futuro profesional de maestros, mercadólogos, mecatrónicos e ingenieros industriales, desde una perspectiva crítica, humanizada y orientada al desarrollo de nuevas competencias. La obra parte del reconocimiento de que la IA no constituye únicamente una herramienta tecnológica, sino una fuerza de transformación que modifica tareas, procesos, perfiles laborales y formas de aprendizaje. A lo largo de sus capítulos se examinan los principales retos y oportunidades que surgen en la educación, el marketing, la automatización industrial y la ingeniería, destacando la importancia de integrar la tecnología con criterio ético, pensamiento crítico, creatividad y responsabilidad social. Asimismo, se aborda la necesidad de adaptación profesional, liderazgo humano, alfabetización digital, aprendizaje continuo y comprensión de las infraestructuras que sostienen la IA, como los centros de datos. El libro sostiene que el futuro laboral no debe entenderse como una competencia entre personas y máquinas, sino como una oportunidad para fortalecer el trabajo humano mediante el uso consciente, responsable e innovador de sistemas inteligentes.

Palabras clave: inteligencia artificial, futuro profesional, competencias digitales, transformación laboral, educación, marketing, ingeniería industrial, ética tecnológica.

ABSTRACT



This book analyzes the impact of artificial intelligence on the professional future of teachers, marketers, mechatronics specialists, and industrial engineers from a critical, human-centered perspective focused on the development of new competencies. The work begins by recognizing that AI is not merely a technological tool, but a transformative force that reshapes tasks, processes, professional profiles, and ways of learning. Throughout its chapters, the book examines the main challenges and opportunities emerging in education, marketing, industrial automation, and engineering, emphasizing the importance of integrating technology with ethical judgment, critical thinking, creativity, and social responsibility. It also addresses the need for professional adaptation, human leadership, digital literacy, lifelong learning, and an understanding of the infrastructures that support AI, such as data centers. The book argues that the future of work should not be understood as a competition between humans and machines, but as an opportunity to strengthen human labor through the conscious, responsible, and innovative use of intelligent systems.

Keywords: artificial intelligence, professional future, digital competencies, labor transformation, education, marketing, industrial engineering, technological ethics.

RESUMO

O presente livro analisa o impacto da inteligência artificial no futuro profissional de professores, profissionais de marketing, mecâtrônicos e engenheiros industriais, a partir de uma perspectiva crítica, humanizada e orientada ao desenvolvimento de novas competências. A obra parte do reconhecimento de que a IA não constitui apenas uma ferramenta tecnológica, mas uma força de transformação que modifica tarefas, processos, perfis profissionais e formas de aprendizagem. Ao longo de seus capítulos, examinam-se os principais desafios e oportunidades que surgem na educação, no marketing, na automação industrial e na engenharia, destacando a importância de integrar a tecnologia com critério ético, pensamento crítico, criatividade e responsabilidade social. Além disso, aborda-se a necessidade de adaptação profissional, liderança humana, alfabetização digital, aprendizagem contínua e compreensão das infraestruturas que sustentam a IA, como os centros de dados. O livro sustenta que o futuro do trabalho não deve ser compreendido como uma competição entre pessoas e máquinas, mas como uma oportunidade para fortalecer o trabalho humano por meio do uso consciente, responsável e inovador de sistemas inteligentes.

Palavras-chave: inteligência artificial, futuro profissional, competências digitais, transformação do trabalho, educação, marketing, engenharia industrial, ética tecnológica.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial ha dejado de ser una promesa lejana para convertirse en una realidad presente en la vida profesional, educativa, empresarial e industrial. Cada día, con mayor fuerza, las personas interactúan con sistemas capaces de analizar información, generar contenidos, automatizar procesos, recomendar decisiones, reconocer patrones y aprender de grandes volúmenes de datos. Esta transformación no solo modifica las herramientas que utilizamos, sino también la manera en que pensamos el trabajo, la formación, la creatividad, la productividad y el futuro de las profesiones.

Este libro nace de la necesidad de reflexionar sobre ese cambio desde una mirada cercana, crítica y propositiva. Hablar del futuro profesional ante la inteligencia artificial no significa anunciar la desaparición de los trabajadores ni asumir que la tecnología resolverá por sí sola todos los problemas. Significa, más bien, reconocer que nos encontramos ante una etapa de transición en la que muchas tareas serán automatizadas, otras serán transformadas y nuevas oportunidades comenzarán a surgir para quienes estén dispuestos a aprender, adaptarse y liderar con responsabilidad.

La inteligencia artificial plantea preguntas profundas para el mundo profesional: ¿qué competencias serán necesarias en los próximos años?, ¿cómo podrán los docentes integrar estas herramientas sin perder el sentido humano de la educación?, ¿de qué manera los mercadólogos podrán utilizar datos y automatización sin afectar la confianza de los consumidores?, ¿qué desafíos enfrentarán los mecánicos e ingenieros industriales en entornos productivos cada vez más inteligentes?, ¿cómo prepararse para un futuro laboral donde la actualización permanente será una condición indispensable?

A partir de estas preguntas, la obra propone un recorrido por los principales retos, oportunidades y nuevas competencias que emergen frente al avance de la inteligencia artificial. No se pretende presentar una visión alarmista ni ingenuamente optimista. La intención es ofrecer una lectura equilibrada, donde la IA sea comprendida como una herramienta poderosa, capaz de ampliar las capacidades humanas, pero también como una tecnología que debe ser utilizada con ética, criterio, supervisión y sentido social.

El primer capítulo introduce los fundamentos generales de la inteligencia artificial y su impacto en el mundo profesional. Se analiza cómo esta tecnología está transformando el trabajo, no solo desde la automatización de tareas, sino también desde la reorganización de competencias, funciones y perfiles laborales. Se plantea que el futuro no debe entenderse únicamente como reemplazo, sino como transformación de las profesiones.

El segundo capítulo aborda las estrategias necesarias para adaptarse y liderar en un mundo con inteligencia artificial. Se reflexiona sobre la mentalidad de cambio, la actualización profesional, el liderazgo humano en tiempos de automatización y la importancia de comprender la infraestructura que sostiene a la IA, como los centros de datos. Este apartado permite mirar la tecnología no solo desde sus aplicaciones visibles, sino desde los sistemas materiales, energéticos y organizacionales que hacen posible su funcionamiento.

El tercer capítulo se centra en los maestros y en los retos que enfrentan ante la inteligencia artificial. La educación atraviesa una transformación profunda, pues las herramientas de IA pueden apoyar la planificación, la personalización del aprendizaje, la evaluación y la creación de recursos. Sin embargo, se insiste en que el docente continúa siendo insustituible como mediador pedagógico, orientador ético y acompañante humano del proceso educativo.

El cuarto capítulo analiza el papel de la inteligencia artificial en el marketing. Los mercadólogos cuentan hoy con herramientas para investigar mercados, segmentar audiencias, generar contenidos, automatizar campañas y anticipar tendencias. No obstante, estas posibilidades también exigen responsabilidad frente a la privacidad, la transparencia, la autenticidad y la protección del consumidor. El marketing del futuro deberá combinar datos, creatividad y ética.

El quinto capítulo estudia el impacto de la IA en la mecatrónica y la ingeniería industrial. La automatización inteligente, la robótica, el mantenimiento predictivo, la analítica de datos, los gemelos digitales y la Industria 4.0 están redefiniendo los procesos

productivos. En este contexto, los ingenieros del futuro deberán integrar competencias técnicas con pensamiento sistémico, seguridad, sostenibilidad y responsabilidad social.

El sexto capítulo reúne las competencias transversales que todo profesional necesitará para convivir con la inteligencia artificial. Se destacan la alfabetización digital, el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, la ética, la comunicación, la colaboración humano-IA y el aprendizaje continuo. Estas competencias no pertenecen a una sola profesión, sino que constituyen una base común para enfrentar los desafíos de un mundo laboral cambiante.

Esta obra está dirigida a estudiantes, docentes, profesionales, investigadores y lectores interesados en comprender cómo la inteligencia artificial está modificando el presente y el futuro del trabajo. Su propósito no es ofrecer respuestas definitivas, sino abrir caminos de análisis y reflexión. La IA seguirá evolucionando, y con ella cambiarán también las formas de enseñar, comunicar, producir, diseñar, liderar y aprender.

Desde la perspectiva de los autores, el verdadero desafío no consiste en competir contra la inteligencia artificial, sino en aprender a convivir con ella de manera crítica, creativa y responsable. La tecnología puede acelerar procesos, generar información y automatizar tareas, pero el sentido, la ética, la sensibilidad, la empatía y la comprensión del contexto siguen siendo profundamente humanos.

Este libro invita a mirar el futuro profesional no con miedo, sino con preparación; no con pasividad, sino con compromiso; no con dependencia tecnológica, sino con criterio humano. La inteligencia artificial puede convertirse en una aliada para construir mejores prácticas profesionales, siempre que sea orientada por personas capaces de pensar, decidir y actuar con responsabilidad.

En definitiva, el futuro profesional ante la inteligencia artificial no será únicamente tecnológico. Será también educativo, ético, creativo, humano y social. Prepararse para ese futuro implica aprender a transformar la incertidumbre en oportunidad, el cambio en crecimiento y la tecnología en una herramienta al servicio del desarrollo profesional y humano.

PRÓLOGO

La inteligencia artificial ha comenzado a transformar silenciosamente la manera en que trabajamos, aprendemos, enseñamos, comunicamos y producimos. Lo que hace algunos años parecía una posibilidad lejana, hoy forma parte de la vida cotidiana de docentes, mercadólogos, ingenieros, estudiantes, empresas e instituciones. Frente a este escenario, surge una pregunta inevitable: ¿cómo prepararnos para un futuro profesional donde la tecnología avanza con tanta rapidez?

Este libro nace como una invitación a reflexionar sobre esa pregunta desde una mirada crítica, humana y esperanzadora. No se trata de presentar la inteligencia artificial como una amenaza absoluta ni como una solución mágica, sino como una herramienta poderosa que exige preparación, criterio, ética y capacidad de adaptación.

A lo largo de sus capítulos, la obra analiza los retos y oportunidades que la IA plantea para maestros, mercadólogos, mecatrónicos e ingenieros industriales. También destaca las nuevas competencias que todo profesional deberá desarrollar para convivir con sistemas inteligentes sin perder aquello que hace valioso el trabajo humano: la creatividad, la responsabilidad, la sensibilidad, el pensamiento crítico y el compromiso social.

Confiamos en que estas páginas sirvan como punto de partida para comprender mejor los cambios que ya están ocurriendo y para asumir el futuro profesional no con temor, sino con preparación y visión.

- Alfredo Angeles Avendaño

CAPÍTULO I

1

La Inteligencia Artificial y la transformación del mundo profesional



CAPÍTULO I.

1 La Inteligencia Artificial y la transformación del mundo profesional

La inteligencia artificial se ha convertido en una de las fuerzas tecnológicas más influyentes del siglo XXI. Su presencia ya no se limita a laboratorios de investigación, empresas tecnológicas o sistemas altamente especializados; actualmente forma parte de actividades cotidianas, procesos educativos, estrategias de marketing, automatización industrial, análisis de datos, toma de decisiones, creación de contenidos y gestión organizacional. En este contexto, hablar del futuro profesional ante la inteligencia artificial implica reconocer que el trabajo humano no desaparece de manera automática, sino que se reorganiza, se redefine y exige nuevas capacidades.

La inteligencia artificial no debe entenderse únicamente como una tecnología orientada a sustituir personas. Su impacto principal está relacionado con la transformación de tareas, la ampliación de capacidades humanas y la creación de nuevas formas de colaboración entre profesionales y sistemas inteligentes. La Organización Internacional del Trabajo señala que el efecto predominante de la inteligencia artificial generativa será el aumento de tareas laborales, más que la automatización completa de ocupaciones, lo que obliga a pensar en procesos de adaptación, capacitación y rediseño profesional (International Labour Organization, 2023).

Desde esta perspectiva, maestros, mercadólogos, mecánicos e ingenieros industriales se enfrentan a un escenario común: la necesidad de comprender la inteligencia artificial, utilizarla de manera crítica y desarrollar competencias que les permitan mantenerse vigentes en entornos laborales cada vez más digitales, automatizados y orientados por datos. Por ello, este capítulo presenta una visión general sobre la inteligencia artificial y su influencia en el mundo profesional, como punto de partida para comprender los retos, oportunidades y nuevas competencias que se desarrollarán en los capítulos posteriores.

1.1 ¿Qué es la Inteligencia Artificial y por qué está cambiando el trabajo?

La inteligencia artificial puede definirse como el campo de estudio y desarrollo tecnológico orientado a crear sistemas capaces de realizar tareas que tradicionalmente requerían inteligencia humana, tales como aprender, razonar, reconocer patrones, interpretar lenguaje, tomar decisiones, resolver problemas o generar contenidos. Russell y Norvig (2021) explican que la inteligencia artificial integra enfoques computacionales, estadísticos y cognitivos para diseñar agentes capaces de percibir su entorno y actuar de acuerdo con determinados objetivos.

En términos prácticos, la inteligencia artificial permite que los sistemas digitales analicen grandes volúmenes de información, identifiquen relaciones entre datos, aprendan de experiencias previas y produzcan resultados útiles para la acción humana. Esta capacidad explica su rápida incorporación en diferentes sectores profesionales. En educación, puede apoyar la personalización del aprendizaje; en marketing, permite segmentar audiencias y generar contenidos; en mecatrónica, fortalece la automatización y el control inteligente; y en ingeniería industrial, contribuye a la optimización de procesos, mantenimiento predictivo y toma de decisiones basada en datos.

Una de las transformaciones más recientes ha sido impulsada por la inteligencia artificial generativa, es decir, sistemas capaces de producir textos, imágenes, códigos, diseños, simulaciones, respuestas conversacionales y otros contenidos a partir de instrucciones humanas. McKinsey & Company sostiene que la IA generativa puede abrir una nueva frontera de productividad, especialmente en tareas relacionadas con conocimiento, comunicación, análisis, atención al cliente, desarrollo de software, marketing y gestión empresarial (Chui et al., 2023).

Este cambio resulta relevante porque afecta no solo a trabajos manuales o repetitivos, sino también a profesiones consideradas intelectuales, creativas o especializadas. A diferencia de tecnologías anteriores, la IA generativa puede asistir en actividades vinculadas con la escritura, el análisis documental, la programación, el diseño

de estrategias, la generación de ideas y la resolución de problemas. Por tanto, el debate actual no se centra únicamente en qué empleos serán reemplazados, sino en qué tareas serán transformadas y qué competencias deberán desarrollar los profesionales para trabajar de forma efectiva con estas herramientas.

En este sentido, la inteligencia artificial cambia el trabajo por al menos cuatro razones principales. Primero, automatiza tareas repetitivas y reduce tiempos operativos. Segundo, amplía la capacidad de análisis mediante el procesamiento de grandes cantidades de datos. Tercero, facilita la creación de productos, contenidos y soluciones con mayor rapidez. Cuarto, modifica la relación entre conocimiento profesional, tecnología y toma de decisiones. Así, la IA no elimina la importancia del criterio humano, sino que exige que este sea más crítico, ético, creativo y estratégico.

1.2 La cuarta revolución industrial y el nuevo entorno laboral

La transformación actual del trabajo se inscribe dentro de lo que Schwab (2016) denomina cuarta revolución industrial. Esta revolución se caracteriza por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, entre ellas la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas, la analítica de datos, la impresión 3D, la computación en la nube, los sistemas ciberfísicos y la automatización avanzada. A diferencia de revoluciones industriales previas, la cuarta revolución industrial avanza con mayor velocidad, alcance e impacto sistémico.

En este nuevo entorno laboral, las organizaciones ya no dependen únicamente de maquinaria, infraestructura física o fuerza de trabajo tradicional. Cada vez más, su competitividad está determinada por la capacidad de gestionar información, automatizar procesos, interpretar datos, innovar continuamente y adaptarse a cambios tecnológicos acelerados. La inteligencia artificial se ubica en el centro de este proceso porque permite conectar datos, algoritmos y decisiones en tiempo real.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos plantea que la inteligencia artificial y la robótica son tecnologías disruptivas que transforman la

economía y la sociedad, y que su impacto debe analizarse en relación con las capacidades humanas, la educación y el trabajo (OECD, 2023). Esta idea es fundamental porque muestra que la IA no puede estudiarse únicamente como herramienta técnica; también debe comprenderse como fenómeno social, laboral, educativo y ético.

El nuevo entorno laboral exige profesionales capaces de convivir con sistemas inteligentes. Esto no significa que todos deban convertirse en programadores o expertos en algoritmos, sino que necesitan comprender cómo funciona la IA, qué puede hacer, cuáles son sus límites, qué riesgos presenta y cómo puede utilizarse de manera responsable en cada campo profesional. En otras palabras, la alfabetización en inteligencia artificial empieza a convertirse en una competencia transversal.

El Foro Económico Mundial, en su informe sobre el futuro del empleo, identifica la inteligencia artificial, el big data, el pensamiento analítico, la creatividad, la resiliencia, la flexibilidad, la alfabetización tecnológica y el aprendizaje permanente como competencias centrales para el periodo 2025-2030 (World Economic Forum, 2025). Esto confirma que el futuro profesional no dependerá únicamente del dominio técnico, sino de la combinación entre habilidades digitales, pensamiento humano, capacidad de adaptación y responsabilidad ética.

1.3 Profesiones en evolución: más que reemplazo, transformación

Uno de los temores más frecuentes frente a la inteligencia artificial es la posibilidad de que las máquinas reemplacen masivamente a los trabajadores. Sin embargo, la evidencia reciente sugiere que el fenómeno es más complejo. La IA no afecta a las profesiones como bloques completos, sino a las tareas específicas que componen cada ocupación. Por ello, una misma profesión puede conservar funciones humanas esenciales, automatizar tareas rutinarias y crear nuevas responsabilidades asociadas al uso de herramientas inteligentes.

La Organización Internacional del Trabajo indica que la exposición laboral a la IA generativa no implica necesariamente sustitución total del empleo, ya que muchas

ocupaciones pueden experimentar procesos de aumento, donde la tecnología apoya y amplifica el trabajo humano (International Labour Organization, 2023). Por ejemplo, un docente puede utilizar IA para diseñar recursos didácticos, pero la orientación pedagógica, la empatía y el acompañamiento emocional siguen siendo profundamente humanos. Un mercadólogo puede apoyarse en IA para analizar tendencias, pero la comprensión cultural, la estrategia de marca y la lectura ética del consumidor requieren criterio profesional. Un ingeniero puede usar IA para optimizar procesos, pero la supervisión, el diseño seguro y la toma de decisiones responsables dependen de capacidades humanas.

Antes de presentar la tabla, es importante diferenciar tres formas en que la inteligencia artificial impacta el trabajo profesional: automatización, aumento y transformación. Esta distinción permite evitar visiones alarmistas o reduccionistas, y ayuda a comprender que el futuro laboral no se define solo por la pérdida de empleos, sino por la reorganización de tareas y competencias.

Tabla 1 Formas de impacto de la inteligencia artificial en el trabajo profesional

Forma de impacto	Descripción	Ejemplo profesional	Competencia humana necesaria
Automatización	La IA realiza tareas repetitivas, mecánicas o de bajo nivel de decisión.	Clasificación automática de correos, generación de reportes básicos, registro de datos.	Supervisión, verificación y control de calidad.
Aumento	La IA apoya el trabajo humano, mejora la productividad y amplía la capacidad de análisis.	Un docente diseña actividades con apoyo de IA; un mercadólogo analiza tendencias de consumo; un ingeniero interpreta datos de producción.	Pensamiento crítico, interpretación contextual y toma de decisiones.
Transformación	La IA modifica procesos, roles y formas de organización profesional.	Nuevos perfiles como diseñador de prompts, analista de datos educativos, especialista en automatización inteligente o gestor de innovación con IA.	Adaptabilidad, aprendizaje continuo, ética y creatividad.

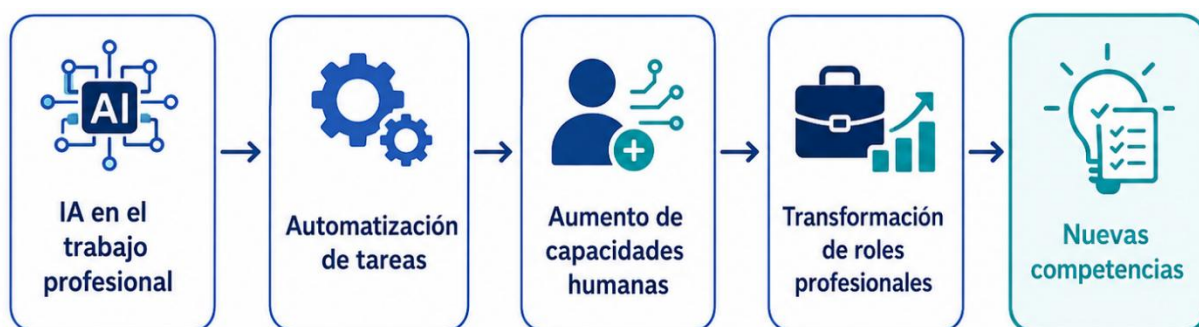
Fuente: Elaboración propia con base en International Labour Organization (2023), OECD (2023) y World Economic Forum (2025).

El análisis de la tabla permite observar que la inteligencia artificial no actúa de una sola manera. En algunos casos reemplaza tareas específicas; en otros, fortalece la

productividad del profesional; y en escenarios más avanzados, transforma por completo los procesos de trabajo. Esta diferencia es importante porque permite orientar la formación profesional hacia competencias más pertinentes. No basta con enseñar a usar herramientas digitales; es necesario formar profesionales capaces de comprender cuándo delegar tareas a la IA, cuándo intervenir con criterio humano y cuándo rediseñar procesos completos.

Las profesiones evolucionan hacia modelos híbridos de desempeño. Esto significa que el valor profesional ya no estará únicamente en saber ejecutar una tarea, sino en saber combinar conocimiento disciplinar, criterio humano y apoyo tecnológico. La IA puede producir información, pero el profesional debe evaluar su pertinencia. La IA puede generar alternativas, pero el ser humano debe decidir con responsabilidad. La IA puede acelerar procesos, pero la ética, la creatividad, la sensibilidad social y la comprensión del contexto siguen siendo capacidades humanas indispensables.

Se presenta un organizador gráfico que sintetiza la forma en que la inteligencia artificial transforma el mundo profesional. Su propósito es mostrar que el impacto de la IA no debe entenderse únicamente como sustitución laboral, sino como un proceso más amplio de automatización, ampliación de capacidades y redefinición de competencias.



La IA no solo reemplaza tareas; también amplía capacidades y redefine perfiles profesionales.

Figura 1 Organizador secuencial de la transformación profesional por IA

El organizador permite comprender que la inteligencia artificial no actúa de manera uniforme sobre todas las profesiones. Algunas tareas pueden automatizarse, otras

se fortalecen con apoyo tecnológico y otras dan origen a nuevos perfiles laborales. Por ello, el reto principal para los profesionales será aprender a identificar qué actividades pueden delegarse a la IA y cuáles requieren criterio humano, creatividad, ética y toma de decisiones contextualizada.

1.4 Competencias generales para convivir con la IA

La convivencia profesional con la inteligencia artificial exige una nueva base de competencias. Estas competencias no se limitan al manejo instrumental de plataformas, aplicaciones o sistemas automatizados. Implican una comprensión más amplia de la tecnología, sus usos, sus límites y sus consecuencias. En este sentido, la formación profesional debe orientarse hacia una alfabetización integral en IA.

Una primera competencia necesaria es la alfabetización digital e inteligencia artificial. Todo profesional debe comprender conceptos básicos como datos, algoritmos, aprendizaje automático, IA generativa, sesgos, privacidad, automatización y toma de decisiones asistida. Esta alfabetización no busca formar especialistas técnicos en todos los campos, sino ciudadanos y profesionales capaces de utilizar la IA con criterio.

Una segunda competencia es el pensamiento crítico. La inteligencia artificial puede generar respuestas rápidas, pero no siempre correctas, contextualizadas o éticamente adecuadas. Por ello, los profesionales deben aprender a verificar información, contrastar fuentes, reconocer errores, identificar sesgos y tomar decisiones basadas en evidencia. Esta competencia será especialmente importante en educación, marketing, ingeniería y gestión de procesos, donde una decisión automatizada puede afectar aprendizajes, consumidores, usuarios, trabajadores o comunidades.

Una tercera competencia es la creatividad. Aunque la IA puede generar ideas, textos, diseños o soluciones preliminares, la creatividad humana sigue siendo necesaria para formular problemas relevantes, imaginar posibilidades, conectar saberes y construir propuestas con sentido social. El profesional del futuro no será aquel que compita con la

IA en velocidad, sino quien logre utilizarla como apoyo para crear soluciones más pertinentes, humanas e innovadoras.

Una cuarta competencia es la ética profesional. El uso de inteligencia artificial plantea riesgos relacionados con privacidad, vigilancia, discriminación algorítmica, dependencia tecnológica, pérdida de autonomía, uso indebido de datos y generación de contenidos falsos. Por ello, la ética no debe quedar como un complemento, sino como una dimensión central de la formación profesional. El uso responsable de la IA implica preguntarse para qué se utiliza, a quién beneficia, a quién puede perjudicar y qué límites deben establecerse.

Una quinta competencia es el aprendizaje permanente. La velocidad con la que evolucionan las herramientas de inteligencia artificial impide pensar la formación profesional como un proceso cerrado. Los conocimientos técnicos pueden quedar desactualizados rápidamente, por lo que cada profesional necesitará desarrollar hábitos de actualización continua, exploración tecnológica, lectura crítica, experimentación responsable y reinención laboral. El Foro Económico Mundial destaca precisamente la curiosidad y el aprendizaje continuo como habilidades en crecimiento para el futuro del trabajo (World Economic Forum, 2025).

Finalmente, una competencia transversal es la colaboración humano-IA. Esta competencia implica aprender a formular instrucciones claras, interpretar resultados, ajustar procesos, evaluar la calidad de las respuestas y mantener siempre la responsabilidad humana sobre las decisiones. En este punto, la IA debe ser entendida como una herramienta de apoyo y no como sustituto absoluto del juicio profesional.

1.5 Nuevas formas de colaboración entre personas y sistemas inteligentes

La incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito profesional está dando lugar a una forma de trabajo distinta, en la que las capacidades humanas y tecnológicas comienzan a complementarse. Esta relación no puede comprenderse únicamente como una sustitución de trabajadores por máquinas. En muchos casos, la transformación ocurre

mediante una redistribución de funciones: el sistema procesa información, identifica patrones o genera propuestas, mientras que la persona interpreta los resultados, los contextualiza y decide cómo utilizarlos.

Esta colaboración modifica la manera en que se concibe el desempeño profesional. Antes, el valor de un trabajador podía asociarse principalmente con su capacidad para recordar información, ejecutar procedimientos o elaborar determinados productos. En un entorno mediado por inteligencia artificial, cobra mayor importancia su capacidad para formular problemas, orientar a la herramienta, evaluar críticamente sus respuestas y convertir la información obtenida en una decisión pertinente.

La inteligencia artificial destaca por su velocidad de procesamiento y por su capacidad para examinar cantidades de información que una persona difícilmente podría revisar en poco tiempo. No obstante, carece de una comprensión humana plena del contexto, las intenciones, las emociones y las consecuencias sociales de sus recomendaciones. Por ello, la colaboración más valiosa no se produce cuando el profesional obedece al sistema, sino cuando utiliza sus resultados como insumos para construir una respuesta propia.

En esta dinámica pueden distinguirse cuatro funciones complementarias:

- ✓ **La inteligencia artificial procesa y organiza información:** clasifica datos, resume documentos, reconoce patrones y genera alternativas preliminares.
- ✓ **El profesional interpreta los resultados:** analiza si la respuesta es coherente con el contexto, los objetivos y las necesidades de las personas involucradas.
- ✓ **La persona verifica y corrige:** contrasta la información con otras fuentes, identifica errores y revisa posibles sesgos.
- ✓ **El ser humano asume la decisión final:** determina qué acción es adecuada y responde ética y profesionalmente por sus consecuencias.

Esta distribución de funciones permite entender que la tecnología puede ampliar el alcance del trabajo humano sin eliminar la necesidad de conocimientos especializados. De hecho, cuanto más complejo sea el contexto, mayor será la importancia de la

experiencia profesional. Un sistema puede producir una respuesta bien estructurada, pero no necesariamente puede determinar si esa respuesta es justa, prudente o adecuada para una situación concreta.

Un ejemplo puede observarse en el trabajo docente. Un profesor puede utilizar una herramienta de inteligencia artificial para generar actividades diferenciadas según el nivel de aprendizaje de sus estudiantes. El sistema puede proponer ejercicios básicos para quienes presentan dificultades y actividades avanzadas para quienes muestran mayor dominio. Sin embargo, la herramienta desconoce aspectos relevantes de la vida del estudiante, como su estado emocional, su entorno familiar, su motivación o las dificultades específicas que enfrenta en el aula.

En este caso, el docente no debería limitarse a copiar y aplicar las actividades generadas. Su función consiste en revisar su pertinencia, adaptar el lenguaje, detectar posibles errores y decidir si responden a los objetivos pedagógicos. También debe observar cómo reaccionan los estudiantes y modificar la propuesta cuando sea necesario. La inteligencia artificial agiliza una parte del proceso, pero la intervención docente sigue siendo esencial para otorgarle sentido educativo.

Una situación similar ocurre en el marketing. Los sistemas inteligentes pueden analizar hábitos de compra, segmentar públicos y recomendar contenidos personalizados. Sin embargo, una estrategia basada únicamente en datos podría resultar invasiva, discriminatoria o poco sensible frente a determinados grupos sociales. Corresponde al profesional valorar hasta qué punto es legítimo utilizar cierta información y cómo establecer límites que protejan la privacidad de los consumidores.

En ingeniería industrial, la inteligencia artificial puede anticipar fallas en una máquina mediante el análisis de datos históricos y señales de funcionamiento. Esta capacidad puede evitar accidentes, disminuir costos y optimizar la producción. Aun así, el sistema no debe actuar como la única fuente de decisión. El ingeniero necesita considerar las condiciones reales de la planta, la seguridad de los trabajadores, el historial de mantenimiento y las consecuencias de detener o mantener una línea de producción.

Estos ejemplos muestran que la colaboración entre personas y sistemas inteligentes requiere un cambio de actitud. El profesional ya no es únicamente quien ejecuta una tarea, sino quien diseña, supervisa y evalúa un proceso en el que participa una herramienta tecnológica. Esto exige una comprensión mínima de su funcionamiento, pero también una conciencia clara de sus limitaciones.

Uno de los principales riesgos es la automatización de la confianza. Esta ocurre cuando las personas aceptan una respuesta solo porque ha sido generada por un sistema sofisticado. La claridad del lenguaje, la rapidez o la apariencia técnica pueden producir una sensación de exactitud que no siempre está justificada. Por eso, la supervisión humana no debe convertirse en una revisión superficial, realizada únicamente para cumplir un requisito institucional.

La colaboración responsable supone mantener una actitud de vigilancia crítica. El profesional debe preguntarse de dónde proviene la información, qué datos pudieron influir en la respuesta, qué perspectivas fueron ignoradas y quién podría verse afectado por la decisión. Estas preguntas son especialmente importantes en campos como la educación, la salud, la contratación laboral, la evaluación del desempeño y el acceso a servicios.

También es necesario evitar la idea de que trabajar con inteligencia artificial consiste únicamente en aprender a redactar instrucciones. Formular indicaciones claras es útil, pero representa solo una parte del proceso. La verdadera competencia profesional incluye reconocer cuándo conviene emplear la herramienta, seleccionar el tipo de sistema adecuado, revisar la información obtenida y explicar de forma transparente cómo se llegó a una decisión.

La colaboración humano-máquina tampoco debe reducir la autonomía profesional. Cuando una persona delega sistemáticamente el análisis y la resolución de problemas, puede perder la capacidad de actuar sin asistencia. Esta dependencia resulta problemática porque las herramientas pueden fallar, cambiar sus condiciones de uso o no estar disponibles en determinados contextos. Conservar las habilidades fundamentales de

la profesión continúa siendo una condición para utilizar la inteligencia artificial de manera consciente.

Desde una perspectiva organizacional, esta nueva forma de trabajo requiere establecer responsabilidades claras. No basta con incorporar una herramienta y esperar que los trabajadores aprendan a utilizarla por iniciativa propia. Las instituciones deben definir qué tareas pueden automatizarse, cuáles necesitan supervisión humana, qué datos pueden utilizarse y quién responde cuando se produce un error.

La formación también debe incluir espacios para discutir experiencias concretas. Los profesionales necesitan analizar casos en los que la inteligencia artificial aporta valor, pero también situaciones en las que su uso puede generar daños o decisiones injustas. Esta reflexión permite superar tanto el entusiasmo ingenuo como el rechazo absoluto de la tecnología.

En definitiva, la colaboración entre personas y sistemas inteligentes será más productiva cuando cada parte cumpla la función para la cual posee mejores condiciones. La inteligencia artificial puede aportar velocidad, capacidad de cálculo y reconocimiento de patrones. El ser humano aporta experiencia, interpretación, sensibilidad, creatividad y responsabilidad moral. El desafío profesional no consiste en demostrar quién es superior, sino en construir una relación en la que la tecnología fortalezca el trabajo sin desplazar el juicio humano.

El futuro laboral dependerá, en buena medida, de la capacidad de los profesionales para mantener el control significativo sobre los procesos automatizados. Colaborar con inteligencia artificial no significa renunciar a pensar, sino utilizar una herramienta poderosa para pensar mejor, ampliar las posibilidades de acción y tomar decisiones más informadas, responsables y humanas.

1.6 Análisis final del capítulo

La inteligencia artificial está transformando el mundo profesional porque modifica la manera en que se produce conocimiento, se toman decisiones, se organizan procesos y se desarrollan competencias. Su impacto no puede reducirse a una idea simple de reemplazo laboral. Más bien, la IA obliga a repensar el sentido del trabajo humano en un contexto donde muchas tareas pueden ser automatizadas, ampliadas o rediseñadas.

El futuro profesional ante la inteligencia artificial dependerá de la capacidad de adaptación de las personas, instituciones educativas, empresas y organizaciones. Maestros, mercadólogos, mecánicos e ingenieros industriales no están frente a una tecnología externa a sus campos, sino ante una herramienta que ya empieza a formar parte de sus prácticas cotidianas. Por ello, comprender la IA, usarla críticamente y desarrollar competencias humanas, digitales y éticas será fundamental para construir trayectorias profesionales sostenibles.

En los siguientes capítulos se analizará cómo esta transformación impacta de manera específica en distintos perfiles profesionales. Primero, se abordarán estrategias para adaptarse y liderar en un mundo con inteligencia artificial; posteriormente, se estudiarán los retos de maestros, mercadólogos, mecánicos e ingenieros industriales; y finalmente, se propondrán competencias generales para un futuro laboral más humano, tecnológico y responsable.

CAPÍTULO II

2

Estrategias para adaptarse y liderar en un mundo con Inteligencia Artificial



CAPÍTULO II.

2 Estrategias para adaptarse y liderar en un mundo con Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial no solo transforma herramientas, procesos y ocupaciones; también exige una nueva manera de pensar el desarrollo profesional. En este escenario, adaptarse ya no significa únicamente aprender a utilizar una aplicación o incorporar una plataforma digital al trabajo cotidiano. Adaptarse implica comprender los cambios del entorno, revisar las propias competencias, actualizarse de manera permanente y asumir una actitud crítica frente a la tecnología.

El profesional del futuro no será aquel que resista la inteligencia artificial por temor a ser sustituido, ni tampoco quien la adopte de manera acrítica como solución automática para todos los problemas. Será, más bien, quien logre desarrollar una relación inteligente, ética y estratégica con estas herramientas. Esto supone reconocer que la IA puede ampliar capacidades humanas, optimizar procesos, facilitar la toma de decisiones y abrir nuevas oportunidades laborales, pero también puede generar riesgos asociados a la dependencia tecnológica, la desinformación, la pérdida de privacidad, los sesgos algorítmicos y la exclusión de quienes no logren actualizarse a tiempo.

En este capítulo se analizan estrategias para adaptarse y liderar en un mundo atravesado por la inteligencia artificial. Se abordan la mentalidad de cambio, la construcción de un plan personal de actualización, el liderazgo humano en tiempos de automatización, la visión de futuro de profesiones apoyadas por tecnología y el papel de los centros de datos como infraestructura esencial para el funcionamiento de los sistemas de IA.

2.1 Mentalidad de cambio y adaptación profesional

La adaptación profesional frente a la inteligencia artificial comienza con una mentalidad de cambio. Esta mentalidad implica aceptar que el conocimiento adquirido

durante la formación inicial ya no es suficiente para sostener toda una trayectoria laboral. Las transformaciones tecnológicas actuales son rápidas, constantes y profundas, por lo que cada profesional necesita desarrollar flexibilidad cognitiva, apertura al aprendizaje y disposición para revisar sus prácticas.

La inteligencia artificial genera incertidumbre porque modifica tareas que antes parecían exclusivamente humanas. Actividades como redactar textos, analizar información, elaborar diseños, responder consultas, clasificar datos, crear campañas, programar rutinas o diagnosticar fallas técnicas pueden ser apoyadas por sistemas inteligentes. Sin embargo, esta realidad no debe entenderse únicamente como amenaza, sino como oportunidad para reubicar el valor del trabajo humano en funciones de mayor análisis, creatividad, juicio ético y acompañamiento social.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos sostiene que los principios de IA deben orientarse hacia sistemas confiables, centrados en el ser humano, transparentes, robustos y responsables, lo que permite comprender que la adaptación tecnológica no puede separarse de valores sociales y profesionales (OECD, 2024). Por tanto, la adaptación no consiste solo en aprender a usar IA, sino en aprender a usarla con sentido, responsabilidad y pertinencia.

Una mentalidad de cambio requiere abandonar la idea de que la tecnología es un fenómeno externo al ejercicio profesional. Actualmente, la IA ya forma parte de la educación, la comunicación, el marketing, la industria, la ingeniería, la investigación y la gestión organizacional. Por ello, resistirse completamente a su presencia puede generar rezago profesional. Al mismo tiempo, adoptarla sin reflexión puede producir errores, dependencia o decisiones poco responsables. La clave está en encontrar un equilibrio entre apertura tecnológica y pensamiento crítico.

El profesional que desarrolla mentalidad de cambio se caracteriza por observar tendencias, explorar nuevas herramientas, identificar oportunidades de mejora, reconocer sus propias brechas de conocimiento y buscar actualización constante. Esta actitud será especialmente importante para maestros, mercadólogos, mecánicos e ingenieros industriales, debido a que sus campos se encuentran directamente relacionados con la

formación de personas, la comunicación con consumidores, la automatización de procesos y la innovación productiva.

2.2 Cómo construir un plan personal de actualización en IA

La adaptación a la inteligencia artificial necesita planificación. No basta con utilizar herramientas de moda o aprender de manera desordenada según las novedades que aparecen en internet. Un plan personal de actualización permite organizar el aprendizaje, priorizar competencias, seleccionar recursos confiables y aplicar progresivamente la IA al campo profesional correspondiente.

El primer paso para construir este plan consiste en diagnosticar el punto de partida. Cada profesional debe preguntarse qué sabe sobre inteligencia artificial, qué herramientas utiliza, qué tareas de su trabajo podrían mejorar con apoyo tecnológico y qué riesgos debe considerar. Este diagnóstico inicial permite evitar dos extremos: pensar que se sabe demasiado sin bases suficientes, o creer que la IA es inaccesible por ser demasiado técnica.

El segundo paso es definir objetivos de aprendizaje. Estos objetivos deben relacionarse con la profesión concreta. Un maestro puede proponerse aprender a diseñar recursos didácticos con IA, analizar datos de aprendizaje o elaborar retroalimentaciones personalizadas. Un mercadólogo puede enfocarse en investigación de mercados, automatización de campañas, análisis de comportamiento del consumidor o generación estratégica de contenidos. Un mecatrónico o ingeniero industrial puede orientarse hacia robótica, mantenimiento predictivo, analítica de datos, simulación de procesos o sistemas inteligentes de producción.

El tercer paso es seleccionar fuentes y herramientas confiables. La UNESCO advierte que el uso de IA generativa requiere políticas, formación humana y criterios de regulación que protejan la privacidad, la seguridad y el uso responsable de estas tecnologías (UNESCO, 2023). Por ello, la actualización profesional no debe limitarse a tutoriales rápidos, sino apoyarse también en documentos técnicos, marcos éticos, cursos especializados, artículos científicos, normativas y experiencias prácticas verificables.

El cuarto paso es aplicar lo aprendido en pequeños proyectos. La mejor manera de comprender la IA es utilizarla con objetivos concretos, evaluando sus resultados y reconociendo sus límites. Por ejemplo, se puede iniciar con tareas de apoyo: resumir documentos, comparar información, generar ideas preliminares, analizar datos simples o automatizar actividades repetitivas. Luego, progresivamente, se pueden incorporar aplicaciones más complejas según el área profesional.

El quinto paso es evaluar el impacto. Toda incorporación de IA debe analizarse preguntando si realmente mejora la calidad del trabajo, si ahorra tiempo, si respeta criterios éticos, si evita sesgos y si fortalece el valor profesional. No toda herramienta nueva es necesariamente útil. La actualización inteligente implica seleccionar, adaptar y evaluar, no simplemente acumular aplicaciones.

A continuación, se presenta una tabla que resume las etapas básicas para construir un plan personal de actualización en inteligencia artificial. La tabla permite organizar el proceso de aprendizaje de manera gradual y aplicable a distintos perfiles profesionales.

Tabla 2 Etapas para construir un plan personal de actualización profesional en inteligencia artificial

Etapas	Pregunta orientadora	Acción recomendada	Resultado esperado
Diagnóstico inicial	¿Qué sé y qué necesito aprender sobre IA?	Identificar conocimientos previos, herramientas utilizadas y brechas de formación.	Reconocimiento del punto de partida profesional.
Definición de objetivos	¿Para qué necesito aprender IA en mi profesión?	Establecer metas concretas según el campo laboral.	Aprendizaje enfocado y pertinente.
Selección de recursos	¿Qué fuentes y herramientas son confiables?	Elegir cursos, documentos, artículos, guías éticas y plataformas verificadas.	Formación sólida y responsable.
Aplicación práctica	¿Cómo puedo usar IA en tareas reales?	Desarrollar pequeños proyectos, pruebas o actividades profesionales asistidas por IA.	Experiencia aplicada y mejora progresiva.
Evaluación crítica	¿La IA mejora realmente mi trabajo?	Revisar calidad, ética, eficiencia, precisión y riesgos de los resultados.	Uso consciente, estratégico y sostenible.

Fuente: Elaboración propia con base en National Institute of Standards and Technology (2023), OECD (2024) y UNESCO (2023).

El análisis de la tabla evidencia que la actualización profesional en IA no debe entenderse como una acción improvisada, sino como un proceso organizado. La formación tecnológica requiere diagnóstico, propósito, práctica y evaluación. De esta manera, cada profesional puede avanzar según sus necesidades reales, evitando tanto la resistencia al cambio como la adopción superficial de herramientas.

Para que la adaptación profesional ante la inteligencia artificial sea efectiva, es necesario organizar el aprendizaje de manera gradual. El siguiente organizador gráfico presenta una ruta básica que puede orientar a los profesionales en la construcción de un plan personal de actualización en IA.



Figura 2 Ruta de adaptación profesional ante la IA

La ruta propuesta muestra que la adaptación no ocurre de forma inmediata ni improvisada. Requiere reconocer el punto de partida, seleccionar herramientas pertinentes, aplicarlas en contextos reales y evaluar sus resultados. De este modo, la actualización profesional deja de ser una reacción al cambio tecnológico y se convierte en una estrategia consciente de crecimiento laboral.

2.3 Liderazgo humano en tiempos de automatización

En tiempos de automatización, el liderazgo humano adquiere una importancia renovada. La inteligencia artificial puede procesar datos, identificar patrones, generar predicciones y automatizar decisiones operativas, pero no posee conciencia moral, sensibilidad social ni comprensión profunda de los contextos humanos. Por ello, mientras más avanzan los sistemas inteligentes, más necesario resulta fortalecer liderazgos capaces de orientar su uso.

El liderazgo en la era de la IA no se define solamente por la capacidad de dirigir equipos o gestionar recursos. También implica crear culturas organizacionales abiertas al aprendizaje, promover la alfabetización digital, establecer límites éticos, proteger a las personas frente a usos indebidos de la tecnología y tomar decisiones responsables. Un líder no debe preguntar únicamente qué puede hacer la IA, sino qué debe hacerse con ella, bajo qué condiciones y con qué consecuencias.

El Marco de Gestión de Riesgos de Inteligencia Artificial del National Institute of Standards and Technology propone orientar el desarrollo y uso de sistemas de IA hacia la confiabilidad, la gestión de riesgos y la responsabilidad organizacional (National Institute of Standards and Technology, 2023). Esto resulta especialmente importante para los líderes, porque la implementación de IA no puede depender únicamente de criterios de eficiencia o rentabilidad; también debe considerar seguridad, transparencia, equidad y supervisión humana.

En el ámbito educativo, el liderazgo humano implica acompañar a los docentes en el uso pedagógico de la IA, evitar prácticas de dependencia tecnológica y garantizar que las herramientas se utilicen para mejorar el aprendizaje, no para reducir la educación a procesos automatizados. En marketing, supone proteger la relación ética con los

consumidores, evitar la manipulación algorítmica y preservar la autenticidad de las marcas. En mecatrónica e ingeniería industrial, exige garantizar que la automatización mejore la productividad sin descuidar la seguridad laboral, la calidad del trabajo y la responsabilidad social.

El liderazgo humano también requiere gestionar el miedo. Muchos trabajadores perciben la IA como una amenaza directa a su empleo. Frente a ello, los líderes deben comunicar con claridad, ofrecer capacitación, promover la participación y construir rutas de transición. La automatización impuesta sin diálogo puede generar resistencia, ansiedad y desigualdad. En cambio, una implementación acompañada puede convertirse en una oportunidad para mejorar procesos y fortalecer competencias.

Por tanto, liderar en tiempos de IA significa equilibrar innovación y humanidad. No se trata de reemplazar personas por sistemas, sino de rediseñar tareas, elevar capacidades y construir entornos donde la tecnología esté al servicio del desarrollo humano y profesional.

2.4 Visión de futuro: profesiones más humanas con apoyo tecnológico

Una visión de futuro sobre la inteligencia artificial debe evitar dos extremos: el optimismo ingenuo y el pesimismo absoluto. La IA no resolverá por sí sola los problemas de la educación, la industria, el marketing o la organización del trabajo. Tampoco destruirá automáticamente todas las profesiones. Su impacto dependerá de las decisiones humanas, de las políticas institucionales, de los marcos éticos, de las oportunidades de formación y de la capacidad de las sociedades para distribuir sus beneficios de manera justa.

El futuro profesional puede ser más humano si la tecnología se utiliza para liberar tiempo, reducir tareas repetitivas, mejorar diagnósticos, ampliar el acceso a información, personalizar servicios y fortalecer la toma de decisiones. En este sentido, la IA puede permitir que los profesionales se concentren en funciones de mayor valor: acompañar, interpretar, crear, diseñar, innovar, supervisar, resolver problemas complejos y tomar decisiones responsables.

Para los maestros, una profesión más humana con apoyo tecnológico significa utilizar IA para diseñar materiales, atender diversidad de ritmos de aprendizaje y mejorar la retroalimentación, sin sustituir el vínculo pedagógico. Para los mercadólogos, implica usar datos y automatización sin perder sensibilidad cultural, creatividad ni responsabilidad frente al consumidor. Para los mecánicos e ingenieros industriales, supone integrar sistemas inteligentes que mejoren eficiencia y seguridad, sin olvidar que toda innovación técnica tiene consecuencias laborales, económicas y sociales.

La visión de futuro también exige fortalecer la colaboración interdisciplinaria. Los problemas asociados a la IA no pueden ser resueltos únicamente por informáticos o especialistas técnicos. Se requiere la participación de educadores, comunicadores, ingenieros, administradores, juristas, psicólogos, diseñadores, especialistas en ética y profesionales de distintas áreas. Esta colaboración permitirá crear soluciones más completas, responsables y contextualizadas.

En consecuencia, el futuro no debe imaginarse como una competencia entre humanos y máquinas, sino como una nueva etapa de colaboración. Las profesiones que logren integrar inteligencia artificial con pensamiento crítico, ética, creatividad y sensibilidad humana estarán mejor preparadas para los cambios que vienen.

2.5 Centro de datos para la IA

La inteligencia artificial no funciona en el vacío. Detrás de cada sistema generativo, asistente virtual, plataforma de análisis, motor de recomendación o solución de automatización existe una infraestructura tecnológica compleja. Entre los elementos centrales de esa infraestructura se encuentran los centros de datos, espacios físicos y tecnológicos donde se almacenan, procesan y gestionan grandes volúmenes de información.

Los centros de datos son esenciales para la IA porque permiten alojar servidores, redes, sistemas de almacenamiento, procesadores especializados, mecanismos de seguridad y recursos energéticos necesarios para entrenar, ejecutar y escalar modelos inteligentes. Sin esta infraestructura, muchas aplicaciones de IA no podrían operar con la velocidad, disponibilidad y capacidad que exige la economía digital actual.

El artículo indicado en el documento base del libro, titulado *El futuro de los centros de datos en Querétaro: un estudio prospectivo*, analiza el crecimiento y las proyecciones de los centros de datos en el Estado de Querétaro, México, y lo presenta como un nodo estratégico para la infraestructura digital del país (Angeles Avendaño et al., 2025). Esta referencia resulta pertinente para el capítulo porque permite comprender que la inteligencia artificial no solo transforma competencias profesionales, sino también territorios, inversiones, empleos especializados, consumo energético, infraestructura tecnológica y planificación urbana.

El caso de Querétaro muestra que la economía de la IA requiere condiciones materiales concretas: conectividad, energía, seguridad, talento técnico, ubicación estratégica y políticas de atracción de inversión. En este sentido, los centros de datos no son únicamente instalaciones tecnológicas; son parte de un ecosistema económico y profesional que demanda nuevas competencias. Su crecimiento puede generar oportunidades para ingenieros, especialistas en ciberseguridad, técnicos en redes, profesionales en gestión energética, administradores de infraestructura, expertos en sostenibilidad y perfiles vinculados con datos e inteligencia artificial.

Al mismo tiempo, el desarrollo de centros de datos plantea retos importantes. Uno de ellos es el consumo energético. La IA requiere grandes capacidades computacionales, lo que incrementa la demanda de electricidad y sistemas de enfriamiento. Otro reto es la sostenibilidad ambiental, ya que la expansión de infraestructura digital debe equilibrarse con criterios de eficiencia energética, reducción de huella ambiental y uso responsable de recursos. También existen desafíos laborales, pues el crecimiento de estos centros exige formar talento especializado capaz de operar, mantener y proteger sistemas críticos.

Por tanto, hablar de centros de datos en un libro sobre futuro profesional ante la IA es necesario porque permite mirar más allá de las aplicaciones visibles. La IA que un docente, mercadólogo, mecatrónico o ingeniero utiliza en su trabajo depende de una red de infraestructura física, energética y digital. Comprender esta dimensión ayuda a formar profesionales con una visión más amplia de la tecnología, no limitada al uso de herramientas, sino conectada con los sistemas que hacen posible su funcionamiento.

A continuación, se presenta una tabla que resume la importancia de los centros de datos para el desarrollo de la inteligencia artificial y su relación con nuevas oportunidades profesionales.

Tabla 3 Importancia de los centros de datos para la inteligencia artificial y el futuro profesional

Dimensión	Relación con la inteligencia artificial	Oportunidades profesionales	Retos principales
Infraestructura digital	Permiten almacenar, procesar y distribuir grandes volúmenes de datos.	Administración de servidores, redes, nube y arquitectura tecnológica.	Escalabilidad, seguridad y continuidad operativa.
Capacidad computacional	Sostienen el entrenamiento y ejecución de modelos de IA.	Especialistas en hardware, cómputo de alto rendimiento y sistemas inteligentes.	Alto consumo energético y costos de operación.
Seguridad de la información	Protegen datos, modelos y servicios digitales críticos.	Ciberseguridad, auditoría tecnológica y gestión de riesgos.	Ataques informáticos, privacidad y protección de datos.
Desarrollo territorial	Convierten regiones estratégicas en polos de economía digital.	Empleo técnico, ingeniería, mantenimiento, gestión energética y logística.	Planeación urbana, disponibilidad energética y regulación.
Sostenibilidad	Exigen eficiencia energética y gestión responsable de recursos.	Profesionales en energía, sostenibilidad, innovación ambiental y eficiencia operativa.	Huella ambiental, enfriamiento y uso responsable de recursos.

Fuente: Elaboración propia con base en Angeles Avendaño et al. (2025), National Institute of Standards and Technology (2023) y OECD (2024).

El análisis de la tabla permite comprender que los centros de datos no son un tema aislado, sino un componente estructural del ecosistema de inteligencia artificial. Su crecimiento impacta la formación profesional porque abre nuevas demandas laborales, especialmente en áreas técnicas, industriales, energéticas y digitales. Además, evidencia que la IA no solo requiere usuarios capacitados, sino también profesionales capaces de diseñar, operar, proteger y hacer sostenible la infraestructura que la sostiene.

2.6 **Análisis final del capítulo**

La adaptación profesional ante la inteligencia artificial no puede reducirse al aprendizaje técnico de herramientas. Requiere una transformación más profunda de la

mentalidad, las competencias y las formas de liderazgo. En un entorno donde la automatización avanza con rapidez, los profesionales necesitan aprender a convivir con sistemas inteligentes sin renunciar al criterio humano, la ética, la creatividad y la responsabilidad social.

El aporte central de este capítulo consiste en mostrar que adaptarse a la IA implica tres movimientos complementarios. El primero es personal: cada profesional debe asumir el aprendizaje continuo como parte de su identidad laboral. El segundo es organizacional: las instituciones deben generar condiciones para formar, acompañar y proteger a sus equipos frente a los cambios tecnológicos. El tercero es estructural: la IA depende de infraestructuras como los centros de datos, que abren nuevas oportunidades, pero también plantean retos energéticos, ambientales, laborales y éticos.

Desde la perspectiva de los autores, el futuro profesional no debe concebirse como una carrera contra la inteligencia artificial, sino como una oportunidad para redefinir el valor humano del trabajo. La tecnología puede automatizar procesos, acelerar análisis y ampliar capacidades, pero el sentido, la interpretación, la empatía, la responsabilidad y la visión ética siguen siendo dimensiones profundamente humanas. Por ello, liderar en tiempos de IA significa aprender a usar la tecnología sin perder de vista a las personas.

CAPÍTULO III

3

Retos de los maestros frente a la Inteligencia Artificial



CAPÍTULO III.

3 Retos de los maestros frente a la Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial ha comenzado a transformar de manera profunda los procesos educativos. Su presencia en las aulas, plataformas virtuales, sistemas de evaluación, recursos didácticos y herramientas de apoyo docente plantea nuevas oportunidades, pero también desafíos significativos para los maestros. En este escenario, el docente ya no puede ser concebido únicamente como transmisor de contenidos, sino como mediador pedagógico, orientador crítico, diseñador de experiencias de aprendizaje y garante del uso ético de la tecnología.

La incorporación de la inteligencia artificial en educación no significa reemplazar la labor docente. Por el contrario, exige fortalecerla. Las herramientas de IA pueden apoyar la planificación de clases, la personalización del aprendizaje, la generación de materiales, la retroalimentación, el análisis de datos educativos y la atención a la diversidad. Sin embargo, ninguna de estas funciones sustituye la sensibilidad humana, la comprensión del contexto, el acompañamiento emocional ni la capacidad del maestro para interpretar las necesidades reales de sus estudiantes.

Diversos estudios recientes han mostrado que la inteligencia artificial ofrece oportunidades para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero también introduce riesgos relacionados con privacidad, sesgos algorítmicos, dependencia tecnológica, desigualdad de acceso, integridad académica y reducción de la relación pedagógica a procesos automatizados (Chiu et al., 2023; Holmes & Tuomi, 2022). Por ello, el reto principal no consiste solo en enseñar a los maestros a usar herramientas de IA, sino en formar criterios pedagógicos, éticos y críticos para decidir cuándo, cómo y para qué utilizarlas.

Este capítulo analiza los principales retos que enfrentan los maestros ante la inteligencia artificial. Se aborda el nuevo rol docente en la era digital, las herramientas de IA aplicadas a la educación, los desafíos éticos y pedagógicos de su implementación y las

competencias que los educadores deberán desarrollar para responder a las demandas del futuro.

3.1 El nuevo rol del docente en la era de la IA

La inteligencia artificial modifica el rol tradicional del docente porque transforma la forma en que se accede, organiza, produce y evalúa el conocimiento. Durante mucho tiempo, el maestro fue considerado la principal fuente de información dentro del aula. Sin embargo, en la actualidad los estudiantes pueden acceder a contenidos, tutoriales, asistentes conversacionales, plataformas de aprendizaje, traductores automáticos, generadores de texto y herramientas de búsqueda inteligente en cuestión de segundos. Esto obliga a replantear la función docente.

El nuevo rol del maestro no consiste en competir con la inteligencia artificial en cantidad de información o velocidad de respuesta. Su papel se orienta a enseñar a pensar, seleccionar, interpretar, contrastar y aplicar el conocimiento de manera responsable. En otras palabras, el docente se convierte en un mediador entre la información disponible y la construcción significativa del aprendizaje.

Holmes y Tuomi (2022) señalan que la inteligencia artificial en educación debe analizarse desde sus posibilidades reales, sus límites y sus implicaciones pedagógicas. Esto significa que el maestro necesita comprender que no toda herramienta tecnológica mejora automáticamente el aprendizaje. La calidad educativa depende de la intencionalidad pedagógica, la pertinencia del recurso, el acompañamiento docente y la evaluación crítica de los resultados.

En la era de la IA, el docente cumple al menos cinco funciones fundamentales. Primero, actúa como diseñador de experiencias de aprendizaje, seleccionando estrategias, recursos y actividades que permitan a los estudiantes desarrollar competencias. Segundo, funciona como mediador crítico de la información, ayudando a diferenciar datos confiables de contenidos incompletos, sesgados o falsos. Tercero, asume un rol ético, orientando el uso responsable de herramientas digitales. Cuarto, acompaña emocional y socialmente a los estudiantes, especialmente en contextos donde la tecnología puede

generar aislamiento o dependencia. Quinto, promueve la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La UNESCO (2024) plantea que las competencias docentes en inteligencia artificial deben integrar dimensiones humanas, técnicas, pedagógicas y éticas. Esto confirma que el docente del futuro no será únicamente quien domine plataformas digitales, sino quien pueda integrar la IA a procesos de enseñanza con sentido educativo, inclusión, responsabilidad y criterio profesional.

Así, el maestro se convierte en un profesional capaz de dialogar con la tecnología sin perder su esencia pedagógica. La inteligencia artificial puede apoyar, acelerar o enriquecer determinadas tareas, pero el vínculo educativo, la empatía, la motivación, la interpretación del contexto y la formación en valores siguen dependiendo de la presencia humana del docente.

La incorporación de inteligencia artificial en la educación exige repensar el papel del maestro. Lejos de ser sustituido, el docente adquiere nuevas funciones vinculadas con la mediación pedagógica, la orientación ética y la formación crítica de los estudiantes.

El siguiente organizador resume este nuevo rol.



Figura 3 Nuevo rol del docente en la era de la IA

El organizador permite visualizar que el valor del docente no radica únicamente en transmitir información, sino en acompañar, orientar, contextualizar y humanizar el aprendizaje. La IA puede generar recursos y respuestas, pero el maestro conserva la responsabilidad de formar criterios, promover la reflexión y atender las necesidades reales de los estudiantes.

3.2 Herramientas de IA aplicadas a la educación

Las herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la educación han crecido de manera acelerada. Algunas permiten generar textos, imágenes, cuestionarios, rúbricas, presentaciones, resúmenes o actividades didácticas. Otras se orientan al análisis de datos, la tutoría personalizada, la traducción automática, la accesibilidad, el seguimiento del aprendizaje o la detección de dificultades. Esta diversidad de aplicaciones abre posibilidades importantes para los maestros, siempre que se utilicen con criterios pedagógicos claros.

Una de las aplicaciones más visibles es la IA generativa. Los docentes pueden utilizarla para elaborar borradores de planificaciones, adaptar contenidos a diferentes niveles, proponer ejemplos, diseñar preguntas, crear actividades, resumir documentos o generar materiales de apoyo. Sin embargo, estos productos deben ser revisados, contextualizados y ajustados por el maestro, ya que la IA puede cometer errores, simplificar excesivamente los contenidos o producir información no verificada.

Otra aplicación relevante es la personalización del aprendizaje. Algunos sistemas inteligentes pueden analizar el desempeño de los estudiantes, identificar patrones de dificultad y recomendar actividades diferenciadas. Esta posibilidad resulta especialmente importante en aulas heterogéneas, donde los estudiantes presentan distintos ritmos, estilos, niveles de comprensión y necesidades educativas. No obstante, la personalización no debe convertirse en aislamiento individualizado; debe mantenerse articulada con el trabajo colaborativo, la interacción social y la orientación docente.

También existen herramientas de IA orientadas a la accesibilidad. Los sistemas de transcripción automática, lectores de pantalla, subtítulos, traducción, reconocimiento de voz y generación de recursos adaptados pueden favorecer la inclusión de estudiantes con discapacidad, dificultades lingüísticas o necesidades educativas específicas. En este caso, la IA puede convertirse en una aliada para ampliar la participación, siempre que se acompañe de políticas institucionales y formación docente.

Antes de presentar la tabla, es importante señalar que las herramientas de IA no son soluciones neutrales. Su valor educativo depende del propósito pedagógico, del contexto de uso y de la capacidad del docente para evaluar sus resultados. Por ello, la siguiente tabla resume algunas aplicaciones frecuentes de la IA en educación, sus posibles usos y los cuidados necesarios.

Tabla 4 Herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la educación y criterios de uso pedagógico

Tipo de herramienta de IA	Uso educativo principal	Posible aporte al docente	Cuidado pedagógico necesario
IA generativa de texto	Elaboración de borradores, preguntas, ejemplos, resúmenes y actividades.	Ahorra tiempo en tareas de planificación y creación de materiales.	Verificar información, adaptar al contexto y evitar dependencia.
Tutores inteligentes	Apoyo personalizado al estudiante mediante ejercicios y retroalimentación.	Permite seguimiento diferenciado del aprendizaje.	No sustituir la orientación humana ni la interacción social.
Analítica de aprendizaje	Recolección y análisis de datos sobre desempeño estudiantil.	Identifica patrones, avances y dificultades.	Proteger privacidad y evitar decisiones automáticas injustas.
Herramientas de accesibilidad	Transcripción, lectura, subtítulo, traducción y adaptación de contenidos.	Favorece inclusión y participación de estudiantes diversos.	Garantizar pertinencia, calidad y acompañamiento docente.
Sistemas de evaluación asistida	Apoyo en rúbricas, retroalimentación y revisión inicial de trabajos.	Facilita procesos de evaluación formativa.	Mantener criterio docente y transparencia con los estudiantes.
Generadores multimedia	Creación de imágenes, videos, simulaciones o recursos visuales.	Enriquece materiales didácticos y experiencias de aprendizaje.	Revisar derechos de autor, sesgos visuales y coherencia educativa.

Fuente: Elaboración propia con base en Chiu et al. (2023), Holmes y Tuomi (2022), Ng et al. (2021) y UNESCO (2023, 2024).

El análisis de la tabla permite observar que la inteligencia artificial puede apoyar múltiples dimensiones del trabajo docente. Sin embargo, en todos los casos aparece una condición común: la intervención crítica del maestro. La IA puede producir materiales, pero no garantiza pertinencia pedagógica. Puede analizar datos, pero no comprende completamente la realidad emocional, social y cultural del estudiante. Puede sugerir actividades, pero no reemplaza la planificación didáctica ni el juicio profesional.

Por esta razón, las herramientas de IA deben ser entendidas como apoyo y no como sustituto. El maestro conserva la responsabilidad de seleccionar, adaptar, supervisar y evaluar cada recurso utilizado en el aula. La pregunta fundamental no debe ser únicamente qué herramienta usar, sino qué aprendizaje se quiere promover, qué

necesidades tienen los estudiantes y qué valor aporta realmente la IA al proceso educativo.

3.3 Retos éticos y pedagógicos para los maestros

La incorporación de inteligencia artificial en educación plantea retos éticos y pedagógicos que deben ser abordados con seriedad. La tecnología puede mejorar procesos, pero también puede reproducir desigualdades, invisibilizar problemas, generar dependencia o afectar derechos fundamentales. Por ello, el uso educativo de la IA exige criterios de responsabilidad, transparencia y cuidado.

Uno de los retos más importantes es la privacidad de los datos. Muchas plataformas educativas recopilan información sobre desempeño, comportamiento, participación, tiempo de conexión, respuestas, errores y preferencias de los estudiantes. Estos datos pueden ser útiles para mejorar la enseñanza, pero también pueden generar riesgos si se almacenan, comparten o utilizan sin consentimiento adecuado. El docente debe comprender que trabajar con IA implica proteger información sensible y respetar la dignidad de los estudiantes.

Otro reto central es el sesgo algorítmico. Los sistemas de IA aprenden a partir de datos previos, y si esos datos contienen desigualdades sociales, culturales, lingüísticas o económicas, los resultados pueden reproducir discriminación. En educación, esto puede afectar recomendaciones, evaluaciones, predicciones de rendimiento o selección de recursos. La Comisión Europea advierte que el uso de IA y datos en enseñanza debe ser ético, transparente, inclusivo y centrado en el bienestar del estudiante (European Commission, 2022). Esta orientación resulta esencial para evitar que las decisiones pedagógicas dependan exclusivamente de sistemas automatizados.

La integridad académica constituye otro desafío relevante. Con la expansión de herramientas de IA generativa, los estudiantes pueden producir textos, tareas, respuestas o proyectos con ayuda automatizada. Esto obliga a repensar las formas de evaluación. No basta con prohibir el uso de IA; es necesario enseñar a utilizarla de manera ética, declarar su uso cuando corresponda, valorar procesos de pensamiento y diseñar actividades que exijan reflexión, argumentación, aplicación contextual y producción personal.

También existe el riesgo de dependencia tecnológica. Si los docentes o estudiantes utilizan IA para resolver toda tarea sin analizar, verificar o comprender los resultados, se debilitan capacidades fundamentales como la lectura crítica, la escritura, la creatividad, la memoria comprensiva y la resolución autónoma de problemas. La IA debe apoyar el aprendizaje, no sustituir el esfuerzo intelectual.

Desde el punto de vista pedagógico, uno de los principales retos es evitar que la tecnología determine la enseñanza. La planificación educativa debe partir de objetivos formativos, necesidades de los estudiantes, contenidos relevantes y criterios de evaluación. La herramienta debe venir después. Cuando la IA se convierte en el centro del proceso, se corre el riesgo de reducir la educación a eficiencia, rapidez y producción de resultados, dejando de lado dimensiones humanas como diálogo, comprensión, sensibilidad, cooperación y formación ética.

Además, los maestros enfrentan el reto de la desigualdad de acceso. No todos los estudiantes cuentan con dispositivos, conectividad, habilidades digitales o condiciones familiares para utilizar herramientas de IA. Si las instituciones educativas incorporan estas tecnologías sin considerar brechas sociales, pueden profundizar desigualdades existentes. Por ello, el uso de IA debe estar acompañado de políticas de inclusión, formación y acceso equitativo.

En síntesis, los retos éticos y pedagógicos de la IA no deben ser vistos como razones para rechazarla, sino como condiciones para implementarla responsablemente. El maestro necesita convertirse en un guía crítico que enseñe a sus estudiantes no solo a usar tecnología, sino a comprender sus límites, riesgos y consecuencias.

3.4 Nuevas competencias docentes para el futuro

El futuro educativo exige maestros con nuevas competencias. Estas competencias no reemplazan las habilidades pedagógicas tradicionales, sino que las amplían. Saber enseñar, escuchar, planificar, evaluar y acompañar seguirá siendo fundamental. Sin embargo, a estas capacidades se suman nuevas exigencias relacionadas con alfabetización en IA, ética digital, análisis de datos, diseño de experiencias mediadas por tecnología y aprendizaje permanente.

Una primera competencia es la alfabetización en inteligencia artificial. El docente necesita comprender qué es la IA, cómo funciona de manera general, qué tipos de herramientas existen, qué pueden hacer y cuáles son sus limitaciones. Esta alfabetización permite evitar tanto el rechazo basado en desconocimiento como el entusiasmo acrítico. Ng et al. (2021) explican que la alfabetización en IA incluye comprensión conceptual, capacidad de uso, evaluación crítica y reflexión ética.

Una segunda competencia es el diseño pedagógico con IA. No se trata de usar herramientas por novedad, sino de integrarlas en actividades coherentes con objetivos de aprendizaje. El maestro debe saber cuándo una herramienta de IA puede apoyar la comprensión, cuándo puede enriquecer la práctica, cuándo puede personalizar una actividad y cuándo no aporta valor educativo. Esta competencia requiere combinar conocimiento didáctico, conocimiento tecnológico y comprensión del contexto.

Una tercera competencia es la evaluación crítica de contenidos generados por IA. Los docentes deben revisar exactitud, pertinencia, claridad, sesgos, profundidad y adecuación de los materiales producidos por sistemas inteligentes. Esto es especialmente importante porque la IA generativa puede producir respuestas convincentes, pero incorrectas o incompletas. El maestro debe enseñar a los estudiantes a verificar, comparar y argumentar.

Una cuarta competencia es la ética digital. El docente debe promover el uso responsable de la IA, explicar normas de integridad académica, proteger datos personales, fomentar transparencia y orientar a los estudiantes sobre los límites del apoyo automatizado. La ética digital no puede reducirse a una lista de prohibiciones; debe convertirse en una práctica formativa permanente.

Una quinta competencia es la inclusión educativa mediada por tecnología. La IA puede ser una herramienta poderosa para adaptar recursos, mejorar accesibilidad y atender diversidad. Sin embargo, para lograrlo, los docentes necesitan sensibilidad pedagógica y conocimiento de las necesidades de sus estudiantes. La tecnología solo es inclusiva cuando se utiliza con intención, equidad y acompañamiento humano.

Una sexta competencia es el aprendizaje profesional continuo. La IA cambia con rapidez, por lo que el maestro necesita actualizarse, experimentar, participar en comunidades de aprendizaje, revisar nuevas herramientas y reflexionar sobre su práctica. La UNESCO (2024) destaca la importancia del desarrollo profesional docente para integrar la IA de forma crítica, ética y pedagógicamente pertinente.

Estas competencias permiten entender que el maestro del futuro no será reemplazado por la IA, pero sí será desafiado por ella. La diferencia estará entre quienes la ignoren, quienes la usen de manera superficial y quienes logren integrarla con sentido educativo. El docente que comprende la IA puede convertirla en una oportunidad para fortalecer la enseñanza, ampliar recursos, atender mejor a sus estudiantes y promover aprendizajes más significativos.

La transformación educativa impulsada por la inteligencia artificial exige revisar las capacidades que necesita el profesorado para responder a contextos cada vez más digitales, diversos y cambiantes. Las competencias docentes del futuro no se limitan al manejo técnico de plataformas. También incluyen la capacidad de seleccionar herramientas pertinentes, interpretar sus resultados, proteger a los estudiantes y mantener el sentido pedagógico de cada decisión.

El docente no pierde importancia frente a la automatización. Su función se vuelve más compleja, porque debe actuar como mediador entre la tecnología, el conocimiento y las necesidades reales de los estudiantes. En este escenario, enseñar implica orientar, acompañar, verificar información y crear experiencias de aprendizaje que no puedan reducirse a la simple generación automática de contenidos.

Entre las principales competencias docentes para el futuro se encuentran:

- **Alfabetización digital e inteligencia artificial.** El profesorado debe comprender el funcionamiento básico de las herramientas digitales y de los sistemas de inteligencia artificial. No necesita convertirse en especialista en programación, pero sí reconocer sus posibilidades, límites, riesgos y condiciones de uso.
- **Diseño pedagógico mediado por tecnología.** Saber utilizar una herramienta no garantiza una experiencia educativa de calidad. El docente debe integrar la

tecnología de acuerdo con los objetivos de aprendizaje, la edad de los estudiantes, el contexto institucional y los recursos disponibles.

- **Pensamiento crítico y verificación de información.** Las respuestas generadas por inteligencia artificial pueden contener errores, datos inventados, sesgos o interpretaciones incompletas. Por ello, el profesorado debe contrastar fuentes, revisar evidencias y enseñar a sus estudiantes a no aceptar automáticamente todo contenido digital.
- **Capacidad para formular instrucciones y preguntas significativas.** El uso educativo de la inteligencia artificial depende, en buena medida, de la claridad con la que se plantean las solicitudes. El docente necesita aprender a formular preguntas que promuevan análisis, comparación, argumentación y creatividad, en lugar de limitarse a obtener respuestas rápidas.
- **Evaluación auténtica del aprendizaje.** Las actividades tradicionales pueden resultar insuficientes cuando los estudiantes tienen acceso a herramientas capaces de generar textos y resolver ejercicios. La evaluación debe centrarse más en los procesos, la argumentación, la aplicación práctica, la reflexión personal y la capacidad de explicar cómo se llegó a un resultado.
- **Competencia ética y protección de datos.** El docente debe reconocer qué información puede compartirse con una plataforma y qué datos deben mantenerse protegidos. También necesita abordar temas como autoría, privacidad, sesgos algorítmicos, propiedad intelectual y uso responsable de contenidos generados mediante inteligencia artificial.
- **Atención a la diversidad y personalización.** Las tecnologías pueden facilitar la adaptación de recursos, pero el docente debe valorar si las propuestas responden verdaderamente a las necesidades de los estudiantes. La personalización no puede basarse únicamente en datos; requiere observación, diálogo y conocimiento del contexto.
- **Comunicación y acompañamiento socioemocional.** En entornos altamente digitalizados, la capacidad para escuchar, motivar, orientar y construir confianza

adquiere mayor importancia. Ninguna herramienta sustituye completamente la relación pedagógica ni la sensibilidad necesaria para comprender las dificultades de un estudiante.

- **Trabajo colaborativo e interdisciplinario.** La transformación educativa requiere que los docentes trabajen con otros profesionales, como especialistas en tecnología, orientación, inclusión y gestión institucional. La colaboración permite evaluar mejor las herramientas y evitar decisiones aisladas.
- **Creatividad e innovación pedagógica.** El docente necesita diseñar actividades que conecten los contenidos con problemas reales, proyectos, experiencias y contextos cercanos. La inteligencia artificial puede aportar ideas, pero la creatividad educativa surge de la capacidad humana para darles propósito y sentido.
- **Aprendizaje permanente y adaptabilidad.** Las herramientas cambian con rapidez. Por ello, resulta más importante desarrollar disposición para aprender que dominar una plataforma específica. El docente debe actualizarse, experimentar de manera responsable y evaluar críticamente cada innovación antes de incorporarla.
- **Liderazgo pedagógico.** El profesorado debe participar en las decisiones institucionales relacionadas con la tecnología. Su experiencia en el aula es fundamental para determinar qué herramientas aportan valor, qué formación se necesita y qué riesgos deben atenderse.

Por ejemplo, un docente puede utilizar inteligencia artificial para generar tres versiones de una actividad de lectura destinadas a estudiantes con diferentes niveles de comprensión. Sin embargo, su competencia profesional se manifiesta cuando revisa el vocabulario, corrige errores, adapta las preguntas, evita simplificaciones excesivas y decide qué versión responde mejor a cada estudiante. La herramienta acelera la preparación inicial, pero la calidad pedagógica depende de la intervención del profesor.

También es importante evitar que la formación docente se reduzca a cursos breves sobre aplicaciones de moda. Las competencias futuras requieren procesos continuos de reflexión, práctica y acompañamiento. El profesorado necesita oportunidades para

experimentar, compartir resultados, analizar errores y construir criterios comunes sobre el uso educativo de la inteligencia artificial.

3.5 Análisis final del capítulo

La inteligencia artificial representa uno de los mayores desafíos contemporáneos para la profesión docente. No porque elimine el papel del maestro, sino porque obliga a revisarlo, ampliarlo y redefinirlo frente a nuevas formas de acceso al conocimiento. En un mundo donde los estudiantes pueden consultar información, generar textos, resolver ejercicios y utilizar herramientas automatizadas de manera inmediata, la función docente se vuelve más importante que nunca. El maestro ya no se limita a transmitir contenidos; debe orientar, contextualizar, acompañar, humanizar, evaluar críticamente y formar éticamente.

Esta transformación exige comprender que el acceso rápido a la información no garantiza por sí mismo un aprendizaje profundo. Los estudiantes pueden recibir respuestas inmediatas, pero todavía necesitan desarrollar la capacidad de interpretar, comparar, argumentar y relacionar conocimientos. En este escenario, el docente se convierte en mediador entre la información disponible y la construcción significativa del aprendizaje. Su tarea consiste en ayudar a los estudiantes a distinguir entre datos confiables y contenidos imprecisos, entre una respuesta bien redactada y una comprensión auténtica.

El aporte central de este capítulo consiste en reconocer que la inteligencia artificial puede convertirse en una aliada pedagógica cuando se integra con sentido educativo. Puede apoyar la planificación de clases, la personalización de actividades, la accesibilidad de los contenidos, la evaluación formativa y la creación de recursos adaptados a diferentes niveles de aprendizaje. También puede facilitar la elaboración de materiales, ofrecer retroalimentación inicial y contribuir a identificar necesidades específicas dentro del aula.

Sin embargo, estas posibilidades no deben interpretarse como una autorización para delegar completamente el proceso educativo en la tecnología. El valor de una herramienta depende de los criterios con los que se selecciona, adapta y utiliza. Una actividad generada automáticamente puede resultar útil, pero necesita ser revisada para

garantizar que responda a los objetivos curriculares, al contexto del grupo y a las características particulares de los estudiantes. La intervención del docente sigue siendo fundamental para otorgar sentido, profundidad y pertinencia pedagógica.

El uso educativo de la inteligencia artificial requiere maestros preparados, instituciones responsables y políticas claras. Los docentes necesitan formación para comprender las posibilidades y limitaciones de estas herramientas, identificar errores, reconocer sesgos y proteger la información de sus estudiantes. Las instituciones, por su parte, deben establecer orientaciones sobre privacidad, inclusión, transparencia, seguridad digital e integridad académica. La incorporación de la tecnología no puede depender únicamente de iniciativas individuales o improvisadas.

Uno de los principales desafíos consiste en evitar que la inteligencia artificial amplíe las desigualdades educativas. No todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos, conectividad o acompañamiento adecuado. Por ello, cualquier política de integración tecnológica debe considerar las condiciones reales de las comunidades educativas. La innovación pierde su sentido cuando beneficia únicamente a quienes ya cuentan con mayores oportunidades y deja atrás a quienes enfrentan dificultades económicas, territoriales o sociales.

La integridad académica también adquiere una nueva dimensión. La disponibilidad de herramientas capaces de generar contenidos obliga a revisar las formas tradicionales de evaluación. Ya no basta con solicitar un texto o una respuesta final; se vuelve necesario valorar el proceso, la argumentación, la reflexión personal y la capacidad del estudiante para explicar cómo construyó su trabajo. El docente debe diseñar experiencias de evaluación que permitan distinguir entre la simple reproducción de una respuesta y el aprendizaje genuino.

Desde la perspectiva de los autores, el futuro de la educación no debe pensarse como una sustitución del maestro por la tecnología, sino como una oportunidad para recuperar el valor más humano de la docencia. La inteligencia artificial puede generar contenidos, pero no conoce profundamente a los estudiantes. Puede responder preguntas, pero no reemplaza la escucha. Puede proponer actividades, pero no sustituye la

sensibilidad pedagógica, la empatía ni la capacidad de reconocer las necesidades emocionales y sociales presentes en el aula.

La relación educativa se construye mediante confianza, acompañamiento y presencia. El docente interpreta gestos, silencios, dificultades y avances que difícilmente pueden reducirse a datos. También crea ambientes de aprendizaje, promueve la convivencia y ayuda a los estudiantes a desarrollar seguridad, autonomía y sentido de pertenencia. Estas funciones muestran que la educación es un proceso profundamente humano, incluso cuando incorpora tecnologías avanzadas.

Por ello, el maestro del futuro será aquel que combine conocimiento disciplinar, ética, creatividad, tecnología y humanidad. Necesitará saber utilizar herramientas inteligentes, pero también cuestionarlas y establecer límites. Deberá innovar sin perder de vista los propósitos educativos y reconocer que la eficiencia no siempre equivale a calidad. Su fortaleza no estará en competir con la inteligencia artificial, sino en utilizarla para enriquecer el aprendizaje y fortalecer capacidades que la tecnología no puede sustituir.

En definitiva, la inteligencia artificial puede contribuir a transformar positivamente la educación siempre que permanezca al servicio de una visión pedagógica responsable. La tecnología puede ampliar recursos y oportunidades, pero corresponde al docente decidir cómo, cuándo y para qué utilizarla. El futuro educativo dependerá menos de la cantidad de herramientas disponibles y más de la capacidad de los maestros para integrarlas con criterio, sensibilidad y compromiso social.

CAPÍTULO IV

4

Mercadólogos ante la Inteligencia Artificial



CAPÍTULO IV.

4 Mercadólogos ante la Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial ha transformado de manera significativa el campo del marketing. Durante décadas, la labor del mercadólogo se apoyó en la investigación de mercados, la creatividad, el conocimiento del consumidor, la comunicación estratégica y la construcción de marcas. Actualmente, estas funciones no desaparecen, pero se amplían mediante herramientas capaces de analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones de comportamiento, automatizar campañas, personalizar mensajes, generar contenidos y anticipar tendencias.

En este contexto, el marketing deja de depender únicamente de la intuición creativa o de estudios tradicionales de mercado. La inteligencia artificial permite comprender mejor a los consumidores, segmentar audiencias con mayor precisión, optimizar la experiencia del cliente y tomar decisiones basadas en datos. Sin embargo, este avance también plantea desafíos éticos importantes relacionados con la privacidad, la manipulación algorítmica, la transparencia, la autenticidad de los contenidos y el uso responsable de la información personal.

El mercadólogo del futuro no será reemplazado por la inteligencia artificial, pero sí deberá aprender a trabajar con ella. Su valor profesional estará en saber interpretar datos, comprender contextos culturales, diseñar estrategias creativas, evaluar resultados automatizados y mantener una comunicación ética con los consumidores. La IA puede generar textos, imágenes, recomendaciones o predicciones, pero el sentido estratégico, la sensibilidad humana y la responsabilidad profesional continúan siendo funciones esenciales del marketing.

Este capítulo analiza el impacto de la inteligencia artificial en el marketing moderno, sus principales herramientas, los retos que enfrentan los profesionales del área y las competencias que deberán desarrollar para responder a un entorno cada vez más automatizado, competitivo y orientado por datos.

4.1 La IA como motor del marketing moderno

La inteligencia artificial se ha convertido en uno de los motores principales del marketing contemporáneo porque permite transformar datos en conocimiento útil para la toma de decisiones. En un mercado caracterizado por consumidores hiperconectados, múltiples canales digitales y abundancia de información, las organizaciones necesitan comprender con rapidez qué desean las personas, cómo se comportan, qué contenidos consumen, qué experiencias valoran y qué factores influyen en sus decisiones de compra.

Davenport et al. (2020) señalan que la inteligencia artificial modificará el futuro del marketing al intervenir en procesos como análisis de clientes, personalización, automatización de servicios, publicidad, gestión de relaciones y diseño de experiencias. Esta transformación no implica que el marketing pierda su dimensión humana; más bien, exige combinar capacidades analíticas con creatividad, empatía y juicio estratégico.

Uno de los principales aportes de la IA al marketing es la capacidad de personalización. A partir del análisis de datos, los sistemas inteligentes pueden recomendar productos, adaptar mensajes, seleccionar canales de comunicación, identificar momentos de compra y generar experiencias diferenciadas para cada usuario. Esta personalización puede mejorar la relación con el cliente, pero también exige límites éticos para no invadir la privacidad ni manipular decisiones de consumo.

Otro aporte relevante es la automatización de procesos. Las empresas pueden utilizar IA para programar publicaciones, responder consultas frecuentes, clasificar clientes potenciales, analizar comentarios, medir campañas, optimizar anuncios y generar reportes. Esto permite que los mercadólogos dediquen más tiempo a la estrategia, la creatividad y la interpretación de resultados, en lugar de concentrarse únicamente en tareas operativas.

La IA también ha fortalecido el marketing predictivo. Mediante modelos de aprendizaje automático, las organizaciones pueden anticipar comportamientos de compra, identificar clientes con riesgo de abandono, prever tendencias de consumo y ajustar campañas en tiempo real. Esta capacidad convierte al marketing en un proceso más

dinámico, donde las decisiones pueden modificarse según datos actualizados y no solo después de evaluaciones tardías.

El marketing moderno no puede reducirse a automatización y datos. La relación con los consumidores requiere confianza, autenticidad y coherencia. Una estrategia generada por IA puede ser eficiente en términos técnicos, pero fracasar si no comprende la cultura, las emociones, los valores y las expectativas del público. Por ello, el mercadólogo sigue siendo indispensable como intérprete del contexto social y como responsable de construir mensajes con sentido humano.

4.2 Nuevas herramientas para investigación de mercados y creación de contenido

La inteligencia artificial ha ampliado las posibilidades de investigación de mercados. Tradicionalmente, esta investigación se realizaba mediante encuestas, entrevistas, grupos focales, observación, análisis estadístico y revisión de datos comerciales. Aunque estas técnicas siguen siendo importantes, hoy pueden complementarse con herramientas de IA capaces de analizar grandes cantidades de información proveniente de redes sociales, búsquedas en línea, reseñas, comentarios de clientes, bases de datos de ventas y patrones de navegación.

Las herramientas de análisis de sentimiento, por ejemplo, permiten identificar percepciones positivas, negativas o neutrales sobre marcas, productos o servicios. Esto facilita comprender cómo se sienten los consumidores frente a una campaña, una experiencia de compra o una situación de crisis. También existen sistemas de escucha social que monitorean conversaciones digitales para detectar tendencias emergentes, necesidades no satisfechas o cambios en la reputación de una marca.

En la creación de contenido, la IA generativa ha producido una transformación visible. Actualmente, los mercadólogos pueden apoyarse en sistemas capaces de generar ideas para campañas, redactar borradores de publicaciones, construir guiones, crear imágenes, proponer titulares, adaptar mensajes a diferentes audiencias y producir versiones de contenido para distintos canales. Grewal et al. (2025) explican que la IA generativa está influyendo en áreas centrales del marketing, como la creación de

contenido, la interacción con clientes, la personalización y la gestión de experiencias de marca.

No obstante, la generación automática de contenido requiere supervisión humana. La IA puede producir textos aparentemente correctos, pero con errores, repeticiones, falta de originalidad o ausencia de sensibilidad cultural. También puede generar imágenes o mensajes que reproduzcan estereotipos, afecten derechos de autor o resulten incoherentes con la identidad de una marca. Por tanto, el mercadólogo debe revisar, editar, contextualizar y validar todo contenido generado con apoyo de estas herramientas.

Huang y Rust (2021) proponen comprender la inteligencia artificial en marketing desde un marco estratégico, considerando que su aplicación puede ubicarse en distintos niveles: automatización mecánica, pensamiento analítico e interacción empática. Esta clasificación resulta útil porque permite identificar que no todas las aplicaciones de IA tienen el mismo propósito. Algunas solo agilizan tareas rutinarias; otras ayudan a razonar con datos; y otras buscan mejorar la relación con los clientes.

Se presenta una tabla que resume algunas de las principales aplicaciones de la inteligencia artificial en marketing, sus aportes y los cuidados profesionales necesarios para su uso responsable.

Tabla 5 Aplicaciones de la inteligencia artificial en marketing, aportes y cuidados profesionales

Aplicación de IA en marketing	Uso principal	Aporte para el mercadólogo	Cuidado profesional necesario
Análisis de datos de clientes	Procesar información de ventas, navegación, preferencias y comportamiento.	Permite comprender patrones de consumo y tomar decisiones basadas en evidencia.	Proteger datos personales y evitar interpretaciones sesgadas.
Segmentación inteligente	Clasificar audiencias según intereses, hábitos, ubicación, edad, conducta o intención de compra.	Facilita campañas más precisas y mensajes personalizados.	Evitar segmentaciones discriminatorias o invasivas.
Análisis de sentimiento	Identificar opiniones positivas, negativas o neutras en redes, reseñas y comentarios.	Ayuda a monitorear reputación y percepción de marca.	Revisar contexto, ironía, cultura y lenguaje local.

IA generativa de contenido	Crear borradores de textos, imágenes, ideas, guiones, anuncios o publicaciones.	Acelera procesos creativos y amplía alternativas de comunicación.	Verificar originalidad, coherencia, derechos de autor y autenticidad.
Chatbots y asistentes virtuales	Responder consultas, orientar compras y brindar atención inicial.	Mejora disponibilidad y rapidez en la atención al cliente.	Garantizar trato claro, humano y derivación a personas cuando sea necesario.
Marketing predictivo	Anticipar comportamientos de compra, abandono o preferencia de productos.	Permite planificar estrategias con mayor anticipación.	Evitar decisiones automáticas sin revisión humana.
Optimización de campañas	Ajustar anuncios, presupuestos, canales y mensajes según desempeño.	Mejora eficiencia y retorno de inversión.	No reducir la estrategia a métricas sin análisis cualitativo.

Fuente: Elaboración propia con base en Davenport et al. (2020), Huang y Rust (2021), Grewal et al. (2025) y Labib (2024).

El análisis de la tabla permite observar que la IA tiene un campo de aplicación amplio dentro del marketing. Su utilidad no se limita a generar contenidos, sino que abarca investigación, segmentación, atención al cliente, análisis predictivo y optimización estratégica. Sin embargo, en cada aplicación aparece una responsabilidad profesional. El mercadólogo debe proteger datos, evitar prácticas invasivas, revisar sesgos, cuidar la autenticidad de la marca y asegurar que las decisiones automatizadas no afecten negativamente a los consumidores.

La IA puede acelerar el trabajo creativo y analítico, pero no reemplaza la comprensión del mercado. Las herramientas pueden mostrar patrones, pero el profesional debe interpretar lo que esos patrones significan en una cultura, en un territorio, en una generación o en una comunidad específica. Por ello, el marketing con IA requiere tanto dominio tecnológico como sensibilidad social.

En marketing, la inteligencia artificial puede intervenir en distintas fases del proceso estratégico, desde la investigación de mercados hasta la evaluación de resultados.

El siguiente organizador gráfico presenta un ciclo básico del marketing inteligente apoyado por IA.



Figura 4 Ciclo del marketing inteligente con IA

El ciclo muestra que la IA no se limita a generar contenido, sino que puede apoyar todo el proceso de marketing. No obstante, cada fase requiere supervisión profesional para garantizar que los datos sean utilizados de forma ética, que los mensajes mantengan autenticidad y que las decisiones respondan a una estrategia coherente con la marca y sus públicos.

4.3 Retos del marketing con IA

El uso de inteligencia artificial en marketing presenta retos relevantes que deben ser considerados por los profesionales, empresas e instituciones. El primero de ellos es la privacidad de los datos. Muchas estrategias de marketing digital dependen de la recopilación de información personal: preferencias, ubicación, historial de navegación, interacciones, compras, comentarios y respuestas a campañas. Si estos datos se utilizan sin transparencia o sin consentimiento adecuado, se vulnera la confianza del consumidor.

La privacidad no es solo un asunto legal, sino también ético. Los consumidores pueden aceptar cierto grado de personalización, pero rechazar prácticas que perciben como vigilancia o manipulación. Por ello, el mercadólogo debe preguntarse constantemente hasta qué punto una estrategia respeta la autonomía del usuario y si el uso de datos se comunica de manera clara.

Un segundo reto es la manipulación algorítmica. La IA permite diseñar mensajes altamente personalizados, dirigidos a emociones, momentos de vulnerabilidad o patrones de comportamiento específicos. Aunque esto puede mejorar la pertinencia de una campaña, también puede utilizarse para influir de manera excesiva en las decisiones de las personas. El marketing responsable debe evitar prácticas que exploten miedos, inseguridades, adicciones, desinformación o presiones sociales.

Un tercer reto es la autenticidad del contenido. Con la IA generativa, las marcas pueden producir grandes cantidades de textos, imágenes, videos y mensajes en poco tiempo. Sin embargo, el exceso de automatización puede generar comunicaciones frías, repetitivas o desconectadas de la identidad real de la empresa. Además, los consumidores valoran cada vez más la transparencia y pueden rechazar contenidos que perciben como artificiales, engañosos o poco honestos.

Un cuarto reto se relaciona con los sesgos. Si los sistemas de IA se entrenan con datos históricos que contienen prejuicios sociales, económicos, de género, edad, etnia o ubicación, las campañas pueden reproducir discriminación. Por ejemplo, ciertos productos o servicios podrían mostrarse preferentemente a unos grupos y excluir a otros. También podrían generarse imágenes o mensajes estereotipados. El mercadólogo debe revisar cuidadosamente los resultados automatizados y promover estrategias inclusivas.

Un quinto reto es la dependencia excesiva de métricas. Las plataformas digitales ofrecen indicadores como clics, vistas, conversiones, permanencia, interacción o alcance. Aunque estos datos son útiles, no siempre reflejan la calidad del vínculo con el consumidor ni el valor simbólico de una marca. Una campaña puede tener altos números de interacción y, al mismo tiempo, afectar negativamente la reputación o generar

mensajes poco éticos. Por ello, el análisis cuantitativo debe complementarse con lectura cualitativa y criterio profesional.

Un sexto reto es la desinformación. La IA generativa puede producir contenidos falsos, imágenes alteradas, reseñas fabricadas o mensajes engañosos. En marketing, esto representa un riesgo grave porque puede dañar la confianza entre marcas y consumidores. La comunicación comercial debe mantener principios de veracidad, transparencia y responsabilidad social.

Por tanto, los retos del marketing con IA no se resuelven únicamente con mejores herramientas, sino con mejores criterios profesionales. La tecnología puede hacer que una campaña sea más rápida, segmentada y eficiente, pero el mercadólogo debe garantizar que también sea ética, honesta, inclusiva y coherente con los valores de la marca.

4.4 Competencias del mercadólogo del futuro

El mercadólogo del futuro necesitará una combinación de competencias técnicas, estratégicas, creativas y éticas. La inteligencia artificial no elimina la necesidad de formación profesional; por el contrario, eleva el nivel de exigencia. Ya no será suficiente saber diseñar campañas o interpretar estudios de mercado de manera tradicional. Será necesario comprender datos, dialogar con sistemas inteligentes, evaluar resultados automatizados y construir estrategias centradas en personas.

Una primera competencia será la alfabetización en datos. El marketing actual depende cada vez más de información cuantitativa y cualitativa. El profesional debe saber interpretar métricas, identificar patrones, formular preguntas a partir de datos y reconocer cuándo una información es insuficiente o sesgada. No se trata de convertir al mercadólogo en científico de datos, sino de darle herramientas para tomar decisiones más informadas.

Una segunda competencia será el pensamiento estratégico con IA. El mercadólogo debe comprender cómo integrar herramientas inteligentes dentro de una estrategia general de marca. La IA puede sugerir contenidos, audiencias o canales, pero la decisión final debe responder a objetivos comerciales, posicionamiento, identidad, valores y contexto

cultural. Sin estrategia, la IA puede producir actividad constante, pero no necesariamente resultados significativos.

Una tercera competencia será la creatividad aumentada. La IA puede ser utilizada como asistente para generar ideas, explorar alternativas, probar mensajes y acelerar procesos creativos. Sin embargo, la creatividad profesional seguirá dependiendo de la capacidad humana para conectar emociones, historias, símbolos, necesidades y experiencias. El reto será utilizar la IA como apoyo, no como sustituto de la imaginación estratégica.

Una cuarta competencia será la ética del marketing digital. El profesional deberá conocer principios de privacidad, transparencia, consentimiento, inclusión, veracidad y responsabilidad comunicacional. Esta competencia será fundamental para evitar prácticas invasivas, manipuladoras o discriminatorias. En un entorno donde la IA permite llegar con precisión a cada consumidor, la ética se convierte en una condición de confianza.

Una quinta competencia será la gestión de la experiencia del cliente. El marketing no termina en la venta. Incluye todos los puntos de contacto entre la persona y la marca: búsqueda, atención, compra, uso, reclamo, recomendación y fidelización. La IA puede mejorar estos procesos, pero el mercadólogo debe garantizar que la experiencia sea coherente, clara, humana y satisfactoria.

Una sexta competencia será la capacidad de aprendizaje continuo. Las herramientas de IA cambian rápidamente, aparecen nuevas plataformas, se modifican algoritmos y se transforman los hábitos de consumo. Por ello, el mercadólogo deberá actualizarse de manera constante, experimentar con nuevas soluciones, evaluar tendencias y desarrollar criterio para distinguir entre innovación útil y moda pasajera.

Finalmente, el mercadólogo del futuro deberá desarrollar una competencia comunicativa integral. Esto implica saber escribir, interpretar imágenes, construir narrativas, adaptar mensajes a distintos públicos, comprender lenguajes digitales y dialogar con audiencias diversas. La IA puede generar formatos, pero el profesional debe dotarlos de sentido, coherencia y humanidad.

4.5 Análisis final del capítulo

La inteligencia artificial ha cambiado profundamente la práctica del marketing. Sus herramientas permiten conocer mejor a los consumidores, personalizar mensajes, automatizar campañas, generar contenidos, analizar sentimientos y anticipar tendencias. Sin embargo, el valor del marketing no se encuentra únicamente en la capacidad de recopilar datos o producir mensajes con rapidez, sino en construir relaciones significativas entre marcas y personas.

El aporte central de este capítulo consiste en mostrar que el mercadólogo del futuro deberá actuar como estratega, analista, creador y guardián ético de la comunicación comercial. La IA puede ofrecer información y acelerar procesos, pero el profesional debe interpretar el contexto, cuidar la autenticidad de la marca, proteger la privacidad del consumidor y evitar prácticas manipuladoras o discriminatorias.

Desde la perspectiva de los autores, el marketing con inteligencia artificial debe orientarse hacia una relación más responsable, transparente y humana con los consumidores. La tecnología permite conocer más, pero ese conocimiento debe utilizarse con respeto. Permite segmentar mejor, pero no debe excluir. Permite crear más contenido, pero no debe vaciar la comunicación de sentido. Por ello, el futuro del marketing no dependerá solo de dominar herramientas inteligentes, sino de integrar datos, creatividad, ética y sensibilidad social.

CAPÍTULO V

5

Mecatrónicos e ingenieros industriales en la era de la IA



CAPÍTULO V.

5 Mecatrónicos e ingenieros industriales en la era de la IA

La inteligencia artificial está transformando de manera profunda los campos de la mecatrónica y la ingeniería industrial. Estas áreas, tradicionalmente vinculadas con el diseño, control, automatización, optimización y gestión de sistemas productivos, hoy se encuentran frente a un escenario donde las máquinas, los procesos y las organizaciones funcionan cada vez más conectados, inteligentes y orientados por datos.

En este contexto, la mecatrónica deja de entenderse únicamente como la integración entre mecánica, electrónica, control y computación, para incorporar sistemas capaces de aprender, adaptarse, diagnosticar fallas, tomar decisiones y operar con mayores niveles de autonomía. De igual manera, la ingeniería industrial ya no se limita a mejorar tiempos, movimientos, costos o recursos mediante métodos tradicionales; ahora integra analítica avanzada, inteligencia artificial, simulación, automatización inteligente, mantenimiento predictivo y gestión digital de procesos.

La industria contemporánea avanza hacia modelos de producción más flexibles, automatizados y conectados. Conceptos como Industria 4.0, manufactura inteligente, gemelos digitales, robótica colaborativa, internet industrial de las cosas, visión artificial y análisis predictivo forman parte del nuevo lenguaje profesional de ingenieros, técnicos y gestores industriales. Sin embargo, esta transformación no solo representa oportunidades tecnológicas; también plantea retos laborales, éticos, ambientales y humanos.

Para los mecatrónicos e ingenieros industriales, la inteligencia artificial no debe verse como una tecnología externa a su campo, sino como un componente central de su evolución profesional. La IA permite mejorar la eficiencia, anticipar fallas, reducir desperdicios, optimizar cadenas de suministro, automatizar procesos y aumentar la seguridad. No obstante, su implementación requiere profesionales capaces de combinar conocimiento técnico, pensamiento sistémico, responsabilidad ética, trabajo interdisciplinario y sensibilidad frente al impacto social de la automatización.

Este capítulo analiza el papel de la inteligencia artificial en la automatización inteligente, la robótica y los sistemas mecatrónicos; su relación con la Industria 4.0 y la toma de decisiones basada en datos; los principales retos técnicos, laborales y humanos de los entornos industriales inteligentes; y las competencias que deberán desarrollar los ingenieros del futuro.

5.1 Automatización inteligente, robótica y sistemas mecatrónicos

La automatización industrial ha evolucionado desde sistemas programados para ejecutar tareas repetitivas hasta entornos inteligentes capaces de percibir, analizar y responder a cambios del ambiente. En este proceso, la inteligencia artificial cumple un papel fundamental porque permite que las máquinas no solo obedezcan instrucciones predefinidas, sino que también procesen información, reconozcan patrones, aprendan de datos y ajusten su comportamiento.

En la mecatrónica, esta evolución es especialmente relevante. Los sistemas mecatrónicos integran componentes mecánicos, electrónicos, informáticos y de control para crear máquinas, dispositivos y procesos automatizados. Con la incorporación de IA, estos sistemas pueden adquirir mayores niveles de autonomía, precisión y capacidad de adaptación. Por ejemplo, un robot industrial puede ajustar su trayectoria según la posición real de una pieza; un sistema de control puede detectar desviaciones en el funcionamiento de una máquina; y un equipo de producción puede anticipar fallas antes de que ocurran.

La robótica inteligente es una de las áreas más visibles de esta transformación. Los robots industriales tradicionales fueron diseñados para realizar tareas repetitivas en ambientes controlados. Actualmente, la combinación de IA, sensores, visión artificial y aprendizaje automático permite desarrollar robots más flexibles, capaces de interactuar con personas, reconocer objetos, adaptarse a variaciones del entorno y colaborar en procesos complejos. Esta evolución ha dado lugar a los robots colaborativos o cobots, que trabajan junto a seres humanos en tareas de ensamblaje, manipulación, inspección o asistencia.

La inteligencia artificial también favorece el mantenimiento predictivo. En lugar de esperar a que una máquina falle o realizar mantenimientos programados sin considerar

su condición real, los sistemas inteligentes pueden analizar vibraciones, temperatura, presión, consumo energético, ruido, tiempos de operación y otros datos para anticipar posibles fallas. Esto permite reducir paradas no planificadas, disminuir costos, mejorar la seguridad y prolongar la vida útil de los equipos.

Otra aplicación importante es la visión artificial. Mediante cámaras, sensores y algoritmos de reconocimiento, los sistemas industriales pueden inspeccionar productos, detectar defectos, clasificar materiales, verificar ensamblajes y controlar calidad con rapidez y precisión. En sectores como manufactura, automoción, alimentos, electrónica o farmacéutica, estas soluciones permiten mejorar los estándares de producción y reducir errores humanos en tareas repetitivas de inspección.

Sin embargo, la automatización inteligente no elimina la importancia del profesional. Por el contrario, exige ingenieros capaces de diseñar, programar, supervisar, interpretar y mejorar estos sistemas. La IA puede ejecutar análisis, pero el ingeniero debe comprender el proceso productivo, validar los resultados, prevenir riesgos y tomar decisiones responsables. La automatización sin criterio técnico y humano puede generar errores, accidentes o dependencias peligrosas.

5.2 Industria 4.0 y toma de decisiones basada en datos

La Industria 4.0 representa una nueva etapa de organización productiva basada en la integración de tecnologías digitales, físicas y de información. Su objetivo no es únicamente automatizar tareas, sino conectar máquinas, procesos, personas, productos y datos en sistemas inteligentes. En este modelo, la inteligencia artificial actúa como una herramienta clave para analizar información, optimizar decisiones y mejorar el desempeño industrial.

Uno de los elementos centrales de la Industria 4.0 es el dato. Las máquinas, sensores, sistemas de gestión, plataformas de producción y dispositivos conectados generan grandes volúmenes de información. Estos datos pueden estar relacionados con tiempos de ciclo, consumo de energía, temperatura, inventarios, calidad, fallas, productividad, mantenimiento, logística y comportamiento de la demanda. La IA permite procesar esta información y convertirla en conocimiento útil para la toma de decisiones.

La toma de decisiones basada en datos modifica la gestión industrial. Anteriormente, muchas decisiones dependían de la experiencia acumulada, la observación directa o reportes históricos. Actualmente, los ingenieros pueden apoyarse en modelos predictivos, simulaciones, tableros inteligentes, algoritmos de optimización y sistemas de alerta temprana. Esto permite anticipar problemas, comparar escenarios, mejorar recursos y responder con mayor rapidez a cambios del entorno productivo.

Los gemelos digitales constituyen una aplicación relevante dentro de este contexto. Un gemelo digital es una representación virtual de un proceso, máquina, sistema o planta industrial, alimentada por datos reales. Con apoyo de IA, permite simular comportamientos, evaluar fallas, probar ajustes, optimizar operaciones y tomar decisiones antes de intervenir físicamente en el sistema. Esta herramienta puede reducir riesgos, ahorrar costos y mejorar la planificación.

La inteligencia artificial también fortalece la gestión de la cadena de suministro. Los sistemas inteligentes pueden prever demanda, ajustar inventarios, optimizar rutas, identificar retrasos, evaluar proveedores y mejorar la distribución de productos. En un mercado global caracterizado por incertidumbre, variaciones de consumo y riesgos logísticos, estas capacidades son fundamentales para la competitividad industrial.

La IA contribuye a la eficiencia energética. En plantas industriales, los algoritmos pueden analizar patrones de consumo, identificar desperdicios, optimizar horarios de operación y recomendar ajustes para reducir costos y emisiones. Esto conecta la ingeniería industrial con la sostenibilidad, una dimensión cada vez más importante en el futuro profesional.

Antes de presentar la tabla, es necesario destacar que la Industria 4.0 no consiste simplemente en comprar tecnología avanzada. Su implementación requiere integración sistémica, formación profesional, cultura organizacional, análisis de datos, seguridad digital y liderazgo técnico. La siguiente tabla sintetiza algunas aplicaciones de la IA en entornos industriales inteligentes.

Tabla 6 Aplicaciones de la inteligencia artificial en mecatrónica e ingeniería industrial

Aplicación de IA	Uso en entornos industriales	Aporte profesional	Riesgo o cuidado necesario
Mantenimiento predictivo	Analiza datos de sensores para anticipar fallas en máquinas y equipos.	Reduce paradas no planificadas, costos y accidentes.	Requiere datos confiables y validación técnica permanente.
Robótica inteligente	Permite robots adaptativos, colaborativos y con capacidad de percepción.	Mejora precisión, seguridad y flexibilidad productiva.	Exige protocolos de seguridad e interacción humano-máquina.
Visión artificial	Detecta defectos, clasifica objetos y controla calidad mediante imágenes.	Aumenta velocidad y precisión en inspecciones.	Puede fallar ante variaciones no previstas o datos insuficientes.
Gemelos digitales	Simula procesos, máquinas o plantas en entornos virtuales.	Permite probar escenarios y optimizar decisiones antes de ejecutarlas.	Necesita actualización continua con datos reales.
Optimización de procesos	Ajusta recursos, tiempos, rutas, inventarios o producción mediante algoritmos.	Mejora eficiencia, productividad y reducción de desperdicios.	No debe ignorar factores humanos o condiciones del contexto.
Analítica de datos industriales	Procesa información de producción, calidad, energía y logística.	Facilita decisiones basadas en evidencia.	Requiere interpretación profesional y protección de datos.
Sistemas de control inteligente	Ajustan automáticamente parámetros de operación.	Incrementan estabilidad, precisión y respuesta del sistema.	Necesitan supervisión para evitar fallos críticos.

Fuente: Elaboración propia con base en Salawu y Glen (2026) y Windmann et al. (2024).

El análisis de la tabla permite observar que la inteligencia artificial tiene aplicaciones diversas en la industria. Algunas se orientan al control de máquinas, otras a la gestión de procesos, otras a la calidad y otras a la toma de decisiones estratégicas. Sin

embargo, todas comparten una condición esencial: necesitan profesionales capacitados para interpretar, supervisar y contextualizar los resultados.

La IA puede mejorar la eficiencia industrial, pero no debe aplicarse de manera automática ni aislada. Un algoritmo puede recomendar una decisión óptima desde el punto de vista técnico, pero el ingeniero debe evaluar si esa decisión es segura, viable, ética, sostenible y adecuada para las personas que trabajan en el proceso. Por ello, la toma de decisiones basada en datos debe complementarse siempre con juicio profesional.

La Industria 4.0 se caracteriza por la conexión entre máquinas, datos, procesos y personas. En este escenario, la inteligencia artificial permite analizar información, anticipar fallas y optimizar decisiones productivas. El siguiente organizador gráfico resume esta relación.

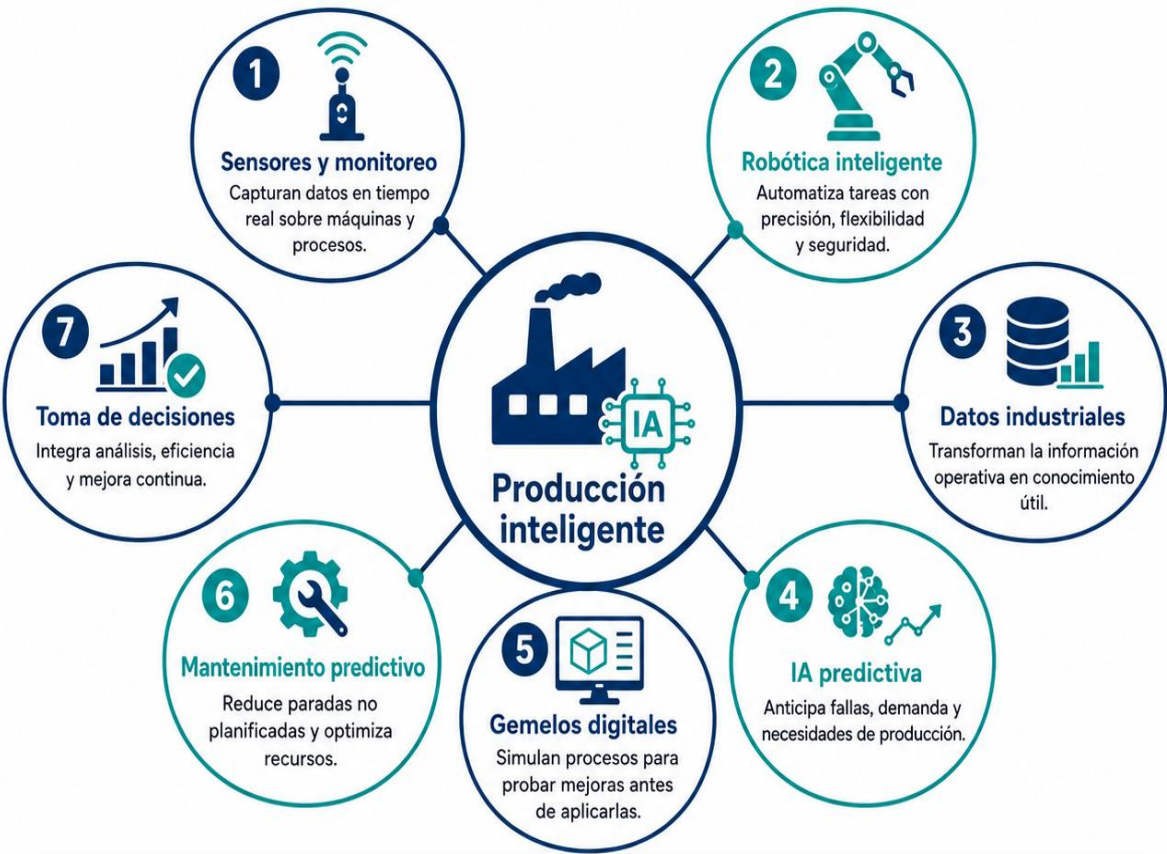


Figura 5 Industria 4.0 e IA en sistemas productivos

El organizador permite observar que la producción inteligente surge de la integración de múltiples tecnologías. La IA no funciona de manera aislada, sino conectada con sensores, robots, datos industriales, sistemas de control y herramientas de simulación. Esta integración exige ingenieros capaces de comprender tanto los componentes técnicos como los impactos humanos y organizacionales de la automatización.

5.3 Retos técnicos, laborales y humanos en entornos industriales inteligentes

La incorporación de inteligencia artificial en mecatrónica e ingeniería industrial presenta retos significativos. El primero de ellos es la integración técnica. Muchas empresas cuentan con maquinaria antigua, sistemas de información desconectados o procesos poco digitalizados. Implementar IA en estos entornos requiere adaptar equipos, instalar sensores, mejorar conectividad, organizar datos y garantizar compatibilidad entre plataformas.

Un segundo reto es la calidad de los datos. La inteligencia artificial depende de información suficiente, limpia, actualizada y representativa. Si los datos son incompletos, erróneos o desordenados, los resultados del sistema también serán poco confiables. En ingeniería, una predicción incorrecta puede generar costos, fallas, accidentes o decisiones inadecuadas. Por ello, la gestión de datos se convierte en una responsabilidad técnica central.

Un tercer reto es la ciberseguridad industrial. A medida que las máquinas, sensores, robots y sistemas de control se conectan a redes digitales, aumentan los riesgos de ataques informáticos. Una falla de seguridad puede comprometer información confidencial, interrumpir la producción o afectar la seguridad física de las personas. Los ingenieros del futuro deberán comprender que la seguridad digital forma parte de la seguridad industrial.

Un cuarto reto es la dependencia tecnológica. Cuando una organización adopta sistemas inteligentes sin formar adecuadamente a su personal, puede quedar vulnerable frente a fallas, proveedores externos o decisiones automatizadas difíciles de interpretar.

La automatización debe ir acompañada de transferencia de conocimiento, documentación, capacitación y capacidad interna para supervisar los sistemas.

Desde el punto de vista laboral, uno de los principales retos es la transformación de los puestos de trabajo. Algunas tareas rutinarias pueden ser automatizadas, mientras que otras requerirán nuevas habilidades. Esto puede generar incertidumbre, resistencia o temor entre los trabajadores. La implementación de IA debe considerar procesos de reconversión laboral, capacitación y diálogo con los equipos. La tecnología no debe introducirse como imposición, sino como parte de una transición organizada.

También existen retos humanos relacionados con la relación entre personas y máquinas. En entornos donde trabajadores colaboran con robots, sistemas automatizados o plataformas inteligentes, es necesario cuidar la seguridad, la ergonomía, la confianza y la claridad de responsabilidades. Si ocurre un error en un sistema automatizado, debe estar definido quién supervisa, quién responde y cómo se corrige.

Otro reto importante es la ética de la automatización. No toda mejora de eficiencia justifica cualquier decisión tecnológica. Las empresas deben preguntarse cómo afecta la IA a los trabajadores, al medio ambiente, a la calidad del empleo y a la sociedad. La ingeniería no puede limitarse al rendimiento técnico; debe incorporar responsabilidad social.

Finalmente, aparece el reto de la sostenibilidad. Los sistemas inteligentes pueden ayudar a reducir desperdicios y optimizar energía, pero también requieren infraestructura, equipos, procesamiento de datos y consumo energético. Por ello, la IA industrial debe orientarse hacia modelos de producción más eficientes, seguros y ambientalmente responsables.

5.4 Competencias técnicas y blandas para ingenieros del futuro

Los mecatrónicos e ingenieros industriales del futuro necesitarán una combinación equilibrada de competencias técnicas y blandas. La transformación digital de la industria exige profesionales capaces de trabajar con sistemas inteligentes, pero

también de liderar equipos, comunicar decisiones, resolver problemas complejos y actuar con responsabilidad.

Entre las competencias técnicas más importantes se encuentra la alfabetización en inteligencia artificial. Los ingenieros no necesariamente deberán convertirse todos en desarrolladores avanzados de algoritmos, pero sí necesitarán comprender los principios básicos del aprendizaje automático, los datos, los sensores, la automatización, la robótica y la analítica industrial. Esta comprensión les permitirá dialogar con especialistas, seleccionar soluciones y evaluar resultados.

Otra competencia técnica es la gestión de datos industriales. El ingeniero debe saber recolectar, organizar, interpretar y utilizar datos de producción, calidad, mantenimiento, energía y logística. En la Industria 4.0, el dato se convierte en un recurso estratégico. Por ello, la capacidad de transformarlo en decisiones útiles será fundamental.

También será necesaria la competencia en automatización y control inteligente. Los profesionales deberán comprender sistemas de control, sensores, actuadores, programación, integración de equipos y supervisión de procesos automatizados. En mecatrónica, esta competencia será esencial para diseñar sistemas adaptativos y seguros.

La ciberseguridad industrial será otra competencia emergente. Los ingenieros deberán conocer riesgos asociados a redes industriales, sistemas conectados, protección de datos, control de accesos y continuidad operativa. En entornos inteligentes, proteger la información y los sistemas es parte de garantizar la seguridad productiva.

Se requerirá conocimiento sobre sostenibilidad tecnológica. Los profesionales deberán diseñar procesos eficientes, reducir desperdicios, optimizar energía y evaluar impactos ambientales. La industria del futuro no solo deberá producir más, sino producir mejor y con mayor responsabilidad.

Junto con estas competencias técnicas, las habilidades blandas serán igual de importantes. Una de ellas es el pensamiento sistémico. La IA industrial no afecta una sola máquina o proceso, sino redes completas de producción, personas, datos, proveedores, clientes y recursos. El ingeniero debe comprender estas interdependencias.

Otra competencia clave es la comunicación efectiva. Los profesionales deberán explicar datos, riesgos, decisiones técnicas y cambios tecnológicos a equipos multidisciplinarios. No basta con saber; también es necesario comunicar de manera clara para que las decisiones puedan implementarse correctamente.

El trabajo colaborativo será fundamental. Los proyectos de IA industrial requieren interacción entre ingenieros, técnicos, operarios, especialistas en datos, directivos, proveedores y usuarios. La capacidad de trabajar en equipo permitirá integrar conocimientos diversos y reducir errores.

La adaptabilidad también será indispensable. Las herramientas, plataformas y modelos tecnológicos cambian rápidamente. El ingeniero del futuro deberá mantenerse en aprendizaje continuo, experimentar nuevas soluciones y actualizar sus competencias sin esperar que la formación inicial sea suficiente para toda su vida profesional.

Finalmente, la ética profesional debe ocupar un lugar central. Las decisiones de ingeniería pueden afectar la seguridad de trabajadores, la calidad de productos, el ambiente y la economía de una organización. Por ello, el uso de IA debe realizarse con responsabilidad, transparencia y supervisión humana.

5.5 Análisis final del capítulo

La inteligencia artificial está redefiniendo la mecatrónica y la ingeniería industrial. Su incorporación en sistemas productivos permite avanzar hacia procesos más inteligentes, flexibles, eficientes y conectados. La robótica colaborativa, el mantenimiento predictivo, la visión artificial, los gemelos digitales, la analítica industrial y la optimización basada en datos representan oportunidades importantes para mejorar la competitividad y la calidad de los procesos.

Sin embargo, el aporte central de este capítulo es reconocer que la IA industrial no puede entenderse solo como avance técnico. Su implementación involucra personas, organizaciones, datos, seguridad, sostenibilidad y decisiones éticas. Un sistema inteligente puede aumentar la productividad, pero también puede generar riesgos si se aplica sin planificación, sin capacitación o sin supervisión humana.

Desde la perspectiva de los autores, los mecatrónicos e ingenieros industriales del futuro deberán convertirse en profesionales integrales: técnicamente sólidos, digitalmente competentes, éticamente responsables y humanamente sensibles. La IA puede optimizar procesos, pero corresponde al ingeniero garantizar que esa optimización sea segura, justa, sostenible y útil para la sociedad. En este sentido, la ingeniería del futuro no será menos humana por incorporar inteligencia artificial; será más exigente, porque deberá integrar tecnología avanzada con responsabilidad profesional.

CAPÍTULO VI

6

Nuevas competencias profesionales para un futuro con IA



CAPÍTULO VI.

6 Nuevas competencias profesionales para un futuro con IA

La inteligencia artificial ha dejado de ser una tecnología exclusiva de especialistas para convertirse en una herramienta transversal que atraviesa la educación, el marketing, la ingeniería, la industria, la comunicación, la investigación y la gestión organizacional. Su influencia no se limita al uso de plataformas digitales o sistemas automatizados; alcanza la manera en que los profesionales aprenden, toman decisiones, producen conocimiento, resuelven problemas y se relacionan con otros.

En los capítulos anteriores se analizó cómo la inteligencia artificial transforma distintos campos profesionales. Los maestros enfrentan el reto de integrar la IA con sentido pedagógico y ético. Los mercadólogos deben utilizar datos, automatización y generación de contenidos sin perder autenticidad ni responsabilidad frente al consumidor. Los mecánicos e ingenieros industriales necesitan comprender sistemas inteligentes, robótica, automatización, datos y sostenibilidad. Sin embargo, más allá de las particularidades de cada área, existe un conjunto de competencias comunes que todo profesional deberá desarrollar para desempeñarse en un futuro mediado por IA.

Estas competencias no reemplazan la formación disciplinar. Un docente seguirá necesitando pedagogía; un mercadólogo, estrategia y comunicación; un ingeniero, fundamentos técnicos y capacidad de diseño. No obstante, todas estas profesiones requerirán una base compartida de alfabetización digital, pensamiento crítico, creatividad, ética, comunicación, colaboración y aprendizaje continuo. La diferencia entre un profesional desplazado por la transformación tecnológica y un profesional fortalecido por ella estará, en gran medida, en su capacidad para aprender, adaptarse y usar la IA con criterio.

Este capítulo presenta las nuevas competencias profesionales necesarias para un futuro con inteligencia artificial. Se abordan la alfabetización digital y en IA, el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas, la ética, la responsabilidad tecnológica y la preparación permanente para la reinversión profesional.

6.1 Alfabetización digital e inteligencia artificial para todos los profesionales

La alfabetización digital ya no puede entenderse únicamente como la capacidad de utilizar computadoras, navegar por internet o manejar programas básicos. En el contexto actual, implica comprender cómo funcionan los entornos digitales, cómo se producen y circulan los datos, cómo operan los algoritmos, qué riesgos existen en línea y cómo utilizar la tecnología de manera segura, crítica y productiva.

La alfabetización en inteligencia artificial representa un nivel más específico dentro de esta competencia. Supone comprender qué es la IA, qué tipos de sistemas existen, cómo aprenden a partir de datos, qué limitaciones tienen, qué sesgos pueden reproducir y cómo pueden aplicarse en distintos campos profesionales. Ng et al. (2021) explican que la alfabetización en IA incluye no solo conocimientos conceptuales, sino también habilidades de uso, evaluación crítica y reflexión ética.

Para maestros, esta alfabetización permite seleccionar herramientas adecuadas, orientar a los estudiantes y evitar usos superficiales de la IA. Para mercadólogos, facilita comprender sistemas de segmentación, automatización, análisis predictivo y generación de contenidos. Para mecánicos e ingenieros industriales, permite dialogar con sistemas de control inteligente, robótica, sensores, datos industriales y modelos de optimización. Por tanto, la alfabetización en IA se convierte en una competencia transversal para comprender el nuevo entorno profesional.

Un profesional alfabetizado en IA no necesita saberlo todo sobre programación avanzada, redes neuronales o arquitectura computacional. Sin embargo, sí debe comprender los principios básicos suficientes para utilizar estas tecnologías con criterio. Debe saber que la IA no piensa como una persona, que sus resultados dependen de datos y modelos, que puede equivocarse, que puede reproducir sesgos y que siempre requiere supervisión humana.

La alfabetización digital también incluye seguridad, privacidad y gestión de información. En un mundo donde muchas herramientas recopilan datos personales y laborales, los profesionales deben aprender a proteger información sensible, revisar

condiciones de uso, cuidar contraseñas, reconocer riesgos de fraude digital y evitar compartir datos sin autorización. La competencia tecnológica no se mide solo por saber usar herramientas, sino por saber hacerlo responsablemente.

En este sentido, la alfabetización en IA debe formar profesionales capaces de preguntar: ¿qué datos utiliza esta herramienta?, ¿qué tan confiable es el resultado?, ¿quién se beneficia de su uso?, ¿qué riesgos existen?, ¿cómo afecta a las personas involucradas? Estas preguntas permiten pasar de un uso instrumental a un uso reflexivo de la tecnología.

6.2 Pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas

La inteligencia artificial puede generar respuestas rápidas, pero no garantiza que esas respuestas sean correctas, pertinentes o justas. Por ello, el pensamiento crítico se convierte en una competencia fundamental. Los profesionales necesitan evaluar información, contrastar fuentes, identificar errores, reconocer sesgos, formular preguntas adecuadas y tomar decisiones basadas en evidencia.

En contextos laborales mediados por IA, el pensamiento crítico no solo consiste en analizar información externa, sino también en revisar los resultados generados por sistemas inteligentes. Un texto producido por IA puede parecer coherente, pero contener datos falsos. Una recomendación algorítmica puede ser eficiente, pero injusta. Una predicción puede ser estadísticamente probable, pero poco adecuada para un caso específico. Por ello, el profesional debe mantener siempre una actitud de verificación y análisis.

La creatividad también adquiere un nuevo significado. La IA puede generar ideas, imágenes, textos, diseños, simulaciones o propuestas iniciales; sin embargo, la creatividad humana sigue siendo necesaria para formular problemas relevantes, conectar conocimientos, interpretar emociones, comprender culturas y diseñar soluciones con sentido. La creatividad del futuro será, en muchos casos, una creatividad aumentada: una capacidad humana fortalecida por herramientas inteligentes.

En educación, la creatividad permitirá diseñar experiencias de aprendizaje más inclusivas y significativas. En marketing, permitirá construir narrativas auténticas y

diferenciadas en medio de una abundancia de contenidos automatizados. En ingeniería, permitirá imaginar soluciones técnicas innovadoras, sostenibles y seguras. En todos los casos, la IA puede ampliar el campo de posibilidades, pero el ser humano debe decidir cuáles son valiosas, pertinentes y responsables.

La resolución de problemas también se transforma. Los problemas profesionales actuales suelen ser complejos, interdisciplinarios y cambiantes. No basta con aplicar recetas o procedimientos fijos. Se requiere analizar contextos, comprender variables, trabajar con datos, dialogar con diferentes áreas y evaluar consecuencias. La IA puede ayudar a simular escenarios, identificar patrones o sugerir alternativas, pero la decisión final exige criterio humano.

El pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas forman un triángulo esencial para el futuro profesional. Sin pensamiento crítico, la persona puede aceptar cualquier resultado de la IA como verdadero. Sin creatividad, puede limitarse a repetir soluciones automáticas. Sin capacidad de resolver problemas, puede depender de herramientas sin comprender el contexto. Por ello, estas competencias deben desarrollarse juntas.

Antes de presentar la tabla, es importante señalar que las competencias profesionales del futuro no pertenecen a una sola disciplina. Aunque cada campo tiene necesidades específicas, existen capacidades transversales que permiten a los profesionales adaptarse a entornos mediados por IA. La siguiente tabla resume estas competencias y su aplicación en los perfiles abordados en el libro.

Tabla 7 Competencias profesionales transversales para un futuro con inteligencia artificial

Competencia transversal	Descripción	Aplicación profesional	Riesgo si no se desarrolla
Alfabetización en IA	Comprender conceptos, usos, límites y riesgos de la inteligencia artificial.	Uso informado de herramientas en educación, marketing, mecatrónica e ingeniería industrial.	Dependencia tecnológica, errores y uso superficial de la IA.
Pensamiento crítico	Evaluar información, contrastar fuentes y	Verificación de contenidos, datos, predicciones y recomendaciones de IA.	Aceptar información falsa, sesgada o poco pertinente.

	analizar resultados automatizados.		
Creatividad aumentada	Utilizar IA como apoyo para generar ideas, prototipos, contenidos o soluciones.	Diseño didáctico, campañas, innovación técnica y resolución de problemas.	Producción repetitiva, poco original o desconectada del contexto.
Ética digital	Usar tecnología con responsabilidad, transparencia y respeto por las personas.	Protección de datos, integridad académica, marketing responsable y seguridad industrial.	Vulneración de derechos, manipulación, discriminación o pérdida de confianza.
Comunicación efectiva	Explicar ideas, decisiones, datos y resultados de IA de manera clara.	Trabajo con estudiantes, clientes, equipos técnicos, directivos y usuarios.	Malas interpretaciones, resistencia al cambio o decisiones deficientes.
Aprendizaje continuo	Actualizar conocimientos y adaptarse a nuevas herramientas y escenarios.	Reconversión profesional, mejora de prácticas y actualización permanente.	Rezago laboral y pérdida de competitividad profesional.
Colaboración humano-IA	Integrar sistemas inteligentes como apoyo, manteniendo supervisión humana.	Automatización responsable, creación asistida y toma de decisiones aumentada.	Delegar decisiones críticas sin control ni criterio profesional.

Fuente: Elaboración propia con base en Annapureddy et al. (2025), International Labour Organization (2023), OECD (2023), UNESCO (2024) y World Economic Forum (2025).

El análisis de la tabla permite observar que las competencias del futuro no son exclusivamente técnicas. Aunque la alfabetización digital y el conocimiento sobre IA son indispensables, también resultan esenciales la ética, la comunicación, la creatividad y la capacidad de aprender continuamente. Esto confirma que el futuro profesional no estará determinado solo por la tecnología disponible, sino por la manera en que las personas aprendan a utilizarla con criterio, responsabilidad y propósito.

6.3 Ética, responsabilidad y uso consciente de la IA

La ética es una dimensión central del futuro profesional con inteligencia artificial. A medida que la IA se incorpora en decisiones educativas, comerciales, industriales y organizacionales, aumenta la necesidad de utilizarla con responsabilidad. No se trata únicamente de preguntarse si una herramienta funciona, sino si su uso es justo, transparente, seguro y respetuoso de los derechos humanos.

Uno de los principios éticos más importantes es la responsabilidad humana. Aunque una decisión sea apoyada por un sistema inteligente, la responsabilidad final no debe recaer en la máquina. Los profesionales, instituciones y organizaciones deben asumir la obligación de revisar, validar y explicar las decisiones tomadas con apoyo de IA. Esto es especialmente relevante en contextos donde los resultados pueden afectar calificaciones, oportunidades laborales, consumidores, trabajadores o procesos industriales.

La transparencia también es fundamental. Las personas tienen derecho a saber cuándo interactúan con sistemas automatizados, cómo se utilizan sus datos y qué criterios orientan ciertas recomendaciones o decisiones. En educación, esto implica explicar a los estudiantes cuándo se permite el uso de IA y bajo qué condiciones. En marketing, significa evitar prácticas engañosas o contenidos que simulen autenticidad humana sin claridad. En ingeniería, implica documentar procesos automatizados y garantizar trazabilidad en decisiones críticas.

Otro aspecto ético es la equidad. La IA puede reproducir sesgos presentes en los datos con los que fue entrenada. Esto puede generar discriminación, exclusión o trato desigual. Por ello, los profesionales deben aprender a identificar posibles sesgos, revisar resultados y promover usos inclusivos. Una herramienta inteligente no debe considerarse neutral solo porque utiliza algoritmos; detrás de cada sistema existen decisiones humanas, datos históricos y condiciones sociales.

La privacidad constituye otro eje de responsabilidad. Muchas herramientas de IA requieren datos para funcionar. Estos datos pueden incluir información personal, académica, comercial, laboral o industrial. El uso consciente de IA exige proteger esa información, solicitar autorizaciones cuando corresponda, evitar compartir datos sensibles y cumplir principios de confidencialidad.

El uso consciente de la IA también implica reconocer sus límites. La inteligencia artificial puede ser útil, pero no es infalible. Puede inventar información, interpretar mal una instrucción, reproducir prejuicios, generar contenidos poco originales o responder sin

comprender el contexto. Por ello, los profesionales deben evitar delegar decisiones críticas sin revisión humana.

La ética profesional ante la IA no debe entenderse como obstáculo para la innovación. Por el contrario, es una condición para que la innovación sea sostenible y confiable. Una organización que utiliza IA sin ética puede obtener beneficios inmediatos, pero perder confianza, legitimidad y credibilidad. En cambio, un uso responsable puede fortalecer la relación con estudiantes, consumidores, trabajadores, clientes y comunidades.

La incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito profesional ofrece oportunidades importantes, pero también plantea desafíos éticos que no pueden ignorarse. Utilizar estas herramientas de manera responsable implica comprender que sus resultados pueden influir en decisiones, personas y organizaciones. Por esta razón, la eficiencia tecnológica debe estar acompañada por criterios de transparencia, prudencia, justicia y respeto por la dignidad humana.

Entre los principales aspectos que orientan un uso consciente de la inteligencia artificial se encuentran:

- **Supervisión humana permanente.** Las decisiones relevantes no deben delegarse completamente a un sistema automatizado. El profesional debe revisar, interpretar y validar los resultados antes de aplicarlos.
- **Protección de datos personales.** No se debe introducir información confidencial, académica, laboral, médica o financiera en plataformas que no ofrezcan garantías claras de seguridad y privacidad.
- **Transparencia en el uso de la IA.** Cuando una herramienta ha intervenido de manera significativa en la elaboración de un contenido, análisis o decisión, es recomendable comunicarlo de forma clara, especialmente en contextos académicos y profesionales.
- **Verificación de la información.** La inteligencia artificial puede producir datos incorrectos, referencias inexistentes o explicaciones aparentemente convincentes,

pero imprecisas. Toda información importante debe contrastarse con fuentes confiables.

- **Prevención de sesgos y discriminación.** Los sistemas pueden reproducir prejuicios presentes en los datos con los que fueron desarrollados. El usuario debe examinar si los resultados perjudican o excluyen injustamente a determinados grupos.
- **Respeto por la autoría y la propiedad intelectual.** El uso de contenidos generados o transformados mediante inteligencia artificial no elimina la obligación de reconocer las fuentes, respetar licencias y evitar el plagio.
- **Responsabilidad sobre las consecuencias.** La herramienta no puede asumir responsabilidad moral o profesional. La persona que decide utilizar sus resultados debe responder por los efectos de esa decisión.
- **Uso proporcional y pertinente.** No todas las tareas requieren inteligencia artificial. Su incorporación debe justificarse por una necesidad concreta y no únicamente por seguir una tendencia tecnológica.
- **Conservación del pensamiento crítico.** La IA debe servir como apoyo para analizar, explorar y mejorar una tarea, pero no sustituir completamente la reflexión, la argumentación ni la toma de decisiones independiente.
- **Protección de la autonomía humana.** Los sistemas automatizados deben facilitar el trabajo y ampliar las capacidades, sin reducir a las personas a simples ejecutoras de recomendaciones algorítmicas.
- **Cuidado frente a la dependencia tecnológica.** El uso excesivo puede debilitar habilidades como la escritura, la resolución de problemas y el análisis. Es necesario mantener espacios de trabajo autónomo.
- **Equidad en el acceso.** Las instituciones deben evitar que la adopción de estas herramientas amplíe las brechas entre quienes tienen acceso a tecnologías avanzadas y quienes carecen de recursos o capacitación.

- **Formación continua.** Los profesionales necesitan actualizar sus conocimientos sobre riesgos, normas, privacidad, seguridad digital y nuevas posibilidades de la inteligencia artificial.
- **Evaluación del impacto.** Antes de implementar una herramienta, conviene analizar a quién beneficia, quién podría resultar afectado, qué datos utiliza y qué consecuencias puede generar.

Por ejemplo, una empresa puede utilizar inteligencia artificial para filtrar candidatos en un proceso de contratación. Aunque el sistema agilice la revisión de currículos, no debería tomar la decisión final de manera autónoma. Si los datos históricos contienen desigualdades, el algoritmo podría favorecer ciertos perfiles y excluir otros injustamente. La intervención humana debe examinar los criterios empleados, revisar posibles sesgos y garantizar que la selección respete principios de igualdad y mérito.

En el ámbito educativo, un docente puede emplear inteligencia artificial para apoyar la evaluación de trabajos. Sin embargo, no sería ético asignar calificaciones únicamente a partir de una respuesta automatizada. El profesor debe considerar el proceso del estudiante, el contexto, los criterios establecidos y las evidencias reales de aprendizaje.

6.4 Prepararse para el futuro: aprendizaje continuo y reinversión profesional

Prepararse para el futuro con inteligencia artificial implica asumir que la formación profesional ya no termina con un título académico. El conocimiento cambia, las herramientas evolucionan, las tareas se transforman y los perfiles laborales se redefinen. Por ello, el aprendizaje continuo se convierte en una condición indispensable para la empleabilidad y el desarrollo profesional.

El Foro Económico Mundial ha señalado que muchas de las habilidades más demandadas en el futuro estarán relacionadas con pensamiento analítico, creatividad, alfabetización tecnológica, resiliencia, flexibilidad, curiosidad y aprendizaje permanente (World Economic Forum, 2025). Estas competencias muestran que el futuro laboral no

dependerá únicamente del dominio técnico, sino de la capacidad de adaptarse a escenarios cambiantes.

La reinención profesional no significa abandonar por completo la profesión de origen. En muchos casos, implica actualizarla, ampliarla o combinarla con nuevas capacidades. Un maestro puede reinventarse como diseñador de experiencias educativas mediadas por IA. Un mercadólogo puede convertirse en estrategia de datos y contenidos generativos. Un mecatrónico puede especializarse en robótica inteligente. Un ingeniero industrial puede orientarse hacia analítica avanzada, automatización o sostenibilidad digital.

Para lograr esta reinención, los profesionales necesitan construir rutas personales de actualización. Estas rutas pueden incluir cursos, certificaciones, lectura de artículos, participación en comunidades profesionales, experimentación con herramientas, proyectos colaborativos y reflexión sobre la propia práctica. Lo importante no es aprender todo al mismo tiempo, sino avanzar de manera constante y estratégica.

El aprendizaje continuo también requiere humildad profesional. En un entorno donde las tecnologías cambian rápidamente, nadie puede considerarse completamente actualizado para siempre. La disposición a preguntar, explorar, corregir errores y aprender de otros será tan importante como el conocimiento técnico. Esta actitud permitirá enfrentar la incertidumbre sin quedar paralizado por ella.

Otro aspecto importante es la capacidad de transferir conocimientos. Los profesionales no solo deben aprender herramientas específicas, sino desarrollar principios que puedan aplicar en distintos contextos. Por ejemplo, comprender cómo evaluar una herramienta de IA será más útil que memorizar el funcionamiento de una sola plataforma. Saber formular buenas preguntas, interpretar resultados y revisar riesgos tendrá valor incluso cuando las tecnologías cambien.

La preparación para el futuro también debe ser colectiva. Las instituciones educativas, empresas y organizaciones tienen la responsabilidad de crear oportunidades de formación, reducir brechas digitales, acompañar procesos de transición y promover

culturas de aprendizaje. No se puede exigir adaptación individual sin ofrecer condiciones reales para aprender.

En este sentido, el futuro profesional con IA debe construirse desde una visión humana e inclusiva. La tecnología puede abrir oportunidades, pero también puede profundizar desigualdades si solo algunos grupos acceden a formación, conectividad y herramientas. Prepararse para el futuro implica garantizar que la transformación digital no deje atrás a quienes tienen menos recursos o menos oportunidades de actualización.

Como síntesis del recorrido desarrollado en el libro, el siguiente organizador gráfico reúne las competencias transversales que todo profesional necesitará para convivir con la inteligencia artificial. Estas competencias no pertenecen a una sola disciplina, sino que son necesarias para maestros, mercadólogos, mecánicos e ingenieros industriales.



Figura 6 Competencias profesionales para convivir con la IA

La Figura 6 permite comprender que el futuro profesional no dependerá únicamente del dominio técnico de herramientas inteligentes. La verdadera preparación ante la IA requiere integrar capacidades digitales con pensamiento crítico, creatividad, ética y aprendizaje permanente. De esta manera, el profesional del futuro podrá utilizar la tecnología sin perder autonomía, humanidad ni responsabilidad social.

6.5 Análisis final del capítulo

Las nuevas competencias profesionales para un futuro con inteligencia artificial integran conocimientos técnicos, capacidades humanas, pensamiento estratégico y responsabilidad ética. Ya no es suficiente dominar procedimientos propios de una disciplina o manejar determinadas herramientas digitales. El entorno laboral contemporáneo exige comprender cómo funcionan los sistemas inteligentes, reconocer sus posibilidades, identificar sus limitaciones y utilizarlos de manera pertinente dentro de contextos reales. En este sentido, la alfabetización en inteligencia artificial, el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, la colaboración, el aprendizaje continuo y la ética digital constituyen una base necesaria para maestros, mercadólogos, mecánicos e ingenieros industriales.

La alfabetización en inteligencia artificial implica mucho más que aprender a utilizar una plataforma. Supone comprender qué tipo de información procesa un sistema, cómo genera sus respuestas, qué riesgos pueden aparecer y por qué sus resultados no deben considerarse automáticamente correctos. Un profesional alfabetizado en IA sabe formular instrucciones claras, interpretar resultados, detectar errores y contrastar la información antes de incorporarla a una decisión. También reconoce que estas herramientas pueden reproducir sesgos, generar datos imprecisos o presentar contenidos aparentemente confiables sin suficiente fundamento.

El pensamiento crítico se vuelve indispensable frente al aumento de sistemas automatizados. La rapidez con la que la inteligencia artificial produce análisis, predicciones o recomendaciones puede generar una confianza excesiva. Por ello, los profesionales deben conservar la capacidad de cuestionar, comparar, verificar y

argumentar. No se trata de rechazar la tecnología, sino de evitar que su uso debilite el juicio profesional. La pregunta relevante no es únicamente qué respuesta ofrece el sistema, sino cómo llegó a ella, qué información pudo omitir, qué intereses intervienen y cuáles podrían ser las consecuencias de aplicarla.

La creatividad también adquiere una nueva dimensión. Aunque la inteligencia artificial puede generar textos, imágenes, modelos o alternativas de solución, la creatividad profesional continúa dependiendo de la capacidad humana para comprender necesidades, relacionar conocimientos y construir respuestas adecuadas a cada contexto. Una herramienta puede proponer numerosas opciones, pero corresponde a la persona seleccionar, transformar y dar sentido a esas posibilidades. La creatividad situada permite adaptar la innovación a problemas concretos y evitar soluciones genéricas que ignoren las particularidades sociales, educativas, empresariales o productivas.

La comunicación y la colaboración serán igualmente decisivas. Los profesionales deberán explicar resultados técnicos a públicos diversos, trabajar con equipos interdisciplinarios y establecer acuerdos sobre el uso responsable de la tecnología. La inteligencia artificial puede facilitar la circulación de información, pero no sustituye la escucha, la negociación, la empatía ni la construcción de confianza. En entornos laborales complejos, saber comunicar una decisión y comprender las perspectivas de otras personas puede ser tan importante como disponer de datos precisos.

El aprendizaje continuo constituye otra competencia esencial. Las herramientas, los modelos y las aplicaciones de inteligencia artificial cambian rápidamente, por lo que la formación profesional no puede limitarse a los conocimientos adquiridos durante la universidad. Los trabajadores necesitarán actualizarse, aprender nuevas metodologías y revisar periódicamente sus prácticas. Esta disposición no significa adoptar toda innovación de manera inmediata, sino desarrollar criterios para evaluar qué tecnologías aportan valor, cuáles requieren precaución y cuáles no responden a las necesidades del entorno.

La ética digital atraviesa todas estas competencias. El uso de inteligencia artificial implica tomar decisiones sobre privacidad, propiedad intelectual, transparencia, protección de datos y responsabilidad. Los profesionales deben preguntarse qué información pueden introducir en una plataforma, cómo deben reconocer la intervención de una herramienta y quién responde cuando un sistema genera un resultado incorrecto o perjudicial. La responsabilidad no desaparece porque una decisión haya sido asistida por inteligencia artificial. Por el contrario, la capacidad de supervisar, justificar y corregir adquiere mayor importancia.

Estas competencias se manifiestan de manera distinta en cada campo profesional. Los maestros necesitan integrar la inteligencia artificial sin debilitar la autonomía del estudiante ni sustituir la relación pedagógica. Los mercadólogos deben utilizar datos y automatización sin vulnerar la privacidad ni manipular de manera indebida a los consumidores. Los mecánicos requieren combinar automatización, programación y mantenimiento con criterios de seguridad. Los ingenieros industriales deben optimizar procesos sin perder de vista las condiciones de trabajo, la sostenibilidad y el impacto de las decisiones sobre las personas.

El aporte central de este capítulo consiste en mostrar que el futuro profesional no dependerá solamente de dominar herramientas inteligentes, sino de aprender a integrarlas con sentido humano, propósito y criterio. La inteligencia artificial puede ayudar a producir, analizar, automatizar y optimizar, pero los profesionales deben conservar la capacidad de interpretar, decidir, crear, cuidar y asumir responsabilidad por sus acciones. La tecnología puede ampliar el alcance de una tarea, aunque no determina por sí sola si esa tarea es justa, conveniente o socialmente valiosa.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial constituye una de las transformaciones más significativas del mundo profesional contemporáneo. Su impacto no se limita a la incorporación de nuevas herramientas digitales, sino que modifica la manera en que las personas aprenden, enseñan, comunican, producen, diseñan, analizan información y toman decisiones. A lo largo de este libro se ha evidenciado que la IA no debe entenderse únicamente como una amenaza para el empleo, sino como una fuerza de cambio que redefine tareas, competencias, perfiles laborales y formas de liderazgo.

Una primera conclusión general es que la inteligencia artificial no reemplaza de manera automática el valor del trabajo humano, pero sí obliga a repensarlo. Las profesiones no desaparecen por completo; se transforman. Algunas tareas rutinarias pueden ser automatizadas, otras pueden ser ampliadas mediante sistemas inteligentes y otras pueden dar lugar a nuevos perfiles profesionales. Por ello, el futuro laboral no dependerá solo de la capacidad de usar tecnología, sino de la habilidad para integrarla con pensamiento crítico, creatividad, ética y responsabilidad.

En el caso de los maestros, la inteligencia artificial representa una oportunidad para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, siempre que su uso esté orientado por criterios pedagógicos claros. Las herramientas de IA pueden apoyar la planificación, la creación de recursos, la personalización del aprendizaje, la retroalimentación y la accesibilidad. Sin embargo, el maestro continúa siendo insustituible como mediador humano, orientador ético, acompañante emocional y formador de pensamiento crítico. La educación del futuro no será más valiosa por automatizarse, sino por utilizar la tecnología para fortalecer la experiencia humana del aprendizaje.

En el campo del marketing, la IA ha abierto nuevas posibilidades para comprender al consumidor, analizar datos, personalizar mensajes, automatizar campañas y generar contenidos. No obstante, también plantea retos importantes relacionados con la privacidad, la autenticidad, la manipulación algorítmica, la transparencia y la protección

de datos. Por ello, el mercadólogo del futuro deberá combinar capacidad analítica, creatividad estratégica y responsabilidad ética. La comunicación comercial mediada por IA solo será sostenible si respeta la confianza, la dignidad y la autonomía de los consumidores.

Para los mecánicos e ingenieros industriales, la inteligencia artificial se presenta como un componente esencial de la automatización inteligente, la robótica, la Industria 4.0, el mantenimiento predictivo, la analítica industrial y la toma de decisiones basada en datos. Estas tecnologías permiten mejorar la eficiencia, reducir fallas, optimizar recursos y fortalecer la competitividad. Sin embargo, también exigen una mirada integral sobre seguridad, ciberprotección, sostenibilidad, reconversión laboral y supervisión humana. La ingeniería del futuro no puede limitarse a diseñar sistemas eficientes; debe crear soluciones seguras, responsables y socialmente pertinentes.

Una segunda conclusión es que la adaptación profesional ante la IA requiere aprendizaje continuo. La formación inicial ya no es suficiente para sostener toda una trayectoria laboral. Las herramientas, plataformas y modelos tecnológicos cambian con rapidez, por lo que los profesionales necesitan actualizarse de manera permanente. Esta actualización no debe ser improvisada ni superficial; requiere planes personales de aprendizaje, criterios de selección de herramientas, evaluación crítica de resultados y capacidad para transferir conocimientos a nuevos escenarios.

Una tercera conclusión es que las competencias del futuro serán híbridas. No bastará con dominar conocimientos técnicos, ni tampoco será suficiente desarrollar únicamente habilidades humanas. El profesional del futuro necesitará articular alfabetización digital, comprensión básica de IA, pensamiento crítico, creatividad, comunicación efectiva, ética digital, colaboración interdisciplinaria y capacidad de resolución de problemas. Estas competencias permitirán convivir con sistemas inteligentes sin perder autonomía, criterio ni responsabilidad.

Una cuarta conclusión es que la ética debe ocupar un lugar central en toda incorporación de inteligencia artificial. La IA puede mejorar procesos, pero también puede reproducir sesgos, afectar la privacidad, profundizar desigualdades, generar

dependencia tecnológica o automatizar decisiones injustas. Por ello, el uso responsable de la IA exige transparencia, supervisión humana, protección de datos, inclusión y análisis de consecuencias. Ningún avance tecnológico debe considerarse verdaderamente innovador si vulnera derechos, excluye personas o debilita la confianza social.

Una quinta conclusión es que la inteligencia artificial también depende de infraestructuras invisibles para muchos usuarios, como los centros de datos, la conectividad, la energía, los sistemas de almacenamiento y la seguridad digital. Esto demuestra que el futuro profesional ante la IA no se reduce al manejo de aplicaciones, sino que involucra ecosistemas tecnológicos, económicos, territoriales y ambientales. Comprender esta dimensión permite formar profesionales con una visión más amplia, capaces de analizar tanto los beneficios como los costos materiales y sociales de la transformación digital.

En conjunto, este libro sostiene que la inteligencia artificial debe ser comprendida como una herramienta de apoyo y no como sustituto absoluto del pensamiento humano. Su mayor potencial aparece cuando se utiliza para ampliar capacidades, reducir tareas repetitivas, mejorar decisiones, personalizar servicios, fortalecer procesos y abrir nuevas oportunidades. No obstante, ese potencial solo se realiza plenamente cuando los profesionales conservan la capacidad de interpretar, cuestionar, crear, cuidar y decidir con responsabilidad.

El futuro profesional ante la inteligencia artificial no está escrito de antemano. Dependerá de las decisiones que tomen las instituciones educativas, las empresas, los gobiernos, las organizaciones y los propios profesionales. Si la IA se incorpora sin formación, sin ética y sin inclusión, puede profundizar brechas y generar nuevas formas de dependencia. Pero si se integra con sentido humano, pensamiento crítico y responsabilidad social, puede convertirse en una oportunidad para construir profesiones más innovadoras, colaborativas y pertinentes.

Finalmente, se concluye que maestros, mercadólogos, mecánicos e ingenieros industriales comparten un mismo desafío: aprender a convivir con la inteligencia artificial sin perder aquello que hace valioso su trabajo. La tecnología puede acelerar procesos,

generar datos y automatizar tareas, pero el propósito, la sensibilidad, la creatividad, la ética y la comprensión del contexto siguen siendo profundamente humanos. Por ello, el verdadero reto del futuro profesional no será competir contra la IA, sino aprender a liderar con ella, orientarla con responsabilidad y utilizarla para construir mejores condiciones de desarrollo humano, laboral y social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angeles Avendaño, A., Ruiz García, A., & Viramontes Romero, M. Á. (2025). El futuro de los centros de datos en Querétaro: Un estudio prospectivo. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(5), 2276–2287. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4737>
- Annasureddy, R., Fornaroli, A., & Gatica-Perez, D. (2025). Generative AI literacy: Twelve defining competencies. *Digital Government: Research and Practice*, 6(1), Article 13. <https://doi.org/10.1145/3685680>
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). *Generative AI at work* (NBER Working Paper No. 31161). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w31161>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Chui, M., Hazan, E., Roberts, R., Singla, A., Smaje, K., Sukharevsky, A., Yee, L., & Zimmel, R. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>
- Davenport, T., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(1), 24–42. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>
- European Commission. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2766/153756>
- European Parliament & Council of the European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence. *Official Journal of the European Union*, L 2024/1689. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

- Grewal, D., Saturnino, C. B., Davenport, T., & Guha, A. (2025). How generative AI is shaping the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 53(3), 702–722. <https://doi.org/10.1007/s11747-024-01064-3>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(1), 30–50. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
- International Labour Organization. (2023). *Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality* (ILO Working Paper No. 96). <https://doi.org/10.54394/FHEM8239>
- Labib, E. (2024). Artificial intelligence in marketing: Exploring current and future trends. *Cogent Business & Management*, 11(1), Article 2348728. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2348728>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- National Institute of Standards and Technology. (2023). *Artificial intelligence risk management framework (AI RMF 1.0)* (NIST AI 100-1). U.S. Department of Commerce. <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>
- Nelson, J. P., Biddle, J. B., & Shapira, P. (2023). *Applications and societal implications of artificial intelligence in manufacturing: A systematic review* [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.02025>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 58(1), 504–509. <https://doi.org/10.1002/prai.2.487>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *AI and the future of skills, volume 1: Capabilities and assessments*. <https://doi.org/10.1787/5ee71f34-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* (OECD/LEGAL/0449). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Salawu, G., & Glen, B. (2026). Integrating artificial intelligence into mechatronics: A comprehensive study of its influence on system performance, autonomy, and manufacturing efficiency. *Technologies*, 14(3), Article 143. <https://doi.org/10.3390/technologies14030143>
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum.
- Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. (2026). *The 2026 AI Index report*. Stanford University. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2026-ai-index-report>
- UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>
- Windmann, A., Wittenberg, P., Schieseck, M., & Niggemann, O. (2024). *Artificial intelligence in Industry 4.0: A review of integration challenges for industrial systems* [Preprint]. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.18580>
- Woodruff, A., Shelby, R., Kelley, P. G., Rousso-Schindler, S., Smith-Loud, J., & Wilcox, L. (2024). How knowledge workers think generative AI will (not) transform their industries. In *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Article 641, pp. 1–26). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642700>
- World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>

SEMBLANZA DE AUTORES



PUERTO MADERO
EDITORIAL ACADÉMICA



ALFREDO ANGELES AVENDAÑO

- Querétaro, México · 23 de febrero de 1982
- Universidad Politécnica de Querétaro
- alfredo.angele@upq.edu.mx
- ORCID: 0009-0000-1668-9859
- Grado académico: Dr.



1. FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniero en Computación.
- Maestría en Sistemas de Información.
- Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación.
- Posdoctorado en Inteligencia Artificial.

2. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Alfredo Angeles Avendaño ha integrado, a lo largo de su trayectoria profesional, experiencia en los ámbitos académico, científico y de dirección de proyectos tecnológicos. Actualmente desarrolla investigación en inteligencia artificial, aprendizaje automático aplicado a la modelación molecular y al análisis de recursos hídricos. Asimismo, se desempeña como profesor en la Universidad Politécnica de Querétaro y en la Universidad Autónoma de Querétaro, donde imparte asignaturas relacionadas con tecnologías de la información, programación, análisis de datos e innovación.

En el sector empresarial colaboró durante más de diez años en el Banco HSBC, donde se desempeñó como Analista Desarrollador Senior y Líder de Proyecto, gestionando proyectos tecnológicos nacionales e internacionales, así como procesos vinculados con la administración de centros de datos. Su actividad investigadora se complementa con publicaciones científicas en prospectiva tecnológica, blockchain, fintech, inteligencia artificial e innovación, además de patentes y producción intelectual relacionada con ciencia y tecnología, lo que consolida un perfil orientado a la generación y transferencia de conocimiento con impacto académico y tecnológico.

3. OBRAS PUBLICADAS

- Prospective: Patents, National System of Researchers and Gross Domestic Product in México. DOI: 10.70747/cr.v5i2.1098.
- Integración de las TIC en la investigación científica formativa y su influencia en la transformación de la educación superior. DOI: 10.64245/eanean39.
- El futuro de los centros de datos en Querétaro: un estudio prospectivo. DOI: 10.56712/latam.v6i5.4737.
- Infraestructura digital en auge: el rol estratégico de Querétaro en el ecosistema de centros de datos. DOI: 10.61616/rvdc.v7i1.1245.
- Centros de datos en Querétaro: gestión tecnológica estratégica. DOI: 10.37811/cl_rcm.v10i1.22700.
- Prospectiva en los ICO (Initial Coin Offering) como modelo de inversión. DOI: 10.56712/latam.v6i4.4416.
- Las fintech como herramienta de inclusión financiera prospectiva.
- Presencia de sobrecarga en personal de enfermería. DOI: 10.56712/latam.v6i3.4069.
- Estrategias de educación financiera en fintech.
- Prospectiva tecnológica en la toma de decisiones para el sector agrícola en México.
- Modelo de adopción tecnológica en blockchain.
- Prospectiva de la tecnología blockchain y su impacto industrial en México.
- Gestión de recursos hospitalarios para pacientes COVID-19 en México.
- México: patentes, inversión extranjera directa, PIB e innovación.
- Prospectiva de la tecnología blockchain y su impacto en procesos de manufactura en México.
- Aplicación de la minería de datos como herramienta para la toma de decisiones.
- Entre otras contribuciones académicas y científicas.

4. INTERESES Y ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN

- Prospectiva tecnológica.
- Gestión tecnológica.
- Innovación.
- Marketing.
- Cultura digital.





ALEJANDRO RUIZ GARCÍA

📍 Querétaro, México, 02 de julio de 1990

🎓 Universidad Politécnica de Querétaro

✉ alejandro.ruiz@upq.edu.mx

👤 ORCID: 0009-0008-3761-220X

1. FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniero Industrial.
- Maestría en Gestión Tecnológica.
- Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación.

2. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Alejandro Ruiz García es Ingeniero Industrial, Maestro en Gestión Tecnológica y cuenta con formación doctoral en las áreas de Administración, Gestión Tecnológica e Innovación e Innovación Educativa. Su trayectoria profesional se ha desarrollado en los ámbitos de la educación superior, la administración pública y la investigación aplicada, destacándose por su participación en proyectos estratégicos orientados a la innovación, la transformación organizacional y la mejora de la gestión institucional.

Actualmente se desempeña como Jefe del Departamento de Recursos Humanos de la Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ), donde coordina procesos relacionados con la administración del talento humano, el desarrollo organizacional, la normatividad laboral y la mejora continua. Asimismo, ha ocupado diversos cargos de gestión académica y administrativa en instituciones de educación superior y ha participado en proyectos de alto impacto para el sector público.

De manera paralela, desarrolla actividades de docencia en licenciatura y posgrado, impartiendo asignaturas relacionadas con la administración, la gestión tecnológica, la logística, la innovación, la administración de riesgos y la metodología de la investigación. Su línea de investigación se enfoca en la gestión tecnológica, la innovación, la Industria 4.0, la transformación digital, la logística y la innovación educativa. Es autor y coautor de diversas publicaciones científicas y participa activamente en proyectos de investigación y vinculación orientados a generar soluciones con impacto en los sectores académico, productivo y gubernamental.

3. OBRAS PUBLICADAS

- Centros de Datos en Querétaro: Gestión Tecnológica Estratégica. DOI: 10.37811/cl_rcm.v10i1.22700
- Infraestructura Digital en Auge: El Rol Estratégico de Querétaro en el Ecosistema de Centros de Datos. DOI: 10.61616/rvdc.v7i1.1245
- Prospectiva en los ICO (Initial Coin Offering) como modelo de inversión. DOI: 10.56712/latam.v6i4.4416
- El futuro de los centros de datos en Querétaro: Un estudio prospectivo. DOI: 10.56712/latam.v6i5.4737
- La Transferencia Tecnológica como parte del Éxito en la Industria 4.0 en el Estado de Querétaro.
- El Impacto de las Competencias Dinámicas en las PYMES del Sector de Autopartes en el Corredor Industrial de Querétaro.
- Industria 4.0: El desafío de las PYMES en el Sector de Autopartes del Corredor Industrial en Querétaro.
- México: Patentes, Inversión Extranjera Directa y PIB Innovación.

4. INTERESES Y ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN

- Gestión Tecnológica
- Innovación
- Educación
- Prospectiva Tecnológica



MIGUEL ÁNGEL VIRAMONTES ROMERO

- Ciudad de México, México · 23 de marzo de 1964
- Universidad Politécnica de Querétaro
- miguel.viramontes@upq.edu.mx
- ORCID: 0000-0002-0182-7435
- Grado académico: Dr.



1. FORMACIÓN ACADÉMICA

Licenciado en Economía por la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM). Maestría en Administración por la UVM, campus Querétaro. En 2020 obtuvo el grado de doctor en Administración.

2. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Trabajó durante 19 años en empresas privadas e instituciones públicas relacionadas con el sector económico, financiero y administrativo. Ha sido profesor universitario a nivel licenciatura y posgrado, tanto en instituciones públicas como privadas, por más de 24 años. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y parte del cuerpo académico de Gestión e Innovación Empresarial en la UPQ.

3. OBRAS PUBLICADAS

- Results of two workshops on financial education for secondary school students. Applied Social and Clinical Science, 6(1). ISSN 2764-2216.
- Learning without age limits: An experience of digital inclusion among older adults in Querétaro. International Journal of Advanced Research, 13(12), 225–233. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/22345>
- Between industrial success and economic fragility: The auto parts sector and the limits of regional development in Querétaro. Current Research Bulletin, 2(12), 256–262. <https://doi.org/10.55677/CRB/I12-06-CRB2025>
- Entre otras.

4. INTERESES Y ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN

Líneas de investigación centradas en el análisis del entorno económico y su influencia en las PyMES, la problemática de las empresas familiares y la sobreinflación (reduflación).





MARIO ALBERTO SÁNCHEZ ROSAS

- Ciudad de México, México · 06 de octubre de 1987
- Universidad Politécnica de Querétaro
- mario.sanchez@upq.edu.mx
- ORCID: 0000-0002-3677-1232
- Grado académico: Dr.



1. FORMACIÓN ACADÉMICA

- Ingeniero Mecánico.
- Maestro en Ciencias en Termofluidos.
- Doctorado en Ciencias en Ingeniería Mecánica.

2. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Profesor-investigador con experiencia en docencia en tres niveles educativos: media superior, superior y posgrado. Cuenta con formación posdoctoral en CICATA-IPN y ha realizado estancias de investigación en CIEMAT (España). Entre 2019 y 2022 se desempeñó como Coordinador del Departamento de Educación Presencial y a Distancia del TecNM Querétaro. Ha sido asesor externo de SEDENA en automatización y documentación técnica, y ha dirigido más de veinte tesis y proyectos integradores.

3. OBRAS PUBLICADAS

- Titanium butoxide sol-gel structures are stabilized through water and alcohol via weak interactions: a DFT-QTAIM study. Journal of Molecular Modeling (2026), 32:93. <https://doi.org/10.1007/s00894-026-06650-6>
- Collapse of conical granular columns. EPJ Web of Conferences, 249, 03013 (2021). <https://doi.org/10.1051/epjconf/202124903013>
- Equipo modular para clasificación de residuos inorgánicos. Número de expediente ante el IMPI: MX/F/2023/001893.
- Estudio experimental y numérico de un prototipo de aire acondicionado automotriz mediante módulos termoelectrónicos. Memorias del XXX Congreso Internacional Anual de la SOMIM. ISSN 2448-5551.
- Código de programación de inteligencia artificial y Bash de web service para automatización de una máquina clasificadora de materiales inorgánicos (PET, aluminio y hojalata). Número de solicitud: 03202302101129170001.

4. INTERESES Y ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN

Fenómenos de transporte y energía, ingeniería aplicada y desarrollo tecnológico, innovación educativa y gestión académica, e investigación científica multidisciplinaria.



ISBN 978-631-6557-85-8



Publicado por
PUERTO MADERO
EDITORIAL
Buenos Aires, Argentina

