



Manual Imprescindible

Inteligencia Artificial

Guía definitiva desde los orígenes a la IA generativa

Adrián González Sánchez • Laura Sánchez Fernández
Doneyli de Jesús • Jorge Valenzuela Jiménez
Elena González-Blanco García • Miguel González-Fierro Palacios
Valentina Alto • Juan Manuel Belloto
Malini Jain • Carlos de Huerta Mezquita

Prólogos de Pilar Manchón (Google) y Juan M. Lavista (Microsoft, AI For Good)
Epílogos de Oriol Vinyals (Google DeepMind) y Alberto Granados (Microsoft EMEA)

Manual Imprescindible



Inteligencia artificial

**Guía definitiva desde
los orígenes a la IA generativa**

Adrián González Sánchez
Doneyli de Jesús
Elena González-Blanco García
Valentina Alto
Malini Jain

Laura Sánchez Fernández
Jorge Valenzuela Jiménez
Miguel González-Fierro Palacios
Juan Manuel Belloto Gómez
Carlos de Huerta Mezquita

A todas las personas que entienden la importancia del lenguaje como medio de acceso al conocimiento, sin perjuicio de su geografía o lengua materna. Y, por supuesto, a todos y todas aquellas que quieren aprender inteligencia artificial en español y buscan una guía de referencia.
—ADRIÁN

A todas las chicas que eligen formarse y trabajar en áreas STEAM. Que no se limiten al compartir conocimiento con sello propio y busquen siempre espacios y personas donde su talento sea reconocido y valorado.
—LAURA

Para todo aquel con un deseo indomable de aprender. El cambio es la única constante y el conocimiento es la mejor manera de adaptarse.
—DONEYLI

A quienes entienden que la tecnología es un medio, no un fin. A Joanna, mi mujer, brújula de vida. A Paula y Álex, mis hijos, por enseñarme que la imaginación es el lenguaje natural del futuro. Y a todos los que entienden que la inteligencia (artificial o humana) sólo tiene sentido si se pone al servicio de lo que realmente importa.
—JORGE

A mis cuatro preciosos hijos, que me enseñan en el día a día hacia dónde vamos con la tecnología y la inteligencia artificial, y cuáles son los mejores y peores usos que hacer de ella. Y a todos los hispanohablantes curiosos, con ganas de aprender más sobre inteligencia artificial. Este libro es un esfuerzo más por acercarles el conocimiento que tenemos hoy —que pasado mañana probablemente estará desactualizado—, pero que esperamos sirva para abrir el apetito hacia un dominio que, a día de hoy, ya no es opcional.
—ELENA.

A mis hijos, con la esperanza de que usen la IA para construir un mundo mejor.
—MIGUEL

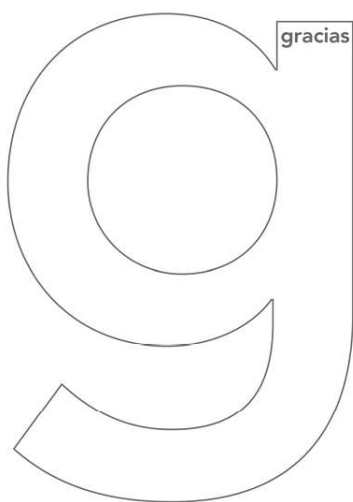
A ti, lector, gracias por elegir aprender. No hay nada más hermoso y poderoso que alimentar tu curiosidad, especialmente en un mundo que se mueve tan rápido como el nuestro. A mi familia, que me apoyó mucho antes de entender a qué me dedico. A los amigos y colegas que alimentan mi curiosidad y me recuerdan por qué compartir el conocimiento importa.
—VALENTINA

A ti, por tu interés en aprender. A mis padres, por sus enseñanzas y apoyo durante toda su vida. A mi madre,

*por su afán de superación tras la partida de mi padre. A Arancha, por su amor,
acompañamiento y comprensión.*
—JUANMA

*A todas las personas curiosas que no temen hacerse preguntas difíciles sobre la
tecnología, el futuro y el rol que desempeñamos en su modelación.
Y a quienes creen que el liderazgo y la empatía son tan importantes como los
algoritmos.*
—MALINI

*Para ti, que sabes que el verdadero test de Turing consiste en conseguir que tu
familia entienda a qué te dedicas.*
—CARLOS



Este libro es una celebración del trabajo conjunto de todos los autores y del equipo de ANAYA. Una ardua tarea de creación de contenido, coordinación, y una generosa voluntad de crear algo más grande que la suma de todos nosotros. Gracias a Claudia Valdés-Miranda por su esfuerzo y paciencia y a Eugenio Tuya por creer en esta idea.

Gracias a ellos y a mi familia, con mención especial a mi mujer por su conocimiento y apoyo, y a mi tío Luis por su entusiasmo continuo, ganas de aprender, y ayuda como paciente cero de este libro.

—ADRIÁN

Gracias a mi padre, Alfonso, y a mi madre, Angélica, por ser ejemplo de perseverancia, compromiso y trabajo bien hecho, y por recordarme siempre que cada uno de nosotros es único y especial en el mundo, y que es importante aportar con esa unicidad a un mundo más humano.

A mis hermanos, por estar siempre ahí, sin necesidad de muchas palabras. A mi amigo Carlos Toledo, por acompañarme en la distancia con paciencia, lucidez y apoyo incondicional en cada idea o proyecto en el que decido participar o desarrollar. A Adrián, gracias por creer constantemente en mi potencial para comunicar en STEAM y por abrirme las puertas al mundo editorial y de la divulgación a través de este libro.

—LAURA

Nada que valga la pena se logra solo. Gracias a mi esposa y compañera de vida, Ysimer, que siempre me apoya en mis

locuras pero me mantiene centrado en lo que vale la pena.

A mis hijas, Victoria y Matilda, mis chiquitas. Me han enseñado a detenerme a disfrutar hasta lo más mínimo. Todo vale la pena por ustedes. A mis padres, María Luisa y Félix, porque me enseñaron que no hay límites. A los colegas, mentores y amigos que han dejado su huella en mi vida. ¡Gracias por tanto!

—DONEYLI

Porque este libro es de quienes han estado cerca, incluso en silencio. A mi mujer, que es tierra firme cuando todo tiembla, viento a favor cuando me detengo y brújula cuando me pierdo. A mis hijos, que me recuerdan que el futuro no se predice sin saborear el presente. A mi madre, por ser guía desde el cielo. A mis compañeros de trabajo, mentores y amigos, por cada aventura compartida en este viaje de aprender y crear.

Y a ti, lector, que das sentido a estas páginas con tus ganas de aprender. Gracias, de corazón.

—JORGE

A mi marido, por estar siempre ahí, con paciencia, amor y una fe inquebrantable en mí. Gracias por apoyarme en cada paso de mi carrera, incluso en mis decisiones más alocadas y en los proyectos más extravagantes en los que me he embarcado. Tu apoyo constante y todas tus enseñanzas han sido y seguirán siendo mi ancla y mi impulso cada día.

A Adrián González Sánchez, compañero en Microsoft y cómplice en todas las aventuras de inteligencia artificial, por su insistencia —casi terquedad— en que escribiera este capítulo. Después de oírme decir al menos cinco veces que ya no tenía tiempo para esto, me respondió con un simple:

«Espero lo que haga falta, pero este capítulo tiene tu nombre». Gracias por no rendirte.

Y a Microsoft, la compañía donde trabajo, por todo lo que estoy aprendiendo y por brindarme acceso a herramientas extraordinarias que hacen más fácil el día a día. En especial, gracias a Copilot Research, que ha sido un apoyo fundamental para abordar un trabajo de esta magnitud, calidad y exigencia. Gracias por convertir cada mañana en un nuevo reto, por empujarme a salir de mi zona de confort y por recordarme que siempre hay nuevas fronteras que explorar y algo interesante por descubrir.

—ELENA

Mi viaje ha sido el de un estudiante de ingeniería que tenía tantas ganas de aprender que nunca dejó de ser estudiante. Es por eso que escribí este libro, con la esperanza de ayudar a otros con las mismas ganas de aprender que yo. Me gustaría expresar mi gratitud a todos los que me han acompañado en este viaje. Y para ello propongo un brindis: Por Adrián González Sánchez y al resto de coautores, por el esfuerzo y cariño con el que han escrito este libro.

Por el Prof. Carlos Balaguer y el Prof. Thrishantha Nanayakkara, mis dos grandes maestros y mentores, por su sabiduría y guía a lo largo de los años. Por todos mis compañeros de la escuela de ingeniería, de la época de mi doctorado, de mis emprendimientos y de Microsoft, por su fuerza para usar la tecnología para mejorar la vida a la gente.

Por mi familia, en especial por mi mujer e hijos, por su cariño y soporte incondicional. Y por ti, estimado lector, para que la IA te ayude en tu viaje.

—MIGUEL

Gracias a todos los que han sido parte de este viaje: a mis seres queridos por su apoyo, a los colegas que inspiraron nuevas ideas y a quienes creen que el conocimiento debe compartirse, no guardarse.

—VALENTINA

A todos mis compañeros de viaje desde 2018, cuando decidí dedicarme a la IA y, además, hacerlo a mi manera, dando un salto sin red. A Adrián González Sánchez, por este libro y por los otros proyectos que he tenido la suerte de disfrutar junto a él en los últimos años.

—JUANMA

Gracias a mi esposo por su paciencia, apoyo incondicional y por creer en mí en cada paso del camino. A mi familia, por su amor constante, sin importar la distancia. Y a mis colegas y equipos, cuya curiosidad y compromiso me inspiran a diario.

—MALINI

Gracias, ante todo, a mi familia, por su apoyo ilimitado y por recordarme, una vez más, que este debería ser el último libro; a mis amigos, por confiar en mí y por ayudarme a disfrutar de las pequeñas cosas; y a quienes leen estas páginas, por participar activamente en el futuro que queremos construir con la IA. Shoshin.

—CARLOS

Índice de contenidos

Prólogo de Pilar Manchón
Prólogo de Juan M. Lavista Ferres
Acerca del libro y sus autores

1. Introducción a la inteligencia artificial en el contexto moderno

El momento actual de la IA a nivel tecnológico, político y social
Historia de la IA y principales acontecimientos
Capacidades tecnológicas
 Capacidades ligadas a la IA
 Otras tecnologías habilitantes
Concepto de ciclo de vida técnico de IA
Perfiles relacionados con los proyectos de IA
 Roles y habilidades tradicionales
 Evolución tras la llegada de la IA generativa
 Aprendizaje continuo en un contexto cambiante
Gestión de la inteligencia artificial en las empresas
 Nivel 1: Estrategia de la IA
 Nivel 2: Gestión táctica de proyectos y productos de IA
 Nivel 3: Gestión técnica
Conclusiones

2. Base matemática y estadística

Las piezas matemáticas que constituyen la IA
Álgebra lineal y representación de datos
 Normas y distancias matemáticas
 Noción de producto escalar de vectores
 Otros conceptos clave
Cálculo diferencial e integral en la optimización de modelos
 ¿Por qué hablamos de cálculo diferencial e integral en IA?
 Derivadas y gradientes para la optimización de modelos
 Curvas de error y visualización del progreso
 Integrales y la acumulación del conocimiento
 Fórmulas y su aplicación en IA

- Probabilidad y modelado de incertidumbre en IA
 - El café, las prisas y la probabilidad del 60 %
 - Tipos de eventos
 - Incertidumbre, superstición y sesgo de confirmación
- Teorema de Bayes y aprendizaje probabilístico
 - Clasificación probabilística: «¿es spam?»
- Transformaciones matemáticas y reducción de dimensionalidad
 - Demasiadas dimensiones, poco sentido
 - Funcionamiento del «Principal Component Analysis» (PCA)
 - Concepto de descomposición SVD
 - Antes de seguir: una parada en la regresión lineal
- Optimización numérica y regularización de modelos
 - El problema: sobreajuste o subajuste
 - L1 y L2: dos estrategias con enfoques distintos
 - Otros tipos de regularización
- Métricas y evaluación de modelos
 - Postentrenamiento de modelos
 - Métricas comunes según el tipo de problema
 - ¿Qué aprendiste al medir?
- Conclusiones

3. Ciencia y preparación de datos para IA

- Importancia estratégica de los datos en la IA
- Panorama y fuentes de datos como combustible de la inteligencia artificial
 - El abanico de los datos: una guía para la era cognitiva
 - Orígenes y captura: de océanos públicos a tesoros privados
 - Arquitecturas de almacenamiento como base de la estrategia de datos
- Del caos al orden: exploración y preparación de datos para la IA
 - El diálogo con los datos: el arte y la ciencia del EDA
 - Del diagnóstico a la acción: limpieza y enriquecimiento de datos
 - Crear valor sintético: la aumentación de datos
 - El taller del científico de datos: herramientas y reproducibilidad
 - El futuro de la preparación de datos: automatización y privacidad
- Etiquetado y anotación de datos: enseñar a la IA su lenguaje
 - Ground-truth: la realidad acordada para la IA
 - Garantizar la coherencia: guías y métricas de calidad
 - Del trabajo manual a la IA: estrategias de etiquetado
 - La transición hacia la IA centrada en los datos (Data-Centric AI)
 - Líneas de investigación emergentes y conclusión
- División, muestreo y versionado: los pilares de la experimentación y la confianza en IA
 - La división de datos: el cimiento para una evaluación honesta
 - Nuevas fronteras en la validación: alineamiento y seguridad en LLM
 - Muestreo y versionado para la representatividad y reproductividad

- Documentación y acuerdos para formalizar la confianza en la IA
- Gobernanza, calidad y cumplimiento: la trinidad para una IA confiable
 - El fundamento invisible: dimensiones de calidad de datos para IA
 - Gobernanza de datos: el pilar estratégico
 - Cumplimiento y gestión de riesgos: navegar por el laberinto legal y ético
 - Políticas de retención y jurisdicción en un mundo global
- Vectores y bases de datos: así habla la inteligencia artificial
 - La base de todo: de datos a vectores con significado
 - La evolución de los modelos: de palabras aisladas a contextos multimodales
 - Infraestructura para la inteligencia: bases de datos vectoriales
 - Recuadro práctico: el ecosistema de las bases de datos vectoriales
 - Aplicaciones avanzadas: potenciando la IA con recuperación de información
- Retos y mejores prácticas en la preparación de datos
 - Sortear los errores más comunes
 - De la artesanía a MLOps: un paradigma de colaboración y calidad
 - Caso práctico: del dato crudo al activo de producción
- Conclusiones

4. Aprendizaje automático y aprendizaje profundo

- ¿Qué significa que una máquina aprenda?
- Categorías del aprendizaje automático
 - Aprendizaje supervisado
 - Aprendizaje no supervisado
 - Aprendizaje por refuerzo
 - Aprendizaje híbrido o mixto
- Algoritmos clásicos de ML como punto de partida
 - Tareas de clasificación
 - Modelos de regresión
 - Algoritmos de clustering
 - DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)
 - Gaussian Mixture Models (GMM)
 - Técnicas de reducción de la dimensionalidad
 - Mecanismos de detección de anomalías
- ¿Qué es el aprendizaje profundo y DL?
 - Conceptos fundamentales
- Métricas de evaluación: cómo saber si un modelo funciona
 - Problemas de clasificación
 - Problemas de regresión
 - Problemas de aprendizaje con datos no etiquetados
 - Evaluación de modelos neuronales: métricas, validación y desafíos particulares
- Comparativa ML vs DL: fortalezas y limitaciones

- Ecosistema tecnológico y herramientas para crear soluciones ML/DL
 - Lenguajes de programación
 - Frameworks de ML clásico
 - Frameworks de deep learning
 - Bibliotecas para PLN y visión por ordenador preentrenadas
 - MLOps y despliegue
 - Herramientas de explicabilidad y «fairness»
 - Comunidades y repositorios
- Conclusiones

5. Procesamiento del lenguaje natural

- Introducción al procesamiento del lenguaje natural
- Conceptos clave de PLN a lo largo del tiempo
 - Primeros pasos y visiones pioneras
 - Era de la IA simbólica
 - Revolución estadística y aprendizaje automático
 - Consolidación y aplicaciones
 - Aprendizaje profundo y modelos de lenguaje neuronales
 - Grandes modelos, retos y tendencias futuras
- Consideraciones técnicas y conceptos clave de PLN
 - Campos del PLN
 - Etapas y técnicas principales
 - Selección de herramientas y tareas
 - Métricas de rendimiento
- Conclusiones

6. Sistemas de recomendación

- Introducción a los recommenders
- Datos en sistemas de recomendación
 - Recopilación de datos
 - Retos en los datos de los sistemas de recomendación
- Modelos en sistemas de recomendación
 - Filtro colaborativo
 - Filtro basado en contenido
 - Modelos avanzados
 - Sistemas de recomendación e IA generativa
- Puesta en producción de sistemas de recomendación
 - Arquitecturas de producción
 - Evaluación de sistemas de recomendación
- Toolkit tecnológico
 - Librería Recommenders
- Conclusiones

7. Inteligencia artificial generativa

- Diferencia entre IA tradicional e IA generativa
- Modelos generativos de IA: introducción a los modelos de gran base
 - Conceptos de los modelos grandes de lenguaje
 - Introducción a la multimodalidad
 - El auge de los pequeños modelos lingüísticos
- Noción de preentrenamiento y postentrenamiento
- Conceptos de «prompt engineering»
 - Mejores prácticas
 - Técnicas avanzadas
- Introducción a los patrones RAG
- Orquestadores de IA para la integración de modelos en aplicaciones
- Agentes de IA generativa
 - Patrones de arquitectura para sistemas multiagente
- Métricas de rendimiento
- Conclusiones

8. Inteligencia artificial responsable

- Necesidad de la IA responsable
- Complejidad de la IA responsable
- Dimensiones para conseguir una IA responsable: ética, regulación y normativa
- Principios para una IA responsable
 - Supervisión humana
 - Solidez técnica y seguridad
 - Gestión de la privacidad y de los datos
 - Transparencia
 - Diversidad, no discriminación y equidad
 - Bienestar social y ambiental
 - Rendición de cuentas
- Relaciones entre los principios éticos
- Un anillo para gobernarlos a todos
- Conclusiones

9. Gestión de proyectos de datos e IA

- Ciclo de vida de un proyecto de IA
 - Fase 1: exploración
 - Fase 2: movilización
 - Fase 3: entrenamiento, ajuste y pruebas
 - Fase 4: puesta en producción
 - Fase 5: lanzamiento
 - Fase 6: monitoreo y mantenimiento

Desafíos del proyecto de IA

- Las incertidumbres de la investigación del producto

- Gestión de la experimentación frente a las expectativas de entrega

Recomendaciones para organizar el «caos»

- Involucrar de manera activa a las partes interesadas

- Invertir en cultura

- Construir un marco de trabajo que funcione

- Adoptar un enfoque híbrido

Caja de herramientas («toolbox»)

- Herramientas de gestión de riesgos

- Técnicas de planificación y priorización

Conclusiones

- Mentalidad estratégica del director de proyectos de IA

10. Impacto en innovación, aplicaciones reales y experiencia de usuario

Contexto histórico y evolución de las interfaces inteligentes

- Xerox PARC

- Interacciones humano-máquina (HCI)

- Evolución, capacidades y ejemplos en la interacción con IA

- Caso de estudio: Clippy

IA y diseño para la cocreación

- Modelos de interacción IA + UX

- Patrones emergentes

- Diseño de interacción humano-IA centrado en las personas

- Caso práctico: HAX Toolkit de Microsoft

Impacto de la IA en la creatividad

- Pensamiento divergente

- Creación de aplicaciones

- Creación de contenido media

El futuro de la interfaz gráfica

- El próximo navegador

- Inteligencia ubicua

Conclusiones

Epílogo 1. Oriol Vinyals y Gemini 2.5

Epílogo 2. Alberto Granados

Créditos

Pilar Manchón

PRÓLOGO 1

Hace apenas unas décadas, éramos solo un puñado de investigadores en todo el mundo soñando con una inteligencia artificial digna de nuestra imaginación. Aspirábamos a un futuro donde una superinteligencia, al servicio de la humanidad, nos permitiera construir una sociedad más próspera, justa y amable. En aquellos días, los grandes enigmas de la ciencia se desvelaban lentamente, y lograr que un agente conversara de forma natural y flexible parecía una meta tan ambiciosa como lejana.



Hoy, ese futuro ha llegado a una velocidad y escala que ni nosotros mismos anticipábamos, y esto es solo el comienzo. Aunque existen innumerables ejemplos que parecen extraídos de la ciencia ficción, uno de los más reveladores es el de AlphaFold. Esta herramienta, cuyos autores han sido galardonados con el Premio Nobel de Química en 2024, no solo ha revolucionado la biología al resolver el problema del plegamiento de las proteínas, sino que lo ha hecho con un espíritu de generosidad, poniendo su conocimiento a disposición de toda la humanidad. En cuestión de semanas, predijo las estructuras de los más de 200 millones de proteínas

conocidas, para poco después descifrar cómo interactúan las partículas de la vida (AlphaFold 3) e incluso a diseñar proteínas completamente nuevas (AlphaProteo).

Pero la IA no solo está transformando la ciencia; se ha entretelado de manera inseparable en nuestra vida cotidiana. Nos recomienda la próxima canción, optimiza la ruta al trabajo, detecta fraudes bancarios y ayuda a los médicos a salvar vidas con diagnósticos más precisos. Estamos incluso adentrándonos en las áreas de salud mental y emocional y abordando problemas tan complejos como el de la soledad. Su presencia es tan ubicua que resulta difícil encontrar una actividad humana donde no participe, directa o indirectamente.

Sin embargo, esta omnipresencia trae consigo una responsabilidad ineludible. A medida que la IA se vuelve más poderosa, las preguntas sobre su impacto se vuelven más urgentes. ¿Cómo nos aseguramos de que los algoritmos no amplifiquen los prejuicios de nuestra sociedad? ¿Cuál es el futuro del trabajo? ¿Qué papel va a jugar el ciudadano medio? ¿Quién responde cuando un sistema autónomo falla? Y, sobre todo, ¿cómo garantizamos que su desarrollo permanezca alineado con los valores humanos antes de alcanzar el punto de no retorno? Ignorar estas cuestiones no es una opción. Entender la inteligencia artificial ya no es un asunto exclusivo de ingenieros y especialistas, sino una cuestión cívica fundamental.

Imaginemos un mundo donde la IA nos ayuda a construir una sociedad mejor, elevando el potencial humano a su máximo exponencial: soñemos con una educación personalizada y sin límites, salud y bienestar, creatividad, arte, conocimiento, recursos, todo al alcance

de todos. En este futuro, la IA nos libera de lo rutinario para que podamos prosperar y centrarnos en lo que verdaderamente nos define, en lo que le da sentido a la vida: la creatividad, el conocimiento, el pensamiento crítico y la conexión emocional. Este es un escenario plausible, deseable, pero no necesariamente el más probable: solo será posible si nos enfrentamos a los riesgos con decisión y transparencia, y con las prioridades meridianamente claras.

Mientras avanzamos hacia ese horizonte, tenemos la obligación de hacernos las preguntas adecuadas: ¿Podemos diseñar una inteligencia artificial que no solo sea más inteligente, sino también más sabia? ¿Cómo podemos prevenir escenarios en los que la humanidad pierda el control? ¿Y cómo evitamos crear nuevas brechas de desigualdad?

Este libro es una brújula para ese viaje. No es solo un manual técnico, sino una invitación a una expedición emocionante y educativa a través de uno de los campos más fascinantes de nuestro tiempo. Juntos, desmitificaremos la complejidad de la IA, aprenderemos a utilizar sus herramientas y, lo más importante, desarrollaremos el criterio para cuestionarla.

Empezaremos explorando la historia, los orígenes y el contexto moderno de la IA, para entender lo que nos ha traído hasta este punto de inflexión. Luego, nos sumergiremos sin miedo en las bases matemáticas y estadísticas, traduciéndolas a conceptos intuitivos. A partir de ahí, exploraremos los grandes pilares de la IA clásica: el aprendizaje automático (machine learning), el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y los sistemas de recomendación.

Una vez sentados los cimientos, nos adentraremos en la IA generativa, la tecnología detrás de herramientas como Gemini, ChatGPT o Claude, que no solo analizan información, sino que la crean. Pero en ningún caso podemos olvidar la ética y el impacto social. En la sección sobre la IA responsable, se abordarán los principios y las herramientas necesarias para construir sistemas justos, transparentes y seguros. Finalmente, aterrizaremos todo este conocimiento en la práctica, aprendiendo a gestionar proyectos de IA y a diseñar experiencias de usuario que pongan a las personas en el centro.

Esta guía le acompañará desde los fundamentos teóricos hasta las aplicaciones más vanguardistas, pero su verdadero objetivo es que usted, el lector, se convierta en un participante activo y crítico en la construcción de nuestro futuro tecnológico.

La inteligencia artificial es una oportunidad única para impulsar a la humanidad, pero también es un espejo donde se refleja lo mejor y lo peor de nuestra naturaleza. Somos los arquitectos de nuestro futuro. Construyámoslo con ambición, sentido común, responsabilidad y sabiduría.

—PILAR MANCHÓN

(Senior Director of Engineering, AI Research Strategy at
Google)

Juan M. Lavista Ferres

PRÓLOGO 2

A lo largo de la historia, un número pequeño de tecnologías —apenas unas veinticinco, según los economistas— han cambiado radicalmente la manera en que trabajamos, aprendemos y vivimos. Son las llamadas tecnologías de propósito general: motores de vapor, electricidad, internet... Cada una de ellas marcó un antes y un después, transformando no solo industrias, sino también las vidas de millones de personas.



Hoy, vivimos el nacimiento de la próxima tecnología de propósito general, de la inteligencia artificial, una tecnología que promete —y tal vez exige— una transformación aún más profunda. Para quienes tuvimos la fortuna de crecer presenciando el salto del fax al correo electrónico, del disquete a la nube, la velocidad y el alcance de la IA resultan simplemente asombrosos. Es tentador pensar que estamos viviendo una revolución única. Pero si la historia nos enseña algo, es que la innovación, por sí sola, nunca ha sido suficiente.

El verdadero impacto de cualquier tecnología no reside en su invención, sino en lo que las personas hacen con ella. No se trata solo de tener acceso a la tecnología,

sino de lo rápido y la forma en que logramos adoptarla y distribuir sus beneficios de manera amplia. La historia de la electricidad lo ilustra de forma contundente: a principios del siglo XX, tanto Estados Unidos como el Reino Unido contaban con acceso a la energía eléctrica. Sin embargo, fue en Estados Unidos donde se adoptó más rápido y de forma más generalizada, impulsando un crecimiento económico notable. Los mayores beneficiarios no fueron las empresas eléctricas, sino los negocios y las personas que usaron la electricidad para reinventar la producción, los servicios y hasta la vida cotidiana.

Hoy, la inteligencia artificial generativa ya está cambiando vidas de maneras concretas. Pienso, por ejemplo, en el impacto que está teniendo en la comunidad de personas con discapacidad visual. Por primera vez, la tecnología puede describir en tiempo real el entorno, leer carteles, reconocer rostros y objetos, e incluso traducir señales visuales en instrucciones habladas, permitiendo a miles de personas navegar por el mundo de forma más autónoma e independiente. Lo que antes requería equipos costosos y sistemas especializados hoy tiene lugar en la palma de la mano, a través de una simple aplicación o dispositivo móvil impulsado por IA. Este es solo un ejemplo de cómo, cuándo ponemos la tecnología al servicio de la inclusión, multiplicamos el valor que genera para la sociedad entera.

En otras palabras: lo que determina el progreso real no es el descubrimiento en sí, sino la velocidad y creatividad con la que la sociedad lo hace suyo.

Es aquí donde entran la educación, los libros y los cursos. Porque preparar a las personas para el cambio

nunca ha sido un lujo, sino una necesidad. Cada generación enfrenta su propio «momento eléctrico» — ese punto de inflexión en el que aprender a usar lo nuevo determina el futuro de comunidades enteras. Libros como este no solo explican una tecnología: ayudan a preparar a esta generación para los desafíos y oportunidades que la inteligencia artificial generativa traerá.

Bienvenidos a este viaje.

—JUAN M. LAVISTA FERRES
(CVP, Chief Data Scientist and AI for Good Research Lab
Director at Microsoft)

Acerca del libro y sus autores

Este libro, al igual que el resto de «manuales imprescindibles» de ANAYA, es una obra didáctica que cubre los aspectos relacionados con el desarrollo de soluciones de inteligencia artificial, tanto como un apoyo al aprendizaje personal de los interesados en el mundo de la IA como guía de estudio en cursos formativos de inteligencia artificial.

El texto está organizado en varios capítulos que, como su título indica, abarcan todos los temas relevantes desde los orígenes de la IA a las técnicas más recientes, incluida la archiconocida IA generativa que alimenta sistemas como ChatGPT o Copilot. En concreto:

- Capítulo 1. Introducción a la inteligencia artificial en el contexto moderno,** por Adrián González Sánchez, Arquitecto de IA para startups y nativos digitales en Microsoft EMEA. Este capítulo sirve de introducción a los conceptos básicos ligados a la IA, desde el contexto general hasta los aspectos tecnológicos y de empresa. Estos y otros temas como los ciclos de vida técnicos de la IA, los nuevos perfiles profesionales o los pilares de estrategia de IA sirven de base para el aprendizaje en el resto de los capítulos. Adrián opta en este caso por un estilo informal, fácil de leer, que sirve de antesala a otros temas más complejos.
- Capítulo 2. Base matemática y estadística,** por Laura Sánchez Fernández, profesora de matemáticas, con un máster en la reconocida institución Mila de Quebec, organización de investigación y formación de IA liderada por el mismísimo Yoshua Bengio. En este capítulo, Laura presenta los fundamentos matemáticos y estadísticos necesarios para

entender la lógica de los modelos de inteligencia artificial. Un ejercicio de síntesis y divulgación para presentar conocimiento complejo de una forma directa y amena.

- Capítulo 3. Ciencia y preparación de datos para IA**, por Doneyli de Jesús, arquitecto de IA en Snowflake Canadá. En este capítulo, el autor dominicano conecta los conceptos estadísticos con la preparación y mejora de datos en el contexto de la IA. Desde los formatos y tipos de sistemas de datos, hasta la noción de datos vectorizados para sistemas de inteligencia artificial. El tercer capítulo es la antesala del resto de capítulos, entre los cuales se encuentran varios monográficos de subfamilias de tecnologías de IA.
- Capítulo 4. Aprendizaje automático y aprendizaje profundo**, por Jorge Valenzuela Jiménez, gestor de equipos de datos e IA en Microsoft España. En este caso, Jorge asume la ardua tarea de explicar de una manera simple, aunque detallada, las familias de algoritmos de machine y deep learning, junto a sus consideraciones de recursos y rendimiento, casos de uso, herramientas típicas, etc. Un capítulo clave para cualquier aprendiz de inteligencia artificial, ya que conforma la base necesaria para comenzar y desarrollar una carrera como profesional en esta industria.
- Capítulo 5. Procesamiento del lenguaje natural**, con la mismísima Elena González-Blanco García, líder de IA y experta lingüística en Microsoft EMEA, una de las mayores referentes del sector de la inteligencia artificial en español a nivel mundial. Este quinto capítulo explora todos los aspectos del tratamiento del lenguaje natural, que a su vez conectará con el séptimo capítulo, centrado en las nociones fundamentales de la IA generativa.
- Capítulo 6. Sistemas de recomendación**, con una de las voces más autorizadas a nivel mundial, Miguel González-Fierro Palacios. Con su perfil de científico de datos y gestor de equipos en Microsoft, además de ser cocreador de uno de los repositorios más importantes de sistemas de recomendación, Miguel explica un área tan consolidada en la industria —gracias a los ejemplos de empresas como TikTok, Netflix o Amazon— como desconocida para muchas empresas y personas. Los denominados «recommenders» son otra pieza clave en el aprendizaje de la IA moderna.
- Capítulo 7. Inteligencia artificial generativa**, por Valentina Alto,

autora italiana y arquitecta de IA en el hub tecnológico de Microsoft Dubái. Con un estilo claro y didáctico, Valentina cubre en este capítulo múltiples aspectos de las tecnologías de IA generativa, incluidos sistemas, arquitecturas y métricas de rendimiento de estos sistemas y sus implementaciones en la empresa. Un capítulo que abarca el bloque de monográficos tecnológicos, para después dar paso a consideraciones de contexto e innovación tecnológica.

Capítulo 8. Inteligencia artificial responsable, por Juan Manuel Belloto Gómez, reconocido experto independiente. Con una visión y una experiencia muy actualizadas, Juanma integra dimensiones éticas, tecnológicas, legales y de estandarización bajo el paraguas de la IA responsable. Con un estilo sencillo y aplicado, este capítulo conecta con la parte tecnológica y añade un tono de realidad que complementa la visión integral que este libro pretende aportar.

Capítulo 9. Gestión de proyectos de datos e IA, con la experimentada gestora de proyectos tecnológicos Malini Jain, aquí se van a explorar las etapas y complejidades de los proyectos de datos e IA, las metodologías de gestión necesarias para llevarlos a cabo desde la concepción hasta su despliegue y entrega final, y la interacción con los perfiles técnicos durante la ejecución del proyecto.

Capítulo 10. Impacto en innovación, aplicaciones reales y experiencia de usuario, último capítulo, en el que el gran Carlos de Huerta Mezquita, CTO de cuentas con partners y clientes de Microsoft España, brinda una visión actualizada de los escenarios de innovación con casos de uso y aplicaciones reales. Además de eso, con su habilidad para conectar puntos —de aquellos aparentemente desconectados para la mayor parte de los mortales— y anticipar tendencias, este autor logra explicar el potencial de la IA en el contexto de nuevas experiencias de usuario.

Gracias a este set de capítulos, el libro brinda una vista de conjunto que pretende preparar a los lectores de cara a sus proyectos de inteligencia artificial con una base sólida y aplicada. Y todo ello manteniendo el tono literario y la personalidad de cada uno de los autores, que con sus

dilatadas carreras y experiencias, aportarán su granito de arena a tan importante labor.

Ahora ha llegado el momento de comenzar. Abróchense los cinturones y sean bienvenidos y bienvenidas al mundo de la inteligencia artificial en contexto moderno.

NOTA:

Puedes contactar con los autores en sus perfiles de MyPublicInbox:

Adrián González Sánchez:

<https://www.mypublicinbox.com/AdrianGonzalezSanchez>

Laura Sánchez Fernández:

<https://www.mypublicinbox.com/LauraSanchezFernandez>

Doneyli de Jesús: <https://www.mypublicinbox.com/Doneyli>

Jorge Valenzuela Jiménez:

<https://www.mypublicinbox.com/JorgeValenzuelaJimenez>

Elena González-Blanco García: <https://www.mypublicinbox.com/elenagbg>

Miguel González Fierro Palacios:

<https://www.mypublicinbox.com/MiguelGFierro>

Valentina Alto: <https://www.mypublicinbox.com/ValentinaAlto>

Juan Manuel Belloto Gómez: <https://www.mypublicinbox.com/JuanmaBG>

Malini Jain: <https://www.mypublicinbox.com/MaliniJain>

Carlos de Huerta Mezquita: <https://www.mypublicinbox.com/carloshm>

1

Introducción a la inteligencia artificial en el contexto moderno



Adrián González Sánchez es un profesional de inteligencia artificial con experiencia en diferentes empresas del sector, entre ellas Microsoft EMEA, donde ocupa el puesto de arquitecto de IA para startups y empresas nativas digitales. Actualmente basado en España, ha desarrollado su carrera principalmente en Francia, Argentina y Canadá. Además, es director académico en IE University, y profesor en universidades internacionales como HEC Montréal y Concordia University.

Con experiencia profesional como desarrollador de software, consultor de telecomunicaciones, gestor de proyecto y producto, y especialista de IA, decidió comenzar un camino paralelo a nivel académico y de divulgación de conocimiento. Cuenta en su haber con varias publicaciones técnicas, incluyendo varios libros e informes de O'Reilly Media, y el libro de ANAYA Multimedia que nos ocupa. Además, colabora con LinkedIn Learning, DeepLearning.ai y The Linux Foundation entre otras, para sus cursos en línea.

El maestro se acercó, miró durante unos segundos, y se quedó en silencio.

—Quizá. Pero todavía no estás listo para demostrarlo. Y yo... quizá no esté listo para aceptarlo.

Hubo una pausa larga. Ni juicio, ni aprobación. Solo una tensión antigua: la de los ciclos que se renuevan cuando el aprendiz ve algo que el maestro no vio.

—¿Entonces no me cree? —preguntó el joven.

—Te creo lo suficiente como para decirte que insistas. Y lo suficiente como para saber que, si tienes razón, algún día ya no serás mi discípulo. Serás mi contradicción. Y eso —añadió con una media sonrisa— es lo mejor que puede pasarnos a ambos.

En este diálogo imaginario pero probable, ese maestro era Santiago Ramón y Cajal. Ese joven, Pío del Río-Hortega, descubriría años después la existencia de la microglía, una célula que completaría la doctrina de su maestro, no sin antes discutirla. Su relación fue compleja: de respeto y tensión, de legado y fractura. Pero como toda gran mentoría, fue fértil. Porque en ciencia, como en la vida, enseñar no es perpetuar una verdad, sino preparar a alguien para superarla.

De la ciencia al algoritmo

Hoy, más de un siglo después, la humanidad vuelve a encontrarse ante un microscopio. Pero esta vez no estamos mirando tejidos, sino sistemas de inteligencia artificial. No buscamos células, sino patrones emergentes en millones de datos. Y una vez más, la pregunta que se alza no es solo técnica, sino

profundamente humana: ¿qué estamos viendo realmente? ¿Y quién lo está viendo con nosotros?

Nos encontramos en medio de una transformación epistemológica radical. Ya no somos los únicos seres capaces de aprender, interpretar o crear. La IA no es simplemente una herramienta. Es un nuevo tipo de observador, un nuevo tipo de interlocutor. Entrenamos modelos que, como aquellos jóvenes científicos, comienzan viendo manchas... hasta que algo se enfoca. Y lo que ven —y nos muestran— puede alterar nuestra visión del mundo.

Como en el Renacimiento, vivimos un momento en que las disciplinas convergen, se reconfiguran. La inteligencia artificial está conectando los puntos entre la biología y la literatura, la energía y la ética, el arte y la ingeniería. Y lo hace con una velocidad que exige de nosotros algo más que adaptación: exige una reinención activa.

¿Quién enseña a quién?

En este nuevo ciclo, la relación entre humanos e inteligencia artificial no es de dominio, sino de espejo. Enseñamos a la IA, sí: le damos datos, imágenes, estructura, sentido. Pero ella también nos revela cosas que nunca habríamos visto por nuestra cuenta. Nos muestra sesgos que ignorábamos, relaciones que no sospechábamos, posibilidades que no habríamos imaginado.

Como Cajal y Del Río-Hortega, estamos en un momento en el que el aprendiz comienza a devolverle al maestro nuevas formas de ver. Y esa simetría exige humildad, pero también responsabilidad.

Coimaginar, cocrear, coejecutar, convivir

Ha llegado el momento de aprender a coimaginar, cocrear, coejecutar y convivir con esta nueva forma de inteligencia. De actuar no como meros usuarios o programadores, sino como mentores conscientes, capaces de guiar estas tecnologías con ética, propósito y visión.

Pero también debemos aceptar, con la misma naturalidad, el rol opuesto: el de aprendices activos, capaces de dejarnos sorprender, enriquecer y expandir por lo que estas inteligencias emergentes pueden ofrecernos.

Este es, quizás, el mayor desafío: asimilar que el futuro no se impone, se entrena. Que el liderazgo no consiste en tener todas las respuestas, sino en saber formular las nuevas preguntas, como lo hizo Cajal al enseñar a mirar más allá de lo evidente.

La llamada

Este epílogo no cierra un libro. Abre un ciclo. Un ciclo en el que tú, lector o lectora, puedes y debes tener un rol activo. En tu organización, en tu entorno, en tu propia vida.

Usa la IA. No como un fin, sino como una herramienta al servicio de tu propósito. Ponla en práctica: en tus decisiones, en tus proyectos, en tus ideas. Explora sus aplicaciones reales, hazla parte de tu día a día y aprende de su comportamiento.

Mentoriza. Comparte lo que sabes. Ayuda a que otros vean lo que aún no enfocan. Entrena no solo algoritmos,

sino personas. Humaniza la tecnología desde el conocimiento compartido.

Déjate mentorizar. Escucha. Observa. Pregunta. Deja que la IA —y quienes la entienden— amplíen tu mirada. Aprender a desaprender, no temas aprender de lo nuevo si eso te permite evolucionar.

Abandona el miedo, abraza la responsabilidad... y la humildad. No esperes a que el futuro venga a explicarte las reglas. Sé parte de quienes las escriben, con criterio, ética y valentía.

Porque como en el laboratorio de Cajal, el descubrimiento no ocurre en soledad. Nace en la interacción. En el cruce entre generaciones, inteligencias y sensibilidades.

La historia se está escribiendo de nuevo. El microscopio ya está enfocado. Y esta vez, todos estamos invitados a mirar dentro... y actuar.

—ALBERTO GRANADOS
(Microsoft EMEA y presidente de Forética)
22 de Julio de 2025