UNIVERSITIA
PUBLISHING HOUSE

What Every Industrial Engineer Should Know About Artificial Intelligence in the Development of Industrial Patents



EDITORIAL CREDITS

Book title: What Every Industrial Engineer Should Know About Artificial Intelligence in the Development of Industrial Patents

Subtitle: Innovation, Intellectual Property, and Responsible AI in Industrial Engineering

Authors: [To be completed]

Affiliations, institutional email addresses, and ORCID IDs: [To be completed]

Publisher: UNIVERSITIA Publishing House

Email: service@universitiapublishing.com

ISBN / DOI: [Pending official assignment]

Editorial status: Conceptual book outline; no empirical or legal conclusions are asserted.

TABLE OF CONTENTS

Update the automatic table of contents in Microsoft Word after editing the manuscript: Ctrl+A, then F9.

PART I. ENGLISH EDITION

FOREWORD

Industrial engineering has always sought to transform knowledge into useful processes, technologies, and systems. Today, artificial intelligence is reshaping that mission. Engineers can analyze production data, explore alternative designs, simulate complex operations, and search technical information at a speed that changes the early stages of innovation. Yet a promising algorithmic output is not the same as a patentable invention.

The development of an industrial patent demands more than technological novelty in everyday language. It requires careful definition of a technical problem, documentation of a proposed solution, assessment of prior art, consideration of the applicable patentability requirements, and responsible decisions about inventorship and disclosure. Artificial intelligence may assist at several points, but it cannot replace expert engineering judgment or the legal assessment required by a particular jurisdiction.

This book has been conceived as a practical academic introduction to the relationship among industrial engineering, artificial intelligence, innovation management, and intellectual property. It does not presume that every AI-assisted design should be patented. It asks instead when an engineering innovation may justify protection, what evidence is needed, how to organize the innovation process, and how to recognize the limitations of automated tools.

The four units move from industrial innovation and AI fundamentals to technological exploration, patent strategy, and responsible implementation. Case-based exercises invite readers to document assumptions, compare options, preserve confidentiality, and communicate technical decisions with clarity. The objective is to strengthen sound engineering practice and the ability to collaborate with intellectual-property specialists.

ABSTRACT

Artificial intelligence is expanding the technological resources available to industrial engineers for problem identification, design optimization, predictive modeling, process innovation, and technical knowledge management. These developments create opportunities for invention while raising questions about intellectual property, ownership of results, inventorship, transparency, reliability, and protection of confidential information.

This book outlines an interdisciplinary approach to the use of artificial intelligence in the development of industrial patents. The proposed framework combines industrial engineering, innovation management, patent information analysis, technical documentation, and responsible AI governance. It is organized into four units: (I) AI and industrial engineering innovation; (II) invention development and patent intelligence; (III) patent strategy, documentation, and legal-technical considerations; and (IV) implementation, technology transfer, and responsible innovation.

The manuscript is designed as a conceptual and applied educational resource for students, researchers, engineers, innovation managers, and technology-transfer professionals. Suggested activities include technical problem mapping, prior-art search planning, invention disclosure drafting, and creation of a patent-oriented innovation roadmap. The text distinguishes AI-assisted work from proof of patentability and emphasizes human verification, jurisdiction-specific legal review, and evidence-based assessment.

Its intended contribution is a coherent pedagogical foundation for managing AI-assisted industrial inventions without overstating the capabilities of automated systems or confusing technical innovation with the legal grant of patent rights.

Keywords: industrial engineering; artificial intelligence; industrial patents; intellectual property; innovation management.

INTRODUCTION

Artificial intelligence is influencing the design, analysis, and improvement of industrial systems through applications such as machine learning, computer vision, simulation support, predictive maintenance, and generative design. Industrial engineers can use these technologies to generate and compare possible technical solutions, but the path from an idea to a protectable invention remains demanding.

Patents are territorial rights awarded under legal rules that differ across jurisdictions. The novelty, inventive-step or non-obviousness, industrial applicability or utility, and disclosure requirements relevant to a particular application must be established according to the applicable system. A machine-generated suggestion does not by itself establish ownership, inventorship, validity, or freedom to operate.

This book proposes a structured learning path for integrating AI with engineering experimentation and intellectual-property management. The first unit reviews technological foundations and innovation opportunities. The second explores prior-art intelligence and technical validation. The third focuses on documentation, patent claims as a professional legal-technical task, confidentiality, and the role of specialists. The fourth addresses organizational deployment, commercialization, risk assessment, and professional responsibilities.

The scope is educational rather than legal advice. Readers are encouraged to use original patent documents, patent offices, scientific publications, and jurisdiction-specific guidance when developing actual filing strategies.

UNIT I. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INDUSTRIAL ENGINEERING INNOVATION

General objective: Explain how artificial intelligence supports technical problem-solving and innovation in industrial engineering.

7.1 Industrial engineering in the digital economy

- Production systems and continuous improvement
- Digital transformation, automation, and smart manufacturing
- Industrial competitiveness and technological capabilities

7.2 AI technologies relevant to engineering

- Machine learning, computer vision, and forecasting
- Optimization, simulation, and generative design
- Generative AI for technical ideation and documentation

7.3 From operational problems to inventive opportunities

- Identifying unsolved technical needs
- Differentiating routine improvements from potentially inventive solutions
- Defining technical performance criteria

7.4 Human validation and engineering evidence

- Prototyping, testing, and reproducibility
- Data quality, model limitations, and uncertainty
- Engineering notebooks and version control

7.5 Applied activity

Create a technical-problem statement for a production bottleneck and compare two proposed AI-assisted solutions against measurable requirements.

7.6 Guiding questions

• What evidence would distinguish a technically feasible solution from a speculative idea?

• Which decisions must remain under qualified human supervision?

UNIT II. INVENTION DEVELOPMENT AND PATENT INTELLIGENCE

General objective: Organize an AI-assisted process for technological exploration, prior-art review, and invention assessment.

8.1 Technological surveillance and patent databases

- Patent classification and keyword strategies
- Patent families, assignees, dates, and jurisdictions
- Using patent documents alongside scientific literature

8.2 AI-assisted prior-art exploration

- Semantic search and document classification
- Extracting technical features and comparing disclosures
- Verification of citations, claims, and retrieved documents

8.3 Concept generation and technical differentiation

- Design alternatives and functional decomposition
- Inventive concepts and engineering trade-offs
- Preliminary novelty mapping without legal conclusions

8.4 Experimental validation and invention records

- Testing plans, performance benchmarks, and prototypes
- Traceability of human contributions and AI assistance
- Confidentiality and controlled access to invention records

8.5 Applied activity

Develop a preliminary patent-landscape matrix using a clearly defined technical problem and verifiable patent publications.

8.6 Guiding questions

• Why does a similar patent publication not automatically determine infringement or patentability?

• How can engineers document the origin and verification of an AI-suggested concept?

UNIT III. PATENT STRATEGY, DISCLOSURE, AND INTELLECTUAL PROPERTY

General objective: Identify the documentation and specialist review needed to evaluate and protect an industrial invention.

9.1 Patentability and territorial systems

- Novelty and inventive step or non-obviousness
- Industrial applicability or utility and sufficient disclosure
- Differences across national and regional patent systems

9.2 Preparing an invention disclosure

- Problem, technical solution, advantages, and examples
- Drawings, embodiments, experimental results, and supporting data
- Internal disclosure forms and ownership questions

9.3 Inventorship, AI, and ownership

- Human inventorship and AI-generated contributions
- Employment agreements and institutional IP policies
- Legal uncertainty and jurisdiction-specific treatment

9.4 Patent claims and professional review

- Claim scope as a legal-technical drafting challenge
- Working with patent attorneys and technology-transfer offices
- Publication timing, confidentiality, and filing decisions

9.5 Related IP and freedom to operate

- Trade secrets, copyright, industrial designs, and patents
- Freedom-to-operate assessments as distinct from patentability
- Licensing, prior rights, and commercial considerations

9.6 Applied activity

Prepare a non-confidential invention disclosure outline and a checklist of questions for an intellectual-property specialist.

9.7 Guiding questions

• Why should a technical report not be treated as a completed patent application?

• What risks arise from public disclosure before filing?

UNIT IV. IMPLEMENTATION, TECHNOLOGY TRANSFER, AND RESPONSIBLE INNOVATION

General objective: Design an organizational roadmap for responsible AI-assisted invention development and transfer.

10.1 Innovation governance in industrial organizations

- Roles of engineers, R&D managers, and legal specialists
- Decision gates, resource allocation, and project portfolios
- Documentation policies and audit trails

10.2 Responsible AI and industrial information

- Confidential data, cybersecurity, and vendor risks
- Bias, model reliability, explainability, and human review
- Ethical governance of technical claims and generated content

10.3 From patent applications to industrial value

- Prototype readiness and technology validation
- Licensing, partnerships, and commercialization
- Economic feasibility and impact assessment

10.4 Monitoring and evaluation

- Research and development KPIs
- Patent-quality indicators and limitations of patent counts
- Learning cycles and continuous improvement

10.5 Integrated patent-oriented innovation project

- Problem selection and technology mapping
- Evidence plan and invention disclosure

• Implementation schedule, ethics review, and decision summary

10.6 Applied activity

Create an innovation roadmap integrating AI tools, engineering tests, prior-art checks, legal consultation, and commercialization criteria.

10.7 Guiding questions

• How should an organization measure innovation quality beyond the number of patent applications?

• Which safeguards are essential before uploading proprietary data to an AI system?

GENERAL CONCLUSIONS

AI can extend engineers' ability to explore alternatives, organize technical evidence, and monitor technological developments. It does not establish that a particular invention is novel, non-obvious, owned by a given party, or legally patentable. Sound innovation management therefore combines experimental validation, traceable documentation, confidentiality, and appropriate intellectual-property expertise.

RECOMMENDATIONS

- Develop AI literacy alongside foundational engineering skills.
- Use verified patent databases and primary technical sources.
- Record human decisions, model contributions, experiments, and design changes.
- Seek specialist assessment before public disclosure, filing, or licensing.
- Adopt explicit policies for confidentiality, responsible AI use, and evidence quality.

PART II. VERSIÓN EN ESPAÑOL

PRÓLOGO

La ingeniería industrial siempre ha buscado transformar el conocimiento en procesos, tecnologías y sistemas útiles. En la actualidad, la inteligencia artificial está modificando esa misión. Los ingenieros pueden analizar datos de producción, explorar diseños alternativos, simular operaciones complejas y consultar información técnica a velocidades que transforman las etapas iniciales de la innovación. Sin embargo, un resultado algorítmico prometedor no equivale a una invención patentable.

El desarrollo de una patente industrial requiere más que una novedad tecnológica en sentido cotidiano. Exige delimitar un problema técnico, documentar una posible solución, estudiar los antecedentes tecnológicos, considerar los requisitos de patentabilidad aplicables y adoptar decisiones responsables sobre autoría inventiva y divulgación. La inteligencia artificial puede ayudar en varias etapas, pero no sustituye el juicio del ingeniero ni la evaluación jurídica propia de cada jurisdicción.

Este libro se concibe como una introducción académica y aplicada a las relaciones entre ingeniería industrial, inteligencia artificial, gestión de la innovación y propiedad intelectual. No presupone que todo diseño asistido por IA deba patentarse. Plantea cuándo una innovación puede justificar protección, qué evidencias necesita, cómo organizar su desarrollo y cuáles son los límites de las herramientas automatizadas.

Las cuatro unidades avanzan desde los fundamentos de la innovación industrial hasta la vigilancia tecnológica, la estrategia de patentes y su implementación responsable. Las actividades propuestas invitan a documentar supuestos, contrastar alternativas, preservar la confidencialidad y comunicar decisiones técnicas con claridad.

RESUMEN

La inteligencia artificial amplía los recursos tecnológicos disponibles para identificar problemas, optimizar diseños, desarrollar modelos predictivos, innovar procesos y gestionar conocimiento técnico en ingeniería industrial. Estas posibilidades favorecen la generación de invenciones, pero plantean interrogantes relacionados con propiedad intelectual, titularidad, identificación de inventores, transparencia, confiabilidad y protección de información confidencial.

Este libro propone una aproximación interdisciplinaria al uso de inteligencia artificial en el desarrollo de patentes industriales. El marco integra ingeniería industrial, gestión de la innovación, análisis de información de patentes, documentación técnica y gobernanza responsable de IA. Se organiza en cuatro unidades: (I) IA e innovación en ingeniería industrial; (II) desarrollo de invenciones e inteligencia de patentes; (III) estrategia de patentes, documentación y consideraciones jurídico-técnicas; y (IV) implementación, transferencia tecnológica e innovación responsable.

La obra se plantea como recurso educativo conceptual y aplicado para estudiantes, investigadores, ingenieros, gestores de innovación y profesionales de transferencia tecnológica. Las actividades sugeridas incluyen el mapeo de problemas técnicos, la planificación de búsquedas de antecedentes, la redacción preliminar de comunicaciones de invención y la elaboración de hojas de ruta. Se diferencia la asistencia de IA de la demostración de patentabilidad y se enfatiza la verificación humana y la revisión legal especializada.

Su contribución prevista es ofrecer una base pedagógica coherente para gestionar invenciones industriales asistidas por IA sin exagerar las capacidades de los sistemas automatizados ni confundir innovación técnica con concesión de derechos de patente.

Palabras clave: ingeniería industrial; inteligencia artificial; patentes industriales; propiedad intelectual; gestión de la innovación.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial influye en el diseño, el análisis y la mejora de sistemas industriales mediante aprendizaje automático, visión artificial, apoyo a la simulación, mantenimiento predictivo y diseño generativo. Los ingenieros pueden utilizar estas herramientas para generar y comparar soluciones técnicas, aunque convertir una idea en una invención protegible sigue siendo un proceso exigente.

Las patentes son derechos territoriales otorgados conforme a reglas que varían entre jurisdicciones. La novedad, la actividad inventiva o no obviedad, la aplicación industrial o utilidad y la suficiencia descriptiva deben evaluarse según el sistema correspondiente. Una sugerencia generada por una máquina no determina por sí sola titularidad, condición de inventor, validez ni libertad de operación.

Esta obra plantea una ruta de aprendizaje para integrar IA, experimentación en ingeniería y gestión de propiedad intelectual. La primera unidad revisa fundamentos y oportunidades; la segunda aborda la vigilancia tecnológica y la validación; la tercera se concentra en documentación, confidencialidad y colaboración con especialistas; y la cuarta examina implementación, comercialización, riesgos y responsabilidades profesionales.

El alcance es educativo y no constituye asesoramiento jurídico. Para decisiones reales de protección será necesario consultar documentos originales, oficinas de patentes, publicaciones científicas y normativa de la jurisdicción aplicable.

UNIDAD I. INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Objetivo general: Explicar cómo la inteligencia artificial contribuye a la resolución de problemas técnicos y a la innovación industrial.

17.1 Ingeniería industrial en la economía digital

- Sistemas de producción y mejora continua
- Transformación digital, automatización y manufactura inteligente
- Competitividad y capacidades tecnológicas

17.2 Tecnologías de IA relevantes para la ingeniería

- Aprendizaje automático, visión artificial y pronósticos
- Optimización, simulación y diseño generativo
- IA generativa para ideación y documentación técnica

17.3 De los problemas operativos a las oportunidades inventivas

- Identificación de necesidades técnicas no resueltas
- Diferencias entre mejoras rutinarias y posibles invenciones
- Definición de criterios técnicos de desempeño

17.4 Validación humana y evidencia de ingeniería

- Prototipado, pruebas y reproducibilidad
- Calidad de datos, limitaciones y incertidumbre de modelos
- Cuadernos de ingeniería y control de versiones

17.5 Actividad aplicada

Formular un problema técnico de producción y comparar dos soluciones asistidas por IA mediante indicadores verificables.

17.6 Preguntas orientadoras

- ¿Qué evidencia diferencia una solución viable de una idea especulativa?
- ¿Qué decisiones requieren supervisión profesional humana?

UNIDAD II. DESARROLLO DE INVENCIONES E INTELIGENCIA DE PATENTES

Objetivo general: Organizar el uso de IA para explorar tecnologías, revisar antecedentes y evaluar invenciones.

18.1 Vigilancia tecnológica y bases de patentes

- Clasificaciones y estrategias de búsqueda
- Familias de patentes, solicitantes, fechas y jurisdicciones
- Consulta de patentes junto con literatura científica

18.2 Exploración de antecedentes asistida por IA

- Búsqueda semántica y clasificación documental
- Comparación de características técnicas
- Verificación de citas y documentos recuperados

18.3 Generación de conceptos y diferenciación técnica

- Alternativas de diseño y descomposición funcional
- Conceptos inventivos y compromisos de ingeniería
- Mapeo preliminar de novedad sin afirmaciones jurídicas

18.4 Validación experimental y registros

- Planes de prueba, indicadores y prototipos
- Trazabilidad de contribuciones humanas y uso de IA
- Confidencialidad y acceso controlado

18.5 Actividad aplicada

Elaborar una matriz preliminar de panorama de patentes con documentos verificables.

18.6 Preguntas orientadoras

• ¿Por qué encontrar una patente similar no determina automáticamente infracción o patentabilidad?

• ¿Cómo registrar y verificar un concepto propuesto por IA?

UNIDAD III. ESTRATEGIA DE PATENTES, DOCUMENTACIÓN Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Objetivo general: Identificar documentación y revisiones especializadas para evaluar la protección de una invención industrial.

19.1 Patentabilidad y sistemas territoriales

- Novedad y actividad inventiva o no obviedad
- Aplicación industrial o utilidad y suficiencia descriptiva
- Diferencias entre sistemas nacionales y regionales

19.2 Comunicación interna de una invención

- Problema, solución técnica, ventajas y ejemplos
- Dibujos, realizaciones, resultados experimentales y datos
- Formularios internos y cuestiones de titularidad

19.3 Inventores, IA y titularidad

- Contribución humana y resultados generados con IA
- Contratos laborales y políticas institucionales
- Incertidumbre normativa y diferencias jurisdiccionales

19.4 Reivindicaciones y revisión profesional

- Alcance de reivindicaciones como labor jurídico-técnica
- Colaboración con agentes de patentes y oficinas de transferencia
- Momento de divulgación, confidencialidad y presentación

19.5 Derechos relacionados y libertad de operación

- Secretos empresariales, derechos de autor, diseños industriales y patentes

- Libertad de operación distinta de patentabilidad
- Licencias, derechos anteriores y comercialización

19.6 Actividad aplicada

Preparar una comunicación de invención no confidencial y una lista de preguntas para un especialista en propiedad intelectual.

19.7 Preguntas orientadoras

- ¿Por qué un informe técnico no equivale a una solicitud de patente terminada?
- ¿Qué riesgos existen al divulgar antes de solicitar protección?

UNIDAD IV. IMPLEMENTACIÓN, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN RESPONSABLE

Objetivo general: Diseñar una hoja de ruta organizacional para desarrollar y transferir invenciones industriales asistidas por IA.

20.1 Gobernanza de la innovación

- Roles de ingeniería, I+D y asesoría jurídica
- Etapas de decisión, recursos y carteras de proyectos
- Políticas documentales y trazabilidad

20.2 IA responsable e información industrial

- Datos confidenciales, ciberseguridad y riesgos de proveedores
- Sesgos, confiabilidad, explicabilidad y revisión humana
- Ética de afirmaciones técnicas y contenido generado

20.3 De solicitudes de patente al valor industrial

- Prototipos y preparación tecnológica
- Licencias, asociaciones y comercialización
- Factibilidad económica e impacto

20.4 Seguimiento y evaluación

- Indicadores de investigación y desarrollo
- Calidad de patentes y límites de contar solicitudes
- Mejora continua y aprendizaje

20.5 Proyecto integrador

- Selección del problema y mapa tecnológico
- Plan de evidencia y comunicación de invención

• Cronograma, ética y decisiones de implementación

20.6 Actividad aplicada

Construir una hoja de ruta que integre herramientas de IA, pruebas de ingeniería, búsqueda de patentes, consulta legal y evaluación comercial.

20.7 Preguntas orientadoras

• ¿Cómo medir calidad innovadora más allá del número de solicitudes?

• ¿Qué precauciones son necesarias antes de cargar información propietaria en una IA?

CONCLUSIONES GENERALES

La inteligencia artificial amplía la capacidad de explorar alternativas, organizar evidencia técnica y conocer desarrollos tecnológicos. No demuestra por sí misma que una invención sea nueva, no obvia, atribuible jurídicamente a una persona determinada o patentable. Una gestión rigurosa integra validación experimental, documentación trazable, confidencialidad y asesoramiento especializado.

RECOMENDACIONES

• Desarrollar alfabetización en IA junto con competencias de ingeniería.

• Consultar bases de patentes verificables y fuentes técnicas primarias.

• Registrar decisiones humanas, contribuciones automatizadas, pruebas y modificaciones.

• Solicitar análisis especializado antes de divulgar, presentar solicitudes o licenciar.

• Adoptar políticas explícitas de confidencialidad, uso responsable de IA y calidad de evidencia.