
La Formación en Ingeniería Industrial en Colombia. Un Análisis y Diagnóstico Prospectivo

Industrial Engineering Education in Colombia. A Prospective Analysis and Diagnostic Study

DOI: <https://doi.org/10.17981/bilo.7.2.2025.10>

Fecha de recepción: 11/11/2025. Fecha de publicación: 15/11/2025

Herrera-Vidal, Germán; Salcedo-Toro, Giovanna M.

Autor de correspondencia: gherrerav@unisinucartagena.edu.co

Resumen

La formación en Ingeniería Industrial en Colombia ocupa un papel estratégico en el desarrollo productivo y competitivo del país. El objetivo de esta investigación pretende realizar un análisis cuantitativo y diagnóstico nacional de la formación en Ingeniería Industrial, identificando las principales tendencias curriculares, niveles de acreditación y desempeños laborales que caracterizan la disciplina en el país. La metodología contempla cinco etapas: sistematización de información, categorización analítica, análisis comparativo multiescalar, integración diagnóstica y formulación prospectiva. Los resultados revelan una oferta de 195 programas activos, concentrados en regiones Caribe y Andina, con una duración promedio entre nueve y diez semestres, con una tendencia hacia modelos flexibles de ocho semestres. Además, se evidenció una alta tasa de empleabilidad, que confirma la pertinencia del campo y su alineación con las demandas de la industria 4.0.

Palabras claves: Ingeniería Industrial; Diagnóstico; Acreditación; Prospectivo.

Abstract

Industrial engineering education in Colombia plays a strategic role in the country's productive and competitive development. The objective of this research is to conduct a quantitative and national diagnostic analysis of industrial engineering education, identifying the main curricular trends, accreditation levels, and job performance that characterize the discipline in the country. The methodology consists of five stages: information systematization, analytical categorization, multiscale comparative analysis, diagnostic integration, and prospective formulation. The results reveal a total of 195 active programs, concentrated in the Caribbean and Andean regions, with an average duration of between nine and ten semesters, with a trend toward flexible eight-semester models. In addition, a high employability rate was evident, confirming the relevance of the field and its alignment with the demands of Industry 4.0.

Keywords: Industrial Engineering; Diagnosis; Accreditation; Prospective.

Introducción

La Ingeniería Industrial se consolida, en el siglo XXI, como una de las disciplinas estratégicas para el desarrollo sostenible, la transformación digital y la competitividad de los sistemas productivos. Desde sus orígenes vinculados a la eficiencia de los procesos y la optimización de recursos, ha evolucionado hacia un campo interdisciplinario que articula gestión, tecnología, sostenibilidad e innovación [1][2]. Esta transformación no solo ha redefinido los marcos teóricos y metodológicos de la disciplina, sino que también ha planteado nuevos desafíos para la educación superior, exigiendo modelos formativos más flexibles, contextualizados y globalmente pertinentes [3][4]. En este contexto, el ingeniero industrial emerge como un agente clave de cambio, con la

capacidad de integrar conocimiento técnico, pensamiento sistémico y liderazgo social para la creación de valor en entornos cada vez más complejos.

A nivel global, las tendencias formativas de la Ingeniería Industrial han sido influenciadas por la consolidación de marcos internacionales de calidad educativa, tales como ABET, EUR-ACE y ASIIN, los cuales promueven la formación por competencias, la orientación hacia resultados de aprendizaje y la articulación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible [5][6]. Paralelamente, la transición hacia la Industria 4.0 y 5.0 ha impulsado la incorporación de habilidades digitales, inteligencia artificial y sostenibilidad ambiental en los currículos universitarios [7][8]. En consecuencia, la educación en Ingeniería Industrial se encuentra hoy en un punto de inflexión, donde la excelencia académica no depende únicamente de la cobertura o acreditación institucional, sino de su capacidad para anticipar las demandas emergentes del mercado laboral y de la sociedad del conocimiento.

En Colombia, el panorama de la formación en Ingeniería Industrial refleja avances significativos en términos de expansión y consolidación institucional, con más de un centenar de programas activos y una alta proporción de universidades con acreditación de alta calidad [9][10]. No obstante, persisten asimetrías en la distribución territorial, en la estructura curricular y en la alineación entre formación académica y desempeño laboral. Estudios previos, como los de [11][12], han evidenciado brechas entre los modelos nacionales y los estándares internacionales, destacando la necesidad de fortalecer las competencias transversales, la interdisciplinariedad y la vinculación efectiva con el sector productivo. De acuerdo con el [13], los egresados de Ingeniería Industrial presentan altas tasas de empleabilidad y vinculación formal, lo que ratifica la pertinencia de la profesión, pero también subraya la urgencia de ajustar los perfiles formativos a los nuevos requerimientos de la economía digital y circular.

Consecuentemente, resulta imperativo realizar un análisis cuantitativo y diagnóstico nacional de la formación en Ingeniería Industrial en Colombia, que permita comprender las tendencias, las fortalezas y las oportunidades de mejora del sistema educativo en esta disciplina. El presente estudio busca examinar la configuración actual de los programas de Ingeniería Industrial, su duración, acreditación, matrícula, egresos y empleabilidad, a partir de fuentes oficiales del Ministerio de Educación Nacional (MEN), el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) y el Observatorio Laboral para la Educación. Este análisis se estructura en tres niveles complementarios: regional (Región Caribe), nacional e internacional, con el propósito de identificar brechas formativas, contrastar modelos curriculares y proponer orientaciones prospectivas que fortalezcan la calidad y la pertinencia de la formación.

En correspondencia, el artículo se organiza de la siguiente manera: la sección 2 desarrolla un estado de arte que contextualiza la evolución de la Ingeniería Industrial y sus enfoques contemporáneos; la sección 3 describe la metodología de análisis cuantitativo y comparativo utilizada; la sección 4 presenta los resultados y la discusión, estructurados por niveles de análisis y con proyección curricular; y finalmente, la sección 5 expone las conclusiones, que sintetizan los principales hallazgos y plantean recomendaciones orientadas a la mejora continua y la consolidación de la Ingeniería Industrial en el contexto colombiano y global.

Estado del arte

La Ingeniería Industrial en Colombia ha evolucionado desde sus raíces en la racionalización del trabajo hacia una visión integral orientada a la sostenibilidad, la digitalización y la eficiencia sistémica. Sus orígenes se remontan a 1958 con la creación de la primera facultad en la Universidad Industrial de Santander, seguida por la Universidad de los Andes y la Escuela de Administración, Finanzas y Tecnologías en 1960. En ese contexto, la disciplina surgió como respuesta a las demandas del sector productivo nacional, incorporando principios de organización, medición del trabajo y estandarización de procesos [14][15][16]. Con el paso de las décadas, su propósito se ha ampliado hacia la gestión estratégica, la innovación tecnológica y la sostenibilidad como ejes del desarrollo industrial [2][4]. En el ámbito internacional, los marcos de aseguramiento de la calidad en la formación de ingenieros, entre ellos ABET, EUR-ACE y ASIIN, han promovido la orientación de los currículos hacia resultados de aprendizaje, pensamiento crítico y competencias transversales. De acuerdo con [5], la educación en ingeniería debe contribuir directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) mediante la innovación responsable, la equidad de género y la sostenibilidad ambiental. En consonancia, [6] subraya la urgencia de fortalecer las capacidades de los ingenieros frente a los retos de la transición digital, mientras [17] destaca la necesidad de

competencias relacionadas con analítica de datos, liderazgo ético e inteligencia artificial como pilares del futuro del trabajo.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a través del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior [9], y el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), mediante los Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado [10], establecen los criterios que orientan los programas hacia la pertinencia social, la actualización curricular y la consolidación de competencias para la empleabilidad. Por su parte, la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [18], en su informe Programas de Ingeniería en Colombia 2025, resalta la importancia de incorporar enfoques de sostenibilidad, educación 4.0 y aprendizaje basado en proyectos para responder a los desafíos industriales y tecnológicos emergentes [18]. De manera convergente, estudios como los de [11][12][19] revelan que la formación en Ingeniería Industrial en Colombia requiere mayor flexibilidad curricular, integración interdisciplinaria y alineación con estándares globales. Esta perspectiva implica fortalecer las competencias digitales, el pensamiento sostenible y la capacidad adaptativa de los egresados para enfrentar entornos productivos cambiantes. En este sentido, la Ingeniería Industrial no solo constituye un eje estratégico para la competitividad nacional, sino también una plataforma académica para la transformación productiva, la innovación social y la generación de valor sostenible en el país.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo descriptivo con alcance analítico-comparativo, orientado a diagnosticar la formación en Ingeniería Industrial en Colombia desde un análisis regional, nacional e internacional. El propósito central fue identificar tendencias, brechas y oportunidades de mejora curricular frente a los estándares de calidad educativa y a las demandas del entorno productivo. Para ello, se integraron fuentes oficiales del Ministerio de Educación Nacional [9], el Observatorio Laboral para la Educación [13], la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería [18], y referentes internacionales como UNESCO [5], ABET [20][21], ANAEE [22] y WFEO [6]. A partir de esta base se estructuraron tres conjuntos de análisis empírico: regional (Región Caribe), nacional (oferta activa de programas en Colombia) e internacional (referentes acreditados en educación en ingeniería), con el fin de contrastar la pertinencia formativa en distintos niveles de observación.

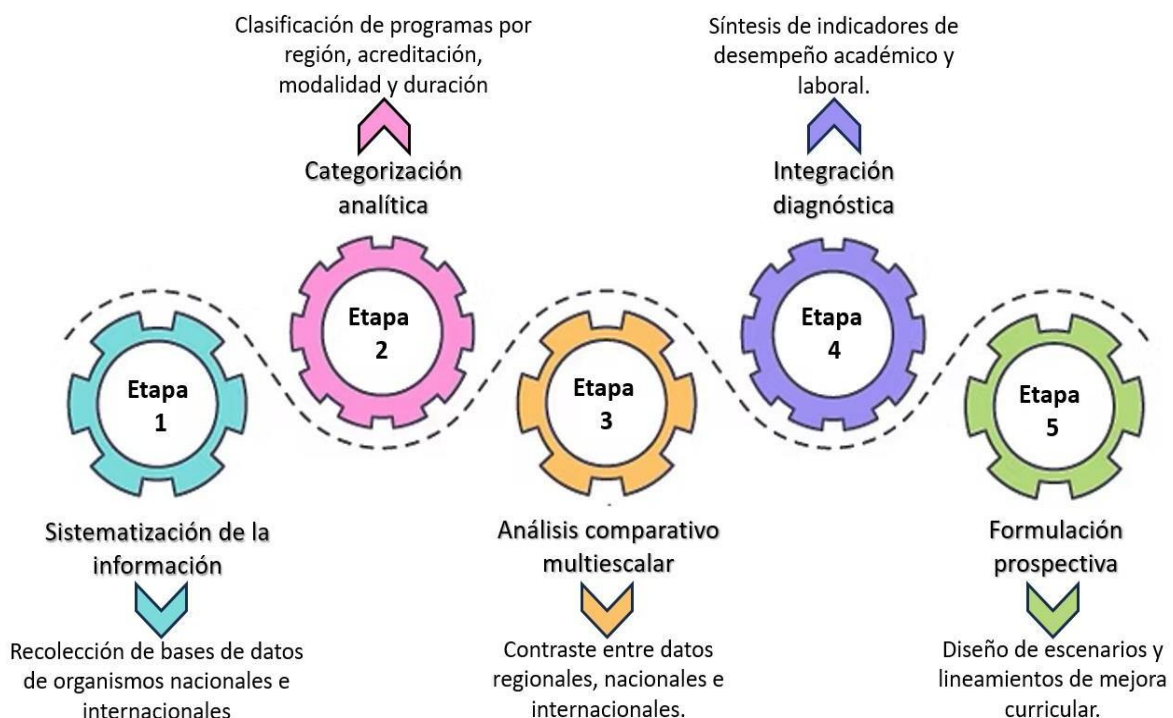


Figura 1. Metodología

El diseño metodológico comprendió cinco etapas secuenciales que integran procesos de sistematización, categorización, análisis comparativo, integración diagnóstica y formulación prospectiva. En la primera etapa se consolidaron las bases de datos oficiales y se depuró la información. En la segunda, se clasificaron los programas según ubicación, acreditación, modalidad, duración y perfil de egreso. La tercera etapa abordó el análisis comparativo multiescalar, identificando convergencias y brechas entre programas regionales, nacionales e internacionales. La cuarta se centró en la integración diagnóstica mediante el cálculo de indicadores como tasa de acreditación, graduación, equidad y empleabilidad, permitiendo inferencias sobre la calidad y pertinencia del programa. Finalmente, la quinta etapa formuló escenarios prospectivos que proponen estrategias de modernización curricular, flexibilidad académica y formación propedéutica, en coherencia con las tendencias globales de sostenibilidad e innovación en ingeniería (ver [figura 1](#)).

Resultados

En este apartado se presenta el desarrollo y análisis de los hallazgos derivados de la aplicación de la metodología propuesta, estructurada en cinco etapas: (i) sistematización de la información, (ii) categorización analítica, (iii) análisis comparativo multiescalar, (iv) integración diagnóstica y (v) formulación prospectiva. Cada una de ellas permite abordar de manera progresiva la caracterización, el diagnóstico y la proyección de la formación en Ingeniería Industrial en Colombia, desde un enfoque analítico y cuantitativo orientado a la toma de decisiones académicas y estratégicas.

Etapa 1 – Sistematización de la información

El proceso de sistematización permitió consolidar la información proveniente del Ministerio de Educación Nacional [9], el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior - SNIES, y el Observatorio Laboral para la Educación [13], identificando la oferta activa de programas de Ingeniería Industrial en el país, así como los volúmenes de matrícula y egreso. Los resultados muestran una clara asimetría en la distribución de estudiantes entre programas acreditados y no acreditados, evidenciando que aproximadamente 118.611 estudiantes se encuentran matriculados en programas sin acreditación de alta calidad, mientras que 40.475 pertenecen a programas acreditados. Esta proporción refleja una brecha del 66% en la concentración de matrícula hacia instituciones con menor reconocimiento de calidad, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de acreditación en el ámbito nacional. En cuanto a los egresados, los datos revelan una tendencia similar: los programas no acreditados concentran la mayoría de los titulados, mientras que los acreditados, a pesar de tener una menor matrícula, mantienen mayores tasas de eficiencia terminal y empleabilidad [13]. Esta información constituye la base para las etapas subsiguientes, al proveer una lectura estructural de la magnitud, cobertura y calidad de la formación en Ingeniería Industrial en Colombia.

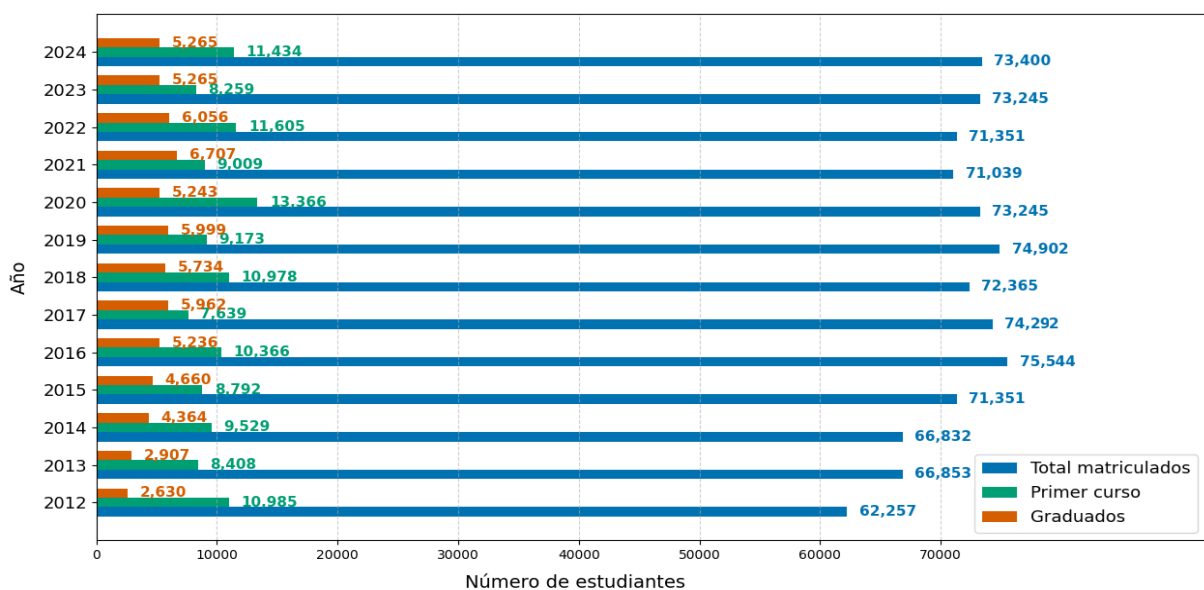


Figura 2. Comparativo de matrícula total, primer curso y graduados en Ingeniería Industrial

Un análisis más integral sobre el comportamiento de la matrícula y la eficiencia académica en los programas de Ingeniería Industrial en Colombia durante el periodo 2012–2024, permitió evidenciar una brecha estructural entre el número total de matriculados, los nuevos ingresos (primer curso) y los graduados. La matrícula total mantiene un comportamiento estable con incrementos leves, alcanzando su punto máximo en 2016 (75.544 estudiantes). Sin embargo, la matrícula de primer curso presenta oscilaciones más marcadas, con un descenso en 2021 (9.009) y una recuperación sostenida en 2023 y 2024, lo cual sugiere una resiliencia posterior a los efectos de la pandemia y una reactivación de la demanda formativa (ver figura 2).

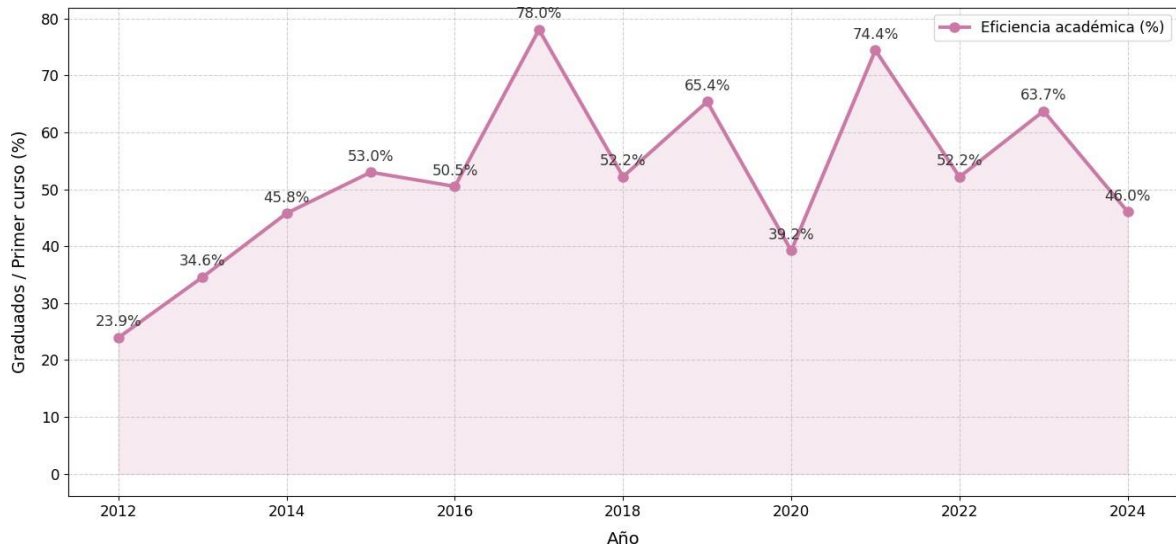


Figura 3. Relación porcentual entre graduados y matrícula de primer curso en Ingeniería Industrial

Estudiando la proporción de graduados respecto a los estudiantes de primer curso, indicador que oscila entre el 25% y el 60% en el periodo analizado, se hace evidente una eficiencia académica moderada, con mejores resultados en los años previos a 2020 y una leve disminución posterior, asociada a factores de deserción, adaptación curricular y contexto socioeconómico (ver figura 3). En conjunto, ambos resultados evidencian la necesidad de fortalecer estrategias institucionales orientadas a la retención, acompañamiento académico y articulación con el entorno laboral, promoviendo una mayor correspondencia entre el ingreso y el egreso en los programas de Ingeniería Industrial.

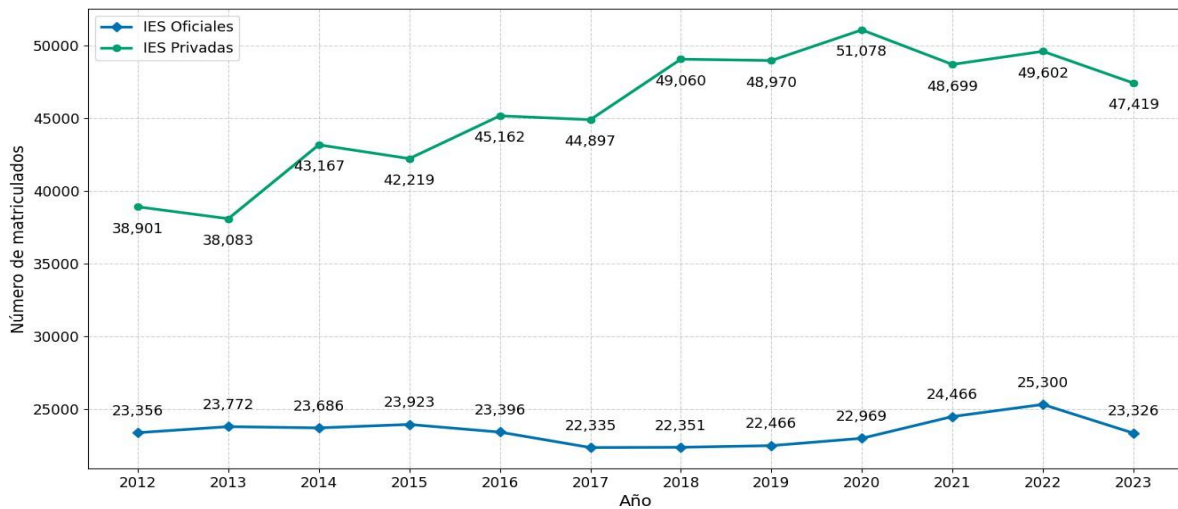


Figura 4. Comparativo de matrícula entre IES Oficiales y Privadas

Un comparativo de matrícula entre IES Oficiales y Privadas, permitió distinguir que las IES privadas concentran en promedio el 65% de la matrícula total nacional en Ingeniería Industrial, con una participación estable durante toda la década. Las IES oficiales, por su parte, mantienen alrededor del 35% del total, lo cual denota un predominio del sector privado en la oferta académica de esta disciplina (ver [figura 4](#)). Esta tendencia reafirma la importancia de los procesos de acreditación y regulación de calidad que garanticen la formación equitativa en todo el territorio nacional [9][18].

Etapa 2. Categorización analítica

La segunda etapa de esta investigación correspondió a la categorización analítica de la oferta académica en Ingeniería Industrial en Colombia, con base en los registros del SNIES [9], los reportes de calidad del Consejo Nacional de Acreditación [10] y las estadísticas de matrícula y graduación del Observatorio Laboral para la Educación [13]. Esta fase permitió estructurar una clasificación de los programas según región geográfica, tipo de institución, modalidad, acreditación, duración curricular y perfil de egreso.

La [figura 5](#) evidencia una marcada disparidad regional en los procesos de aseguramiento de la calidad, donde la Región Andina concentra el mayor número de programas (más del 45% del total nacional), pero con solo el 47,4% acreditados. En contraste, las regiones Pacífica, Orinoquía y Amazonía exhiben niveles de acreditación sustancialmente menores (20% a 25%), reflejando limitaciones estructurales en capacidades institucionales y de gestión académica. La Región Caribe, con un 34,3% de programas acreditados, muestra un avance intermedio, aunque persisten brechas frente al eje andino en términos de investigación y vinculación empresarial.

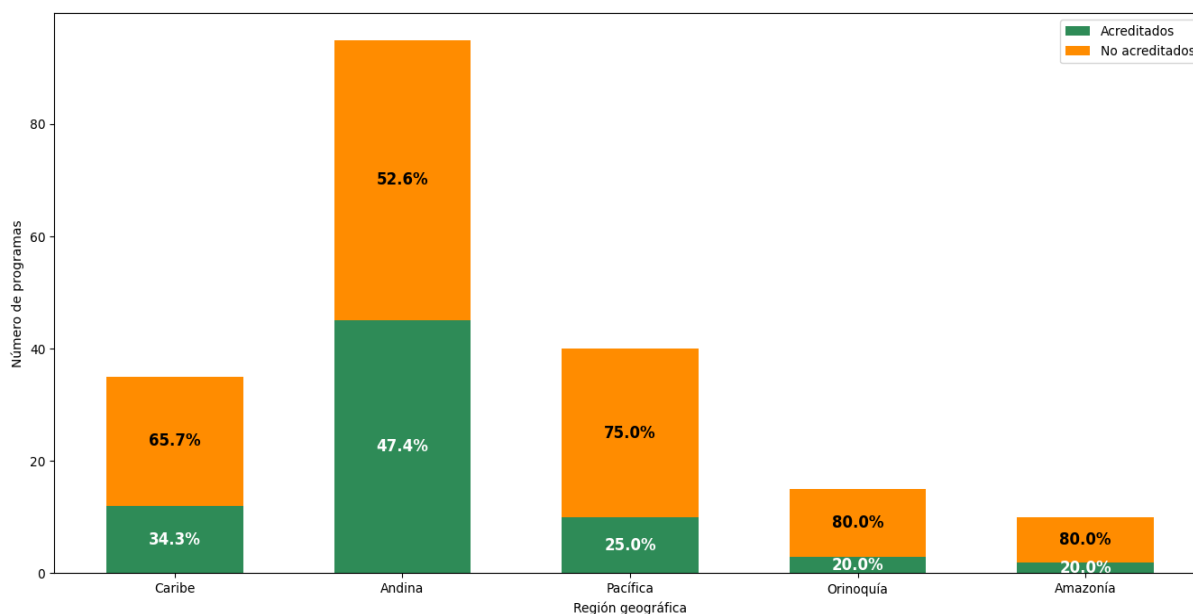


Figura 5. Distribución de programas de Ingeniería Industrial en Colombia

Fuente: MEN-SNIES [9], CNA [10] y ACOFI[18]

A nivel nacional, los datos consolidados muestran 195 programas activos en Ingeniería Industrial, de los cuales 38% cuentan con acreditación de alta calidad, reafirmando el predominio del sector privado (83% de la oferta). En cuanto a la modalidad, el 92% corresponde a formación presencial, mientras que las opciones virtuales o a distancia apenas representan un 8%, en expansión moderada tras la pandemia. En lo curricular, predomina la estructura de 10 semestres (87%), aunque se observa una tendencia creciente hacia planes de 9 semestres, especialmente en programas que buscan mayor flexibilidad y pertinencia laboral.

Finalmente, el perfil de egreso identificado converge en el fortalecimiento de competencias para la gestión tecnológica, sostenibilidad, innovación y transformación digital, coherentes con los lineamientos globales de desarrollo sostenible. No obstante, la evidencia muestra que las brechas en acreditación están directamente

relacionadas con diferencias en la calidad de los resultados formativos y en la capacidad de articulación entre universidad, empresa y territorio.

Etapa 3. Análisis comparativo multiescalar

El análisis de los programas de Ingeniería Industrial en los tres niveles evidencia una tendencia clara hacia la optimización del tiempo de formación y una diversificación de los enfoques curriculares según el contexto socioeconómico e institucional. En el ámbito regional, se observa una estructura más tradicional con una duración promedio de 10 semestres, caracterizada por una orientación técnica y operativa, donde las universidades del Caribe colombiano mantienen un fuerte vínculo con el sector productivo local. La formación se centra en la eficiencia de procesos, la administración de operaciones y la resolución práctica de problemas industriales, respondiendo a la demanda de competitividad regional.

Escenario	Universidades consideradas	Duración promedio (semestres)	Enfoque u objetivo principal
Regional (Caribe)	Universidad Tecnológica de Bolívar	10	Predomina una orientación productiva y operativa, centrada en la gestión de procesos, operaciones y logística industrial, con énfasis en la productividad, la eficiencia y la mejora continua. Se resalta una fuerte conexión con el entorno empresarial local y la formación de profesionales con competencias técnicas aplicadas.
	Universidad de San Buenaventura Cartagena		
	Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco		
	Universidad del Sinú - Seccional Cartagena		
	Unicolombo		
	Universidad Antonio Nariño Sede Cartagena		
	Universidad del Norte		
	Universidad Libre Barranquilla		
	Universidad Simón Bolívar		
	Universidad Autónoma del Caribe		
	Universidad del Atlántico		
	Corporación Universitaria Americana		
	Universidad del Magdalena		
	Universidad Pontificia Bolivariana Montería		
Universidad de Córdoba			
Nacional (Colombia)	Universidad de los Andes	8,5	Enfoque gerencial y de innovación, orientado al diseño, dirección y mejora de sistemas productivos y de servicios. Se incorporan temáticas de sostenibilidad, transformación digital, liderazgo organizacional y gestión integral de la calidad, en consonancia con las tendencias globales de la ingeniería moderna.
	Universidad Javeriana		
	Universidad del Valle		
	Universidad de Antioquia		
	Universidad Distrital		
	Universidad ICESI		
	Universidad Industrial de Santander		
	Universidad Nacional de Colombia		
	Universidad de Ibagué		
	Escuela de Ingeniería de Antioquia		
Universidad Tecnológica de Bolívar			
Internacional (Latinoamérica)	Universidad Nacional Autónoma de México	8	Enfoque estratégico y global, con acento en la innovación, sostenibilidad y gestión tecnológica. Los programas promueven perfiles interdisciplinarios e internacionalizados, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la digitalización industrial y la formación de líderes en procesos de transformación organizacional.
	Universidad Panamericana		
	Universidad ICEL México		
	Universidad de Costa Rica		
	Universidad Autónoma de Centroamérica		
	Universidad Tecnológica de Panamá		
	Universidad Andrés Bello (Chile)		
	Universidad San Francisco de Quito		
	Universidad de Lima		
	Universidad Católica Argentina		
	Universidad de Buenos Aires		
	Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia)		
Universidad de Celaya (México).			

Figura 5. Análisis de contextos de la formación en ingeniería industrial

En el contexto nacional, la duración promedio disminuye a 8,5 semestres, mostrando una tendencia hacia programas más flexibles e integrados. Las universidades colombianas de mayor reconocimiento incorporan componentes de innovación, sostenibilidad, emprendimiento y transformación digital, articulando los principios del Sistema Nacional de Acreditación del CNA y los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional [9] sobre calidad y pertinencia educativa. Este enfoque híbrido entre lo técnico y lo estratégico refleja una modernización de los currículos acorde con las exigencias del entorno empresarial nacional e internacional.

Finalmente, el panorama internacional evidencia una convergencia hacia programas de 8 semestres, sustentados en un enfoque interdisciplinario y globalizado. Las universidades latinoamericanas y norteamericanas destacan por integrar la gestión tecnológica, la sostenibilidad y la innovación social como ejes formativos, respondiendo a las directrices de la UNESCO [5] y la OCDE [23] sobre la educación en ingeniería para el desarrollo sostenible. Este contexto sugiere que la reducción de la duración no implica menor calidad, sino una optimización de los procesos formativos orientados a competencias transversales y a la empleabilidad global del ingeniero industrial contemporáneo (ver figura 5).

Etapa 4. Diagnóstico de desempeño académico y laboral

El análisis de desempeño académico y laboral de los programas de Ingeniería Industrial en Colombia, sustentado en los datos del Observatorio Laboral para la Educación [13], evidencia una tasa promedio nacional de cotizantes del 79,9 %, con valores que oscilan entre 49,1 % y 100 %. Esta tendencia confirma una alta inserción laboral del profesional egresado, aunque persisten diferencias notorias entre instituciones acreditadas y no acreditadas, derivadas de la calidad de los procesos formativos, la pertinencia de los currículos y la vinculación con el sector productivo.

La figura 6 ilustra la dispersión de la tasa de cotizantes a nivel nacional, donde la mayoría de los programas se agrupan entre el 70 % y el 90 %, rango que refleja estabilidad y competitividad en el mercado laboral. Sin embargo, los valores en los extremos de la distribución evidencian la necesidad de fortalecer la articulación universidad–empresa y los mecanismos de seguimiento a egresados. Estos resultados reafirman que la Ingeniería Industrial continúa siendo un eje estratégico de formación para la productividad nacional, pero requiere una actualización constante en competencias digitales, sostenibilidad y gestión organizacional.

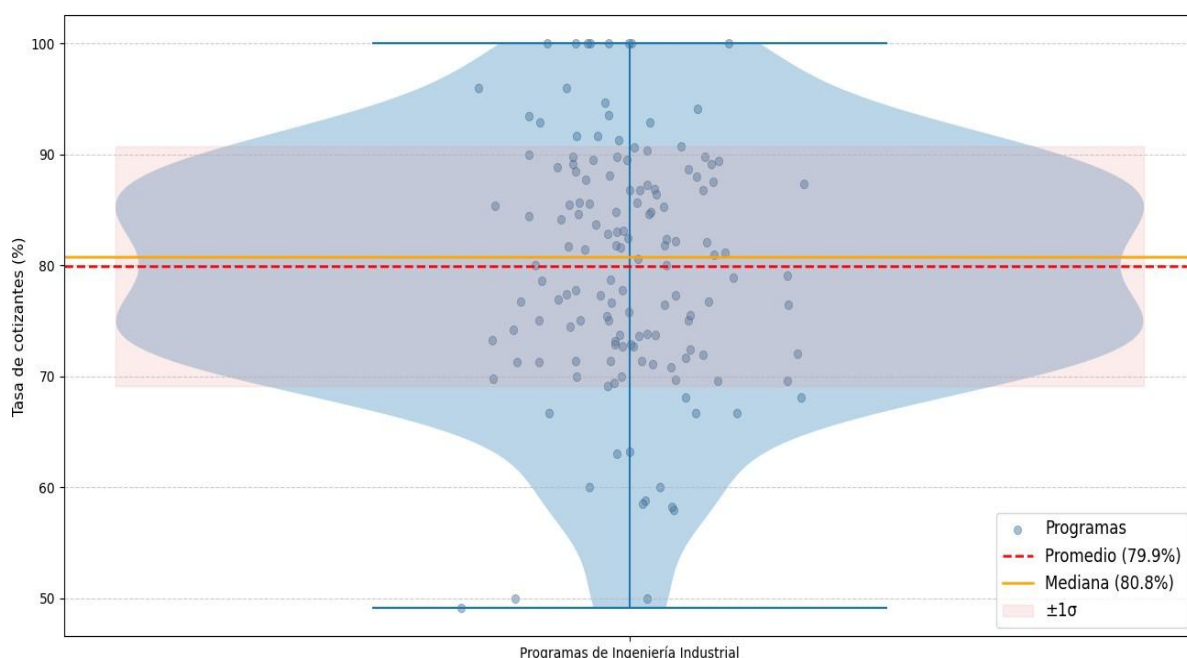


Figura 6. Distribución nacional de la tasa de cotizantes en Ingeniería Industrial

Etapa 5. Formulación prospectiva

La etapa de formulación prospectiva integra los hallazgos del diagnóstico académico y laboral, orientando la consolidación de un modelo de mejora continua en la formación de ingenieros industriales en Colombia. El análisis evidencia que los programas con mayores tasas de empleabilidad y desempeño académico comparten tres factores clave: la actualización curricular constante, la integración efectiva con el sector productivo y la incorporación de competencias transversales en sostenibilidad, innovación y transformación digital. Estos elementos configuran un horizonte estratégico para la redefinición de los perfiles profesionales, en coherencia con los lineamientos de la ACOFI [18], la UNESCO [5] y el Ministerio de Educación Nacional [9] en materia de aseguramiento de la calidad y desarrollo sostenible.

En este sentido, la prospectiva del programa de Ingeniería Industrial debe orientarse hacia una educación flexible, interdisciplinaria y basada en resultados de aprendizaje, que promueva la empleabilidad internacional y la generación de conocimiento con impacto social. Se propone el fortalecimiento de tres ejes estratégicos: (1) la formación dual y la cooperación universidad-empresa, como motor de pertinencia; (2) la transformación digital educativa, que permita el uso intensivo de tecnologías disruptivas en la enseñanza y la gestión industrial; y (3) la internacionalización académica, enfocada en redes de movilidad, doble titulación y certificaciones globales. Esta visión proyectiva busca consolidar un ecosistema formativo capaz de responder a los retos de productividad, sostenibilidad y competitividad del país hacia el 2035.

Frente a esta prospectiva, hay que tener en cuenta que, los beneficios que generarán la innovación y la capacidad resolutoria pueden extrapolarse incluso hasta el área de la salud [24-27], donde existen necesidades importantes cuya innovación en salud pueden mejorar desenlaces en neurociencias cognitivas, área del conocimiento con un avance acelerado.

Conclusiones

El diagnóstico nacional sobre la formación en Ingeniería Industrial en Colombia evidenció una oferta académica consolidada y diversificada, con predominio de programas entre nueve y diez semestres, aunque con una tendencia creciente hacia modelos flexibles de ocho semestres, en coherencia con los referentes internacionales. Este cambio apunta a fortalecer la eficiencia formativa, la movilidad académica y la pertinencia laboral. Asimismo, el estudio permitió identificar perfiles de egreso diferenciados por nivel de análisis: en el ámbito regional, un enfoque hacia la gestión operativa y productiva; en el nacional, hacia la innovación y sostenibilidad; y en el internacional, hacia la transformación digital y la gestión estratégica de sistemas complejos.

Los resultados también reflejan que, pese a una alta empleabilidad promedio (79,9%), persisten brechas entre instituciones acreditadas y no acreditadas, especialmente en la incorporación de competencias digitales, sostenibles y de liderazgo. En consecuencia, se propone consolidar un modelo formativo interdisciplinario, dual e internacionalizado, sustentado en la colaboración universidad-empresa-Estado y orientado a la formación de ingenieros industriales capaces de responder a los desafíos de productividad, sostenibilidad e innovación del país. Este trabajo constituye una base prospectiva para avanzar hacia una Ingeniería Industrial colombiana más competitiva, flexible y alineada con las transformaciones globales del siglo XXI.

Referencias

- [1] Elsayed, E. A. (1999). Industrial engineering education: A prospective. *European journal of engineering education*, 24(4), 415-421.
- [2] Mummolo, G. (2007). The future for industrial engineers: education and research opportunities. *European Journal of Engineering Education*, 32(5), 587-598.
- [3] Köksal, G., & Eđitman, A. (1998). Planning and design of industrial engineering education quality. *Computers & industrial engineering*, 35(3-4), 639-642.
- [4] Karwowski, W., Salvendy, G., Albert, L., Kim, W. C., Denton, B., Dessouky, M., ... & Tiwari, M. K. (2025). Grand challenges in industrial and systems engineering. *International Journal of Production Research*, 63(4), 1538-1583.
- [5] UNESCO. (2021). *Engineering for Sustainable Development: Delivering on the Sustainable Development Goals*. Paris: UNESCO Publishing. <https://www.unesco.org/en/articles/engineering-sustainable->

- [development-delivering-sustainable-development-goals](#)
- [6] World Federation of Engineering Organizations (WFEO). (2024). WFEO Engineering 2030 Report. París: WFEO. <https://www.wfeo.org/>
- [7] Bueno, A., da Rocha Azevedo, M. L., Godinho Filho, M., Ganga, G. M., & Lizarelli, F. L. (2024). Industry 4.0 Skills in Industrial Engineering Courses: Contributing to the Role of Universities Toward Sustainable Development. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 8369-8387.
- [8] Koch, V., Tomasevic, D., Pacher, C., & Zunk, B. M. (2025). Preparing students for industry 5.0: Evaluating the industrial engineering and management education. *Procedia Computer Science*, 253, 2219-2228.
- [9] Ministerio de Educación Nacional. (2024). Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/235585:Sistema-de-aseguramiento-de-la-calidad-de-la-educacion-superior>
- [10] Consejo Nacional de Acreditación (CNA). (2024). Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-342684_recurso_1.pdf
- [11] Zartha Sossa, J. W., Orozco Mendoza, G. L., Arango Alzate, B., Vélez Salazar, F. M., Cortes, I., Agudelo, A., ... & Ríos Jaramillo, L. M. (2013). Análisis Comparativo De Programas De Pregrado En Ingeniería Industrial En Algunos Países Miembros De La Oea. *Latin American & Caribbean Journal of Engineering Education*, 7(1).
- [12] Moran Ruiz, J. H. (2019). Evaluación curricular del programa de Ingeniería Industrial en una Universidad Privada y propuesta de mejora continua e innovación.
- [13] Ministerio de Educación Nacional - Observatorio Laboral para la Educación. (2024). Tasa de vinculación laboral de egresados de programas de educación superior en Colombia (OLE 2024). Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/ole/tasavinculacion>
- [14] Dumar Rueda, J. E., Salgado Ordosgoitia, R. D., & Pérez, M. F. (2018). Panorama Nacional De Los Programas De Ingeniería Industrial.
- [15] Rodríguez Valbuena, L. F. (2014). Campo de educación en Ingeniería Industrial en Colombia 1950-2000: Metodología para su abordaje. España: Editorial Académica Española.
- [16] Rodríguez Valbuena, L. F. (2015). Educación en Ingeniería Industrial en Colombia desde las pedagogías y didácticas críticas. En L. F. Rodríguez Valbuena, Enseñanza de la literatura: Perspectivas contemporáneas (págs. 171-191). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- [17] World Economic Forum (WEF). (2024). Future of Jobs Report 2024. Ginebra: World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports>
- [18] Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI). (2025). Programas de Ingeniería en Colombia 2025. Bogotá: ACOFI. <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2025/10/Programas-de-Ingenieria-en-Colombia-2025.pdf>
- [19] Mora, H. J. R. (2023). Brecha existente entre la malla curricular de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana respecto dos universidades del TOP5 Latinoamericano que referencian al Washington Accord. *Tecnología en Marcha*, 36(8), 34-42.
- [20] Accreditation Board for Engineering and Technology (2024). <http://www.abet.org>
- [21] ABET (2024). Board of Directors, Criteria for Accrediting Engineering Technology Programs, Publication, Baltimore: ABET, Accrediting Board for Engineering and Technology.
- [22] ENAEE (2025). EUR-ACE Framework Standards of the European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE). <https://www.enaee.eu/eur-ace-system/standards-and-guidelines/>.
- [23] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2024). Education at a Glance 2024. Country note. https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2024-country-notes_fab77ef0-en/chile_c860c0e3-en.html
- [24] P. Chaverri-Chaves, L. D. Conejo, S. P. León-González y L. A. Arrieta-Ávila, “Delay of Gratification in Costa Rican Preschoolers: Effect of Trust in the Experimenter and the Socio-Economic Status,” *J. Appl. Cogn. Neurosci.*, vol. 3, no. 1, e00224586, 2022.
- [25] G. A. Arista, L. E. Fonseca y A. Calzolari, “Rdislex: rapid test for the risk of dyslexia in pre-readers and beginning readers. Pilot test,” *J. Appl. Cogn. Neurosci.*, vol. 4, no. 1, e00354813, 2023.
- [26] M. M. Arruabarrena et al., “Teleneuropsychological assessment in South America: A perspective from patients and neuropsychologists,” *J. Appl. Cogn. Neurosci.*, vol. 3, no. 2, e00324683, 2022.
- [27] V. Hurtubia, A. Fores, R. C. Martínez, L. Benítez y M. Acuña, “COVID-19 resilience and neuroscience,” *J. Appl. Cogn. Neurosci.*, vol. 1, no. 1, pp. 52–57, 2020.