

Caracterización y medición del impacto de los egresados de ingeniería de la Universidad de Ibagué. Caso de estudio

Jeniffer Ramírez-Rodríguez, María Juliana Urueña-Pinzón & Carolina Saavedra-Moreno

Facultad de Ingeniería, Universidad de Ibagué, Ibagué, Colombia.

jenifferamirezr@gmail.com, mjulianaup@gmail.com, carolina.saavedra@unibague.edu.co

Resumen—Caracterizar y medir el impacto de los egresados constituye un elemento clave para evaluar la pertinencia y la calidad de los programas académicos. No obstante, en diversas universidades este proceso enfrenta limitaciones derivadas de la disponibilidad de información y de la ausencia de metodologías adaptadas a su contexto. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar y analizar el impacto de los egresados de los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Ibagué, a partir de un caso de estudio institucional desarrollado en la Facultad de Ingeniería. Se empleó un diseño descriptivo con enfoque mixto, que integró bases de datos institucionales y de LinkedIn, encuestas a empleadores y el análisis de perfiles destacados. Los resultados mostraron que más del 60 % de los egresados se desempeñó en el sector terciario —principalmente en servicios, educación y comercio— y que el 85 % de los empleadores manifestó altos niveles de satisfacción con su desempeño profesional. Estos hallazgos aportan evidencia para orientar decisiones curriculares, fortalecer el relacionamiento universidad–empresa y consolidar estrategias de seguimiento de egresados en contextos universitarios regionales.

Palabras Clave— Egresado, graduado, acreditación, caracterización, impacto, Universidad.

Recibido: 15 de noviembre de 2024. Revisado: 22 de septiembre de 2025.
Aceptado: 20 de enero de 2026.

Characterization and Measurement of the Impact of Engineering Graduates from the Universidad de Ibagué: A Case Study

Abstract— Characterizing and measuring graduate impact has been a key element for assessing the relevance and quality of academic programs. However, in many universities, this process has faced limitations related to data availability and the lack of methodologies adapted to local contexts. This study aimed to characterize and analyze the impact of graduates from the Industrial Engineering and Systems Engineering programs at the Universidad de Ibagué, through an institutional case study conducted within the Faculty of Engineering. A descriptive mixed-methods design was employed, integrating institutional databases, LinkedIn data, employer surveys, and the analysis of selected outstanding graduate profiles. The results showed that more than 60% of graduates were employed in the tertiary sector—mainly services, education, and commerce—and that 85% of employers reported high levels of satisfaction with graduates' professional performance. These findings provided evidence to inform curricular decision-making, strengthen university–industry linkages, and consolidate graduate tracking strategies in regional higher education contexts.

Keywords— Graduate, alumnus, accreditation, characterization, impact, university.

1 Introducción

El seguimiento de egresados se ha consolidado como un componente esencial en los procesos de aseguramiento de la calidad de la educación superior. En Colombia, el modelo de

acreditación en alta calidad establece, en su Factor 4, que los programas académicos deben evidenciar la inserción laboral de sus graduados, el desarrollo de competencias y el impacto alcanzado en los ámbitos social, académico, científico y cultural [1]. Para las universidades, este proceso no solo constituye un requisito de acreditación, sino también una herramienta estratégica para garantizar la pertinencia de sus programas y responder a las demandas del entorno productivo y social. A pesar de estos lineamientos, la implementación presenta retos particulares en programas de universidades regionales, asociados a la disponibilidad actualizada de la información, la ausencia de metodologías adaptadas al contexto y la falta de continuidad en los procesos. Mientras que instituciones de mayor tamaño han consolidado sistemas de seguimiento y medición robustos [2], en escenarios locales persiste una caracterización parcial de los egresados, centrada principalmente en indicadores básicos de empleabilidad [3].

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Ibagué reconoce este desafío y busca fortalecer sus procesos de seguimiento como insumo para retroalimentar sus dinámicas curriculares. En este sentido, los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas, utilizados como caso piloto, requieren disponer de información integral y sistemática que sirva para comprender y monitorear la situación laboral y académica de sus egresados, así como su impacto en el entorno. Esta necesidad se hace más evidente en el marco del compromiso institucional con la mejora continua y del interés por conocer el aporte de sus profesionales al desarrollo de la región del Tolima y del país [4].

En este contexto, los programas académicos del Departamento de Logística y Ciencias Computacionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Ibagué fueron seleccionados como caso de estudio, considerando el carácter regional de la universidad y su interés por fortalecer los procesos de mejora continua, así como la necesidad de avanzar hacia un seguimiento de egresados que superara la medición exclusiva de indicadores básicos de empleabilidad. Los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas se eligieron como unidades de análisis debido a su acreditación en alta calidad, su trayectoria académica, la cantidad de graduados y la diversidad de campos de desempeño profesional, lo que permitió aproximarse al análisis del impacto de los egresados desde distintas dimensiones

laborales, académicas y productivas. La construcción de este caso permitió evidenciar cómo, en el contexto de una universidad regional, es posible estructurar y aplicar un esquema de caracterización e impacto de egresados acorde con las capacidades institucionales y las dinámicas del entorno productivo, sin pretender la generalización de los resultados más allá del contexto analizado.

2 Marco de referencia

El modelo de acreditación en alta calidad del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) establece en su Factor 4 la necesidad de que los programas académicos cuenten con políticas institucionales sólidas para el seguimiento y la caracterización de sus graduados. Este factor resalta que las instituciones deben disponer de sistemas de información actualizados que consoliden datos sobre la trayectoria de los egresados, realizar evaluaciones periódicas de inserción laboral, desempeño y emprendimiento, y desarrollar estudios que evidencien el impacto de sus graduados [1]. De este modo, la exigencia del CNA trasciende la simple medición de empleabilidad, al incorporar la valoración integral del aporte de los egresados al desarrollo de la sociedad.

La literatura nacional e internacional ha identificado tres ejes principales en el análisis de graduados: (1) la medición de las competencias adquiridas durante el proceso formativo, (2) el análisis de la trayectoria laboral y su impacto en la empleabilidad, y (3) la percepción institucional de los egresados y empleadores.

2.1 Medición de competencias durante el proceso formativo

Estudios como el de Álvarez y Sanabria (2020) destacan las competencias profesionales que los egresados consideran cruciales para el desarrollo laboral, señalando la necesidad de articular habilidades técnicas y blandas con la capacidad de aprendizaje continuo [3]. De manera complementaria, Parra Bernal y Argote Cusi (2015) mencionan que, en el ámbito empresarial, además de las competencias técnicas, resultan fundamentales la resolución de problemas, la adaptabilidad y la innovación para el desempeño profesional y la creación de valor en las organizaciones [9]. Por su parte, Valverde Riascos y otros (2020) subrayan la importancia de adquirir competencias transversales, como el liderazgo y el trabajo en equipo, junto con el dominio de herramientas tecnológicas y la participación en procesos de mejora continua [10]. En conjunto, estos estudios enfatizan que los egresados deben estar preparados no solo para responder a las demandas del mercado laboral, sino también para contribuir activamente al desarrollo organizacional y social.

2.2 Trayectoria laboral y determinantes de empleabilidad

La trayectoria laboral de los egresados está condicionada por múltiples factores que inciden en sus oportunidades de inserción y desarrollo profesional. Alvarado y Puchía (2020), mediante un modelo econométrico, demostraron que variables como el dominio de un segundo idioma o la realización de estudios de posgrado incrementan significativamente las oportunidades salariales y de empleabilidad [5]. Por su parte, Parra y Argote (2015), con base en el censo empresarial de la Universidad EAN, evidencian que la formación académica constituye un factor crítico para la productividad empresarial, señalando que cerca del 70% de las

empresas contratan tanto técnicos como profesionales, lo que confirma la relevancia de egresados con competencias avanzadas para consolidar trayectorias laborales exitosas [11].

2.3 Percepción institucional y satisfacción de los egresados

Schlesinger, Cervera y Calderón (2014) destacan la relación entre satisfacción y lealtad institucional, mostrando que una experiencia positiva influye en el compromiso de los egresados con su alma mater [6]. Gómez y Ruiz (2021) profundizan en este aspecto al subrayar que las estrategias de comunicación efectiva y el seguimiento permanente contribuyen no solo a fortalecer la imagen institucional, sino también a consolidar redes colaborativas entre universidad y egresados [12].

2.4 Sistemas de clasificación de egresados y herramientas de monitoreo

La Tabla 1 muestra las variables de análisis en estudios sobre egresados, con sus referencias y metodologías. Las referencias se presentan en formato abreviado [número] y se detallan en la lista de referencias.

Tabla 1

Variables de análisis del estudio de egresados

Variable	Referencias bibliográficas	Metodología usada
Competencias y habilidades	Álvarez y Sanabria (2020) [3] Valverde Riascos y otros (2020) [10] Parra y Argote (2015) [9]	Encuestas y análisis de competencias empresariales Estudio sobre competencias empresariales.
Trayectoria laboral y determinantes de empleabilidad	Alvarado y Puchía (2020) [4] Parra y Argote (2015) [9]	Modelos econométricos y análisis de censo empresarial.
Percepción institucional y satisfacción de los egresados	Schlesinger, Cervera y Calderón (2014) [5] Gómez y Ruiz (2021) [12]	Encuestas de satisfacción y análisis de correlación. Estrategias de comunicación y seguimiento continuo.
Sistemas de clasificación de egresados y herramientas de monitoreo	Universidad del Bosque (2013) [15] L. A. Gómez, J. F. Rojas y A. M. Pérez (2020) [16] Tirado Morueta (2015) [6] H. Lamos-Díaz, K. J. Aguilar-Imitola, Y. A. Ramírez-Sierra (2016) [25] H. Lamos-Díaz, Sierra, y M. L. Rangel-Granados, (2020) [13]	Clasificación de egresados por etapas laborales. Análisis cualitativo y uso de herramientas tecnológicas. Análisis cualitativo de grupos locales y seguimiento de egresados. Análisis multivariado.
Indicadores institucionales	Ministerio de Educación (2017) [17] E. G. Flórez-S., G. G. Moreno, y R. I. Laguado-R. (2019) [18]	Institucionalización de indicadores y autoevaluación. Modelos analíticos.

Fuente: Elaboración propia.

Diversos estudios han propuesto estrategias y herramientas para fortalecer el seguimiento de egresados y garantizar la pertinencia de los programas académicos. En la Universidad Industrial de Santander se empleó minería de datos y análisis

multivariado para identificar perfiles de egresados de Ingeniería Industrial (2013–2018) [2]. Por su parte, Lamos-Díaz, Aguilar-Imitola y Ramírez-Sierra (2016) diseñaron un marco de referencia con seis componentes: caracterización sociodemográfica, formación académica, trayectoria laboral, competencias y desempeño profesional, emprendimiento e innovación, e impacto social y vinculación con el entorno, los cuales permiten un monitoreo integral [13].

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad El Bosque (2013) clasificó a sus egresados por etapas de desarrollo profesional: inserción laboral, consolidación profesional, desarrollo avanzado y madurez profesional, lo que facilita un acompañamiento diferenciado [15]. De forma complementaria, Gómez, Rojas y Pérez (2020) plantearon herramientas tecnológicas que integran variables como movilidad laboral, actualización de competencias y desarrollo profesional, aportando a la mejora continua [16].

Asimismo, Flórez-Serrano, Moreno-Contreras y Laguado-Ramírez (2019) propusieron un modelo analítico simplificado para acreditación, estructurado en tres fases: (i) definición de indicadores institucionales y de programa empleabilidad, competencias, emprendimiento, impacto social, (ii) construcción de un sistema de medición basado en análisis multivariado y tableros de control, y (iii) retroalimentación de resultados en un ciclo de mejora continua [18]. Finalmente, Tirado Morueta (2015) destacó la implementación de modelos cooperativos de seguimiento en Ecuador, resaltando la importancia de estrategias adaptadas al contexto regional [6]. Como se observa en la Tabla 1, los estudios previos han recurrido a encuestas, entrevistas, bases de datos institucionales, minería de datos y modelos econométricos. En términos de impacto, las variables más analizadas son la empleabilidad, las competencias, la satisfacción con la formación recibida, el emprendimiento y la contribución al entorno social y productivo. Esta evidencia sugiere que el impacto de los egresados debe entenderse de manera integral, incluyendo dimensiones como la innovación, la creación de empresa y el aporte al desarrollo regional.

Aunque las universidades de gran tamaño han consolidado metodologías sólidas para el seguimiento de egresados, estas no siempre resultan aplicables a instituciones regionales, que enfrentan limitaciones en recursos, actualización de información y continuidad de procesos [8], [17]. Entre las ventajas de los modelos propuestos se destacan la integración de múltiples fuentes de información, el uso de herramientas tecnológicas y la posibilidad de clasificar a los egresados según etapas o componentes, lo que facilita la toma de decisiones y los procesos de acreditación. Sin embargo, presentan desventajas como altos costos de implementación, necesidad de equipos especializados y un énfasis excesivo en la empleabilidad inmediata, dejando de lado dimensiones como el emprendimiento, la innovación y el impacto social.

El análisis de los modelos y experiencias previas de seguimiento de egresados permitió identificar tanto enfoques consolidados como limitaciones recurrentes en su aplicación, especialmente en instituciones de carácter regional. Estos antecedentes orientaron la definición de las dimensiones analizadas en el caso de estudio desarrollado en la Universidad de Ibagué, así como la selección de fuentes y técnicas de

análisis acordes con la disponibilidad de información institucional. En este sentido, el marco de referencia no se limitó a contextualizar el estudio, sino que sustentó la adaptación de referentes nacionales e internacionales a un escenario específico, contribuyendo a la construcción de un esquema de caracterización e impacto ajustado al contexto analizado.

3 Metodología

El caso de estudio presentado se desarrolló bajo un diseño descriptivo con enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para lograr un análisis integral. La investigación se enmarca en el Factor 4 del modelo de acreditación en alta calidad del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) [1], orientado a valorar el impacto de los egresados en los sectores social, académico y productivo. El objeto de estudio lo constituyen los graduados de los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Ibagué, como caso de estudio de la Facultad de Ingeniería. La investigación se estructuró en dos fases complementarias:

1. Caracterización de egresados: identificación y descripción de las condiciones demográficas, académicas, laborales y empresariales de los graduados.
2. Medición del impacto: valoración del impacto de los egresados en los ámbitos social, académico y productivo, a partir de encuestas a empleadores, revisión de casos destacados y análisis cualitativo de trayectorias profesionales.

3.1 Fuentes de datos e instrumentos de recolección

Se emplearon tanto fuentes primarias como secundarias que se detallan a continuación:

- Bases de datos institucionales: suministradas por la Oficina de Relacionamiento con Graduados de la Universidad de Ibagué y actualizadas a octubre de 2023. Contienen 830 registros iniciales e incluye las siguientes variables: año y programa de graduación, país y ciudad de residencia, nivel académico alcanzado, situación laboral, sector económico, requisitos de inserción laboral, distinciones obtenidas y, en el caso de egresados empresarios, información sobre sus empresas (nombre, sector, ciudad y antigüedad).
- Bases de datos de LinkedIn: recopilación de 1.124 registros de egresados de diferentes programas, de los cuales se seleccionaron 180 correspondientes a los programas objeto de estudio. Incluyen variables como nombre de la empresa y cargo actual.
- Encuesta a empleadores: aplicada a 50 empresarios de la región pertenecientes a los sectores de servicios, comercio, tecnología, manufactura, educación y construcción. El cuestionario incluyó ítems cerrados en escala ordinal para evaluar el nivel de satisfacción con las competencias genéricas (liderazgo, comunicación, trabajo en equipo) y específicas de los graduados de cada programa, así como preguntas abiertas para recoger percepciones cualitativas.

El instrumento fue validado mediante revisión de expertos para garantizar claridad y pertinencia.

- Revisión documental y entrevistas: análisis de la sección de egresados destacados de la Universidad y de perfiles profesionales públicos en línea. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a egresados seleccionados y empleadores, lo que enriqueció la interpretación de los resultados.

3.2 Estrategia analítica y técnicas de análisis

La metodología analítica se estructuró en dos fases articuladas. La Fase 1 de caracterización de egresados. Se depuraron las bases institucionales y de LinkedIn, eliminando registros incompletos, estandarizando formatos y unificando criterios de clasificación (véase la Fig. 1). El proceso arrojó una muestra final de 808 registros válidos en la base institucional y 180 en LinkedIn. Posteriormente, se definieron variables agrupadas en cuatro categorías:

- Demográficas: año y lugar de graduación, ubicación geográfica.
- Académicas: máximo nivel de formación alcanzado (pregrado, especialización, maestría, doctorado).
- Laborales: situación laboral, sector económico, tiempo cesante, requisitos de inserción laboral, reconocimientos.
- Empresariales: constitución, sector y localización de empresas creadas por egresados.

Las variables laborales fueron clave para identificar patrones de empleabilidad y movilidad profesional, representadas en un esquema gráfico con tres categorías: empleados, desempleados y empresarios. El análisis se realizó mediante estadística descriptiva con apoyo de tablas y gráficos dinámicos en Excel y Python.

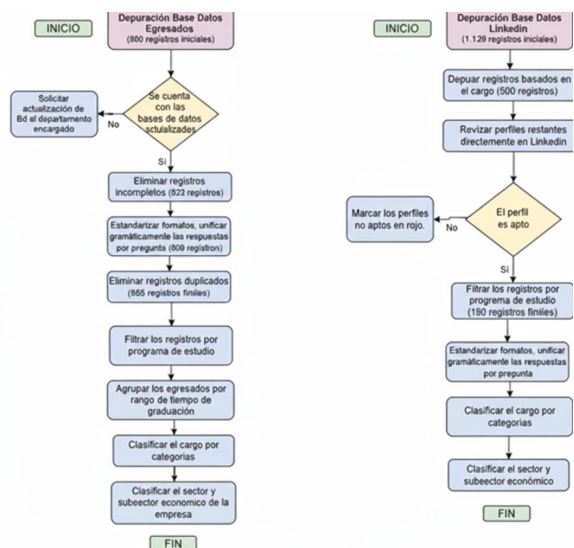


Figura 1. Depuración de las bases de datos. Fuente: Los autores

Fase 2 de medición del impacto. El impacto se definió como el efecto positivo que generan los egresados en la sociedad a través de su desempeño profesional, sus aportes a la

comunidad y su contribución a sectores estratégicos. Se aplicaron dos estrategias:

1. Identificación de egresados destacados: revisión de bases institucionales, perfiles públicos y registros de logros profesionales, seleccionando casos representativos según variables como premios, proyectos de impacto social, cargos de liderazgo y reconocimientos.
2. Encuesta a empleadores: análisis mixto de resultados. El componente cuantitativo se analizó con estadísticas descriptiva (gráficos de barras y mapas de calor), mientras que el componente cualitativo organizó las respuestas abiertas en categorías temáticas (formación académica, habilidades blandas, adaptabilidad), permitiendo extraer percepciones clave sobre fortalezas y oportunidades de mejora.

4 Resultados

4.1 Caracterización sociodemográfica y académica de los egresados

El análisis de los datos proporciona un panorama integral de la situación de los egresados de los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de la Universidad de Ibagué. En cuanto a la distribución geográfica, el 73 % de los egresados de ambos programas reside en Ibagué, seguido de un 10 % en Bogotá y un 2 % en Cali en el caso de Ingeniería Industrial; para Ingeniería de Sistemas, el 9 % se ubica en Bogotá y el 7 % en Cali. Se identificaron procesos de migración internacional hacia España, Estados Unidos, México y Austria, reflejando movilidad académica y laboral con implicaciones en la internacionalización del talento humano.

Desde la perspectiva de género, se observa predominio masculino. En Ingeniería Industrial, el 63 % de los egresados son hombres, mientras que en Ingeniería de Sistemas la cifra asciende al 83 %. Esta tendencia reproduce un patrón recurrente en las áreas STEM, en donde aún persiste la necesidad de fortalecer estrategias para incrementar la participación femenina.

Respecto al nivel académico alcanzado, el 66 % de los egresados mantiene como máximo el título de pregrado, el 22% cuenta con especialización, el 11 % con maestría y el 1 % con doctorado. Los egresados entre 1995 y 2009 presentan mayores tasas de formación posgradual, mientras que los recientes (2020–2023) conservan en su mayoría el título de pregrado (97 % en Industrial y 96 % en Sistemas) (ver Figuras 2 y 3). Esto sugiere una tendencia hacia la inserción laboral temprana, con potencial de formación avanzada en etapas posteriores.

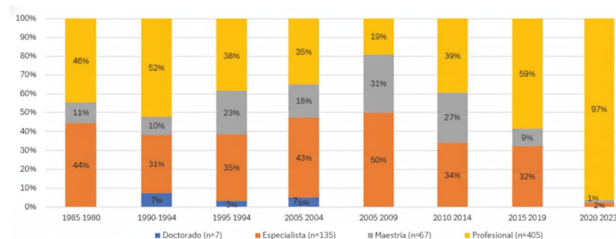


Figura 2. Nivel académico por egresados de Ingeniería Industrial. Fuente: Los autores.

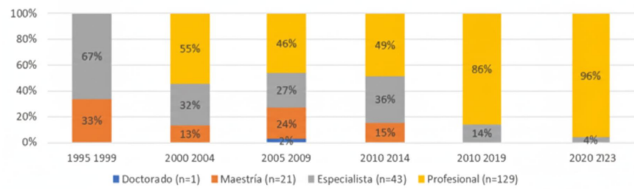


Figura 3. Nivel académico por egresados de Ingeniería de Sistemas. Fuente: Los autores.

4.2 Inserción laboral y desempeño profesional

En cuanto a la situación laboral de los egresados, se evidencia que el 61 % de los profesionales en Ingeniería Industrial se encuentran empleados, mientras que el 22 % está en condición de desempleo; adicionalmente, el 10 % se desempeña como empresario y el 6 % trabaja de manera independiente. Por su parte, en Ingeniería de Sistemas, el 79 % de los egresados se encuentra vinculado laboralmente, el 10 % ejerce actividades empresariales, el 6 % está desempleado y el 5 % labora de forma independiente.

Respecto al sector de vinculación, el sector privado concentra la mayor proporción de empleos en ambas disciplinas, con un 78 % para Ingeniería Industrial y un 74 % para Ingeniería de Sistemas. Asimismo, se observa un predominio del sector terciario, que agrupa el 65 % de los egresados de Ingeniería Industrial y el 80 % de los de Ingeniería de Sistemas, principalmente en actividades relacionadas con los servicios y la educación.

En cuanto a los cargos, en Ingeniería Industrial predominan los roles de coordinación (40 %), seguidos por liderazgo intermedio (17 %) y alta dirección (15 %). En Ingeniería de Sistemas se observa una mayor participación en funciones de liderazgo y administración (42 %), así como en cargos de coordinación (24 %) y ejecutivos (11 %). Asimismo, se evidencia un predominio masculino en posiciones estratégicas y una mayor concentración femenina en funciones de soporte administrativo, lo que confirma la persistencia de una brecha de género en ambas disciplinas (véanse Figuras 5 y 6).

Los principales requisitos de acceso al mercado laboral incluyen título profesional (37 %), competencias técnicas (28 %), evaluaciones de selección (24 %) y dominio de un segundo idioma (10 %). En cuanto a reconocimientos, el 69 % de los egresados de Industrial y el 52 % de Sistemas han recibido distinciones por desempeño laboral; además, se destacan premios a la innovación y a la ética profesional.

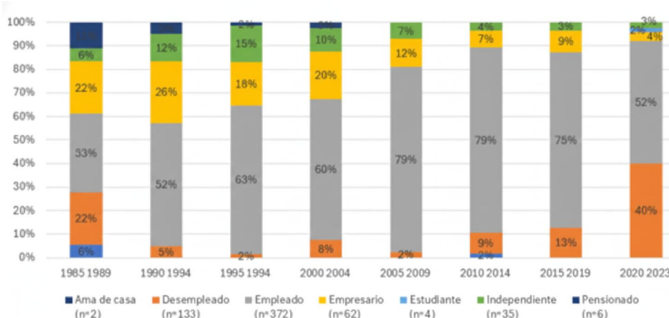


Figura 4. Situación laboral actual de los egresados de Ingeniería Industrial. Fuente: Los autores.

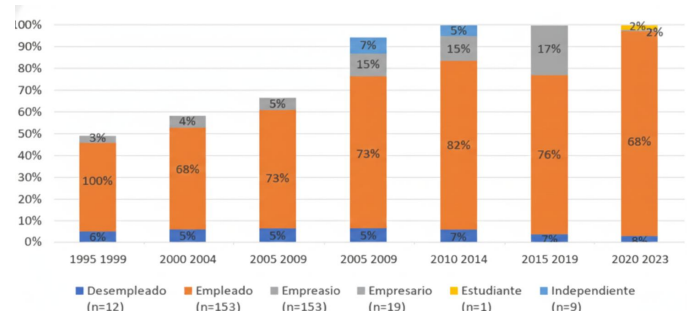


Figura 5. Situación laboral actual de los egresados de Ingeniería de Sistemas. Fuente: Los autores.

4.3 Impacto de los egresados en la región y en el ámbito internacional

El 3,1 % de los egresados analizados ha generado impactos significativos en investigación tecnológica, emprendimiento, servicio comunitario y desarrollo artístico. Estos aportes se traducen en la creación de empresas con incidencia regional y nacional, generación de empleo, adopción de prácticas sostenibles y proyectos de responsabilidad social corporativa. Entre las organizaciones fundadas por egresados se destacan Megatex, Mainagro SAS, Imagina Colombia Web Design y Grupo Pixeling Solutions S.A.S., que fortalecen la economía bajo principios de sostenibilidad y ética empresarial.

A nivel internacional, se identifican egresados que han alcanzado posiciones de liderazgo en multinacionales como Yamana Gold Inc., DHL, CEMEX, Visa, PepsiCo, Claro y Globant. Desde estos espacios, han contribuido a la innovación, la expansión internacional y el diseño de políticas sostenibles. A nivel gubernamental y social, se registran egresados vinculados a instituciones como la Gobernación del Tolima y el Ministerio TIC, liderando procesos de transformación digital y modernización del sector público.

4.4 Percepción empresarial sobre los egresados

La satisfacción de los empleadores constituye un insumo clave de evaluación. En Ingeniería Industrial, el 97,2 % de los empleadores manifestó estar satisfecho o muy satisfecho con el desempeño de los egresados; en Ingeniería de Sistemas, la cifra fue del 88,5 %.

En competencias profesionales específicas, los egresados de Ingeniería Industrial fueron reconocidos en un 94,5% por su capacidad de análisis, diseño y gestión de sistemas productivos, mientras que el 91,6 % resaltó su habilidad en la formulación y evaluación de proyectos (ver Figura 7). En Ingeniería de Sistemas, el 88,5 % de los empleadores valoró las habilidades para desarrollar software de calidad y el 84,7% destacó su capacidad de diseñar modelos gerenciales de gestión de la información (ver Figura 8).

En competencias genéricas y habilidades blandas, los egresados de Ingeniería Industrial destacaron por su liderazgo (88,9 %), trabajo en equipo y resolución creativa de problemas (91,7 %) (Véase la Fig. 6). En Ingeniería de Sistemas, aunque los empleadores reconocieron el pensamiento crítico, señalaron áreas de mejora en comunicación efectiva (65,4 %) y trabajo en equipo (69,2 %) (Véase la Fig. 7).

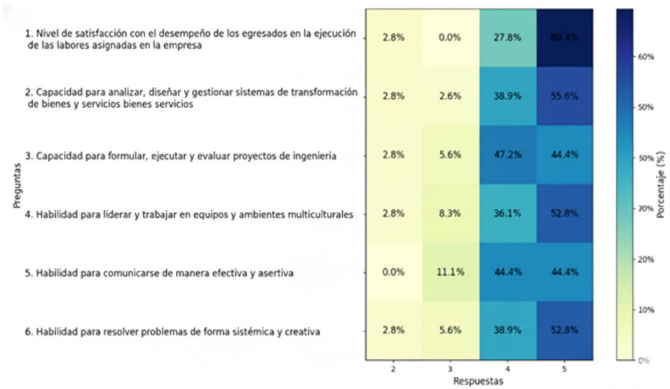


Figura 6. Percepción empleadores Ingeniería Industrial los egresados de Ingeniería Industrial.

Fuente: Los autores.

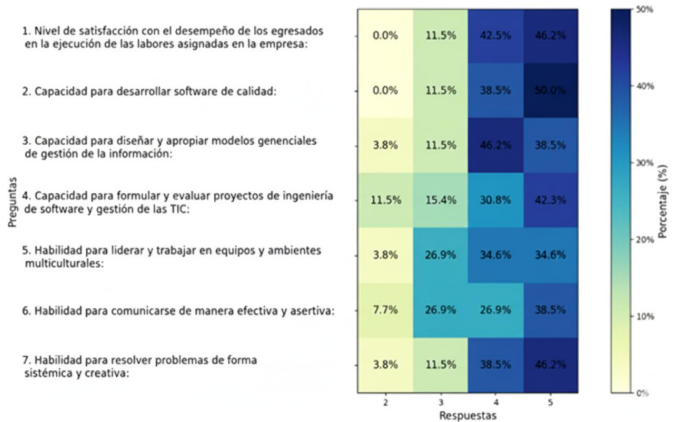


Figura 7. Percepción empleadores Ingeniería Industrial los egresados de Ingeniería Sistemas.

Fuente: Los autores.

Los principales aportes de los egresados identificados por los empleadores incluyen el análisis y modelado de procesos (48 %), el pensamiento crítico (39 %) y la ética profesional y el trabajo en equipo (30,5 %). Como recomendaciones, los empleadores sugieren incrementar las prácticas profesionales desde etapas tempranas (32 %), fortalecer la formación en habilidades blandas como comunicación asertiva y trabajo colaborativo (34 %), y ampliar el énfasis en lenguas extranjeras y emprendimiento (34 %).

5 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos permiten analizar el impacto de los egresados de los programas de Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas desde una perspectiva integral, en coherencia con los enfoques contemporáneos de seguimiento de graduados y aseguramiento de la calidad en educación superior, tal como lo plantean los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA, 2022) y los aportes metodológicos de Schomburg (2004) sobre estudios de seguimiento de graduados [1], [25]. En consonancia con la literatura revisada y con los criterios de acreditación, los hallazgos confirman que la empleabilidad constituye un indicador relevante, pero insuficiente, para comprender de

manera amplia el aporte de los egresados al entorno productivo y social, como lo señalan Tirado Morueta (2015), Schlesinger y otros (2014) y Flórez-Serrano y otros (2019) en sus estudios sobre impacto y calidad en educación superior [6], [18]. El caso de estudio evidencia, por tanto, la necesidad de incorporar dimensiones adicionales, como la trayectoria profesional, el desarrollo de competencias, la percepción de los empleadores y las contribuciones al desarrollo regional, para lograr una comprensión más completa del impacto formativo de los programas, en línea con los marcos propuestos por Lamos-Díaz y otros (2016, 2020) [13], [25].

La caracterización sociodemográfica y académica muestra que una proporción significativa de los egresados permanece vinculada al contexto regional, lo que refuerza el papel de la universidad como formadora de talento humano para el desarrollo local, en concordancia con los reportes institucionales de la Universidad de Ibagué (2023) y los planteamientos de Silva Lira (2003) sobre desarrollo local y capital humano [4], [27]. Al mismo tiempo, la presencia de egresados en otros contextos nacionales e internacionales sugiere procesos de movilidad profesional asociados a trayectorias laborales más consolidadas, tal como lo evidencian Alvarado y Puchía (2020) y Lamos-Díaz y otros (2020) en sus análisis sobre desarrollo profesional y empleabilidad [5], [25]. Desde el punto de vista académico, la predominancia del título de pregrado, especialmente en las cohortes recientes, resulta consistente con una inserción laboral temprana; sin embargo, también pone de manifiesto la necesidad de fortalecer estrategias institucionales orientadas a promover la continuidad en la formación posgradual como mecanismo para el desarrollo profesional a mediano y largo plazo, tal como lo recomiendan Alvarado y Puchía (2020) y Flórez-Serrano y otros (2019) [5], [18].

La inserción laboral de los egresados evidencia patrones diferenciados entre los programas analizados, asociados tanto a la naturaleza disciplinar de cada formación como a las dinámicas del mercado laboral, de acuerdo con los análisis recientes sobre empleabilidad en ingeniería realizados por Molano (2024) y ASCUN (2024) [19], [20]. La alta concentración de egresados en el sector terciario y su vinculación predominante a organizaciones de servicios, educación y comercio resulta consistente con tendencias observadas en universidades regionales, donde la estructura productiva local condiciona las oportunidades de empleo, como lo documentan Lamos-Díaz y otros (2016) y los estudios de la Universidad Industrial de Santander [2], [13]. No obstante, el análisis va más allá de la ubicación sectorial y muestra una progresiva diversificación de los roles desempeñados por los egresados, incluyendo funciones de coordinación, liderazgo y emprendimiento. Esta evolución sugiere que el impacto profesional no se limita al acceso inicial al empleo, sino que se construye a lo largo de la trayectoria laboral mediante la apropiación gradual de competencias técnicas y transversales, en coherencia con lo reportado por Álvarez y Sanabria (2020), Parra y Argote (2015) y Valverde Riascos y otros (2020) sobre desarrollo profesional en ingeniería [3], [9], [10].

La formación posgradual emerge como un elemento diferenciador en las trayectorias profesionales de los egresados,

particularmente en cohortes con mayor antigüedad. Tal como lo documentan Alvarado y Puchía (2020) y Parra y Argote (2015), la realización de estudios de especialización y maestría se asocia con mayores oportunidades de movilidad laboral, acceso a posiciones estratégicas y consolidación de perfiles de liderazgo [5], [11], lo cual se refleja en los resultados del caso analizado. En contraste, los egresados recientes presentan una inserción laboral temprana acompañada de una baja continuidad en la formación avanzada, lo que plantea un reto institucional orientado a promover trayectorias de aprendizaje permanente y a fortalecer la articulación entre pregrado, posgrado y desarrollo profesional como parte de los procesos de mejora continua.

La percepción positiva de los empleadores respecto al desempeño de los egresados constituye un indicador relevante del impacto formativo de los programas, en consonancia con los estudios de Schlesinger y otros (2014) y Gómez y Ruiz (2021), quienes destacan la importancia de incorporar la voz del entorno productivo en los procesos de evaluación de la calidad académica [6], [12]. Sin embargo, el análisis detallado de las competencias evaluadas revela matices significativos: mientras se reconocen fortalezas en capacidades técnicas, analíticas y de gestión, persisten oportunidades de mejora en habilidades comunicativas y trabajo colaborativo, particularmente en el caso de Ingeniería de Sistemas. Estos resultados coinciden con hallazgos previos que advierten sobre la necesidad de fortalecer de manera sistemática las competencias blandas como componente transversal en la formación en ingeniería, más allá del dominio disciplinar, tal como lo señalan Álvarez y Sanabria (2020) y Valverde Riascos y otros (2020) [3], [10].

El impacto de los egresados también se manifiesta a través de su contribución al entorno regional, nacional e internacional, no solo mediante su vinculación a organizaciones públicas y privadas, sino también a través de iniciativas de emprendimiento, participación en proyectos de impacto social y ejercicio de roles estratégicos en distintos sectores. Aunque estos casos representan una proporción limitada del total de egresados, su relevancia radica en la diversidad de formas en que aportan al desarrollo económico, social y tecnológico. Desde la perspectiva del caso de estudio, estos resultados refuerzan la importancia de considerar el impacto de los egresados desde una lógica cualitativa y contextual, y no únicamente a partir de indicadores agregados.

Adicionalmente, los resultados ponen en evidencia brechas de género en la distribución de los egresados y en el acceso a posiciones de liderazgo y toma de decisiones, una situación ampliamente documentada en las áreas STEM. En particular, Molano (2024) señala que, en el contexto colombiano, las mujeres en programas y ocupaciones relacionadas con ingeniería y tecnología enfrentan menores oportunidades de acceso a cargos directivos, así como barreras estructurales asociadas a estereotipos de género y segmentación ocupacional del mercado laboral [21]. Estos hallazgos coinciden con lo observado en el caso analizado, donde persiste una menor representación femenina en roles estratégicos, especialmente en los programas de ingeniería. Si bien estas brechas no pueden atribuirse de forma exclusiva a los programas académicos, el análisis realizado permite

identificar la necesidad de que las instituciones de educación superior incorporen este enfoque en sus procesos de mejora continua, mediante estrategias de acompañamiento a egresados y acciones orientadas a promover trayectorias profesionales más equitativas.

En conjunto, los resultados muestran que el impacto de los egresados es un fenómeno multidimensional y dinámico, condicionado tanto por la formación académica como por las características del entorno productivo y las trayectorias individuales. El caso de estudio desarrollado aporta una lectura contextualizada de estos procesos en una universidad regional, evidenciando fortalezas, desafíos y oportunidades de mejora que trascienden la medición tradicional de resultados laborales y contribuyen a una comprensión más amplia del impacto de los programas de ingeniería en su entorno.

6 Conclusiones

El estudio desarrollado permitió abordar la caracterización y medición del impacto de los egresados de programas de ingeniería desde un enfoque de caso institucional, aportando una aproximación metodológica pertinente para universidades regionales interesadas en fortalecer sus procesos de aseguramiento de la calidad. Más allá de los resultados específicos, el trabajo evidencia la relevancia de concebir el seguimiento de egresados como un proceso analítico y estratégico, y no únicamente como un ejercicio descriptivo orientado al cumplimiento de indicadores.

Uno de los principales aportes del estudio radica en demostrar que, aun en contextos con limitaciones en la disponibilidad y actualización de la información, es posible construir esquemas de análisis que integren diversas fuentes y actores del entorno, y que contribuyan a una comprensión más amplia del impacto formativo de los programas académicos. En este sentido, el caso analizado ofrece una experiencia institucional que puede servir como referencia para el diseño de estrategias de seguimiento de egresados ajustadas a capacidades reales, sin pretensiones de generalización automática.

Desde una perspectiva académica e institucional, el trabajo deja aprendizajes relevantes en torno a la necesidad de alinear los procesos de seguimiento de egresados con la mejora curricular, el fortalecimiento de competencias transversales y el relacionamiento universidad-entorno. Asimismo, pone de relieve la importancia de incorporar la mirada de los empleadores y de reconocer la diversidad de trayectorias profesionales como insumo para la toma de decisiones académicas, especialmente en programas de ingeniería con fuerte interacción con el sector productivo.

El estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño como caso de estudio, particularmente en lo relacionado con el carácter no generalizable de los resultados y con la dependencia de fuentes de información heterogéneas. Estas restricciones, lejos de debilitar el trabajo, delimitan con claridad su alcance y refuerzan la necesidad de avanzar hacia otros estudios sistemáticos y longitudinales que profundicen en la evolución del impacto de los egresados a lo largo del tiempo.

Finalmente, la investigación posibilita la formulación de nuevas preguntas y líneas de indagación, orientadas a explorar la relación entre formación académica y trayectorias profesionales, el papel de la formación posgradual en el desarrollo del liderazgo profesional y la efectividad de las estrategias institucionales para reducir brechas estructurales en programas de ingeniería. De este modo, el caso de estudio no sólo cierra un ejercicio de análisis institucional, sino que contribuye a la generación de hipótesis y agendas de investigación futuras en el campo de la educación en ingeniería.

Referencias

- [1] CNA, "Lineamientos y aspectos por evaluar para la acreditación en alta calidad de programas académicos", 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.cna.gov.co/1779/articulos-412511_norma.pdf
- [2] H. Lamos-Díaz, Y. A. Ramírez-Sierra, y M. L. Rangel-Granados, "Seguimiento a graduados del programa Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander mediante análisis multivariado y la red profesional LinkedIn," *Educación en Ingeniería*, vol. 15, no. 29, pp. 73-82, Feb. 2020. [En línea]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26507/rei.v15n29.1050>
- [3] M. A. Álvarez y Sanabria, "Caracterización de los egresados del programa de Ingeniería en Informática y su impacto en el medio", 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repository.usta.edu.co>
- [4] Universidad de Ibagué. (2023). Facultad de Ingenierías. Recuperado de <https://ingenierias.unibague.edu.co/>
- [5] D. A. Alvarado Castro y H. A. Puchía Medrano, "Caracterización de egresados de pregrado y variables asociadas a los salarios en el mercado laboral: caso Universidad Jorge Tadeo Lozano, Sergio Arboleda, Manuela Beltrán, La Salle, Libre y Piloto de Colombia", 2020. [En línea]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/1664>
- [6] W. Schlesinger, A. Cervera y H. Calderón, "El papel de la confianza, la imagen y los valores compartidos en la creación de valor y lealtad: aplicación a la relación egresado-Universidad", *Revista Española de Investigación de Marketing ESIC*, vol. 18, no. 2, pp. 126-139, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-investigacion-marketing-esic-393-articulo-el-papel-confianza-imagen-valores-S1138144214000023>
- [7] R. Tirado Morueta, "Implementación institucional de un modelo cooperativo para el seguimiento a graduados en Ecuador", *Revista De La Educación Superior*, vol. 44, no. 173, pp. 125-156, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.04.005>
- [8] E. G. Flórez-Serrano, G. G. Moreno-Contreras, y R. I. Laguado-Ramírez, "Modelo analítico para acreditación de alta calidad en programas de ingeniería: una experiencia en la Unipamplona," *Educación en Ingeniería*, vol. 14, no. 27, pp. 116-121, Feb. 2019.
- [9] Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., versión 23.6 en línea. [En línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es>
- [10] L. D. Parra Bernal y M. L. Argote Cusi, "Una mirada a las empresas de los estudiantes y egresados: el caso de la Universidad EAN," *Estudios Gerenciales*, vol. 31, no. 134, pp. 122-134, 2015.
- [11] F. Valverde Riascos, A. A. Martínez Espinoza y G. J. Rosero Ortiz, "Impacto de las competencias transversales en el desempeño laboral de los egresados de programas de educación superior," *Revista Universidad Mariana*, 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.umariana.edu.co/handle/20.500.14112/27585>.
- [12] L. D. Parra Bernal y M. L. Argote Cusi, "Una mirada a las empresas de los estudiantes y egresados: el caso de la Universidad EAN," *Estudios Gerenciales*, vol. 31, no. 134, pp. 122-134, 2015.
- [13] L. A. Gómez, J. F. Rojas y A. M. Pérez, "Estrategias de monitoreo y clasificación de egresados para la mejora continua de programas académicos," *Revista Colombiana de Educación Superior*, vol. 42, no. 165, pp. 45-58, 2020.
- [14] H. Lamos-Díaz, K. J. Aguilar-Imitola, y Y. A. Ramírez-Sierra, "Framework para el proceso de seguimiento a graduados del programa ingeniería industrial de la Universidad Industrial de Santander," *Revista Educación en Ingeniería*, vol. 11, no. 21, pp. 14-20, 2016.
- [15] E. G. Flórez-S., G. G. Moreno, y R. I. Laguado-R., "Modelo analítico para acreditación de alta calidad en programas de ingeniería, una experiencia en la Unipamplona," *Revista Educación en Ingeniería*, vol. 14, no. 27, pp. 116-121, 2019. DOI: 10.26507/rei.v14n27.970.
- [16] Universidad del Bosque, "Política de egresados", 2013. [En línea]. Disponible en: https://www.unbosque.edu.co/sites/default/files/2017-12/politica_egresados_UEB_2013.pdf
- [17] L. A. Gómez, J. F. Rojas y A. M. Pérez, "Estrategias de monitoreo y clasificación de egresados para la mejora continua de programas académicos," *Revista Colombiana de Educación Superior*, vol. 42, no. 165, pp. 45-58, 2020.
- [18] Ministerio de Educación, "Estado del arte del sistema nacional de acreditación e identificación de rutas y tópicos de investigación y profundización para el mejoramiento de las condiciones de calidad", 2017. [En línea]. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1780/articulos-338166_archivo_pdf.pdf
- [19] E. G. Flórez-Serrano, G. G. Moreno-Contreras, y R. I. Laguado-Ramírez, "Modelo analítico para acreditación de alta calidad en programas de ingeniería: una experiencia en la Unipamplona," *Educación en Ingeniería*, vol. 14, no. 27, pp. 116-121, Feb. 2019.
- [20] M. Molano, "El mercado laboral de ingenieros de sistemas en Colombia," *Semana*, 2024. <https://www.semana.com/pais/articulo/mercado-laboral-ingenieros-sistemas-colombia/199380/>
- [21] ASCUN, "La ingeniería industrial en Colombia: Un campo prometedor con salarios competitivos en 2024," ASCUN, 2024. <https://ascun.org.co/noticias-ies/la-ingenieria-industrial-en-colombia-un-campo-prometedor-con-salarios-competitivos-en-2024/>
- [22] Departamento Nacional de Planeación, "Tasa de desempleo - diciembre 2023", 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/publico/Pla/Pag/tasa-Delaware--desemp-d-2023.áspid>.
- [23] Á. L. Noguera. Hidalgo, D. H. Barbosa Ramírez y G. A. Castro Ríos, "Estrategia organizacional: una propuesta de estudio", *Estudios Gerenciales*, pp. 153-161, 2014. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.04.004>
- [24] E. J. Pinilla Alvarez, "Diseño de una estrategia de relacionamiento con egresados de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana", 2019. [En línea]. Disponible en: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/9023/1598_e_4%20%281%29.pdf?sequence=1
- [25] Procalidad, "Diseño de un sistema de seguimiento de egresados y una estrategia para la implementación de dicho sistema", 2018. [En línea]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/227432929.pdf>
- [26] H. Schomburg, *Manual para estudios de seguimiento de graduados universitarios*, 2004. [En línea]. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-136797_pdf.pdf
- [27] I. Silva Lira, *Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local*, NU CEPAL, NU CEPAL ILPES, 2003. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/7294>