

# Desafíos y estrategias para aumentar el interés y la permanencia en Ingeniería Mecánica en Colombia

POR: REDIMEC\*

**L**os integrantes de la Red de Programas de Ingeniería Mecánica (REDIMEC) se dirigen a las diferentes comunidades para expresar su preocupación por el bajo número de personas interesadas en estudiar Ingeniería Mecánica en Colombia. El descenso en las matrículas es una tendencia preocupante que afecta a Universidades en todo el país, con implicaciones significativas para el desarrollo industrial y tecnológico.

Para abordar este desafío y a partir del último Encuentro de Directores de Ingeniería Mecánica (agrupados en REDIMEC) recientemente realizado en Medellín, proponemos un enfoque integral, que pueda ser adoptado por las Instituciones Educativas que ofrecen este y otros programas de Ingeniería.

## Optimización de tiempo

Es importante revisar los currículos de los programas de Ingeniería Mecánica en Colombia y replantear su duración, para adaptarlos a las problemáticas actuales y las demandas del mercado, sin perder la rigurosidad académica, proporcionando las teorías y herramientas de análisis necesarias para la resolución práctica de los desafíos que deben afrontar los futuros Ingenieros en su quehacer profesional. Un currículo más compacto y eficiente, puede hacer que la carrera sea más atractiva para los estudiantes potenciales.



Varias instituciones en Colombia ya implementaron estos cambios. Actualmente, el 33% de los 51 programas de Ingeniería Mecánica registrados a nivel nacional, redujeron la duración de sus planes de estudio a 8 o 9 semestres (Tabla 1), lo que refleja el esfuerzo de las instituciones educativas por ofrecer programas más cortos y flexibles, sin comprometer la calidad de la formación.

Con esta reducción, los estudiantes ingresan más rápido al mercado laboral, mejorando su capacidad para enfrentar los desafíos en múltiples áreas de la Ingeniería y adaptándose de manera más eficiente a un entorno profesional en constante evolución.

Tabla 1. Duración de programas de Ingeniería Mecánica en Colombia

Número de semestres	8	9	10	11	Total
Número de programas	6	11	33	1	51
Porcentaje	11,76%	21,57%	64,71%	1,96%	100,00%

La optimización en el tiempo de estudio no solo beneficia a los estudiantes, sino que también responde a las necesidades del sector industrial, que demanda profesionales altamente capacitados en tiempos más cortos. De esta manera, la educación superior debe continuar en evolución, asegurando que cada semestre de estudio sea pertinente, eficiente y de alta calidad, preparando así a los futuros Ingenieros para contribuir significativamente al desarrollo del país.

Según el QS World University Rankings, las cinco mejores universidades en Colombia que actualmente ofrecen el programa de Ingeniería Mecánica son: Universidad Nacional de Colombia; Universidad de los Andes; Pontificia Universidad Javeriana; Universidad de Antioquia y la Universidad EAFIT.

De estas instituciones, tres ofrecen el programa con una duración entre 8 y 9 semestres, lo que comprueba que la calidad académica y el prestigio de un programa, no dependen exclusivamente de su duración, sino de una combinación de factores que contribuyen a su excelencia. Es importante considerar también el contenido del programa; las oportunidades de investigación; las instalaciones y el apoyo que se brinda a los estudiantes para su desarrollo profesional.

Relevancia de las ciencias básicas

En los programas de Ingeniería, las ciencias básicas como matemáticas, física, química, estadística y computación, proporcionan el fundamento teórico y las herramientas necesarias para abordar problemas complejos.

Sin embargo, no todos los programas requieren tener una orientación puramente científica, por lo que es fundamental considerar que algunas instituciones pueden beneficiarse de una orientación más aplicada de estas asignaturas. Integrar ejemplos y problemas reales de Ingeniería en estos cursos, puede hacer que el aprendizaje sea más motivador para los estudiantes, creando una conexión más efectiva entre la teoría y la práctica.

“ UNESCO estima que en el mundo apenas 14% de estudiantes de Ingeniería Mecánica son mujeres, y según Boston University College of Engineering en Estados Unidos, este valor oscila entre el 8% y el 14%. ”

Desde la perspectiva de los departamentos de ciencias básicas, la enseñanza actual de estas asignaturas se justifica por la necesidad de proporcionar una sólida fundamentación teórica a los Ingenieros. Esta formación integral permite a los estudiantes entender contextos generales, por encima de casos particulares y mantener un estándar de calidad académica.

No obstante, los departamentos de Ingeniería han señalado la necesidad de dar mayor relevancia y aplicabilidad a los conceptos enseñados, así como de mejorar la motivación estudiantil y la eficiencia del currículo.

Según la *American Society of Mechanical Engineers* (ASME), aproximadamente el 60% del currículo de Ingeniería Mecánica se enfoca en matemáticas y ciencias básicas. Los cursos fundamentales, como cálculo, álgebra lineal y ecuaciones diferenciales, son esenciales durante los primeros años de la carrera.

Además, cerca del 70% del currículo está basado en principios de física aplicada, cubriendo áreas como mecánica de fluidos, termodinámica y dinámica. La ciencia de materiales, estrechamente vinculada con la química, representa alrededor del 20% de la formación, subrayando la importancia de las ciencias básicas en el desarrollo de competencias técnicas esenciales para los Ingenieros Mecánicos.

Para enfrentar los desafíos actuales en la enseñanza de ciencias básicas, se proponen diversas alternativas que buscan mayor integración y aplicabilidad de estos conocimientos en Ingeniería Mecánica: I) Colaboración interdepartamental para el diseño de los cursos, que incluya a profesores de Ingeniería para asegurar contenidos relevantes y útiles. II) Integración de teoría y aplicación desde el inicio, mostrando a los estudiantes la utilidad de lo que aprenden en problemas reales de Ingeniería. III) Evaluación continua de los currículos, adaptándolos a las necesidades de los estudiantes y demandas del mercado laboral.

Para el éxito de estas iniciativas, es necesario que las instituciones establezcan modelos de formación didácticos que fomenten el desarrollo de las competencias deseadas en cada carrera.

Un ejemplo de aplicación efectiva de estas estrategias es la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) Seccional Bucaramanga, donde se han implementado diversas acciones a partir de la evaluación de su currículo: I) Contenidos conectados: asignaturas de ciencias básicas que incluyen explícitamente la conexión de teoría con la aplicación en Ingeniería. II) Métodos didácticos constructivistas: enfoques que mantienen el interés de los estudiantes, basados en los principios pedagógicos de la institución. III) concursos de conocimientos en ciencias básicas organizados por el departamento que no solo motivan a los estudiantes, sino que también desarrollan habilidades blandas.

Estas acciones han demostrado ser efectivas, eliminando los comentarios en los estudiantes, sobre la falta de conexión entre el ciclo básico y el profesional en las evaluaciones docentes. Esto ha sido fruto del trabajo realizado por el Departamento de Ciencias Básicas en la UPB, cuya única función consiste en prestar servicios a las facultades de Ingeniería, lo cual podría plantearse como un gran desafío: departamentos con programas propios y filosofías distintas.



Encuentro de Directores de Ingeniería Mecánica. REDIMEC 2024

## Proyectos aplicados y colaboración con empresas

Buscando que los estudiantes pongan en práctica lo aprendido, y que mantengan el interés y la motivación, es importante involucrar asignaturas con proyectos reales del sector industrial y la sociedad.

**“ En Ingeniería, ciencias básicas como matemáticas, física, química, estadística y computación, proporcionan el fundamento teórico y herramientas para abordar problemas complejos. ”**

En este punto, es determinante la colaboración y trabajo en equipo con empresas, instituciones y entidades del Gobierno Nacional, para desarrollar proyectos conjuntos que aborden problemas actuales y relevantes de Ingeniería. Esto enriquece la experiencia educativa y prepara a los estudiantes para los desafíos profesionales que enfrentarán.

La colaboración entre las partes es esencial para el avance de la Ingeniería Mecánica, ya que impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías; mejora las infraestructuras y optimiza los procesos industriales, fomentando la innovación y el crecimiento en diversos sectores del país.

La caracterización de los sectores reveló que el 48% de los egresados se desempeñan en el sector secundario, centrado en la producción de bienes, siendo el metalmecánico el sector que agrupa la mayor proporción de estos profesionales. Es decir, la participación de los egresados en empresas dedicadas al desarrollo tecnológico e innovación es relativamente baja, mientras el 8% de los profesionales laboran en el sector primario, en su mayoría en el área minero-energética.

Colombia cuenta actualmente con diversos proyectos en Ingeniería Mecánica, que destacan la aplicación de esta disciplina en áreas como infraestructura; energía; manufactura y tecnología agrícola. Empresas como EPM; Enel; Green Power Colombia y GE Colombia (General Electric), entre otras, desempeñan un papel activo en el desarrollo de estos proyectos, subrayando la importancia de la cooperación multisectorial para el progreso de la Ingeniería Mecánica en el país.

## Fortalecimiento de habilidades blandas – habilidades esenciales

Habilidades blandas como: comunicación; trabajo en equipo; gestión del tiempo; liderazgo, entre otros, son esenciales para el éxito profesional de los Ingenieros, por lo que proponemos el desarrollo de estas competencias a lo largo del programa académico, potenciando la preparación de los egresados para un entorno laboral.

Según el artículo “*Requerimientos de habilidades blandas en el sector de Ingeniería: el caso de la industria de Ingeniería Mecánica*” publicado en 2023 por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, las habilidades blandas son cruciales para mejorar la competitividad de los profesionales y son esenciales para la sostenibilidad y expansión de las empresas en el mercado.

Un estudio titulado *Global talent trends 2019* realizado por LinkedIn, incluyó a 5.000 profesionales de alto desempeño en 35 países, identificó las destrezas más importantes para los profesionales. Los resultados destacaron tres habilidades blandas claves como las de mayor impacto en la competitividad y satisfacción laboral: flexibilidad en el trabajo; comunicación asertiva y pensamiento crítico.

Por otro lado, la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (Acofi) y la Universidad del Norte han destacado que las habilidades blandas son fundamentales para el desarrollo profesional en el sector laboral, y recomiendan su integración en los programas de Ingeniería con el objetivo de mejorarlos.





## Fomento de la participación femenina y diversa

Teniendo en cuenta que el programa de Ingeniería Mecánica es integrado en su mayoría por hombres, es fundamental que más mujeres y comunidad diversa se interesen en el programa. Para lo cual, proponemos campañas de sensibilización; programas de mentoría y la creación de un ambiente inclusivo e integrador, con el objeto de romper barreras, paradigmas y estereotipos de género.

La diversidad en nuestra comunidad estudiantil enriquecerá la experiencia educativa y aportará nuevas perspectivas al campo de la Ingeniería. Aunque la participación de mujeres matriculadas en Ingeniería Mecánica ha aumentado en los últimos años, sigue siendo notablemente inferior en comparación con la de los hombres.

Según el documento: *Programas de Ingeniería en Colombia 2024* publicado por Acofi, se evidencia un aumento en la participación de mujeres en los programas de Ingeniería Mecánica en la última década (2013 a 2023), pasando de ser una población del 8% al 10,6%.

Además, en 2023, del total de 34.605 matriculados en el país, apenas 3.669 (10,6%) fueron mujeres, lo

cual hace evidente la brecha entre géneros y revela la necesidad de generar estrategias de reclutamiento y de concientización en la industria, que propenda por el aumento de la participación de esta población en la Ingeniería.

Estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), estiman que en el mundo apenas 14% de estudiantes de Ingeniería Mecánica son mujeres, y según Boston University College of Engineering en Estados Unidos, este valor oscila entre el 8% y el 14%. Entre los factores que contribuyen a esta desigualdad, se encuentran los estereotipos de género; la falta de modelos a seguir y los desafíos que enfrentan las mujeres en entornos no inclusivos.

“ La optimización en el tiempo de estudio no solo beneficia a los estudiantes, sino que también responde a necesidades del sector industrial. ”

En resumen, para abordar el bajo interés y mejorar la permanencia en los programas de Ingeniería Mecánica, en REDIMEC proponemos: I) Reducir la duración del programa; II) Modificar el enfoque y la pertinencia de las asignaturas de ciencias básicas; III) Involucrar asignaturas con proyectos aplicados en colaboración con empresas; IV) Fortalecer habilidades blandas y V) Motivar a mujeres y comunidad diversa.

Estamos convencidos que estas estrategias contribuirán al interés y mejoramiento de la calidad y relevancia de la formación del futuro Ingeniero Mecánico. Al hacerlo, aseguraremos que nuestros graduados tengan las competencias necesarias para contribuir significativamente al desarrollo tecnológico e industrial de Colombia. ▲

\* Red de Programas de Ingeniería Mecánica (REDIMEC) agrupa los programas académicos de Ingeniería Mecánica de nivel universitario ofrecidos en Colombia y reúne a los directores de los programas de Ingeniería Mecánica de todo el país.