

FORTALECIMIENTO DE LA FORMACIÓN DOCENTE EN INGENIERÍA: RETOS Y OPORTUNIDADES

STRENGTHENING TEACHER TRAINING IN ENGINEERING: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

A. Velasco Agustín¹
M. Pérez Medel²
J. Hernández Cabrera³
O. García Balanzar⁴

RESUMEN

El desarrollo profesional de los académicos de ingeniería es fundamental para garantizar la calidad educativa y la formación integral de los futuros ingenieros. En la Facultad de Estudios Superiores Aragón (FES Aragón), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se han identificado áreas de mejora en la capacitación docente, las metodologías de enseñanza y la vinculación con la industria, con el propósito de fortalecer la enseñanza y formación de los estudiantes. En el presente trabajo escrito se analiza la importancia de la actualización y capacitación continua de los profesores de Ingeniería de la FES Aragón, considerando estrategias innovadoras y tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los resultados obtenidos muestran que los docentes enfocan su capacitación en metodologías pedagógicas y actualización académica, dejando en menor medida la formación en herramientas tecnológicas y conocimientos aplicados a la industria. Esta brecha en la preparación docente repercute directamente en los estudiantes, ya que limita su acceso a conocimientos y habilidades alineadas con las necesidades del sector productivo.

Contar con profesores actualizados en nuevas tecnologías y metodologías industriales permite que los alumnos reciban una formación más práctica y acorde a los desafíos del campo laboral, mejorando su aprendizaje y facilitando su inserción en el mercado profesional.

La formación docente en ingeniería enfrenta el reto de incorporar herramientas tecnológicas y metodologías alineadas con las exigencias actuales del sector productivo. La necesidad de transformar los programas de actualización de los profesores no solo implica reforzar las prácticas pedagógicas, sino también integrar enfoques innovadores que respondan a los cambios tecnológicos y a las dinámicas de la industria. Además, fortalecer la vinculación entre la academia y el entorno profesional permite ofrecer a los estudiantes una educación más pertinente y práctica, que los prepare para enfrentar los desafíos reales del mundo laboral.

ABSTRACT

The professional development of engineering academics is essential to ensure educational quality and the comprehensive training of future engineers. At the Faculty of Higher Studies Aragón (FES Aragón) of the National Autonomous University of Mexico (UNAM), areas for improvement have been identified in teacher training, teaching methodologies, and industry collaboration, with the aim of strengthening the education and training of students. This paper analyzes the importance of continuous updating and training for engineering professors at FES Aragón, considering innovative strategies and emerging technologies in the teaching-learning process.

The results obtained show that faculty members focus their training on pedagogical methodologies and academic updating, while placing less emphasis on training in technological tools and industry-applied knowledge. This gap in teacher preparation directly impacts students, as it limits their access to knowledge and skills aligned with the needs of the productive sector.

¹ Profesor de asignatura. Facultad de Estudios Superiores Aragón. aaronvelascovea@aragon.unam.mx

² Técnico académico del Centro Tecnológico Aragón. Facultad de Estudios Superiores Aragón. marcelo@unam.mx

³ Profesor ordinario de carrera de Ing. Computación. Facultad de Estudios Superiores Aragón. jesushc@unam.mx

⁴ Secretario Técnico de Ing. Civil. Facultad de Estudios Superiores Aragón. onielgarciagab@aragon.unam.mx

Having professors who are up-to-date on new technologies and industrial methodologies allows students to receive more practical training that is in line with the challenges of the labor field, enhancing their learning and facilitating their entry into the professional market.

ANTECEDENTES

La formación docente en ingeniería es un componente clave para la mejora de la calidad educativa y la actualización constante del profesorado. Para complementar este estudio, se consultaron diversas fuentes oficiales relacionadas con la formación docente en la ingeniería y la UNAM. Estas incluyen el sitio web de la ingeniería (www.aragon.unam.mx), informes de la Dirección General de Evaluación Institucional (www.dgei.unam.mx) y programas de capacitación de la Secretaría de Desarrollo Institucional (www.sdi.unam.mx). Además, el Instituto de Ingeniería de la UNAM (www.ingenieria.unam.mx) ha proporcionado datos sobre el impacto de la formación docente en la enseñanza de ingeniería.

Fuentes consultadas y hallazgos

Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI)

En el documento "La Formación de los Ingenieros en México", la ANFEI destaca que los programas de apoyo para la superación del personal docente son fundamentales para fortalecer el quehacer institucional. Estos programas se reflejan en mejoras en el proceso educativo, enfatizando la importancia del profesor para el éxito de los programas impartidos y los proyectos realizados para elevar la calidad de la educación. (ANFEI, 2015)

Facultad de Ingeniería de la UNAM

En el informe "Facultad de Ingeniería UNAM 2015-2023", se aborda la formación docente desde la perspectiva de las relaciones de la Facultad con otras instituciones y la industria, subrayando la relevancia de la capacitación continua y la actualización de los profesores para mantener la calidad educativa. (Facultad de Ingeniería, 2015-2023)

Revisión de literatura académica

Se realizó una revisión de publicaciones académicas en plataformas como Google Académico, Redalyc y SciELO para obtener información actualizada sobre la educación en ingeniería en México. Estas fuentes proporcionan una visión integral de la relevancia de la formación y actualización docente en el ámbito de la ingeniería en México, subrayando la necesidad de programas de capacitación continua y la adaptación a las demandas actuales y futuras del sector.

Fuentes académicas consultadas

Google Académico: Búsqueda de artículos sobre formación docente en ingeniería y tendencias en actualización pedagógica. (scholar.google.com)

Redalyc: Revisión de publicaciones académicas latinoamericanas sobre innovación educativa en ingeniería. (www.redalyc.org)

SciELO: Consulta de estudios sobre el impacto de la capacitación docente en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería. (www.scielo.org)

Estas plataformas han permitido analizar enfoques actuales y estrategias implementadas en diferentes instituciones educativas para mejorar la calidad docente en ingeniería.

Por ello, la capacitación constante del profesorado en temas actualizados resulta fundamental para que los estudiantes egresen con los conocimientos y habilidades necesarias para integrarse de manera efectiva en el campo profesional. En este sentido, la **FES Aragón** impulsa la formación continua de su comunidad docente mediante **cursos, talleres y programas de actualización** que abarcan tanto el fortalecimiento pedagógico como la incorporación de nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza. Estas iniciativas buscan no solo mejorar la calidad educativa dentro del aula, sino también **estrechar la brecha entre la academia y la industria**, garantizando que los egresados cuenten con una preparación acorde a las demandas del mercado laboral.

Por ello, al analizar la información revisada, se reconoce la necesidad de replantear los programas de actualización docente en ingeniería, no solo para fortalecer las prácticas pedagógicas, sino también para incorporar herramientas tecnológicas y metodologías alineadas con los requerimientos actuales de la industria. Asimismo, fomentar la vinculación entre la academia y el entorno profesional contribuiría a que los estudiantes reciban una formación más pertinente, práctica y ajustada a los desafíos del mundo laboral.

Zuluaga Rendón, Corredor, Quintero, Ramírez Echeverry y Olarte (2017) destacan que la percepción de los estudiantes sobre la calidad de las clases de ingeniería está directamente relacionada con la preparación y actualización docente. En su estudio, los autores subrayan que la falta de competencias actualizadas y de formación continua en los docentes afecta de manera negativa el aprendizaje de los estudiantes, limitando su desarrollo de habilidades necesarias para la práctica profesional. Esto refuerza la importancia de contar con docentes capacitados no solo en el área pedagógica, sino también en las tendencias y necesidades actuales del ámbito ingenieril.

Además, Loyola Santos y Romero Díaz (2024) analizaron la relación entre el desempeño docente y el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería civil, encontrando una correlación positiva significativa entre ambas variables. Estos hallazgos refuerzan la importancia de la capacitación y actualización continua de los docentes, ya que su preparación no solo impacta en la calidad de la enseñanza, sino también en los resultados académicos de los estudiantes. Por ello, fortalecer la formación docente en ingeniería resulta fundamental para mejorar el aprendizaje y las competencias de los futuros egresados.

METODOLOGÍA

El estudio se basó en un enfoque cualitativo y cuantitativo para analizar el desarrollo profesional de los docentes de ingeniería, utilizando un **análisis FODA** para identificar **fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas** en la formación docente en la FES Aragón.

FODA en la Formación Docente en Ingeniería

- **Fortalezas:**
 - Existencia de programas de formación pedagógica y metodológica dentro de la UNAM.
 - Interés de los docentes en la actualización académica.
- **Oportunidades:**
 - Posibilidad de incorporar más cursos de formación en tecnologías emergentes.

- Vinculación con la industria para actualizar la enseñanza según las necesidades del mercado.
- **Debilidades:**
 - Predominio de la capacitación en metodologías pedagógicas y no en herramientas aplicadas a la industria.
 - Baja participación en cursos sobre nuevas tecnologías y software especializado.
- **Amenazas:**
 - Falta de incentivos o programas específicos para la actualización en temas tecnológicos.
 - Brecha entre las competencias enseñadas y las requeridas por el sector productivo.

Estrategia Metodológica

Para el desarrollo de este estudio se siguieron los siguientes pasos:

1. **Análisis de información y artículos previos:** Se revisaron documentos oficiales, estudios académicos y reportes institucionales sobre la formación docente en ingeniería.
2. **Acercamiento a docentes:** Se estableció contacto con profesores de ingeniería de la FES Aragón para conocer su experiencia en formación y actualización.
3. **Aplicación de encuesta:** Se diseñó y distribuyó un cuestionario a 30 docentes con el objetivo de recopilar datos sobre su capacitación y las áreas de oportunidad.
4. **Análisis de datos:** Se procesaron los resultados de la encuesta para identificar tendencias y necesidades de mejora en la formación docente.

RESULTADOS

Los datos recolectados fueron procesados para evaluar tendencias y oportunidades de mejora en la capacitación docente.

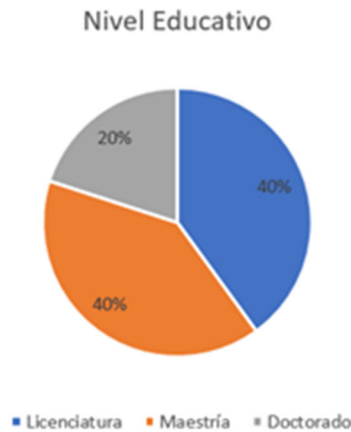
Encuesta a Docentes

Para evaluar el nivel de preparación y actualización de los docentes, se aplicó una encuesta a 30 profesores de ingeniería dando referencia a la participación en cursos de capacitación docente que imparte la DGAPA, estos cursos y los diplomados sirven para reforzar al personal docente en el manejo de aspectos didáctico-pedagógicos, el uso de las tecnologías de información y de la comunicación, el dominio de lenguas extranjeras, así como a la introducción al conocimiento de disciplinas emergentes y de frontera., cuyos resultados fueron los siguientes y se pueden observar de manera gráfica en la Figura 1 y Figura 2.

Nivel Educativo:

- Licenciatura: 40%
- Maestría: 40%
- Doctorado: 20%

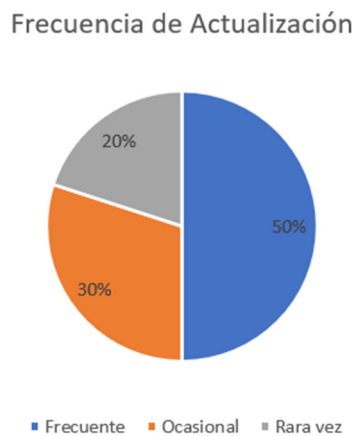
Figura 1. Encuesta a docentes sobre el Nivel Educativo.



Frecuencia de Actualización:

- Frecuente: 50%
- Ocasional: 30%
- Rara vez: 20%

Figura 2. Resultados de la encuesta realizada a docentes sobre la Actualización.



Participación en Cursos de Actualización:

- En promedio, los docentes participaron en 5 cursos en el último año.

Satisfacción con la Formación Docente:

El 85% de los docentes calificó con 4 o 5 (en una escala de 1 a 5) su nivel de satisfacción con la formación recibida.

Relación entre la Capacitación Docente y las Demandas de la Industria

Los datos obtenidos mostrados en la Tabla 1, reflejan una marcada tendencia hacia la formación académica y metodológica, con una menor participación en cursos de nuevas tecnologías y herramientas aplicadas en la industria. A continuación, se presentan los resultados cuantitativos obtenidos:

Tabla 1. *Relación entre la Capacitación Docente y las Demandas de la Industria.*

Categoría	Cantidad (de 30 docentes)	Porcentaje
Docentes con formación en pedagogía/metodología académica	23	76.67%
Docentes con cursos en nuevas tecnologías/industria	7	23.33%
Docentes con capacitación por instituciones académicas	24	80%
Docentes con capacitación en software especializado	9	30%

Estos resultados indican que la mayoría de los docentes cuentan con estudios avanzados y participan activamente en su actualización profesional, aunque existe una fracción que requiere mayor integración en programas de capacitación.

Los resultados obtenidos evidencian la importancia de que los docentes en ingeniería amplíen su formación hacia áreas con aplicaciones directas en la industria. Sin embargo, se identificó que la mayor parte de la capacitación docente sigue centrándose en el ámbito académico y metodológico, dejando de lado la actualización en tecnologías emergentes y herramientas utilizadas en el sector industrial.

La formación y actualización de los docentes en ingeniería tiene un impacto directo en el aprendizaje y desarrollo de competencias de los estudiantes. Profesores capacitados en tecnologías emergentes, metodologías industriales y herramientas actualizadas pueden ofrecer a los alumnos una enseñanza más práctica, enfocada en los retos reales del entorno laboral. Por el contrario, cuando los docentes centran su formación exclusivamente en aspectos pedagógicos y teóricos, sin vinculación con la industria, los estudiantes egresan con limitaciones para enfrentar los desafíos del mercado profesional. Por ello, mejorar la formación docente no solo fortalece la calidad académica, sino que garantiza que los egresados cuenten con habilidades pertinentes y actuales que faciliten su inserción exitosa en el sector productivo.

Datos estadísticos sobre la formación docente

- 76.67% de los docentes encuestados indicaron que su formación continua está enfocada en pedagogía, metodologías de enseñanza y actualización en contenidos académicos tradicionales.
- Solo un 23.33% de los docentes han participado en cursos relacionados con nuevas tecnologías, herramientas digitales o metodologías aplicadas en la industria.

- El 80% de los encuestados afirmó que sus capacitaciones han sido organizadas por instituciones académicas y no por organismos industriales o empresas tecnológicas.
- Menos del 30% de los docentes ha recibido formación en herramientas de software especializadas en ingeniería, tales como automatización, inteligencia artificial, Big data o Manufactura digital.

En datos se aprecia la falta de alineación entre la capacitación docente y las necesidades del sector productivo. Sin una formación en herramientas y metodologías utilizadas en la industria, los docentes pueden transmitir conocimientos que, aunque académicamente sólidos, carecen de aplicación práctica en entornos laborales reales.

Impacto en la Formación de los Estudiantes

El objetivo de la educación en ingeniería debe centrarse en preparar a los alumnos para los desafíos reales del mercado laboral. Sin embargo, cuando la formación docente no está alineada con las demandas industriales, se genera un desfase entre los conocimientos adquiridos en el aula y las habilidades requeridas en las empresas.

Los docentes que han incorporado estrategias de enseñanza basadas en proyectos reales y casos de estudio han logrado una mayor conexión entre la teoría y la práctica. Esto refuerza la importancia de diseñar programas de formación continua que incluyan experiencias de vinculación con la industria, como estancias en empresas, colaboración en proyectos de investigación aplicada y participación en certificaciones profesionales.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Zuluaga Rendón et al. (2017), quienes concluyen que los estudiantes identifican como una deficiencia grave la falta de actualización y formación docente en áreas técnicas y tecnológicas, ya que esto impacta directamente en la calidad de la enseñanza y en su preparación para enfrentar el mundo profesional. Por tanto, la necesidad de fortalecer la capacitación docente en ingeniería no solo responde a una mejora académica, sino también a una demanda directa del estudiantado.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Loyola Santos y Romero Díaz (2024), quienes evidenciaron que el desempeño docente influye de manera significativa en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería. Al igual que en la presente investigación, se destaca que la formación continua del profesorado en áreas técnicas y pedagógicas es clave para garantizar una enseñanza de calidad que impacte positivamente en la formación profesional de los estudiantes.

CONCLUSIONES

El desarrollo profesional de los docentes en ingeniería no puede limitarse únicamente a la capacitación pedagógica o a la enseñanza de materias de tronco común. Aunque estas áreas son fundamentales, el crecimiento del sector industrial y la constante evolución tecnológica exigen una preparación docente que trascienda el aula, integrando metodologías innovadoras y conocimientos aplicados a la realidad laboral.

Los hallazgos de este estudio evidencian una brecha significativa entre la formación docente y las competencias requeridas en la industria. Este desfase impacta directamente en la formación de los estudiantes, quienes, al egresar, pueden enfrentar dificultades para integrarse eficazmente en el mercado laboral. Por ello, es urgente replantear los programas de formación docente, de manera que incorporen:

1. **Capacitación en tecnologías emergentes**, incluyendo:
 - Dominio de herramientas como inteligencia artificial, manufactura digital, automatización industrial y sistemas de gestión empresarial.
2. **Metodologías ágiles y gestión de proyectos**, mediante:
 - La implementación de enfoques modernos como Scrum, Lean y Design Thinking, ampliamente utilizados en la industria.
3. **Actualización de los planes de formación docente**, que consideren:
 - Cursos especializados en tecnología, gestión de proyectos y prácticas industriales, además de los aspectos pedagógicos tradicionales.
4. **Certificación en áreas clave**, incentivando:
 - La obtención de certificaciones reconocidas en software, metodologías de gestión y estándares industriales.
5. **Enfoques de enseñanza basados en proyectos reales**, diseñando:
 - Programas de estudio donde los docentes enseñen a partir de casos prácticos de la industria, preparando mejor a los estudiantes para su inserción laboral.

El desafío actual para la educación en ingeniería no se limita a mejorar la calidad pedagógica, sino que también debe asegurar que los docentes cuenten con conocimiento práctico y actualizado en herramientas, tecnologías y metodologías aplicadas al sector productivo. Para ello, es imperativo que la capacitación docente evolucione hacia un modelo de actualización continua, con enfoque práctico y orientado a las demandas reales del mundo laboral.

En este sentido, **fortalecer la vinculación entre la academia y el sector productivo** mediante programas de formación especializada en tecnologías emergentes y metodologías industriales es una estrategia clave para cerrar la brecha entre la enseñanza académica y las necesidades de la industria.

Finalmente, en concordancia con los hallazgos de **Loyola Santos y Romero Díaz (2024)**, se concluye que la falta de capacitación docente adecuada limita el desarrollo de competencias en los estudiantes de ingeniería, afectando directamente su rendimiento académico. Por tanto, se recomienda la implementación de **programas de formación docente continua** que atiendan tanto las necesidades pedagógicas como las exigencias técnicas y tecnológicas actuales del entorno profesional.

BIBLIOGRAFÍA

ANFEI (Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería). (2015). *La formación de los ingenieros en México*. https://www.anfei.mx/site/wp-content/uploads/2019/04/La_Formacion_de_los_Ingenieros.pdf

- Dirección General de Evaluación Institucional (2022). *Evaluación de la calidad educativa y desarrollo docente en la UNAM*. https://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_14/Text/14_01a.html
- Loyola Santos, A. A., & Romero Díaz, A. D. (2024). *Desempeño docente en el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Universidad Ricardo Palma 2022*. *Revista Igobernanza*, 7(27), 119–141. <https://doi.org/10.47865/igob.vol7.n27.2024.356>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2024). *Plan de Desarrollo Institucional 2023–2027*. <https://www.rector.unam.mx/docs/PDI-2023-2027.pdf>
- Zuluaga Rendón, Z., Corredor, J. A., Quintero, J. M., Ramírez Echeverry, J. J., & Olarte, F. A. (2017). *¿Qué es una buena clase en ingeniería desde el punto de vista de los estudiantes?* *Revista Educación en Ingeniería*, 12(23), 83–92. <https://doi.org/10.26507/rei.v12n23.740>