

# **FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO EN INVESTIGACIÓN COMO UN APORTE A SUS COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Gerardo González del Solar\*; Marcelo Guzmán; Carolina Domizio

CEREDETEC, FRM, Universidad Tecnológica Nacional. Departamento de Ingeniería Civil, FRM, Universidad Tecnológica Nacional. (\*) gerardo.gdelsolar@frm.utn.edu.ar

**Resumen:** El presente artículo explora el papel de la investigación científica en la formación de estudiantes de ingeniería civil de la Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional (UTN). La investigación es un pilar clave para el avance del conocimiento y, desde su Plan Estratégico, la UTN promueve la participación activa de docentes y estudiantes en proyectos de investigación. Este enfoque, alineado con las tendencias regionales en educación superior, busca integrar la investigación científica con la docencia, preparando a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos de un mundo en constante cambio. El artículo describe una propuesta que ha evolucionado desde 2006, cuando se comenzaron a formar pequeños grupos de estudiantes para participar en eventos de investigación. Con base en esa experiencia, se postuló un Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID), cuyo objetivo principal es mejorar la formación de los estudiantes avanzados mediante su integración en investigaciones científicas. El PID fomenta el desarrollo de competencias genéricas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, fundamentales para el perfil de egreso de los ingenieros civiles. A través de una metodología en etapas, los estudiantes participan en la formulación de hipótesis, experimentación, análisis de resultados y difusión en eventos académicos. Se espera que este proceso no solo fortalezca su formación académica, sino que también despierte su interés en estudios de posgrado y los prepare para una inserción laboral exitosa. Los resultados esperados del proyecto incluyen una mejor capacitación de los estudiantes, un impacto positivo en la comunidad académica y en la sociedad, así como también, el fortalecimiento del vínculo entre investigación y formación profesional en la UTN, sentando las bases para futuros avances en el campo de la ingeniería.

**Palabras claves:** Investigación científica, competencias genéricas, formación profesional, ingeniería civil, innovación educativa

## INTRODUCCIÓN

"La investigación científica es una de las bases principales de la civilización actual" (Houssay, 1960, p. 7). Aunque esta afirmación fue hecha hace más de seis décadas, sigue siendo relevante en la actualidad. La investigación es fundamental para el descubrimiento y perfeccionamiento de nuevos conocimientos, y su desarrollo sistemático y ordenado permite responder a los interrogantes planteados. En este proceso, la universidad juega un papel crucial como centro de creación, coordinación y difusión del conocimiento, además de ser el espacio donde se forman los futuros profesionales en su dimensión intelectual y técnica.

La Universidad Tecnológica Nacional, a través de su Plan Estratégico, destaca la importancia de la investigación básica y aplicada, promoviendo el trabajo conjunto entre docentes, graduados, estudiantes y terceros involucrados (Universidad Tecnológica Nacional, 2008). Este enfoque resalta la necesidad de crear espacios donde los diferentes actores interactúen para generar y compartir nuevos conocimientos. En particular, la interacción entre docentes y estudiantes es esencial para la formación de futuros profesionales en ingeniería, quienes deben desarrollar competencias tecnológicas, sociales y actitudinales que responden a las demandas de un mundo en constante evolución (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, 2016).

A nivel regional, diversas instituciones de educación superior han integrado la investigación como un eje central en sus políticas. La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, por ejemplo, fomenta la participación de estudiantes de grado y posgrado en proyectos de investigación científica por medio de becas (Buitrago Reyes, 2017). Por otro lado, en la República del Perú, la Ley Universitaria 30220 busca garantizar la calidad en la educación superior, aunque persisten desafíos como la dissociación entre docencia e investigación (Amézquita Amésquita et al., 2020). De manera similar, en la República del Ecuador, la Constitución Nacional de 2008 insta a las universidades a combinar la investigación científica con la docencia, promoviendo el desarrollo de soluciones innovadoras para los problemas nacionales (Rivera García, Espinosa Manfugás & Valdés Bencomo, 2017).

Un modelo destacado en la región es el de la Universidad de Guadalajara, que desde 2016 implementa el "Aprendizaje Basado en la Investigación Científica". Este enfoque didáctico permite la incorporación temprana de los estudiantes en proyectos de investigación, fomentando su espíritu científico y el análisis crítico de su entorno (Galán Briseño y Castro Sánchez, 2016).

En Argentina, la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y otras universidades estatales y privadas han desarrollado políticas e iniciativas para promover la formación de estudiantes en investigación. Programas como las Becas Estímulo a las Vocaciones Científicas (EVC) del Consejo Interuniversitario Nacional, las Becas de Iniciación en Investigación y Desarrollo (BINID) y las Becas de Investigación y Servicio (BIS) de la UTN, son ejemplos claros del apoyo institucional para fomentar vocaciones científicas.

En términos de proyectos de investigación que buscan estimular la formación integral en el ámbito de la investigación científica, el trabajo de Bianchini et al. (2021) presenta avances en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UTN, donde se propone que los investigadores en formación desarrollen proyectos específicos bajo la guía de investigadores experimentados. Este enfoque ha demostrado generar un compromiso significativo y un interés sostenido en la formación profesional en investigación entre estudiantes y docentes.

En este contexto, el grupo de investigadores del presente proyecto ha estado trabajando en la formación de estudiantes de grado en la carrera de ingeniería civil desde 2006, con propuestas que han evolucionado a medida que se ha ganado experiencia. Inicialmente, se convocó a grupos reducidos de estudiantes-becarios para participar en concursos de investigación organizados por asociaciones afines a la carrera. Esta actividad no solo resultó atractiva, sino que permitió a los participantes aprender el método científico de manera práctica, formulando hipótesis y realizando ensayos experimentales.

Sin embargo, estos procesos iniciales eran de corto plazo, limitados a eventos específicos y sin generar un marco que favoreciera la continuidad del aprendizaje. A partir de 2022, se formuló una nueva propuesta que implicó la conformación de equipos de trabajo más amplios, facilitando debates enriquecidos

y retroalimentación. Esta propuesta contempló un ciclo de dos años que incluyó investigación, desarrollo y difusión de resultados en eventos científicos, permitiendo a los estudiantes participar en concursos y plasmar sus investigaciones en publicaciones académicas.

Con base en esta experiencia, el artículo presenta el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) orientado a mejorar la calidad de la formación de estudiantes avanzados de ingeniería civil a través de su participación activa en proyectos de investigación. Este enfoque no solo busca fortalecer sus competencias genéricas y prepararlos para estudios de posgrado, sino también facilitar su futura inserción laboral en un mercado que demanda profesionales altamente capacitados.

## **METODOLOGÍA**

La experiencia acumulada en años anteriores demuestra el interés de los estudiantes y su compromiso por desarrollar investigaciones que desafíen sus capacidades tanto en el ámbito tecnológico como académico. Además, el desarrollo en el campo de la ingeniería aplicada permite que los estudiantes avanzados contribuyan al fortalecimiento de las competencias tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales necesarias según el perfil del egresado en ingeniería. No obstante, la necesidad de contar con tiempo y recursos propios ha motivado a los investigadores tutores a estructurar la propuesta mediante un PID.

El PID, actualmente en evaluación, plantea como hipótesis que la participación de estudiantes avanzados de ingeniería civil en proyectos de investigación contribuye significativamente al desarrollo de su tesina, mejorando sus competencias genéricas y fomentando su interés por carreras de posgrado, enriqueciendo así el perfil de los futuros egresados.

El objetivo general del proyecto es mejorar la calidad de la formación de los estudiantes avanzados de ingeniería civil a través de su participación en proyectos de investigación, con el fin de fortalecer sus competencias genéricas, prepararlos para estudios de posgrado y facilitar su futura inserción laboral. Para alcanzar este objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar las competencias genéricas desarrolladas por los estudiantes avanzados de ingeniería civil a través de su participación en proyectos de investigación.
2. Evaluar el impacto de dicha participación en el desarrollo de las competencias genéricas de los estudiantes.
3. Analizar la relación entre la participación en proyectos de investigación y el interés de los estudiantes en carreras de posgrado. Determinar la efectividad de la participación en proyectos de investigación en la preparación de los estudiantes para su futura inserción laboral.
4. Proponer estrategias para mejorar la integración de los estudiantes en proyectos de investigación y fortalecer sus competencias genéricas.

Con este fin, la metodología propuesta consta de ocho etapas:

- Etapa I: Conformación del equipo de trabajo y evaluación de competencias genéricas
  - Durante esta etapa se seleccionará a los participantes, quienes deberán ser estudiantes avanzados de Ingeniería Civil, próximos a cursar la asignatura “Proyecto Final” del último año de la carrera. Los participantes serán capacitados en el método científico como herramienta para estructurar el desarrollo de la investigación. Asimismo, se implementarán estrategias para evaluar competencias genéricas tales como comunicación efectiva, trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico.
- Etapa II: Presentación del tema de investigación, búsqueda de antecedentes y formulación de hipótesis
  - Se presentará el tema de investigación, orientado al desarrollo tecnológico con aplicación de los conocimientos adquiridos durante los estudios de grado. Se realizará una revisión bibliográfica del tema seleccionado, formulando la hipótesis y los objetivos de la investigación, y estableciendo un plan de trabajo para su desarrollo.
- Etapa III: Ejecución de la fase experimental
  - Se identificarán las variables de estudio, seleccionará la muestra y se diseñarán los ensayos experimentales. Se

establecerá el grupo de control y las repeticiones necesarias. Los resultados serán recopilados y analizados conforme al plan establecido.

- Etapa IV: Análisis de resultados y conclusiones
  - Los resultados obtenidos serán analizados críticamente en relación con la hipótesis formulada. Se discutirán en comparación con valores de referencia, evaluando si los resultados apoyan o refutan la hipótesis. Se presentarán conclusiones del estudio, incluyendo limitaciones y recomendaciones para futuras investigaciones.
- Etapa V: Evaluación y seguimiento
  - Durante todo el proceso, los investigadores tutores realizarán evaluaciones periódicas del progreso de la investigación y de la evolución de las competencias genéricas de los participantes. En caso de ser necesario, se ajustará el plan de investigación.
- Etapa VI: Difusión de resultados
  - Los participantes redactarán un artículo científico o póster para compartir sus hallazgos con la comunidad científica/académica, así también como con sus pares. Se espera que durante esta etapa tengan la experiencia de participar y presentar los resultados en un evento científico.
- Etapa VII: Reflexión y autoevaluación
  - Al finalizar la experiencia, se repetirá la evaluación de las competencias genéricas de los participantes, favoreciendo que reflexionen y evalúen su propio progreso.
- Etapa VIII: Divulgación y transferencia de conocimientos
  - Los resultados y las lecciones se compartirán con la comunidad académica y la sociedad. Se publicarán los resultados del proyecto en revistas indexadas y en congresos de la especialidad.

## **RESULTADOS**

Los resultados esperados del proyecto generarán una transferencia con impacto social y contribuirán a la formación de recursos humanos altamente calificados. Se espera que la participación de los estudiantes mejore la calidad de su formación, lo que impactará en el desarrollo económico y social. El fortalecimiento de sus competencias genéricas les permitirá desempeñarse de manera más efectiva en el mercado laboral, mientras que el proyecto impulsará la innovación y el desarrollo científico. Paralelamente, las actividades realizadas fomentarán en los estudiantes el interés por continuar con estudios de posgrado, generando así un mayor número de profesionales altamente calificados.

En cuanto a la formación de recursos humanos, se espera que el proyecto favorezca el desarrollo de competencias genéricas en los estudiantes, como la capacidad de investigación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Asimismo, se capacitarán profesionales capaces de generar innovación y promover el desarrollo científico.

## **CONCLUSIONES**

La investigación científica, como pilar fundamental de la civilización moderna, continúa desempeñando un rol esencial en la formación de profesionales altamente capacitados. A través del proyecto propuesto, se busca fortalecer la calidad de la educación en la carrera de ingeniería civil en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), promoviendo la participación activa de los estudiantes en proyectos de investigación. Este enfoque no solo fomenta el desarrollo de competencias genéricas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mercado laboral contemporáneo.

Se espera que los resultados de este proyecto indiquen que la integración de estudiantes en iniciativas de investigación mejora significativamente su capacidad para aplicar el método científico, desarrollando habilidades críticas como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la resolución de problemas. Asimismo, se pretende que esta experiencia enriquezca el perfil de los futuros egresados, incrementando su interés en estudios de posgrado y su inserción laboral.

La metodología estructurada en etapas permite un acompañamiento continuo y evaluaciones periódicas, asegurando que los estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos, sino que también reflexionen sobre su proceso de aprendizaje. Además, la difusión de los resultados generará un impacto positivo en la comunidad académica y en la sociedad, promoviendo la transferencia de conocimientos y el desarrollo científico en la región.

En conclusión, el proyecto de investigación presentado representa una oportunidad valiosa para que los estudiantes de ingeniería civil de la UTN desarrollen competencias esenciales que les permitirán no solo destacarse en su formación académica, sino también contribuir a la innovación y el progreso en el campo de la ingeniería y más allá. La implementación de este enfoque educativo podría servir como modelo replicable en otras instituciones de educación superior, contribuyendo a la formación de profesionales que respondan a las demandas de un mundo en constante evolución.

## REFERENCIAS

- Amézquita Amésquita, M. J.; Patricio Ávila, D.; Quispe Condori, A. F., & Simón García, M. (2020). La investigación científica en la universidad peruana. *Journal of Academy*, 3, 32-39. <https://doi.org/10.47058/joa3.3>
- Bianchini, G., Caymes Scutari, P., Ontiveros, P., Rotella, C., Salinas, S., Tagarelli, S., Chirino, P., Galdámez, M., Díaz, K., & Ponce de León, A. (2021). Avances en la formación de docentes y alumnos como Investigadores científicos iniciales en informática y ciencias de la computación. In F. E. Frati & F. B. Carmona (Eds.), *XXIII Edición del Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (pp. 318-323). Editorial Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC). <http://hdl.handle.net/20.500.12272/8150>
- Buitrago Reyes, L. J. (2017). La investigación científica en los estudiantes de grado y posgrado. *Portal De La Ciencia*, 11, 3-15. <https://doi.org/10.5377/pc.v11i0.4262>
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (2016). *Competencias y perfil del ingeniero iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación* (R. G. Lerena Ed.). ASIBEI. <https://asibei.net/wp/2023/05/30/competencias-y-perfil-del-ingeniero-iberoamericano-formacion-de-profesores-y-desarrollo-tecnologico-e-innovacion/>

- Galán Briseño L. M. & Castro Sánchez, M. (2016). Aprendizaje Basado en la Investigación Científica (ABIC), en los estudiantes de L.C.P. del CUCIÉNEGA de la Universidad de Guadalajara. *Opción*, 32(13), 514-539. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/articulo/article/view/21612>
- Houssay, B. A. (1960). *La investigación científica* (2nd ed.) Editorial Columba. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/125234>
- Rivera García, C. G., Espinosa Manfugás, J. M., & Valdés Bencomo, Y. D. (2017). La investigación científica en las universidades ecuatorianas. Prioridad del sistema educativo vigente. *Revista Cubana Educación Superior*, 36(2), 113-125. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v36n2/rces11217.pdf>
- Universidad Tecnológica Nacional (2008). *Plan Estratégico de la Universidad Tecnológica Nacional (Resolución UTN N° 133/2008)*. [https://buscadorcusu.rec.utn.edu.ar/home?document\\_id=CSU\\*\\*RES\\*\\*2008\\*\\*133](https://buscadorcusu.rec.utn.edu.ar/home?document_id=CSU**RES**2008**133)

\* \* \* \* \*