

Desafíos de investigación en la formación de ingenieros

María Eugenia Guerrero Useda

Revista Digital Educación en Ingeniería, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, Bogotá, Colombia
mguerreruseda@gmail.com

Resumen— La formación de ingenieros sigue consolidándose como un campo trascendental dentro de la enseñanza científica superior. Perteneciendo al conjunto de las materias de enseñanza técnica y profesional del supergrupo de la educación —en el Tesauro de la Unesco—, la formación de ingenieros se consolida como un campo de investigación interdisciplinario que día a día se enfrenta a los nuevos desafíos que se anteponen para la educación y para el ejercicio de la ingeniería. Así, cuestionándose y buscando respuestas sobre la mejor manera de formar a los ingenieros, los investigadores del campo dinámicamente inquieran nuevas formas de enseñar, buscando mejores aprendizajes en sus estudiantes con la esperanza de que, llegados al ejercicio profesional, desarrollen ingeniería con sentido planetario.

Palabras Clave— formación de ingenieros, redacción técnica.

Recibido: 28 de julio de 2026. Revisado: 30 de julio de 2026. Aceptado: 31 de julio de 2026.

Research challenges in engineering education

Abstract— Engineering education continues to solidify its position as a crucial field within higher scientific education. Belonging to the group of technical and vocational subjects within the education supergroup —as defined in the UNESCO Thesaurus— engineering education is becoming an established research field that constantly confronts the new challenges facing both education and the practice of engineering. Thus, by questioning and seeking answers about the best way to train engineers, researchers in the field are dynamically exploring new teaching methods, aiming to improve learning outcomes for their students with the hope that, upon entering professional practice, they will develop engineering with a global perspective.

Keywords— Engineering education, Report writing.

1 Introducción

La formación de ingenieros sigue consolidándose como un campo trascendental dentro de la enseñanza científica superior. Perteneciendo —en el Tesauro de la Unesco— al conjunto de las materias de enseñanza técnica y profesional del supergrupo de la educación, la formación de ingenieros se consolida como un campo profesional que reúne educadores que, partiendo de diversas formaciones académicas de base, terminan alineándose —algunos de ellos por convicción y otros atendiendo a una oferta laboral— frente al reto de formar ingenieros.

Se supone que desde que existen los itinerarios para formar ingenieros, los educadores del campo, en tanto investigadores, se cuestionan sobre la mejor forma de enseñar habilidades, conceptos y modelos a sus aprendices y, naturalmente —y no menos complejo—, sobre cómo medir acertadamente sus aprendizajes. Ya sea que se trate de habilidades para leer en contexto, o de la comprensión de modelos no lineales, de los campos electromagnéticos cuánticos o del control estocástico,

será un gran reto para el educador medir la comprensión conceptual o el avance en la competencia de su estudiante, de ahí que el formador de ingenieros, tal como lo recomiendan Castillo y Cabral en [1], se vea abocado a enlazar distintas áreas del conocimiento, a saber: la tecnocientífica y la de las teorías psicopedagógicas. Además, claro, de dominar los conceptos de la didáctica.

2 De los trabajos sobre formación de ingenieros

Esta nota editorial busca responder a la pregunta que de manera sutil me dirigiera —hace algunas semanas— el director ejecutivo de Acofi con ocasión de los veinte años de la Revista digital Educación en Ingeniería: ¿de qué tratan hoy los trabajos sobre formación de ingenieros?

A ello, podría darse una respuesta tan amplia y a la vez de fácil factura. Así, si el propósito fuera elaborar un listado de tópicos de investigación, echaríamos mano a la cienciometría, a unas cuantas bases de datos y a herramientas tipo Atlas Ti o VOSviewer, por mencionar algunas. Esto nos mostraría que los temas de la enseñanza y el aprendizaje siguen liderando la cuestión investigativa de la formación de ingenieros.

En cambio, para los propósitos de la línea editorial de la revista, cuyo campo temático es la educación en ingeniería, resulta más conveniente el preguntarse —y por supuesto buscar responder a la cuestión— ¿qué caracteriza a un buen reporte de investigación sobre formación de ingenieros? A lo cual caben varias consideraciones y, pensando del mismo modo que lo haría un buen educador a la hora de medir los aprendizajes del educando, surge la contra pregunta: ¿cuáles son los criterios de valoración?

Si pensamos en ciertos de los lectores —llámense estos árbitros, editores, investigadores del campo—, se encuentran algunas guías recientes; véanse, por ejemplo, los trabajos [2]-[3]. Trabajos que nos indican pautas que seguramente ya intuíamos, o que, en las guías para publicar de algunas reputadas revistas, se dejan leer entre líneas. Tal es el caso de la promesa de originalidad de la investigación reportada —asunto muy difícil de garantizar en estos tiempos—, o la originalidad del escrito —que es fácil de chequear actualmente con el uso de aplicaciones llamadas de antiplagio—, o de la anhelada racionalidad y lucidez en la escritura.

Ya que se supone que los reportes de las investigaciones dirigidos a la revista en calidad de artículo guardan coherencia en su micro y macroestructura, las guías para autores no hacen

explícita la demanda por la coherencia entre las partes del escrito. No se pide que el título cumpla su promesa, que el resumen resuma, que la introducción introduzca, que las conclusiones concluyan. Pues bien, estos básicos de la escritura científica son claves en un reporte, pero tristemente son cada vez más esquivos a la pluma de los autores de hoy en día, ya que prima la urgencia por publicar.

Pero volviendo a los temas de investigación que lideran el campo, y nos referimos a los reportes de investigaciones que abordan problemas del aula que atañen a los ingenieros en formación y sus docentes, tales como la potenciación del pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, nuevamente, además de lo ya señalado, se espera que la investigación reportada haya partido de una buena pregunta de investigación y esta sea justificada con propiedad; lo esperado es que se usen los términos con precisión, evitando ambigüedades, siendo consecuentes y constantes con los marcos conceptuales, teóricos y metodológicos adoptados. Aquí cabe una anotación: muy poca cantidad de los trabajos enviados a la revista usan las palabras clave "formación de ingenieros" o "educación en ingeniería". Esto resulta ser una lástima si consideramos que las palabras clave son el enlace de las bibliotecas y de los motores de búsqueda y son el primer paso a la visibilidad en el campo de las publicaciones.

3 Nuevos temas de investigación con nuevos desafíos

Dentro de los temas más recurrentes en las investigaciones del campo de la formación de ingenieros, también está el de la formación de la capacidad en el futuro ingeniero para leer el cambiante contexto natural, tecnológico y social, y en consecuencia generar soluciones sostenibles. Estos trabajos suelen adentrarse más en el campo de los estudios curriculares, buscando la aplicación de enfoques de formación que permitan ampliar las dimensiones de la formación, más allá de la dimensión tecnocientífica.

Así, atendiendo a los retos de la educación superior del siglo XXI, los profesores —de las escuelas de ingeniería, de las áreas de formación curricular o de los conjuntos disciplinares de asignaturas— se movilizan con más frecuencia hacia la implementación de enfoques integrales e interconectados de enseñanza, también hacia el diseño y la aplicación de intervenciones didácticas específicas que mejoren la comprensión conceptual y la fluidez procedimental del estudiantado, a la vez que deriven en aprendizajes sostenibles. Este grupo de retos de investigación de la formación de ingenieros nos ubica también en los temas del currículo y los métodos de enseñanza.

Ahora bien, investigaciones que estudien el currículo como un constructo de las escuelas de formación, de los ministerios públicos y de las agremiaciones de ingeniería son escasas. Es necesario capturar la dinámica curricular, sus tendencias, sus cambios y faltas de cambio, y cómo la dinámica curricular determina el perfil de generaciones de ingenieros. Por suerte, en Colombia se cuenta con estudios de referencia que ofrecen una estadística confiable sobre los programas de ingeniería que se imparten en el país, tanto a nivel de pregrado como de posgrado. Dos décadas de estadísticas publicadas por Acofi, que están

esperando despertar el interés de los estudiosos del currículo y de los diseñadores de políticas públicas en educación.

Podríamos seguir desglosando el campo de la formación de ingenieros por temas recurrentes de investigación y de reporte, como la calidad de la formación de los ingenieros o la aplicación de tecnologías digitales y de herramientas con inteligencia artificial en la enseñanza y la evaluación, pero el propósito aquí es connotar que el campo de investigación de la formación de ingenieros es supremamente amplio y convoca profesionales de varias disciplinas que aplican enfoques multidisciplinarios e interdisciplinarios para la implementación de la educación en ingeniería. Por ello es válido indicar, además para ir concluyendo, que el tema concreto de la investigación del campo de la formación de ingenieros y el método aplicado para resolver la cuestión definen la naturaleza del reporte de investigación con miras a ser publicado como artículo.

Es decir, el problema y el método —la ruta de indagación diseñada y aplicada— marcan la pauta del contenido de un reporte de investigación; los demás aspectos ya señalados son pautas que aplican a cualquier artículo del campo de la educación en ingeniería.

Así las cosas, la originalidad, la precisión en el uso del lenguaje, la descripción metodológica, la lógica discursiva, la coherencia, la validez, la replicabilidad son elementos generales de los reportes de investigación que aspiran a ser publicados en la revista.

Referencias

- [1] A. Castillo Rosas & L.G. Cabral Rosetti, (3 de Octubre de 2022). Modelo dinámico del aprendizaje activo, *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, Vol. 13, págs. 16. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1552
- [2] M.C. Smith Batson, Buenas prácticas para publicar investigaciones de impacto sobre enseñanza y aprendizaje, *Revista Didáctica y Educación*, Vol. 16, N.º 2, 2025, págs. 374-391. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10156798>
- [3] A. Peres Campos y Lopes, (16 de mayo de 2025). Guía práctica para la estructura y redacción de artículos en Didáctica de las Matemáticas, *Bolema: Boletín de Educación Matemática*, 39, en línea. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v39a2402462>