



**NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

13 - 16
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,
COLOMBIA



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

Una nueva asignatura en posgrados de ingeniería: Investigación educativa en el aula de ingeniería

Jhon Jairo Ramírez Echeverry, Felipe Restrepo Calle

**Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia**

Resumen

La educación en ingeniería es una rama de investigación reciente que surge de la necesidad de estudiar aspectos específicos de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería. En términos generales, esta área de investigación de la ingeniería busca responder a las preguntas ¿cómo se aprende ingeniería? y ¿cómo llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje de la ingeniería? En este contexto, el aula de clases se constituye en una fuente primaria de información que permite obtener datos para responder a las preguntas de investigación de esta área de conocimiento con base en el diseño de ambientes de aprendizaje que permiten estudiar los procesos e interacciones que se generan entre los estudiantes y docentes. Dado lo anterior, se hace necesario crear espacios académicos que tengan como metas que los ingenieros conozcan fundamentos de la investigación educativa en ingeniería, aprendan qué es y cómo llevar a cabo investigaciones educativas en las aulas de ingeniería, planteen propuestas de investigación en esta rama de conocimiento, conozcan cómo divulgar los resultados de sus investigaciones y conozcan diferentes experiencias de investigaciones educativas en ingeniería. Este artículo presenta una iniciativa en la que se creó una asignatura de nivel de posgrado denominada Investigación Educativa en el Aula de Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Esta asignatura busca ofrecer a los estudiantes las herramientas necesarias para lograr las metas mencionadas anteriormente en el contexto de la investigación educativa en ingeniería. Específicamente, se presentarán detalles de esta asignatura como las metas de aprendizaje, el contenido del curso, la metodología, las formas de evaluación y algunos productos que reflejan los resultados de aprendizaje de los estudiantes que han cursado la asignatura.

Palabras clave: educación en ingeniería; investigación educativa en el aula de ingeniería; asignatura de posgrado en ingeniería

Abstract

Engineering education is a recent branch of research that arises from the need to study specific aspects of the learning processes of engineering students. In general terms, this area of engineering research seeks to answer the questions "How does one learn engineering?" and "How does one carry out the engineering teaching-learning process? In this context, the classroom is a primary source of information that allows obtaining data to answer the research questions of this area of knowledge based on the design of learning environments that allow studying the processes and interactions generated between students and teachers. Given the above, it is necessary to create academic spaces whose goals are that engineers learn the fundamentals of educational engineering research, learn what it is and how to carry out educational research in engineering classrooms, propose research proposals in this field of knowledge, learn how to disseminate the results of their research, and learn about different experiences of educational research in engineering. This paper presents an initiative in which a graduate level course called Educational Research in the Engineering Classroom was created at the Faculty of Engineering of the Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. This course seeks to provide students with the necessary tools to achieve the aforementioned goals in the context of educational research in engineering. Specifically, details of this course will be presented such as learning goals, course content, methodology, forms of evaluation and some products that reflect the learning outcomes of students who have completed the course.

Keywords: engineering education; educational research in the engineering classroom; graduate course in engineering

1. Introducción

La investigación educativa en ingeniería es un área que surge de la necesidad de estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de ingeniería. En términos generales, esta área se centra en realizar investigaciones basadas en la práctica e investigaciones basadas en la teoría. La investigación basada en la práctica se enfoca en responder a la pregunta ¿cómo mejorar los métodos y estructuras de la enseñanza en ingeniería? y la investigación basada en la teoría busca responder a la pregunta ¿cómo se dan los procesos de aprendizaje de la ingeniería? (Burke, et al., 2020).

En los últimos años, se ha incrementado la cantidad de profesionales de ingeniería interesados en realizar estudios de posgrado y trabajos de investigación en esta área (Lopez & Garcia, 2020), creando retos como: la necesidad de establecer comunidades interdisciplinarias que reflexionen sobre requerimientos, problemas e intereses de la investigación educativa en ingeniería (Burke, et al. 2020); la necesidad de atraer más investigadores a esta área a partir de la comprensión de la importancia de crear conocimiento sobre la educación en ingeniería; la urgencia de desarrollar



una identidad como investigadores en este campo (London, et al. 2021); y asimismo, la necesidad de contar con espacios formales que permitan un acercamiento a los ingenieros a conocimientos provenientes de diferentes disciplinas como la Psicología Educativa, Sociología Educativa, Pedagogía, entre otros. Con respecto a este último reto, a manera de ejemplo, el diseño de investigaciones de naturaleza cuantitativa es familiar para los profesionales de ingeniería; sin embargo, en contextos de investigaciones educativas es común el uso de diseños de investigación basados en datos cualitativos. Situaciones como éstas han llevado a que la falta de conocimiento y experticia en este tipo de diseño de investigaciones cause resistencia a los ingenieros, incluso al profesorado de ingeniería, a participar o realizar investigaciones educativas en el campo de la ingeniería (Kittur, et al., 2020), (London, et al. 2021).

Acorde con los anteriores retos, una forma de respuesta a éstos es la creación de espacios formales de capacitación que faciliten a los ingenieros que desean investigar en la educación de la ingeniería un acercamiento a conocimientos de áreas de las Ciencias Humanas con amplia trayectoria en la investigación de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las personas. Entre este tipo de espacios formales se encuentran reportados en la literatura la creación de comunidades de investigación en el área (Burke, et al. 2020), diseño curricular y creación de programas de doctorado en investigación educativa en ingeniería (Lopez & Garcia, 2020), diseño y desarrollo de asignaturas de posgrado relacionadas con la temática (Finelli & Mondisa, 2019), entre otros.

Con respecto a la creación de asignaturas, Finelli y Mondisa (2019) propusieron y desarrollaron una iniciativa en la Universidad de Michigan con el fin de ofrecer a estudiantes de posgrados un primer acercamiento al área de Investigación Educativa en Ingeniería (Engineering Education Research, EER, en inglés). Esta asignatura tenía dos metas de aprendizaje: (1) exponer a los estudiantes a un amplio rango de métodos y temas de investigación en el área de Investigación Educativa en Ingeniería y (2) fomentar el pensamiento crítico por medio de la reflexión y discusión de literatura actual sobre Investigación Educativa en Ingeniería. Luego de la primera experiencia, los autores mostraron cómo los estudiantes lograron estas dos metas de aprendizaje basándose en análisis de datos cualitativos y cuantitativos. Los análisis cualitativos los realizaron con la Taxonomía para la Investigación Educativa en Ingeniería propuesta por Finelli, et al (2015) y los análisis cuantitativos se basaron en las notas obtenidas por los estudiantes en la evaluación de su pensamiento crítico por medio de la matriz de evaluación propuesta por Lewis y Bays (2011). Entre las conclusiones mencionadas por los autores de esta iniciativa se destacan la necesidad de conocer desde el inicio de la asignatura los intereses de investigación particulares de cada estudiante para abordar temáticas relacionadas con el contenido flexible de la clase y discutir en la clase sobre cómo escribir documentos crítico-reflexivos para presentar resultados de investigaciones educativas en ingeniería. Por su parte, London, et al. (2021) plantearon una asignatura en la que se buscaba que estudiantes del doctorado de Educación en Ingeniería comprendieran la importancia de la investigación en el área así como el desarrollo de su identidad como investigadores. Esta asignatura la llevaron a cabo basándose en la reflexión alrededor de historias sobre el trabajo realizado por pioneros en el área de investigación educativa en ingeniería. Entre los resultados mencionados por los autores se indica que los estudiantes participantes lograron desarrollar sentido de pertenencia como investigadores del área, así como la identificación de las competencias y atributos que contribuyeron al éxito de los investigadores pioneros en el área.



En este mismo sentido, este artículo presenta una experiencia en la que se diseñó y desarrolló una asignatura de nivel de posgrado denominada Investigación Educativa en el Aula de Ingeniería en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Esta asignatura busca ofrecer un espacio formal para que estudiantes de programas de posgrado de ingeniería tengan un primer acercamiento a esta línea de investigación. Con respecto al foco elegido para desarrollar este tipo de investigación, el aula de clases, éste fue seleccionado debido a que es un espacio que se constituye en una fuente primaria de información para estudiar de manera directa los procesos e interacciones que se generan entre los estudiantes y docentes. De esta manera, se considera que es fundamental que los investigadores conozcan y apliquen estrategias para indagar sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en las aulas de clases de ingeniería con el fin de aportar en el avance de la investigación educativa en ingeniería.

Este artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: la segunda sección presenta aspectos generales de la asignatura diseñada, en la sección tercera se indican los principales resultados y, finalmente, la cuarta sección presenta las conclusiones de esta experiencia y el trabajo futuro.

2. Asignatura Investigación Educativa en el Aula de Ingeniería

La asignatura “Investigación educativa en el aula de ingeniería” es una asignatura de nivel de posgrado que está adscrita a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá. Es una asignatura de 4 créditos que es ofertada a todos los programas académicos de posgrados de la facultad (especialización, maestría y doctorado) y no tiene prerrequisitos. La intensidad horaria es de 4 horas de clase y 8 horas de actividad autónoma a la semana. El número de semanas de actividad académica durante el semestre es 16. Es decir, en total los estudiantes deben tener una dedicación de 192 horas destinadas a actividades académicas de esta asignatura durante el periodo académico.

2.1. Objetivo general de la asignatura

Estudiar los fundamentos de la investigación educativa en ingeniería, qué es y cómo llevar a cabo investigaciones educativas en las aulas de ingeniería, cómo escribir propuestas de investigación en esta rama del conocimiento, cómo divulgar los resultados de estas investigaciones y mostrar a los participantes diferentes experiencias de investigaciones educativas en el aula de ingeniería.

De esta manera, al finalizar esta asignatura el estudiante tendrá la habilidad de:

- 1) Comprender los fundamentos de la investigación en educación en ingeniería.
- 2) Analizar los procesos de diseño de investigaciones educativas en el aula de ingeniería.
- 3) Construir propuestas de investigaciones educativas para el aula de ingeniería.
- 4) Evaluar diseños de investigaciones educativas en el aula de ingeniería.
- 5) Elaborar documentos para la divulgación de resultados de investigaciones educativas en el aula de ingeniería.



2.2. Contenido de la asignatura

El contenido de la asignatura se divide en cuatro partes principales: fundamentos de la investigación en educación en ingeniería, investigación educativa en el aula de ingeniería, escritura de una propuesta de investigación educativa en el aula de ingeniería y divulgación de resultados, y finalmente, experiencias de investigaciones educativas en el aula de ingeniería. En la Tabla 1 se detallan los contenidos temáticos de cada una de estas partes.

Tabla 1. Contenidos de la asignatura Investigación educativa en el aula de ingeniería.

Parte	Contenido principal	Contenido detallado
1	Fundamentos de la investigación en educación en ingeniería.	Pedagogía en la educación en ingeniería.
		Modelos de aprendizaje: conductismo, cognitivismo, constructivismo, socio-constructivismo, conectivismo, entre otros.
		Panorama de la investigación en educación en ingeniería: investigación educativa en el aula, diseño curricular, didáctica, autorregulación en el aprendizaje de ingeniería, entre otros.
		Métodos inductivos de enseñanza: aprendizaje basado en indagación, aprendizaje basado en problemas/proyectos, enseñanza basada en casos, enseñanza justo a tiempo, etc.
		Procesos de evaluación del aprendizaje de ingeniería: evaluación sumativa, evaluación formativa, realimentación.
2	Investigación educativa en el aula de ingeniería.	Proceso de diseño de una investigación educativa en el aula.
		Diseños de investigación: con enfoque cuantitativo, con enfoque cualitativo y de métodos mixtos.
		Métodos cuantitativos de muestreo y recolección de datos: pruebas estandarizadas e inventarios, cuestionarios, entrevistas estructuradas, análisis secundario, etc.
		Métodos cualitativos de muestreo y recolección de datos: observación de participantes, entrevistas semi-estructuradas, grupos focales, análisis de documentos, etc.
		Evaluación de resultados de investigaciones educativas en el aula por medio del análisis de datos cuantitativos: estadística descriptiva, estadística inferencial, visualización de la información, herramientas para el análisis de datos cuantitativos (Python, SPSS, entre otros).
		Evaluación de resultados de investigaciones educativas en el aula por medio del análisis de datos cualitativos: codificación abierta, codificación axial, codificación selectiva o relativización, reporte de resultados.
3	Escritura de una	Elaboración de una propuesta de investigación educativa en el aula.

	propuesta de investigación educativa en el aula de ingeniería y divulgación de resultados.	Revisión sistemática de literatura y construcción del estado del arte.
		Escritura de un documento con los resultados de investigaciones educativas en el aula de ingeniería.
4	Experiencias de investigaciones educativas en el aula de ingeniería.	Laboratorios virtuales de máquinas eléctricas e implementación de ambientes de aprendizaje gamificados en Ingeniería Eléctrica.
		Autorregulación en el aprendizaje de ingeniería: motivación en el aprendizaje y uso estrategias de aprendizaje autorregulado.
		Aprendizaje y realimentación automática en procesos de evaluación de programación de computadores.
		Investigaciones a partir de <i>Learning Analytics</i> .
		Investigaciones educativas en el aula de ingeniería: efecto de la gamificación asistida por computador en la motivación de los estudiantes de programación de computadores, aprendizaje colaborativo asistido por computador, diseño y validación de un instrumento de autoinforme para caracterizar las estrategias de aprendizaje de la programación de computadores, entre otros.

2.3. Metodología

En esta asignatura se asume la educación como un proceso de interacción dinámica centrada en los participantes, donde el rol de los docentes, además de proveer su experiencia profesional y los elementos conceptuales, se concentra en ser dinamizadores. Desde esta perspectiva, la metodología refleja el enfoque propiciando el desarrollo de las competencias propuestas.

Se pretende entonces una participación activa de todos los participantes en espacios presenciales o virtuales síncronos mediante las siguientes modalidades:

- Conferencias magistrales por parte de los docentes.
- Exposición de trabajos de investigación y las temáticas propuestas por parte de los docentes o estudiantes.
- Talleres de diseño de propuestas de investigación educativa en el aula de ingeniería.
- Talleres prácticos de análisis de datos cuantitativos y cualitativos para la evaluación de resultados de investigaciones educativas en el aula.
- Conferencias por parte de investigadores invitados de nivel nacional o internacional.

Durante las sesiones, en la medida de lo posible, se incluirán diferentes actividades de aprendizaje activo (discusiones en grupo, lluvia de ideas, análisis y discusión de videos e imágenes, explicación de textos, etc.). De esta forma, se pretende proveer una experiencia de aprendizaje variada propiciando la participación y contribución de los estudiantes.

2.4. Evaluación

Los estudiantes realizarán entregables en las actividades propuestas, de forma individual o en grupos, y los profesores darán realimentación formativa y sumativa a cada entregable. También, en las exposiciones se realizará evaluación por pares, incluyendo realimentación formativa.

Como proyecto final de la asignatura se propone que los estudiantes elaboren una propuesta de investigación educativa en el aula de ingeniería, evidenciando los resultados de aprendizaje de la asignatura. Esta propuesta debe incluir: la motivación de la investigación, la revisión de antecedentes y trabajos relacionados, la identificación del problema de investigación, los objetivos propuestos en el proyecto, y finalmente, el diseño de investigación detallado.

2.5. Bibliografía básica

A continuación, se listan los principales recursos bibliográficos que se tienen en cuenta en la asignatura:

- Alan Bryman. *Social Research Methods (4th Edition)*. Oxford University Press. 2012.
- Sally A. Fincher. *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*. Cambridge University Press. 2019.
- Creswell, John W. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th edition. Sage Publications. 2018
- Hernández-Sampieri, Roberto; Fernández-Collado, Carlos; y Baptista-Lucio, Pilar. *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill, 2014 (6ª edición).
- Aditya Johri and Barbara M. Olds. *Cambridge Handbook of Engineering Education Research*. Cambridge University Press. 2015.
- Newstetter, W. and Svinivki, M.; *Cambridge Handbook of Engineering Education Research, in "Learning Theories for Engineering Education Practice"* Ch. 2. Cambridge University Press, 2014.
- Michael J. Prince and Richard M. Felder. *Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases*. *Journal of Engineering Education*. Volume 95, Issue 2. 2013.
- Jeffrey E. Froyd. *Editorial: A New Direction for the IEEE Transactions on Education: Part II. Increasing the Relevance of Your Manuscript*. *IEEE Transactions on Education* (Volume: 57, Issue: 1). 2014.
- O. A.B. Hassan, "Learning theories and assessment methodologies – an engineering educational perspective", *European Journal of Engineering Education*, 36:4, 327-339. <http://dx.doi.org/10.1080/03043797.2011.591486>.
- Siemens, G. *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*, 2004.



3. Resultados del desarrollo de la asignatura

La asignatura “Investigación educativa en el aula de ingeniería” se ha ofertado anualmente desde 2021 en el primer semestre del año. A la fecha, la asignatura se ha ofertado dos (2) veces y ha contado con la participación de estudiantes de diferentes programas de maestría y doctorado en diferentes áreas de la ingeniería.

Los recursos de la asignatura se encuentran disponibles de manera pública en las páginas web de la asignatura diseñadas para cada una de las ediciones del curso:

- <https://sites.google.com/unal.edu.co/inv-educativa-aula-ing-2021-1>
- <https://sites.google.com/unal.edu.co/inv-educativa-aula-ing-2022-1>

Las propuestas de investigación educativa en el aula de ingeniería planteadas por los estudiantes de la asignatura han abarcado diferentes áreas y temáticas, como por ejemplo: metodología SCRUM para el desarrollo de habilidades blandas en el aula de ingeniería, estimulación de la creatividad en la Ingeniería Mecánica en el campo de diseño, determinación de las causas de deserción estudiantil en el primer semestre académico de Ingeniería Mecánica por dificultades en la asignatura de Cálculo Diferencial en la Universidad Tecnológica de Pereira, evaluación de un prototipo de laboratorio híbrido para electrónica digital, sistema de evaluación automática en un curso de programación de computadores, efectos del uso de una herramienta para la gestión del tiempo en la educación en aula de Ingeniería, validación de la gamificación basada en realidad aumentada como herramienta para la enseñanza del electromagnetismo, herramienta para facilitar la comunicación e interacción entre estudiantes y docentes investigadores, entre otras. A manera de ejemplo, en la Tabla 2 se muestran en detalle tres (3) propuestas que permiten evidenciar los resultados de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura.

4. Conclusiones

Este artículo presentó una iniciativa de asignatura de nivel de posgrado llamada Investigación Educativa en el Aula de Ingeniería en la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá. Esta asignatura busca ofrecer a los estudiantes herramientas para que puedan plantear y realizar investigaciones educativas en las aulas de ingeniería; adicionalmente, información para que conozcan cómo escribir propuestas de investigación en esta área y cómo escribir artículos científicos para divulgar los resultados de sus investigaciones. Se presentaron detalles de esta asignatura como las metas de aprendizaje, el contenido del curso, la metodología, las formas de evaluación y algunos ejemplos de las propuestas de investigación que han hecho los estudiantes del curso que reflejan algunos resultados de sus aprendizajes. Adicionalmente, se publicaron los enlaces de las páginas WEB de la asignatura en los que se pueden consultar los recursos generados en el marco de este curso. Con esta iniciativa se contribuye a la creación de espacios formales de capacitación para facilitar a los ingenieros un acercamiento a los conocimientos básicos para realizar investigaciones en la educación de la ingeniería, así como al aumento de la comunidad de expertos que puedan investigar en esta área.



Como trabajo a futuro se plantea la realización de algunos de los proyectos propuestos por los estudiantes en esta asignatura, así como la creación de nuevas asignaturas que aborden áreas de la investigación educativa en ingeniería que no son cubiertas por esta asignatura como: diseño curricular, autorregulación en el aprendizaje, didáctica, evaluación del aprendizaje, entre otras.

5. Referencias

Artículos de revistas

- Finelli, C.J., Borrego, M., and Rasoulifar, G. (2015). Development of a taxonomy of keywords for engineering education research. *Journal of Engineering Education*, Vol. 104, No. 4, pp. 365-387.
- Burke, L.E.CA., Chong, A., Evans, G.J. et al. (2020). Cultivating Disciplinary Expectations for Engineering Education Research in Canada. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, Vol. 20, pp. 87-97. <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00078-7>
- London, J., Carberry, A., Ayela-Uwangue, A., Lee, E., Huerta, M., Abhyankar, R., Huang, W., Yasuhara, K., Allendoerfer, C., & Cruz, S. N. (2021). The Pioneers' Stories as a Tool for Introducing Graduate Students to the Engineering Education Research Community. *Advances in Engineering Education*, Vol. 8, No. (3), pp. 1-22.

Memorias de congresos

- Chaparro, Edna, Restrepo-Calle, Felipe, Ramírez-Echeverry, Jhon Jairo. (2021). Learning analytics in computer programming courses. In LALA'21: IV Latin American Conference on Learning Analytics. Oct. 19–21, Arequipa, Perú.
- Finelli, C. J. and Mondisa, J. (2019). An innovative graduate course in engineering education research: How well does it meet course goals? *Proceedings of 2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pp. 1-6, doi: 10.1109/FIE43999.2019.9028531.
- Kittur, J., Coley, B. C., & Kellam, N. N. (2020). Understanding how novice Indian faculty engage in engineering education research. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.
- Lewis, J. E. and Bays, C. (2011). Undergraduate Engineering Students and Critical Thinking: A Preliminary Analysis. *Proceedings of the ASEE Annual Conference*.
- Lopez, D. and Garcia, A. L. (2020). Training needs for a PhD programme in Engineering Education. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2020)*, pp. 359-363, doi: 10.1109/EDUCON45650.2020.9125286.

Sobre los autores

- **Jhon Jairo Ramírez Echeverry**: Ingeniero Electrónico, Magíster en Ingeniería de Telecomunicaciones. Doctor en Ingeniería de Proyectos y Sistemas de la Universidad Politécnica de Cataluña (España). Profesor asociado, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad Nacional de Colombia, jjramireze@unal.edu.co.
- **Felipe Restrepo Calle**: Ingeniero de Sistemas y Computación. Magíster en Instrumentación Física. Doctor en Tecnologías para la Sociedad de la Información de la Universidad de Alicante (España). Profesor asociado, Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, Universidad Nacional de Colombia, ferestrepoca@unal.edu.co.



Tabla 2. Ejemplos de propuestas de investigación educativa en el aula de ingeniería planteadas por los estudiantes.

Propuesta	Objetivo	Preguntas de investigación	Diseño de la investigación
<p>Analítica de aprendizaje en la asignatura Programación de Computadores.</p> <p>Presentada por: Edna Johanna Chaparro.</p>	<p>Determinar las relaciones existentes entre medidas y métricas relacionadas con el proceso de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura Programación de Computadores.</p>	<p>¿Cuáles son las relaciones entre los datos generados por las interacciones de los estudiantes con una plataforma educativa y su rendimiento académico en un curso de programación de computadores?</p>	<p>La metodología de analítica del aprendizaje utilizada en este trabajo tiene un enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo y correlacional. El tipo de diseño de la investigación es no experimental, ya que los datos utilizados han sido recolectados sin modificar las variables del contexto.</p> <p>La metodología consta de 3 fases secuenciales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Preparación de los datos: recolección, consolidación y limpieza de datos. 2) Transformación de los datos: identificación de medidas, diseño y cálculo de métricas. 3) Análisis de los datos: análisis exploratorio de los datos, análisis de correlaciones y regresiones, discusión de resultados y conclusiones. <p>Los resultados de este trabajo fueron publicados en la conferencia latinoamericana de analítica del aprendizaje (Chaparro et al., 2021).</p>
<p>Actividades de escritura para promover la apropiación del conocimiento conceptual en el curso de Señales y Sistema a través de una intervención académica.</p> <p>Presentada por: Edgar Hernando Criollo V.</p>	<p>Investigar si los estudiantes logran desarrollar apropiación del conocimiento conceptual en el curso de Señales y Sistemas de la Universidad de Cundinamarca por medio de la realización de ejercicios de escritura para aprender.</p>	<p>¿Pueden las actividades de escritura para aprender promover la ganancia de conocimiento conceptual en el curso de Señales y Sistemas de la Universidad de Cundinamarca?</p> <p>¿Puede una mayor apropiación del conocimiento conceptual mejorar la evaluación final de los estudiantes del curso de Señales y Sistemas de la Universidad de Cundinamarca?</p>	<p>Diseño experimental con dos grupos experimentales y dos grupos control. Se propone un diseño con doble alcance: (1) explicativo o de causalidad con el fin de estudiar si las actividades de escritura para aprender promueven una mayor ganancia del conocimiento conceptual en el curso de Señales y Sistemas de la Universidad de Cundinamarca. (2) Correlacional con el fin de estudiar si una mayor apropiación del conocimiento conceptual impacta positivamente la evaluación final de los estudiantes del curso de Señales y Sistemas de la Universidad de Cundinamarca.</p>
<p>Diseño de una Herramienta Digital para el Aprendizaje Adaptativo de Matemáticas en Ingeniería.</p> <p>Presentada por: Carolina Pimentel Gutiérrez y Jaime Sebastián Parra Moreno</p>	<p>Diseñar una herramienta digital adaptativa para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la Facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, y evaluar su impacto en el desempeño académico de los estudiantes</p>	<p>¿Cuál es el efecto de un entorno de aprendizaje adaptativo utilizando una herramienta digital, en el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería?</p>	<p>Diseño experimental descriptivo y correlacional en las asignaturas Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales y Cálculo en Varias Variables. Para cada asignatura se tendrá un grupo experimental (G1) y un grupo control (G2). En el grupo experimental se harán tres observaciones sobre el desempeño académico de los estudiantes (O1, O2 y O3) teniendo en cuenta que la primera observación se hará antes de que los estudiantes usen la herramienta propuesta en esta investigación y las otras dos una vez los estudiantes empleen la herramienta ("Taller con la herramienta"). En el grupo experimental se hacen, igualmente, tres observaciones (O4, O5 y O6) teniendo en cuenta que este grupo de estudiantes realizarán su proceso de aprendizaje con una metodología convencional sin usar la herramienta.</p>



Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

