EIEI ACOFI 2025
5º Congreso Latinoamericano de Ingeniería
Más Información: www.acofi.edu.co/eiei
Ingeniería de impacto para cuidar y transformar la vida
ACOFI: 50 años por la excelencia de la educación en ingeniería.

Aprendizaje activo y gamificación: la revolución educativa con Minecraft en la ingeniería y ciencias de la tierra

Fabiola Alvarado Valdés[1], Osvaldo Rodríguez Morán[2]

[1]Universidad Santo Tomás. Santiago, Chile
[2]Universidad Pedagógica del Caribe. Cancún, México

Resumen

Estudio que explora el impacto de la gamificación en la motivación, participación, comprensión y rendimiento académico mediante el uso de Minecraft: Education Edition en la enseñanza de la Ingeniería y Ciencias de la Tierra, la innovación pedagógica se implementó a un grupo de estudiantes identificados que cursaban el tercer año de Universidad, se abordaron las dificultades del estudiante en la comprensión de conceptos complejos y la baja motivación a los métodos tradicionales de enseñanza en ingeniería , así como la interacción con plataformas lúdicas y tecnológicas actuales, lo que permite realizar una educación y transmisión del conocimiento más inclusiva según las tendencias actuales.

La estrategia incluyó el diseño de módulos educativos en ambientes virtuales tridimensionales y desafíos a desarrollar por el estudiante entorno a la materia. Los instrumentos utilizados para recabar información consistieron en encuestas que combina preguntas cerradas y de afirmaciones tipo escala Likert, así como pruebas escritas y demostrativas.

Los resultados se obtuvieron a partir del análisis de las metodologías expuestas, la metodología tradicional y la inclusión lúdica de modelos educativos , lo que proporciono antecedentes que permiten determinar el impacto significativo en la motivación, la participación activa y la comprensión de conceptos teóricos y técnicos complejos, además del desarrollo de habilidades como la resolución de problemas y el trabajo en equipo, a partir, de la inclusión de la gamificación en un entorno académico.

Los resultados confirman que Minecraft facilita el aprendizaje activo y la aplicación práctica de conocimientos en disciplinas STEM. Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con el acceso a tecnología y la familiaridad de los estudiantes con videojuegos.

DOI: https://doi.org/10.26507/paper.4321

La gamificación con Minecraft transforma el aprendizaje en Ingeniería y Ciencias de la Tierra al proporcionar un entorno interactivo y motivador. Este enfoque no solo mejora el aprendizaje práctico, sino que también fortalece habilidades clave para el éxito profesional.

Palabras clave: gamificación; Minecraft; aprendizaje activo

Abstract

This study explores the impact of gamification on students' motivation, engagement, comprehension, and academic performance by Minecraft: Education Edition in the teaching of Engineering and Earth Sciences. The pedagogical innovation was applied to a group of third-year university students. The study addressed common challenges faced by learners, such as difficulty understanding complex concepts and low motivation associated with traditional teaching methods in engineering. It also examined the integration of playful and technological platforms, contributing to a more inclusive and modern approach to knowledge transmission.

The strategy involved the design of educational modules within three-dimensional virtual environments, as well as subject-related challenges to be completed by students. Data collection instruments included surveys featuring closed questions and Likert-scale statements, alongside written and performance-based assessments.

Results emerged from the analysis of traditional methodologies contrasted with the playful inclusion of educational models. This allowed for the identification of a significant impact on student motivation, active participation, and the comprehension of both theoretical and technical concepts. Additionally, the development of key skills such as problem-solving and teamwork was observed as a result of integrating gamification into the academic setting.

Findings confirm that Minecraft enhances active learning and the practical application of knowledge in STEM disciplines. Nonetheless, certain challenges were identified, particularly regarding access to technology and students' prior familiarity with video games.

Gamification through Minecraft transforms learning in Engineering and Earth Sciences by offering an interactive and motivating environment. This approach not only improves practical learning outcomes but also strengthens key skills necessary for professional success.

Keywords*: gamification; Minecraft; active learning*

1. Introducción

Un aprendizaje activo y la inclusión de metodologías innovadoras son fundamentales para enfrentar los retos actuales de la educación superior en el siglo XXI, donde, la sociedad debe comprometerse a promover y garantizar oportunidades equitativas y de calidad en la educación, esta propuesta se relaciona con los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030, en

particular con aquellos orientados a la innovación educativa y la equidad social (organización de las naciones unidas 2015)

Considerando los procesos educacionales en la historia a través de los diferentes niveles de educación, la evolución de estos ha estado marcada en lo que denominamos escuela tradicional, caracterizada en la figura principal del profesor como fuente de transmisión de conocimiento unidireccional y absoluta y al estudiante como discípulo (Zilberstein et al.,1999)

Los estudiantes oponen dificultades para comprender conceptos abstractos debido a la sistematización en los métodos tradicionales de enseñanza (Zilberstein et al.,2001)., lo que afecta de forma negativa su motivación y aprendizaje. Este problema es particularmente evidente en asignaturas teórico – practica de las diferentes especialidades de ingeniería y ciencias de la tierra. Por lo cual la principal motivación de evaluar el impacto de la gamificación en la educación radica en la integración de aspectos lúdicos, virtuales, y metodologías activo – participativas para lograr un entorno virtual y atractivo para el estudiante en la educación superior.
Es así como este articulo aborda el impacto de la gamificación, explorando el uso de Minecraft como herramienta pedagógica.

La motivación del equipo de investigadores para proponer e implementar esta iniciativa surge de la convicción de que la educación debe evolucionar para satisfacer las necesidades cambiantes de los estudiantes y del mundo en general, hemos observado la desconexión entre los métodos de enseñanza tradicionales y las expectativas de los estudiantes modernos. Creemos firmemente que herramientas como Minecraft pueden ser el puente que conecte estos dos mundos proporcionando a los estudiantes una educación que no solo sea informativa sino también inspiradora, y que los prepare para enfrentar los desafíos del futuro con confianza y creatividad de una manera interactiva y dinámica

2. Experiencia de innovación

El proyecto se desarrolló en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Santo Tomás, con el objetivo de mejorar la enseñanza de la Ingeniería, siendo Minecraft la herramienta utilizada ya que ofrece un entorno tridimensional donde los estudiantes diseñan y aplican conceptos en situaciones simuladas relacionadas con la ingeniería, la creatividad y la resolución de problemas y al implementar estas actividades en aula permiten que se evolucione en las metodologías tradicionales.

Un objetivo principal del estudio parte de la mejora en la comprensión practica y teórica en entornos simulados para proceder a examinar un progreso en el rendimiento académico del estudiante analizando simultáneamente efectos en su conducta, como el desarrollo de habilidades fundamentales logrando con éxito un proceso integral de aprendizaje.

Según estudios de Karsenti (2017), herramientas como Minecraft, cuando se emplean con un enfoque educativo bien estructurado, no solo mejoran la comprensión conceptual, sino que también promueven el desarrollo de habilidades blandas como la colaboración y el pensamiento crítico. Al

crear un entorno inmersivo, el uso de Minecraft fomenta un aprendizaje más significativo, donde los estudiantes experimentan una mayor motivación y retención de conocimientos, logrando un impacto positivo en su desempeño académico.

Esta metodología está sustentada en teorías del aprendizaje constructivista, que destacan la importancia de la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, según esta teoría, los estudiantes construyen en un modo activo su propio conocimiento a través de la interacción con su entorno (simulaciones virtuales) y la resolución de problemas. Minecraft permite a los estudiantes interactuar en un entorno simulado en diferentes dimensiones, donde deben aplicar conceptos aprendidos en situaciones prácticas. Esto coincide con la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes experimentan, crean y reflexionan sobre lo que están aprendiendo, en lugar de solo recibir información.

La gamificación es otra de las estrategias clave del proyecto, respaldada por estudios que demuestran que el uso de elementos de juegos en contextos educativos aumenta el compromiso y la motivación de los estudiantes. De acuerdo con Deterding (2011), la gamificación fomenta la motivación intrínseca al ofrecer recompensas, desafíos y un ambiente lúdico que facilita el aprendizaje. Minecraft ofrece este tipo de entorno al permitir que los estudiantes asuman roles activos y se enfrenten a problemas reales dentro del juego. Según Barrows (1986), el aprendizaje basado en proyectos (ABP) permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el pensamiento analítico. Este enfoque en el contexto de Minecraft fortalece al estudiante en su capacidad para aplicar lo aprendido en situaciones concretas(desafíos) y mejora su habilidad para enfrentarse a retos profesionales futuros.

Minecraft no es tanto un juego sino una herramienta virtual inmersiva que abre posibilidades ilimitadas para explorar, lo que conlleva a entender que no es solo un juego que probablemente cualquier estudiante lo conoce o lo ha jugado alguna vez, sino, puede ir a un nivel más allá en la educación, con medios tradicionales se vuelve aún más tedioso mientras que con herramientas digitales permite convertir creaciones asombrosas con profundidades innovadores que los estudiantes están ansiosos por demostrar su creatividad.

3. Metodología

Para medir el impacto de la innovación pedagógica implementada en el proyecto de «La revolución educativa con Minecraft en el ámbito de la ingeniería y ciencias de la tierra», se utilizó una combinación de evaluaciones formativas, encuestas de retroalimentación y desencadeno en un concurso universitario.

La evaluación formativa se integró en la plataforma de Minecraft por medio de desafíos a cumplir en los cuales el estudiante demostró la conceptualidad de los temas vistos y la práctica y visualización de los conceptos en tercera dimensión.

Uno de los desafíos a cumplir requería cumplir las siguientes instrucciones:

- Evaluar la factibilidad de creación de una unidad de explotación según las características del terreno
- Desde el método seleccionado de explotación, determinar cuánto explosivo se utilizará y la cantidad volumétrica del material generado por la detonación.
- Identificar tipo de material a extraer en su área seleccionada.

A partir de este desafío el docente visualizo y determino el actuar de cada estudiante para resolver las instrucciones prácticas, por otra parte, se aplicaron evaluaciones teóricas que abarcaran los temas de los desafíos. Mediante estas evaluaciones el docente tiene un panorama mas amplio de la evolución de su curso, midiendo por separado el aprendizaje obtenido en una clase tradicional, dicta por el docente por medio de conceptos y contenidos y/o video proporcionados al curso vs el aprendizaje obtenido por un grupo determinado de estudiantes que aplicaron la gamificación en los conceptos.
Al aplicar esta variante en la metodología se vio una mejoría vs las pruebas escritas de catedra, lo que permitió a los estudiantes recibir retroalimentación sobre sus decisiones y acciones durante las simulaciones. Esto consintió ajustar sus estrategias y mejorar su desempeño en tiempo real.

Además, se aplicaron encuestas pre y post intervención para medir el cambio en el nivel de comprensión de los conceptos antes y después del uso de Minecraft.

El proyecto al mismo tiempo incluyó grupos focales entre el docente del curso e investigadores del proyecto, quienes aportaron su visión sobre la efectividad de la herramienta en la mejora de las dinámicas de enseñanza. Los indicadores clave evaluados fueron el nivel de participación, la comprensión de conceptos teóricos, la motivación y la colaboración entre los estudiantes

4. Dificultades

Durante la implementación del proyecto «La revolución educativa con Minecraft en el ámbito de la ingeniería y ciencias de la tierra», se enfrentaron algunas dificultades que fueron solventadas inmediatamente, relacionadas con los requisitos técnicos.

A continuación, se detallan las principales dificultades y como se abordaron.

- Uso de computadoras con especificaciones concretas: El proyecto requería computadoras con especificaciones técnicas específicas para ejecutar Minecraft de manera óptima. Sin embargo, algunos estudiantes no contaban con computador propio que cumpliera con la memoria mínima para que el programa se desarrollara sin contratiempos y/o que cumplieran con los requisitos del sistema, lo que NO limitó su capacidad para participar en el proyecto de manera autónoma, ya que la Universidad cuenta con centros de cómputo, que se encuentran adaptados para el uso de software y plataformas avanzadas.

Se sugiere que en futuras implementaciones realizar una evaluación inicial de los recursos disponibles por los estudiantes, y ofrecer alternativas de acceso para quienes no cuenten con equipos adecuados.

- Disponibilidad: La disponibilidad limitada de recursos compartidos puede crear cuellos de botella en la implementación de proyectos que dependen de equipos específicos.

Para evitar este problema en el futuro, se recomienda establecer un sistema de reserva de la sala de computación con horarios fijos y planificados con antelación
La solución más optima que pudimos abordar, es motivar a los estudiantes a realizar las actividades remotamente por medio de a plataformas virtuales que permitan a los estudiantes trabajar desde sus hogares a través de sistemas de juego en la nube, adquiriendo por parte de los responsables del proyecto servidores online con capacidad ilimitada de uso.

Estas dificultades resaltaron la importancia de asegurar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a los recursos tecnológicos necesarios para participar en proyectos educativos y gestionar mejor los recursos compartidos para garantizar que la infraestructura técnica no sea una barrera para el éxito de los estudiantes.

5. Resultados

De acuerdo con los instrumentos de medición descritos en la metodología se identificaron soluciones significativas a los problemas planteados antes y durante su ejecución, lo que permitió mejorar el aprendizaje práctico y la motivación de los estudiantes en disciplinas técnicas de forma reciproca se observaron aspectos fundamentales descritos a continuación:

- Mejoras en el aprendizaje: Incremento en la retención y aplicación de conceptos teóricos.
- Participación: Mayor compromiso estudiantil durante las actividades.
- Desarrollo de habilidades: Fomento del trabajo colaborativo y la creatividad.

El incremento en la retención de conceptos teóricos mostro un avance significativo para el curso, el grupo de estudiantes que continuo su enseñanza sin la interacción e inclusión de una metodología obtuvo puntajes menos relevantes o altos vs los/las estudiantes que implementaron la gamificación en el aula, lo antes descrito se puede observar en el grafico A, aumentando a un 86 % de aprobación frente al grafico B, que muestra 63 % de estudiantes aprobados empleando la metodología tradicional.

Gráfico A

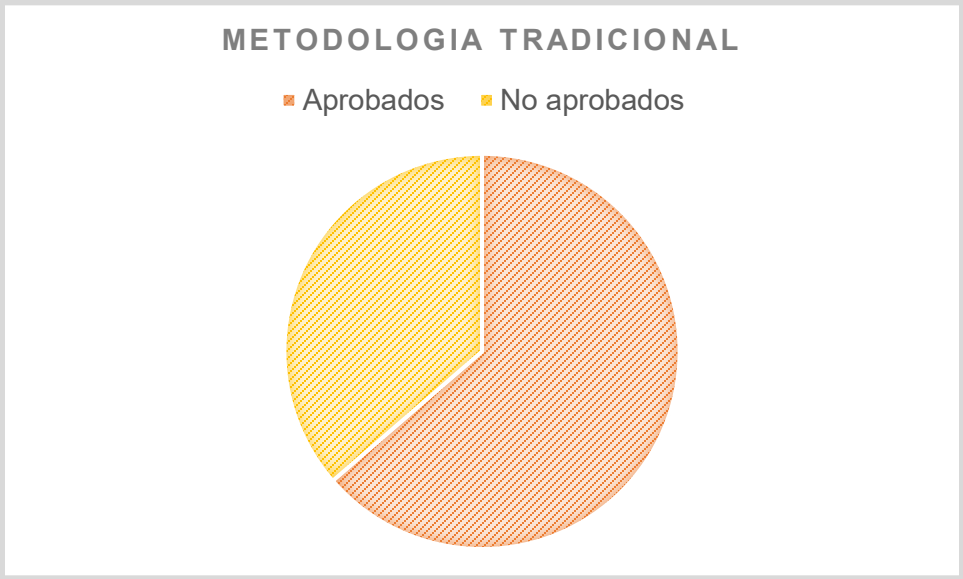

Gráfico B

No solo se observaron resultados favorables en el aprendizaje de los /las estudiantes, en el área de aportación y motivación a participar frente al grupo en clase se identificó una elevación en la media de sociabilización de los integrantes del curso y una tendencia a intrigar sobre la práctica para ejercer lo aprendido en simulaciones diseñadas por el estudiante.

En aula con metodología tradicional se obtuvo que el estudiante tenía una tendencia a no asistir, mientras que en el aula con metodología aplicada con gamificación la asistencia superaba el 77 % según lo que indica el grafico C.

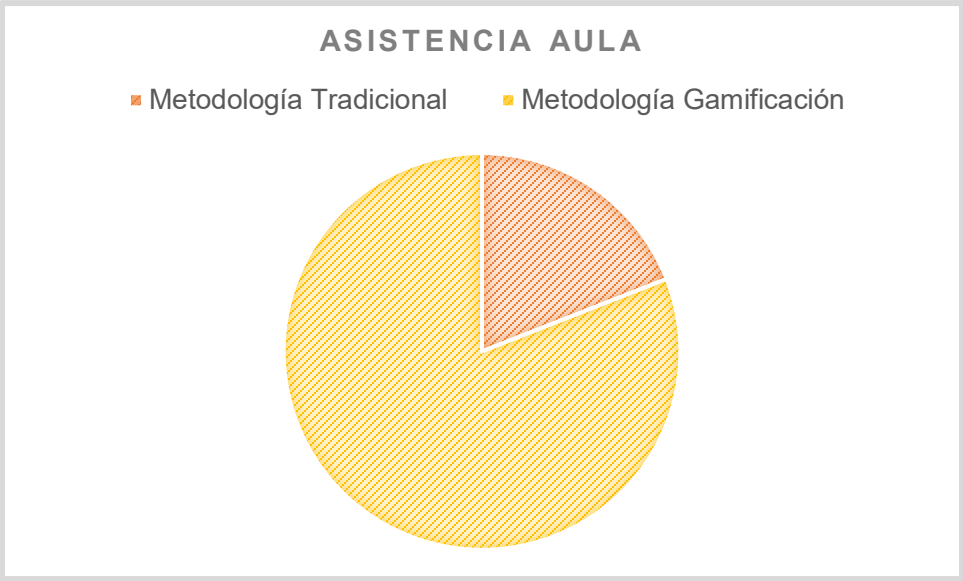

Gráfico C

Los/las estudiantes demostraron un compromiso mayor cuando se le asignaban tareas donde se desarrollarán desafíos y diseños, cubicaciones, cálculos de área y volumen en un ambiente virtual frente al grupo de estudiantes que desarrollo esos desafíos de manera convencional sin la interacción de plataformas y/o aplicaciones lúdicas.

Los resultados confirman que Minecraft facilita el aprendizaje activo y la aplicación práctica de conocimientos en disciplinas STEM. Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con el acceso a tecnología y la familiaridad de los estudiantes con videojuegos.

La gamificación con Minecraft transforma el aprendizaje en ingeniería al proporcionar un entorno interactivo y motivador. Este enfoque no solo mejora el aprendizaje práctico, sino que también fortalece habilidades clave para el éxito profesional. Se recomienda expandir este modelo a otras disciplinas y contextos académicos.

La innovación pedagógica mediante el uso de Minecraft y el uso de gamificación en el aula tuvo un alcance significativo:

Primero, en el área de Ingeniería y Ciencias de la Tierra, permitió que los estudiantes aplicaran conocimientos teóricos en entornos simulados, lo que mejoró su comprensión práctica.

Segundo, en cuanto a la metodología, el uso de la gamificación no solo motivó a los estudiantes, sino que también incrementó su compromiso y participación, superando las limitaciones de la enseñanza tradicional y haciéndolos participes en sugerencias de programación para futuras aplicaciones del ambiente creado.

Tercero, en términos de docencia, esta innovación transformó la práctica docente al integrar herramientas tecnológicas y de simulación, proporcionando nuevas formas de evaluar y dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El proyecto también mostró ser escalable, pudiendo

replicarse en otras áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), lo que amplía su alcance.

6. Conclusiones

La metodología inmersa en la innovación educativa presentó soluciones reveladoras a los problemas planteados y mostro una posible solución a la baja motivación y retención de conceptos complejos: Antes de la implementación en aula, los estudiantes tenían dificultades para comprender y aplicar conceptos abstractos. La implementación de Minecraft: Education Edition resolvió este problema al ofrecer un entorno interactivo donde los estudiantes visualizaron y aplicaron estos conceptos en simulaciones prácticas. Esto resultó en un incremento en la comprensión, el compromiso y la retención de los conocimientos adquiridos, ya que la gamificación y el aprendizaje experiencial despertaron un mayor interés y un desarrollo de la visualización 3D, que muchas veces, aunque se tenga la oportunidad de estudiarlo en terreno(presencial), el estudiante no logra visualizarlo o imaginarlo con todos sus componentes.

Si mencionamos la desigualdad en el manejo de la tecnología, varios estudiantes se sintieron motivados por la creación de entornos en Minecraft, algunos enfrentaron dificultades debido a su falta de familiaridad con los videojuegos. Este problema fue resuelto parcialmente mediante capacitaciones iniciales y el apoyo de estudiantes con más experiencia.

Aunque se presentaron dificultades técnicas y de acceso a equipos, las soluciones implementadas permitieron que la implementación de metodologías lúdicas se realizara con éxito.

La relevancia de este estudio radica en su capacidad para mejorar el aprendizaje práctico en disciplinas técnicas, resolviendo el problema de la baja comprensión de conceptos abstractos y promueve la integración de los estudiantes a trabajar en equipo con el fin de obtener un buen resultado, ajustándose a debates, puntos de vista e ideas entre ellos mismos.

Un impacto favorable y evidente en las prácticas docentes se concretó al permitir al profesor titular del curso adoptar enfoques más interactivos y colaborativos, transformando el aula tradicional en un entorno dinámico y adaptado a las necesidades de los estudiantes modernos. En cuanto al aprendizaje, los estudiantes mostraron un mayor nivel de retención y comprensión de los conceptos clave, además de desarrollar habilidades críticas como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, que son esenciales para su futuro profesional.

Los estudiantes no son meros receptores de información, sino que se convierten en creadores activos dentro de un entorno virtual, a través de actividades como la construcción de escenarios, los estudiantes aplican el conocimiento de manera interactiva y colaborativa, generando así un mayor entendimiento y visualización de los conceptos a una dimensión 3D.

La innovación implementada no solo fue coherente con los objetivos de las áreas de Ingeniería, sino que también generó un impacto positivo en las prácticas pedagógicas, logrando mejorar el aprendizaje de los estudiantes y contribuyendo a la modernización de la enseñanza en el área.

7. Referencias

- Barrows, H.S. (1986). "A taxonomy of problem-based learning methods". Medical Education. N° 20, pp. 481-486. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9–15. https://doi.org/10.1145/2181037.2181040
- Karsenti, Thierry & Bugmann, Julien. (2017). Transforming education with Minecraft? Results of an exploratory study conducted with 118 elementary-school students.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015, octubre). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Consultado el 15 de abril de 2025 en https://sdgs.un.org/es/2030agenda
- Zilberstein Toruncha, J., Portela Falguera, R., & Mcpherson Sayú, M. (1999). Didáctica integradora de las ciencias vs didáctica tradicional. Edición Especial, Editorial Academia, La Habana
- Zilberstein Toruncha, J. & Valdés Veloz, H. (2001). *Aprendizaje escolar, diagnóstico y calidad educativa* (2ª ed. corregida y aumentada). Ediciones CEIDE, México, págs.116.

Sobre los autores

- **Fabiola Alvarado Valdés**: Ingeniero Geólogo, Magister en minería, Candidato a Doctor en ciencias de la educación 2025. Profesor titular de las asignaturas mecánica de rocas, geotecnia en ingeniería, petrografía y mineralogía de la Universidad Santo Tomás, Santiago, Chile. falvarado9@santotomas.cl
- **Osvaldo Rodríguez Morán**: Ingeniero Geofísico, Máster en geología petrolera, Doctor en ciencias técnicas. Profesor Investigador en CeinPet, Profesor titular de la Universidad Tecnológica de la Habana, Cuba, profesor gestión de la información y eventos científicos en la Universidad Pedagógica del Caribe, Cancún, México. ormoran2016@gmail.com

---

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

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)