

APLICACIÓN DE LA DERIVADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: UNA EXPERIENCIA INNOVADORA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y RECURSOS DIGITALES

Fernanda Cecilia Uvieta, fernandauvieta@gmail.com

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis

Paola Andrea Vilchez, vilchezpaolaandrea@gmail.com

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis

María Agustina Cagnina, agostinacagnina@gmail.com

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis

Recibido: 8 de junio de 2025

Aceptado: 31 de julio de 2026

Cita recomendada: Uvieta, F., Vilchez, P., & Cagnina, M. (2026). Aplicación de la derivada en la resolución de problemas de ingeniería: Una experiencia innovadora con inteligencia artificial y recursos digitales. *Revista Digital Docentes Conectados*, 9(17), 3-12.



Esta obra está bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Resumen

En los últimos años, la incorporación de tecnologías digitales en la educación superior se ha intensificado, impulsada por la necesidad de responder a las nuevas demandas del entorno académico y profesional. En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y más recientemente la inteligencia artificial (IA), han abierto nuevas posibilidades para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este artículo presenta una experiencia innovadora desarrollada en la asignatura Análisis Matemático 1 en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) de la Universidad Nacional de San Luis. El proyecto se propuso fomentar el desarrollo de competencias clave en estudiantes de primer año de ingeniería mediante la creación y el uso de Problemas de Enseñanza y Aprendizaje (PEA) mediados por la IA. Se utilizó la herramienta ChatGPT para analizar situaciones problemáticas contextualizadas en la práctica profesional, integrando así teoría y aplicación real.

Palabras clave:

Derivada, Ingeniería, Inteligencia artificial, Aprendizaje activo.

Abstract

In recent years, the incorporation of digital technologies in higher education has intensified, driven by the need to respond to new demands in academic and professional environments. In this context, Information and Communication Technologies (ICT), and more recently Artificial Intelligence (AI), have opened up new possibilities for enriching teaching and learning processes. This article presents an innovative experience developed in the course Mathematical Analysis 1 at the Faculty of Engineering and Agricultural Sciences (FICA) of the National University of San Luis. The project aimed to foster the development of key competencies in first-year engineering students through the creation and use of Teaching and Learning Problems mediated by AI. The ChatGPT tool was used to analyze problem-based

situations contextualized in professional practice, thereby integrating theory with real-world application.

Key Words:

Derivative, Engineering, Artificial Intelligence, Active Learning.

Introducción

En el escenario educativo actual, atravesado por la digitalización y el surgimiento de nuevas tecnologías, la enseñanza de contenidos matemáticos en carreras de ingeniería demanda enfoques renovados. En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, más recientemente, la inteligencia artificial (IA), ofrecen oportunidades para enriquecer las prácticas pedagógicas, promoviendo aprendizajes significativos y contextualizados.

Por su parte, la enseñanza de la derivada suele estar limitada al desarrollo de ejercicios de tipo algorítmico o mecánico. Este enfoque frecuentemente impide la apropiación significativa del concepto y su utilidad práctica, especialmente en carreras como Ingeniería, donde la derivada posee múltiples aplicaciones relevantes. Frente a este desafío, diseñamos una propuesta basada en la resolución de problemas contextualizados, en línea con las competencias genéricas definidas por el CONFEDI (2014), que enfatizan el pensamiento crítico, la capacidad de modelización matemática, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo.

Durante el ciclo lectivo 2024, en la asignatura Análisis Matemático 1 de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) de la Universidad Nacional de San Luis, se desarrolló una experiencia pedagógica innovadora que articuló saberes matemáticos con situaciones reales de la ingeniería, potenciadas por el uso de IA. La propuesta se estructuró como una consigna integradora basada en tres situaciones problemáticas reales, cada una alineada a contextos industriales, que los estudiantes debían seleccionar y

resolver aplicando contenidos de derivadas, apoyados en el uso de ChatGPT y herramientas digitales para el diseño y la presentación de resultados.

Esta experiencia se enmarca en una línea de trabajo que busca integrar las tecnologías emergentes en propuestas pedagógicas críticas y reflexivas, donde el foco esté puesto en el desarrollo de capacidades para actuar con responsabilidad en el mundo. Como señala Furman (2021), la innovación educativa no debe basarse en modas tecnológicas, sino en decisiones didácticas fundamentadas, orientadas al aprendizaje profundo y significativo.

Desarrollo

La experiencia se organizó en torno a una consigna que presentaba tres situaciones problemáticas vinculadas al ejercicio profesional de la ingeniería. Cada grupo, integrado por hasta cuatro estudiantes, debía seleccionar una de ellas y justificar su elección, explicando su relación con la futura práctica profesional.

Esta dinámica favoreció el desarrollo de competencias como el análisis, la argumentación y la articulación entre la teoría y la práctica. Asimismo, promovió un abordaje interdisciplinario y progresivo para la resolución de los problemas planteados.

Situaciones:

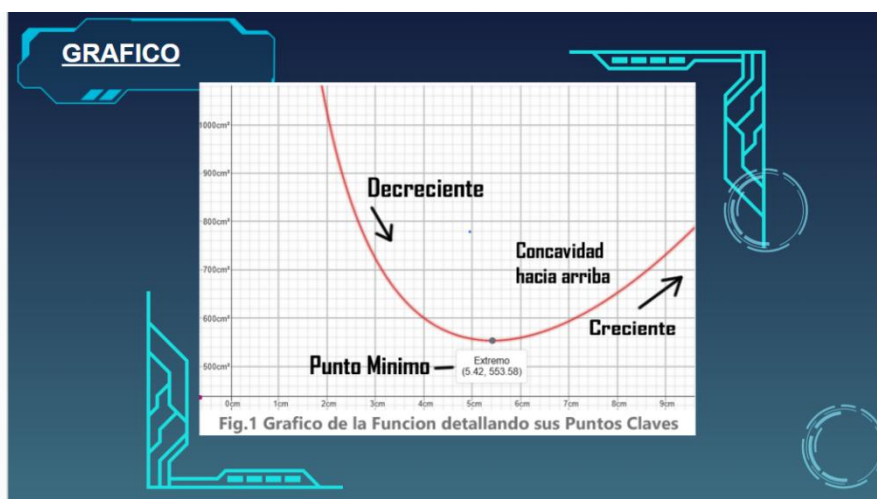
- Situación 1: Diseño de un tanque cilíndrico de acero inoxidable para almacenamiento de pulpa de frutas, optimizando el uso de material con una capacidad de 1500 m^3 . (Figura 1)
- Situación 2: Diseño de un tanque cilíndrico de FRP (fibra de vidrio de plástico reforzado) para hipoclorito de sodio, considerando la densidad y masa del producto, y optimizando el volumen resultante.
- Situación 3: Diseño de un actuador cilíndrico para un brazo robótico, con capacidad de 1000 cm^3 , orientado a minimizar el

uso de material en un contexto automatizado de industria automotriz. (Figura 3).

Figura 1. Desarrollo de la situación 2 realizada por estudiantes.



Figura 2. Gráfica de la situación 3 realizada por estudiantes.



En una primera etapa, los estudiantes identificaron la función matemática que modelaba la situación seleccionada. Posteriormente aplicaron conceptos fundamentales del cálculo diferencial, como el análisis de máximos y mínimos, para determinar las dimensiones óptimas del sistema. Finalmente, verificaron las condiciones del problema, tales como la

positividad de las variables y la coherencia física de los resultados. A partir de ello, elaboraron conclusiones interpretables.

Paralelamente, se promovió la investigación autónoma mediante el uso de ChatGPT, herramienta que facilitó la comprensión de los contenidos, la exploración de diferentes estrategias de resolución y la elaboración de informes y presentaciones fundamentadas.

Una vez obtenidas las soluciones, los estudiantes compararon la resolución propuesta por la inteligencia artificial con el procedimiento desarrollado en clase. Esta actividad dio lugar a una instancia de reflexión crítica sobre el uso de herramientas digitales, a partir de preguntas orientadoras como las siguientes:

- ¿Qué variables utilizó ChatGPT?
- ¿Cómo planteó el problema?
- ¿Qué diferencias o similitudes hubo con el procedimiento humano?
- ¿Les resultó comprensible el abordaje de la IA?

En este sentido, Pérez y Robador Papich (2023) sostienen que la incorporación de ChatGPT en entornos universitarios no debe entenderse como una amenaza, sino como una oportunidad para transformar la enseñanza, promoviendo nuevas formas de diálogo entre docentes, estudiantes y tecnologías. La experiencia permitió evidenciar que, con una orientación adecuada, la IA puede potenciar la creatividad matemática, enriquecer la argumentación y contribuir a una comprensión más profunda de los conceptos. (Figura 3)

Figura 3. Presentación sobre la utilidad de la inteligencia artificial, realizada por estudiantes.



Como complemento del trabajo matemático, el proyecto incorporó actividades de investigación aplicada, entre ellas la selección del material más adecuado para el diseño del producto o sistema y la determinación de la escala necesaria para construir un prototipo. De esta manera, se promovió una visión integral de los desafíos propios del diseño en ingeniería. (Figura 4).

Figura 4. Fragmento de informe realizado por estudiantes.

Parte Investigación: Propuesta alternativa es un tanque esférico de FRP. ¿Por qué? Como el objetivo es minimizar la cantidad de fibra de vidrio una esfera es mejor, y una forma esférica produce menos zonas de tensión en el tanque, aumentando la vida útil del material. El FRP sigue siendo adecuado porque resiste bien los agentes químicos (como el hipoclorito), es liviano, resistente a la corrosión, fácil de fabricar en formas esféricas o cilíndricas.



Tanque esférico de FRP



Tanque cilindro de FRP

Si tuviéramos que construir el diseño a escala usaríamos una escala 1:10 ya que reduce el tamaño a una décima parte, haciendo que el modelo sea manejable y fácil de mostrar en una maqueta o exposición. Permite mantener las proporciones exactas para visualizar el diseño final.

Conclusión: La resolución mostró que el tanque cilíndrico óptimo tendría un radio de 0,757m y una altura de 1,501m, utilizando aproximadamente 10.73 m² de FRP.

Como guía para el desarrollo de la actividad y su evaluación, se proporcionó una rúbrica que permitió a los estudiantes conocer los criterios de valoración desde el inicio del trabajo. Como instancia de cierre, la propuesta concluyó con una exposición oral, en la que cada grupo presentó sus resultados, argumentaciones y decisiones ante docentes y compañeros. Esta instancia fortaleció las habilidades comunicativas, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. (Figura 5).

Figura 5. Fotografías de exposiciones realizadas por estudiantes.



Conclusiones

La contextualización de los problemas y la incorporación de elementos propios de la práctica profesional permitieron una mayor apropiación de los conceptos matemáticos y su aplicación en escenarios reales.

Este tipo de propuestas integradoras demuestran que es posible y deseable repensar las metodologías tradicionales, incorporando enfoques activos, colaborativos y digitalmente mediados, que preparen a los futuros ingenieros no solo para resolver ecuaciones, sino para enfrentar de manera crítica, creativa y fundamentada los desafíos complejos del mundo profesional.

La propuesta permitió articular teoría matemática con problemáticas de la ingeniería, generando un entorno de aprendizaje activo, colaborativo y situado. Los estudiantes no solo ejercitaron el uso de la derivada como

herramienta de optimización, sino que comprendieron su relevancia en el diseño de soluciones técnicas eficientes.

El uso de inteligencia artificial, particularmente ChatGPT, potenció el análisis y ofreció un contraste entre el pensamiento lógico humano y el procesamiento algorítmico, promoviendo habilidades críticas en el uso de tecnologías emergentes.

Finalmente, la incorporación de recursos digitales, el trabajo en equipo y la exposición oral fortalecieron competencias comunicacionales, argumentativas y profesionales, alineadas con los perfiles de egreso de las carreras de ingeniería.

Esta experiencia representa un modelo replicable de enseñanza interdisciplinaria, apoyado en la resolución de problemas contextualizados, el uso responsable de la inteligencia artificial y la integración de TIC en el aula universitaria.

Bibliografía

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). (2014). Competencias de ingeniería: "Declaración de Valparaíso" sobre competencias genéricas de egreso del ingeniero iberoamericano; competencias genéricas de egreso del ingeniero argentino; competencias requeridas para el ingreso a los estudios universitarios en Argentina (1.^a ed.). Universidad FASTA Ediciones. ISBN Impreso: 978-987-1312-61-0, ISBN PDF: 978-987-1312-62-7.

Furman, M. (2021). *Enseñar distinto*. Siglo XXI Editores.

Pérez, M. A., Papich, R., & Elizabeth, S. (2023). El futuro de la educación universitaria con Chat GPT. *XVIII Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología*, 106-114.