

# El cálculo diferencial como herramienta para resolver problemas en clases de ingeniería

Heidy Cecilia Chavira <sup>1</sup>

Juan de Dios Viramontes Miranda <sup>2</sup>

## RESUMEN

La aplicación del cálculo diferencial en la ingeniería es innegable. Sin embargo, la formación del futuro ingeniero no siempre refleja la aplicabilidad de esta herramienta matemática. Se plantea un análisis respecto a las habilidades matemáticas que presentan los estudiantes que cursan el segundo semestre de diversos programas de ingeniería, quienes ya aprobaron el curso de cálculo diferencial para aplicarlo y resolver problemas del área. Así mismo, se explora la conexión entre este análisis y el posible uso que pudieran hacer los profesores de matemáticas en los programas de ingeniería.

## PALABRAS CLAVE

Cálculo diferencial, Habilidades matemáticas, Educación en la ingeniería, Resolución de problemas.

---

<sup>1</sup> heidy.chavira@uacj.mx

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

<https://orcid.org/0000-0001-9540-0004>

<sup>2</sup> juan.viramontes@uacj.mx

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

<https://orcid.org/0000-0001-8984-7256>

Chavira, H. C. & Viramontes Miranda, J. de D. (2024). El cálculo diferencial como herramienta para resolver problemas en clases de ingeniería. En M. Sánchez Aguilar, M. del S. García González, & A. Castañeda (Eds.), *Perspectivas actuales de la Educación Matemática* (pp. 217–220). Editorial SOMIDEM. <https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S3/2024/01-22>

## INTRODUCCIÓN

Describir el uso de las habilidades que los estudiantes utilizan para resolver problemas es un reto que se debe enfrentar en el momento en que se evalúan los contenidos del curso precedente. Los estudiantes de ingeniería que cursan la materia de cálculo integral requieren el manejo de los elementos del curso anterior, es decir, cálculo diferencial. Además, los alumnos se enfrentarán en su entorno laboral futuro a la aplicación de la matemática aprendida en su formación de ingenieros (Burkhardt & Shoenfeld, 2021).

Estamos interesados en descubrir y caracterizar lo que requieren los estudiantes para resolver problemas aplicados en el entorno laboral. Buscamos explorar, a través de problemas contextualizados, las herramientas que los estudiantes requieren para resolver este tipo de problemas.

El reconocimiento que los ingenieros hacen de las matemáticas que se les enseñan en los cursos de matemáticas es, en ocasiones, poco claro para ellos; la falta de reconocimiento que presentan al enfrentarse a situaciones laborales de su área va desde el clásico “para qué me va a servir lo que yo aprendo en las clases de cálculo cuando este en el campo laboral” (Hernandez-Martinez & Vos, 2017; Faulkner, et al., 2020) hasta la falta de contexto del área en su experiencia académica en las clases de matemáticas, específicamente en las clases de cálculo diferencial e integral.

### Objetivo

Describir las habilidades y herramientas matemáticas de cálculo diferencial que los estudiantes de segundo semestre de programas de ingeniería aplican para resolver problemas que se presentan de una manera no algorítmica y se contextualizan en escenarios de ingeniería. Para obtener evidencia de estas habilidades y herramientas del cálculo diferencial se presenta a los alumnos problemas que están contextualizados en situaciones de aplicación en ingeniería (Cook, 2021; Schmidt & Winsløw, 2021).

### Pregunta de investigación

Para lograr el objetivo planteado se establecen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué tipo de herramientas de cálculo diferencial utilizan los estudiantes de ingeniería al resolver problemas aplicados?
- ¿Cuáles son los conceptos, técnicas y procedimientos que utilizan los estudiantes de ingeniería al resolver problemas aplicados?
- ¿Los estudiantes de ingeniería son capaces de reconocer las herramientas de cálculo diferencial necesarias para la resolución de situaciones problemáticas?

## METODOLOGÍA

Para la investigación se trabajará con estudiantes del segundo semestre de los programas de ingeniería de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, que toman por primera vez el curso Cálculo II. Para la identificación de los estudiantes se procederá, primero, con una encuesta de información demográfica y descriptiva.

Una vez seleccionados los estudiantes, se les presentarán problemas de aplicación en la ingeniería que requieren el uso de herramientas de cálculo diferencial, los problemas plantearán una serie de cuestionamientos que requieran de interpretar los resultados obtenidos al aplicar las técnicas de cálculo diferencial para poderlas responderlos, después de esto se analizarán sus producciones escritas para la resolución de los problemas propuestos y, finalmente, una vez caracterizadas las observaciones que se obtengan del análisis de las producciones, se realizarán entrevistas con algunos de los estudiantes seleccionados para ampliar y explicar sus producciones escritas.

## AVANCES

En este momento, la investigación se encuentra en la fase de recolección de evidencias con los estudiantes, a quienes se les presentó una actividad con seis problemas contextualizados en seis diferentes áreas de la ingeniería; se cuidó no dar especificación sobre dicha área, ya que una parte de la intención de estos problemas es identificar si los alumnos pueden, en este punto de su experiencia académica, diferenciar los problemas que son referentes a su carrera. Una vez obtenidas las respuestas, esperamos poder caracterizar los conceptos, técnicas y procedimientos a los que recurren de acuerdo a su carrera y al tipo de problema, con base en el análisis de las producciones escritas de los alumnos, en vista de generar una entrevista semi-estructurada que permita identificar las herramientas del cálculo diferencial a las que recurren los estudiantes.

## REFERENCIAS

- Burkhardt, H., & Schoenfeld, A. (2021). Not just “implementation”: the synergy of research and practice in an engineering research approach to educational design and development. *ZDM*, 53(5), 991–1005.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01208-z>
- Cook, E. (2021). Practice-Based Engineering: Mathematical Competencies and Micro-Credentials. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 7(2), 284–305.  
<https://doi.org/10.1007/s40753-020-00128-3>
- Faulkner, B., Johnson-Glauch, N., San Choi, D., & Herman, G. L. (2020). When am I ever going to use this? An investigation of the calculus content of core engineering courses. *Journal of Engineering Education*, 109(3), 402–423.  
<https://doi.org/10.1002/jee.20344>

- Hernandez Martinez, P., & Vos, P. (2017). “Why do I have to learn this?” A case study on students’ experiences of the relevance of mathematical modelling activities. *ZDM*, 50(1–2), 245–257.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0904-2>
- Schmidt, K., & Winsløw, C. (2021). Authentic Engineering Problems in Service Mathematics Assignments: Principles, Processes and Products from Twenty Years of Task Design. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 7(2), 261–283.  
<https://doi.org/10.1007/s40753-021-00133-0>