

# PROYECTO FAD 2021

## Integrando las TIC en la enseñanza de la derivada en estudiantes de Ingeniería.



### PROBLEMÁTICA

Este trabajo surge de la necesidad de fortalecer la didáctica de la enseñanza de la derivada, que se ha desarrollado principalmente bajo un mismo paradigma tradicional. En este proyecto se diseñará un proceso de enseñanza del objeto matemático la derivada para estudiantes de ingeniería de primer año en la UCSC. El diseño metodológico considerará diversas representaciones de la derivada en los campos de problemas y la integración de las TIC en las actividades, lo cual favorece el uso de lenguajes y permite un acercamiento progresivo al significado de este objeto matemático, que es uno de los más utilizados en ingeniería.

### OBJETIVO GENERAL

Diseñar un proceso de estudio idóneo para la enseñanza de la derivada en la asignatura de Cálculo en estudiantes de ingeniería que integre las TIC.

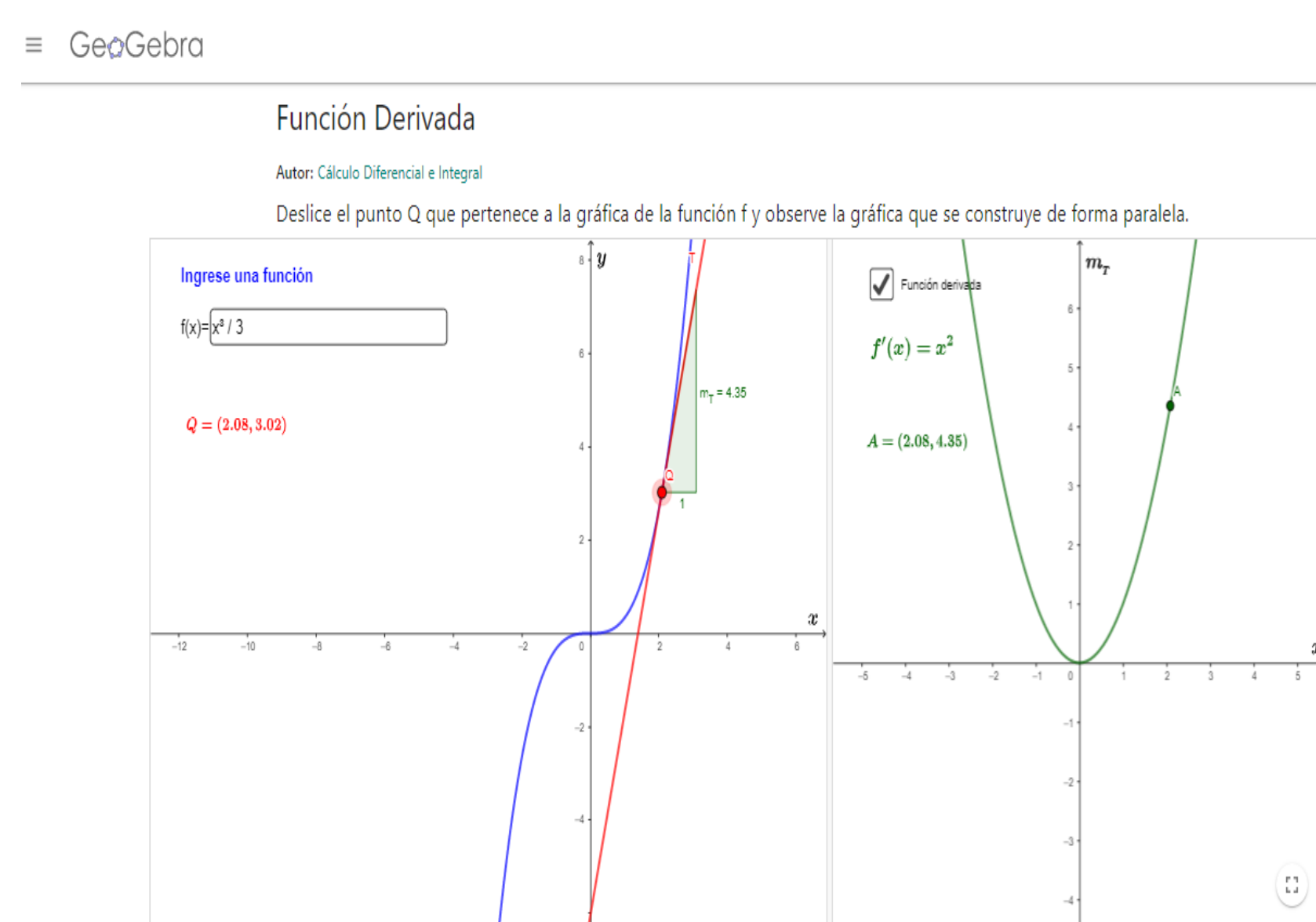
## EVIDENCIA GRÁFICA



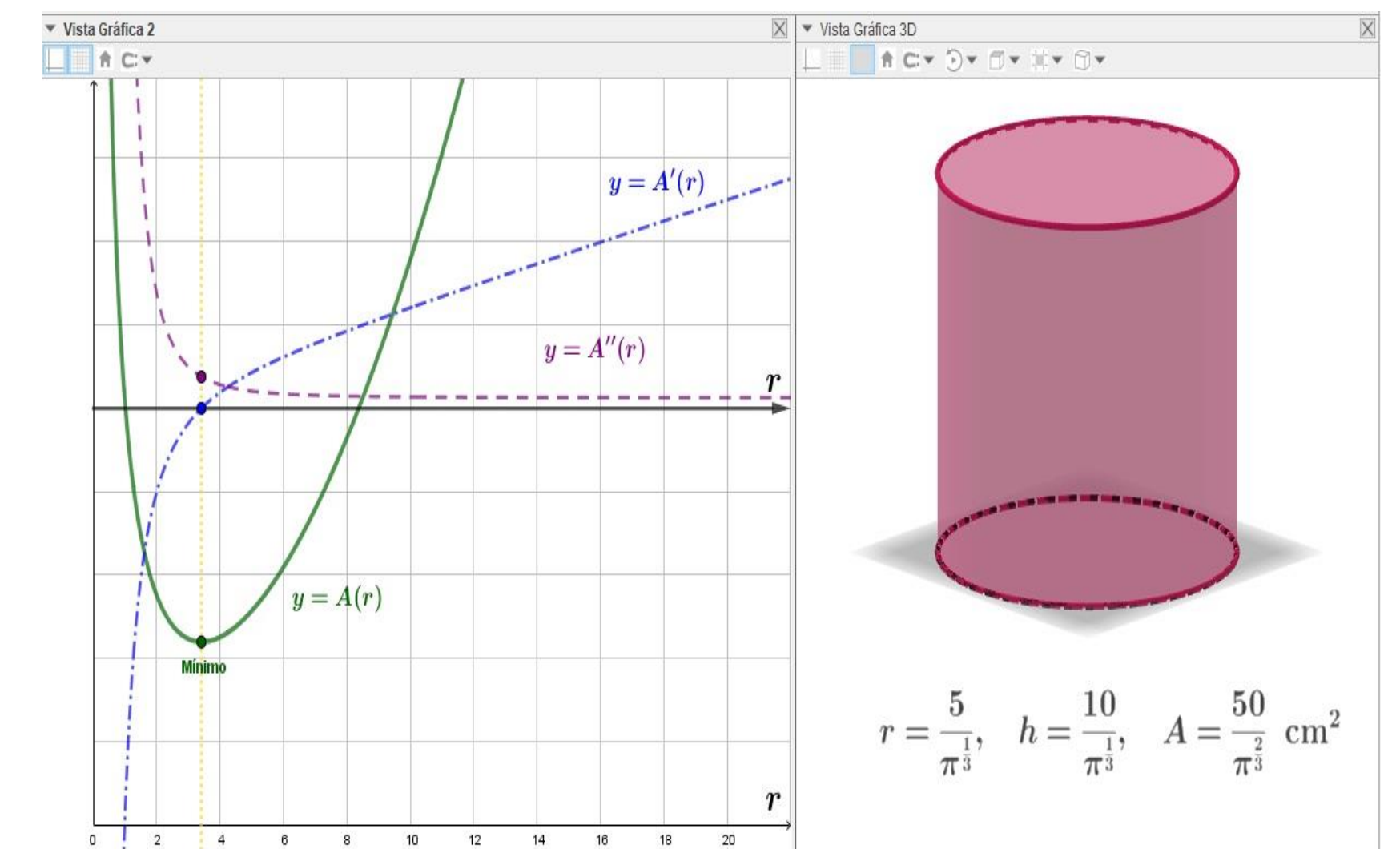
[bit.ly/areacilindro](http://bit.ly/areacilindro)



[bit.ly/funcionderivada](http://bit.ly/funcionderivada)



[bit.ly/criterioderivada](http://bit.ly/criterioderivada)



## METODOLOGÍA

El proyecto de investigación pretende mostrar un estudio metódico sobre la derivada a través del diseño de una secuencia de enseñanza para estudiantes de ingeniería de primer año. La perspectiva didáctica empleada está basada en el modelo teórico denominado “enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática” desarrollado por Godino (Godino, 2002; Godino, Batanero y Font, 2007; Godino, Batanero y Font, 2019).

**Bases para una propuesta didáctica.** El plan de intervención consideró, para el desarrollo de la enseñanza de la derivada, los siguientes elementos:

**Campo de problema.** La propuesta está organizada en dos situaciones-problemas.

- CP1: Los problemas sobre tangente.
- CP2: Problema de máximos y mínimos.

**Configuraciones epistémicas.** La propuesta considera tres configuraciones epistémicas utilizadas en la enseñanza para facilitar la comprensión de los/las estudiantes: manipulativa, computacional y algebraica.

**Trabajo sincrónico y asincrónico.** La trayectoria didáctica considera sesiones sincrónicas y asincrónicas dirigidas por el o la docente.

## RESULTADOS

Para el desarrollo de la enseñanza de los campos de problemas CP1 y CP2, se contemplaron cinco sesiones sincrónicas y dos asincrónicas.

Tabla 1. Temporalización y Planificación de los Problemas sobre Tangentes.

Sesión	Acción didáctica	Objetivo de la acción didáctica	Lenguajes	Configuraciones
1 (Asincrónica)	Visualización video 1, Estudio manuscrito teórico, Tarea 1	Introducción de la recta tangente a una curva. Obtención de la pendiente de la recta tangente mediante aproximaciones por la pendiente de rectas secantes. Introducción de la función derivada.	Geométrico Gráfico Descriptivo	Computacional
2 (Sincrónica)	Tarea 2	Obtención de la pendiente de la recta tangente mediante aproximaciones por la pendiente de rectas secantes. Aplicación física de la pendiente de una recta tangente a una curva.	Tabular Geométrico Gráfico Descriptivo	Manipulativa Algebraica
3 (Sincrónica)	Tarea 3	Interpretación geométrica de la derivada en un punto particular. Determinación de rectas tangentes y normales.	Simbólico Gráfico	Computacional Algebraica
4 (Sincrónica)	Tarea 4	Articulación de la derivada de una función en un punto y su función derivada. Generalización de la derivada de una función en un punto y su función derivada.	Tabular Gráfico Simbólico Descriptivo	Computacional Algebraica

Tabla 2. Temporalización y Planificación de los Problemas de Máximo y Mínimo.

Sesión	Acción didáctica	Objetivo de la acción didáctica	Lenguajes	Configuraciones
5 (Asincrónica)	Visualización video 2, Estudio manuscrito teórico	Estudio del criterio de la primera derivada para extremos relativos de una función real.	Gráfico	Computacional Algebraica
6 (Sincrónica)	Tarea 5	Articulación de la interpretación geométrica de la derivada y el criterio de la primera derivada, a través del análisis de la monotonía de una función real.	Gráfico Simbólico Descriptivo	Manipulativa Computacional Algebraica
7 (Sincrónica)	Tarea 6	Aplicación del criterio de la primera o segunda derivada a problemas de optimización.	Gráfico Simbólico Descriptivo	Computacional Algebraica

## CONCLUSIONES

La derivada es una herramienta fundamental en el cálculo diferencial, sin embargo, la disponibilidad de tiempo y el conocimiento previo de los y las estudiantes hace que los/las profesores/as no presten suficiente atención a su enseñanza. Creemos que los campos de problemas sobre la interpretación geométrica de la derivada y problemas de optimización dan sentido a su entendimiento por distintos caminos y aplicación en situaciones de la ingeniería. Esto es posible, gracias a los softwares dinámicos con capacidades gráficas y de simulación, así como videos y plataforma virtual de aprendizaje. También, atender al diseño de instrumentos de evaluación que consideren diferentes formulaciones de la derivada.

La integración de nuevas tecnologías ha permitido ampliar la parte algebraica, mediante la representación computacional de la derivada, utilizando softwares matemáticos (Symbolab, WolframAlpha), applets y códigos Quick Response (QR), y su conexión con la interpretación geométrica de la derivada y problemas de optimización.

Los alcances de este estudio es continuar con la experimentación de esta propuesta didáctica, la mejora de los instrumentos de evaluación y ampliar el estudio a otros campos de problemas de la derivada, tales como razón de cambio, variaciones relacionadas y la diferencial. Por consiguiente, esperamos contribuir a una mejor comprensión de ideas fundamentales del cálculo en el contexto de la educación superior.

Nombre Integrante: Denise Chamorro Manríquez  
Correo: [dchamorro@ucsc.cl](mailto:dchamorro@ucsc.cl)