

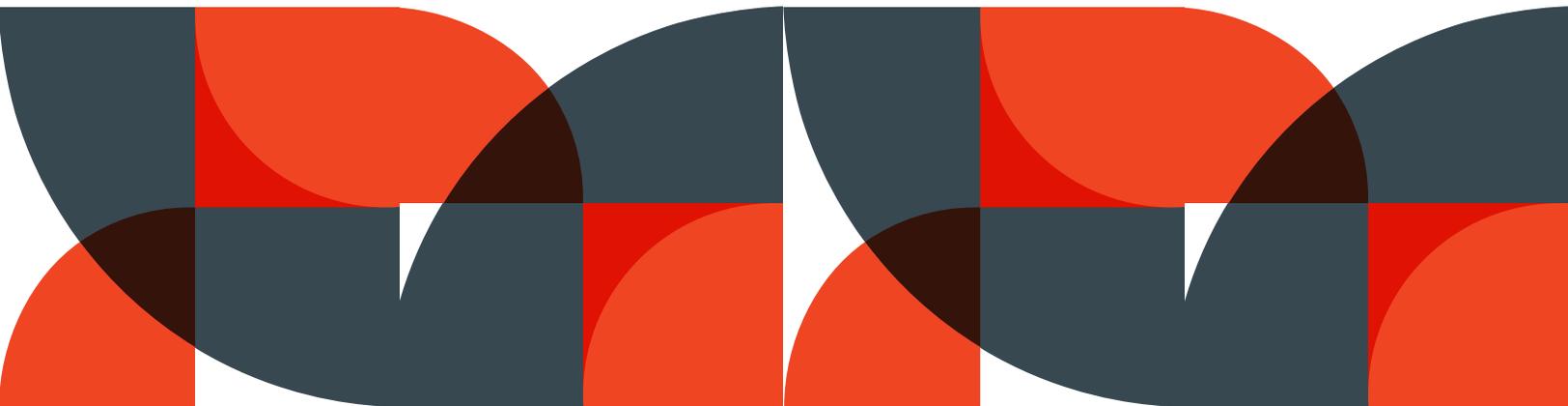
Problemas de optimización en Cálculo I:  
un enfoque basado en el criterio de la primera y  
segunda derivada

**Kevin Gómez Guillén**

ESCUELA DE MATEMÁTICA

---

Proyecto final de curso  
**Didáctica Universitaria**



## RESUMEN

Este trabajo se enfoca en el diseño de una estrategia didáctica para el curso MA-1001 Cálculo I, que busca abordar la dificultad de los estudiantes en comprender y aplicar el criterio de la primera y segunda derivada en situaciones de optimización. Se implementa la estrategia de aula invertida, respaldada por teorías que promueven el aprendizaje activo y la construcción de conocimiento.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DIDÁCTICO:

El curso MA-1001 Cálculo I busca estimular el pensamiento analítico, crítico y reflexivo, además de promover la habilidad para resolver ejercicios y problemas a partir del estudio de límites, continuidad, derivadas e integrales. Además, se estudiarán algunas aplicaciones de los contenidos del cálculo diferencial e integral en la resolución de problemas relacionados con áreas, volúmenes, razones de cambio, optimización, entre otros. El curso se encuentra en el segundo ciclo de la malla curricular de las diferentes ingenierías, además, el mismo tiene como requisito el curso MA-0001 Precálculo.

Por otra parte, es pertinente mencionar que el curso es de 3 créditos, es un curso teórico, de 5 horas de clase semanales y como mínimo 4 horas de trabajo independiente. El grupo en el cual se llevará a cabo el proyecto es el grupo 03 del II ciclo del 2023, el cual tiene el horario de lunes de 10 am a 12 pm y jueves de 9 am a 12 pm en el aula 507 de la facultad de ciencias. Cuenta con 40 estudiantes matriculados, de los cuales asisten un aproximado de 34 estudiantes a las clases. Dentro de los perfiles del estudiantado que se han detectado se encuentran: los disruptivos-confrontativos, los repitentes, los que les cuesta y los que sobresalen académicamente. Dichos perfiles ya han sido caracterizados a detalle previamente.

## 2. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

### 2.1 SITUACIÓN DE APRENDIZAJE A RESOLVER

Dentro de uno de los grandes temas abordados en el curso, se encuentran las derivadas y uno de los temas fundamentales es el estudio del criterio de la primera y de la segunda derivada. Por su parte, el criterio de la primera y segunda derivada es un método para encontrar los máximos y mínimos de una función, mismo método que tiene múltiples aplicaciones directas en diferentes ámbitos. Si bien, es considerado un método relativamente sencillo de aplicar, puede ser difícil de comprender para los estudiantes. En particular, cuando se les presenta un contexto extra

matemático o un contexto de la vida cotidiana y necesitan aplicar la teoría, los estudiantes pueden tener dificultades para entender los conceptos de punto crítico, punto de inflexión y su significado.

Aunado a lo anterior los autores Cline y Peterson (2015), mencionan que “el criterio de la primera y segunda derivada es un método poderoso para encontrar los máximos y mínimos de una función. Sin embargo, puede ser difícil de entender para los estudiantes, especialmente cuando se les presenta en un contexto abstracto.”. A su vez, Martínez *et al.* Reafirman lo anterior al mencionar que, que el criterio de la primera y segunda derivada es un método que puede ser difícil de comprender para los estudiantes, en particular cuando se les presenta un contexto extra matemático o un contexto de la vida cotidiana.

Ahora bien, desde la experiencia personal, como docente en el Departamento de Matemática Aplicada, he tenido la experiencia de trabajar ya con al menos 8 grupos distintos de MA-1001 a lo largo de mis dos años de experiencia, y puedo dar fe de que en todos ellos ha sido notable la dificultad que enfrentan los estudiantes para abordar el contenido de interés. Por estas razones, es que realmente se considera que es un contenido que merece ser considerado para la implementación de estrategias didácticas que permitan al estudiantado explorar métodos que les faciliten su interiorización.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Dicha estrategia didáctica se basa en el modelo de aula invertida, respaldado por teorías que promueven el aprendizaje activo y la construcción de conocimiento. El objetivo es que los estudiantes adquieran la capacidad de aplicar el criterio de la primera y segunda derivada en la resolución de problemas de optimización. A continuación se presenta el papel que juegan los estudiantes y el docente en el desarrollo de la estrategia:

### Papel del docente:

- El papel del docente es proporcionar apoyo y retroalimentación a los estudiantes.
- Estar disponible para responder a las preguntas de los estudiantes.
- Facilitar la discusión grupal y guía a los estudiantes en la resolución de problemas.
- Promover la participación de los estudiantes en la clase.

### Papel del estudiantado:

- El estudiantado es responsable de su propio aprendizaje.

- Deben completar la parte teórica de la clase en casa a través del material proporcionado.
- Participar activamente en las actividades de clase, incluyendo la resolución de problemas y la discusión en grupo.
- Reflexionan sobre su propio proceso de aprendizaje y evalúan su comprensión de los conceptos.

### 2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La estrategia didáctica escogida para abordar el tema de interés es el de aula invertida, este se basa en principios pedagógicos sólidos que han sido respaldados por diversas teorías educativas. En este apartado se pretende realizar un pequeño acercamiento a la estrategia y sobre todo a algunos aspectos relevantes sobre su fundamentación teórica, que dé garantía de cómo esta estrategia podría favorecer el estudio del tema de interés.

En la fuente bibliográfica "El aula invertida en la educación superior: una revisión sistemática de la literatura" (2022), de los autores Luis Alberto Gutiérrez-Martínez, María del Carmen González-Rodríguez y Antonio Luis Rodríguez-Martín se presentan algunos detalles de la estrategia como los siguientes: la estrategia de aula invertida, también conocida como flipped classroom, es un modelo pedagógico en el que el proceso de aprendizaje se invierte. Tradicionalmente, el docente impartía la clase en el aula y los estudiantes realizaban tareas y ejercicios en casa. En la estrategia de aula invertida, los estudiantes aprenden los conceptos básicos fuera del aula, a través de videos, lecturas, presentaciones, etc., y luego aplican sus conocimientos en actividades y ejercicios en el aula, guiados por el docente.

Aunado a lo anterior, se procede a presentar algunos de los puntos más importantes sobre la fundamentación teórica de esta estrategia, llevando de la mano el contexto pedagógico del curso MA-1001 Cálculo I.

Como primer punto, es pertinente rescatar la idea de que la estrategia de aula invertida se alinea con la teoría del aprendizaje activo, en este sentido, Jonassen, (1999) menciona que "los estudiantes retienen mejor la información cuando están involucrados de manera activa en su propio proceso de aprendizaje" (p. 220). Dicha estrategia requiere que los estudiantes revisen material teórico fuera del aula y luego apliquen ese conocimiento en actividades propias del aula. Esto fomenta la participación de los estudiantes, ya que deben pensar críticamente sobre los conceptos y aplicarlos a situaciones reales.

Además, desde la perspectiva constructivista siendo esta una de las que mayor auge presenta, se entiende que los estudiantes construyen su conocimiento a través de la interacción con la información y su aplicación en contextos significativos, ambos aspectos que se encuentran presentes en la problemática de interés. De esta manera, la estrategia de aula invertida permite a los estudiantes construir su comprensión de los criterios de la primera y segunda derivada al aplicarlos a problemas reales. Esto proporciona un contexto significativo para el aprendizaje de estos conceptos, ya que los estudiantes pueden ver cómo se aplican en el mundo real. Así, lo respalda Vigotsky, (1978) al mencionar que “los estudiantes construyen su conocimiento a través de la interacción con la información y su aplicación en contextos significativos” (p. 86).

Por otra parte, otro de los aspectos a destacar de la estrategia de aula invertida es que promueve la autonomía del estudiante al hacer que sean responsables de su propio aprendizaje. Los estudiantes deben revisar el material teórico o asignado por sí mismos, lo que desarrolla habilidades de autoaprendizaje y autodisciplina, preparándolos para el aprendizaje a lo largo de la vida. Numerosos estudios han demostrado que el aprendizaje invertido puede mejorar el compromiso de los estudiantes, su retención de conocimientos y su capacidad para aplicar conceptos en contextos reales o específicos. Investigaciones como la de Bergmann y Sams (2012) respaldan la efectividad de esta estrategia, donde se encontró que los estudiantes que utilizaron el aprendizaje invertido obtuvieron mejores resultados en los exámenes que los estudiantes que recibieron instrucción tradicional (p.14).

Además de estas teorías generales, es importante considerar el contexto específico del curso MA-1001 Cálculo I y los desafíos identificados en la enseñanza de los criterios de la primera y segunda derivada en un contexto aplicado. Para lo anterior, tal como se mencionó anteriormente, las experiencias previas en este curso respaldan la necesidad de estrategias didácticas alternativas que permiten al estudiantado explorar el tema en busca de un aprendizaje significativo.

## 2.4 PLANEAMIENTO DE LA SESIÓN

### 2.4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO PLANTEADO PARA LA SESIÓN

Aplicar el criterio de la primera y segunda derivada para la resolución de problemas de optimización.

### 2.4.2 CONTENIDOS

### Naturaleza del contenido

El contenido que se propone para esta sesión es de naturaleza matemática, donde se busca aplicar contenidos que para el momento donde se aborda en el curso han sido únicamente teóricos, en la resolución de problemas contextualizados. Así, el objetivo de la sesión es que los estudiantes aprendan a aplicar el criterio de la primera y segunda derivada para la resolución de problemas de optimización.

### Contenido y subcontenidos

Como principal contenido se tiene el criterio de la primera y segunda derivada, que a grandes rasgos permite clasificar puntos críticos en máximos y mínimos, así, como determinar la monotonía y concavidad de una función.

- Subcontenidos:
  - ❖ Valor crítico
  - ❖ Punto crítico
  - ❖ Punto de inflexión
  - ❖ Máximos y mínimos
  - ❖ Monotonía y concavidad

#### 2.4.3 SECUENCIA DIDÁCTICA

La estrategia didáctica que se propone se compone de tres fases grosso modo que son las siguientes:

##### Fase 1: Preparación previa por parte de los estudiantes

- Los estudiantes reciben un material teórico a modo de repaso sobre el criterio de la primera y segunda derivada, así como la idea de lo que buscan responder los problemas de optimización y cómo se relacionan con los criterios. Además, de un video creado en la pizarra de luz donde se expone un primer acercamiento a la aplicación de los criterios en la resolución de problemas de optimización.

- Los estudiantes responden a una secuencia de preguntas sobre el video observado, dichas preguntas buscan que estudiante identifique un posible método a seguir para la resolución de problemas de optimización haciendo uso de los criterios.
- Los estudiantes realizan una actividad de autoevaluación para comprobar su comprensión de los conceptos teóricos y el método a seguir para la resolución de los problemas de optimización.

#### Fase 2: Clase posterior a la preparación previa

- La clase inicia con una lluvia de ideas por parte de los estudiantes, donde se busca englobar lo que se ha entendido por optimización y cómo se relaciona con los criterios.
- Seguidamente, los estudiantes trabajan en parejas para resolver al menos 2 problemas de optimización, que el docente les asignará.
- Una vez finalizada la ejecución de los problemas se procede a una revisión grupal en la pizarra, en donde el docente proporciona apoyo y retroalimentación a los estudiantes, pero siempre siendo los estudiantes los encargados de aportar las ideas de resolución empleadas

#### Fase 3: Reflexión sobre el proceso de aprendizaje

- Inicialmente se espera que los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje y el compromiso adquirido para abordar el tema.
- Los estudiantes realizan una actividad de evaluación formativa, que se les asigna al finalizar la clase, con el objetivo de que puedan evaluar su comprensión de los conceptos.

### 3. APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

En el marco de esta estrategia educativa, que como se mencionó anteriormente está centrada en el aula invertida, se ha experimentado con la dificultad de proporcionar un seguimiento exhaustivo a la totalidad de los participantes que se involucraron en las actividades diseñadas. A pesar de

esta limitación, se logró recopilar datos concretos de 18 individuos de un grupo original de 40, quienes completaron con en su totalidad las diversas actividades formativas de evaluación propuestas.

Durante la ejecución de esta metodología, se observó un fenómeno interesante: hubo una escasa cantidad de consultas en relación con la componente teórica de la propuesta. También, se identificó que los estudiantes dedicaron más tiempo del previsto para culminar las actividades asignadas. Este hallazgo sugiere la necesidad de evaluar y ajustar la planificación temporal de las futuras intervenciones con el fin de optimizar la eficiencia del proceso inicial.

Un aspecto destacado y, a la vez, desafiante, fue la aparición de un incidente particular en el cual un estudiante no siguió las instrucciones al responder en el foro designado. El foro, diseñado con 12 preguntas generadoras, requería que cada estudiante respondiera únicamente a una de ellas. Sin embargo, este estudiante respondió las 12 preguntas. Posteriormente, se observó un efecto dominó, ya que varios participantes replicaron este comportamiento. Este incidente señala la importancia de establecer pautas claras y comunicarlas de manera efectiva para evitar malentendidos y garantizar la coherencia en la participación de los estudiantes.

En la fase II de la implementación, se registró la participación de 35 estudiantes, quienes demostraron un alto nivel de entusiasmo y disposición para contribuir activamente. Este grupo mostró un compromiso notable al realizar aportes significativos tanto en las discusiones grupales como en el trabajo en parejas propuesto. Lo anterior sugiere un interés genuino por parte de los estudiantes en la metodología utilizada, así como la efectividad de las dinámicas grupales propuestas en la fase II.

Por último, en la fase III se realizaron las actividades propuestas sin ningún inconveniente, recopilando información valiosa para futuras implementaciones de la estrategia.

## 4. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

### Experiencia, pensamientos y perspectiva de lo realizado

Como parte de mi experiencia ha sido muy enriquecedor la formulación, aplicación y análisis de los resultados de dicha estrategia didáctica. Iniciando desde la práctica de identificar los perfiles de estudiantes con los que se cuenta, práctica que nunca había realizado antes, y que realmente aporta riqueza a la planificación de las clases y manejo de grupo. Además, leer por primera vez los aportes de los estudiantes en un foro fue muy interesante, pues es una práctica poco común en el área de ciencias exactas.

Uno de los aspectos a rescatar como un punto de mejora es brindar indicaciones más claras y concisas, desde la propia actividad como de manera directa a los estudiantes, esto, pues como se

mencionó en el apartado anterior uno de los estudiantes no comprendió las indicaciones y respondió a las 12 preguntas del foro, situación que complicó la participación de los demás estudiantes pues, consideraron que era un trabajo excesivamente largo y requería de mucho trabajo.

Desde mi perspectiva, todas las intervenciones en el foro fueron de mucha pertinencia matemática lo que permitió evidenciar que realmente los estudiantes comprendieron el tema y realmente encontraron una verdadera aplicación directa de lo teórico a la vida cotidiana, situación que es poco común en los cursos de matemática. A continuación, se presenta evidencia de las respuestas brindadas por dos de los estudiantes, que fueron muy pertinentes:

1. ¿Qué es una función objetivo y cómo se identifica en un problema de optimización?

La función objetivo es aquella que el problema indica que se quiere maximizar o minimizar. Esta variará dependiendo del área de estudio. Por ejemplo, en economía una función objetivo puede buscar maximizar los ingresos o al contrario, minimizar costos. En un problema verbal se debe construir la función, aquella será función objetivo si me indican que algo se debe optimizar, ya sea maximizando o minimizando cierto aspecto.

1. ¿Qué papel juega la ecuación auxiliar en la resolución de problemas de optimización?

Por otro lado, la ecuación auxiliar es aquella que me sirve para relacionar una variable con la función objetivo. Estas ecuaciones no son necesarias en todos los problemas de optimización, solo los que la requieran. En pocas palabras son ecuaciones que complementan a la función objetivo y ayudan, como indica su nombre, a resolver el problema propuesto.

[Enlace permanente](#) | [Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Eliminar](#) | [Responder \(réplica\)](#)

1. Es encontrar el máximo o el mínimo de una función empleando las derivadas

2. En matemáticas es importante porque nos permite conocer cual es el comportamiento de la función y en donde se pueden encontrar puntos críticos y cambios en la función, en la vida real porque permite hacer un uso eficiente de los recursos mediante la predicción matemática de un fenómeno

3. Los pasos son: comprender el problema, determinar la función objetivo y la función auxiliar, acomodar de tal forma la auxiliar para que únicamente tengamos una variable, en caso de que estos pasos sean necesarios, luego ver cuando  $f'$  prima se torna a cero para así saber cuando no hay pendiente y establecer puntos críticos, posteriormente graficar u obtener la segunda derivada y contestar la pregunta

4. La primera derivada sirve para conocer cuando la pendiente se vuelve 0 lo que implica que existe un cambio en la función y en optimización sirve porque representa un máximo o un mínimo

5. En todos los casos en los que se quiera conocer cuando una derivada se vuelve cero o se indefina

6. Las limitaciones que tiene la primera derivada es que esta se indefina y que a la vez la función  $f(x)$  también se indefina, tampoco permite saber si la función es un máximo o un mínimo, únicamente menciona que existe un cambio

7. Su importancia en la optimización es que permite saber si el cambio que hubo es referente a un máximo o a un mínimo

8. Se diferencia la segunda derivada ya que es la derivada de la primera y que para obtenerla es necesario la primera

9. La función objetivo es aquella que modela el problema en cuestión y se tiene que derivar y se identifica porque no es un limitante como lo es la auxiliar

Respecto a las actividades de evaluación formativa en general, fue muy complicado contar con la participación de todos los estudiantes, esto debido a que las actividades no contaban con algún valor sumativo en la nota final. Los estudiantes en este aspecto manifestaron tener poco tiempo debido a la gran cantidad de tareas de otros cursos, por lo que preferían darle prioridad a lo que tenía implicaciones en la nota. En el examen formativo que se aplicó hubo estudiantes que hicieron muy bien el trabajo, pero por otra parte también hubo estudiantes que solamente abrieron el

intento y no lo resolvieron, ni siquiera subieron la solución de la pregunta de desarrollo como se muestra a continuación:

Terminados	2 de noviembre de 2023 17:29	2 de noviembre de 2023 17:54	24 mins 35 segundos	0.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ -
Terminados	3 de noviembre de 2023 15:59	3 de noviembre de 2023 16:55	56 mins 10 segundos	10.00	✓ 2.00	✓ 2.00	✓ 2.00	✓ 2.00	✓ 2.00

Dentro de los aspectos positivos, tal como se ha mencionado anteriormente, desde diversos referentes teóricos y desde mi experiencia los problemas de optimización han sido un obstáculo para el estudiantado, incluso generalmente la gran mayoría deja los problemas de optimización en blanco en la respectiva prueba donde se les evalúa; situación que cambió radicalmente tras la implementación de la estrategia, pues al menos el 90% de las personas que aplicaron la prueba donde se evaluó el tema realizaron gran parte del problema.

Lo anterior incluyó la construcción de la función objetivo, la identificación y el uso de la ecuación auxiliar para transformar la función objetivo y derivar. Siendo el último paso anterior el principal inconveniente para el estudiantado, lo que sugiere que ya el problema no fue enfrentarse a los problemas de optimización sino más bien una limitante matemática como lo es dominar y aplicar las reglas de derivación correspondientes.

Algunos estudiantes incluso lograron completar todo el algoritmo deducido de la actividad, teniendo en su mayoría el ejercicio correcto, a continuación se muestra la solución de un estudiante al problema de la prueba escrita donde se evaluó el tema, lo interesante dicha solución es que el estudiante a la par de cada paso que realizaba escribió cada uno de los pasos del algoritmo, lo que sirve como evidencia de que lo aprendido durante la actividad para el estudiante fue realmente significativo:

3. Tanque 50m<sup>3</sup> capacidad, parte superior abierta. Dimensiones del tanque para minimizar la cantidad total de material.



$$V = x^2 y$$

$$A_T = x^2 + 4xy$$

~~50 = x^2 y~~  
~~50 - x^2 = y~~

~~$A_T = x^2 + 4x(50 - x^2)$~~  NO  
 ~~$A_T = x^2 + 200x - 4x^3$~~   
 ~~$A_T' = -4x^3 + x^2 + 200x$ , derivar~~  
 ~~$A_T' = -12x^2 + 2x + 200$ , igualar a 0 para puntos críticos~~  
 ~~$0 = -12x^2 + 2x + 200$~~   
 ~~$x = \frac{25}{6}$      $x = -4$  no porque no tiene sentido al hablar de medidas de dimensiones.~~  
 ~~$A_T'' = -12x^2 + 2x + 200$ , segunda derivada, punto máx o mín~~  
 ~~$A_T'' = -24x + 2$~~

50 = x<sup>2</sup>y  
 $\frac{50}{x^2} = y$   
 $A_T = x^2 + 4x \cdot (\frac{50}{x^2})$   
 $A_T = x^2 + \frac{200}{x}$   
 $A_T' = 2x - \frac{200}{x^2}$  derivar  
 $A_T' = 2x + \frac{-200}{x^2}$  igualar a 0 para puntos críticos  
 $0 = 2x + \frac{-200}{x^2}$



~~x = 4,64~~ x  
 ~~$A_T'' = 2x + \frac{400}{x^3}$~~  segunda derivada para puntos máx o mín.  
 ~~$A_T'' = 2 + \frac{400}{(4,64)^3} = +$~~  reemplazar x = 4,64  
~~significa que hay un punto mínimo en x = 4,64.~~

50 = x<sup>2</sup>y  
 $\frac{50}{(4,64)^2} = y$   
 $2,32 = y$   
 $50 = (4,64)^2 \cdot 2,32$

x = 4,64 y y = 2,32 son las dimensiones del tanque para minimizar la cantidad total de material.

(-2)      (7)

En la imagen anterior, se logra apreciar que, aunque el estudiante tuvo un pequeño error de cálculo al utilizar decimales (en las indicaciones del examen se les dice que no es posible utilizar aproximaciones decimales de números irracionales) pudo completar con éxito la solución del problema.

Para concluir este apartado, me gustaría mencionar que aunque la participación en las actividades formativas no dieron el resultado esperado debido a la poca participación e incluso a la falta de compromiso del estudiantado, en la prueba donde se evaluó el contenido sí fue posible observar resultados positivos, desde estudiantes que lograron todo el cometido hasta estudiantes que a diferencia de semestres anteriores en los que ni siquiera realizaban el intento, esta vez sí lograron avanzar en el ejercicio. Lo anterior, sirve como motivación personal para seguir trabajando en la formulación y mejoramiento de la estrategia, para futuras implementaciones.

### Apreciación de sus estudiantes sobre la experiencia

Como parte final de la fase III de la implementación se recibió la retroalimentación por parte de los estudiantes, dicha retroalimentación fue de manera oral y se recibió por parte de los 35 estudiantes que participaron en dicha sesión. En este punto me gustaría mencionar aspectos como los siguientes:

- Los estudiantes manifestaron no tener suficiente tiempo para realizar tantas actividades extra.
- Mencionaron puntualmente que era mucho trabajo para no poseer ningún valor sumativo en la nota del curso.
- Como aspecto positivo mencionaron que haber dividido los videos les permitió identificar claramente los pasos a seguir para resolver un problema de optimización.
- Los estudiantes repitentes, mencionaron que por primera vez habían comprendido como se relacionan los criterios de las derivadas con los problemas de optimización en la búsqueda de máximo y mínimos.
- Estudiantes que sí completaron las actividades de evaluación formativa, expresaron haber deseado dedicarles más tiempo a las actividades pues les había servido a comprender los conceptos y sus relaciones.

De lo antes mencionado, se rescatan los aspectos positivos como insumo para mejorar la estrategia debido a que se reciben comentarios positivos de la misma y, además, los estudiantes le encuentran utilidad a la misma, que es lo que realmente se buscaba. De los aspectos negativos, expresados por parte de estos, como la falta de tiempo y demás se hablará a continuación.

## Proyección de uso de la estrategia implementada

Como parte de la proyección a futuro se espera implementar la estrategia a nivel de cátedra, situación que favorecería a asignar algún valor porcentual a la actividad y de paso al estar incluida dentro de las evaluaciones no debería generar mayor carga de tareas para los estudiantes. Sin embargo, me gustaría rescatar que esto se propone para que la estrategia tenga un respaldo mayor de los resultados, pero considero que también es importante que los estudiantes comprendan que no todo debe ser “premiado” con una nota, sino que también debe haber momentos de compromiso por su parte únicamente para fortalecer su aprendizaje. Es decir, que se debe fomentar ese deseo de hambre por conocimiento y no ese deseo de hambre por una buena nota.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Cline, D. K., & Peterson, M. P. (2015). Teaching the First and Second Derivative Test. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 25(4), 317-328.
- García-Martínez, M. J., Hernández-Fernández, A. M., & García-Martínez, M. del M. (2016). El criterio de la primera y segunda derivada: un enfoque didáctico basado en problemas. *\*\* Revista de Educación*, 376, 103-128.
- Gutiérrez-Martínez, L. A., González-Rodríguez, M. d. C., & Rodríguez-Martín, A. L. (2022). El aula invertida en la educación superior: una revisión sistemática de la literatura. *\*\* Revista de Educación*, 409, 255-284. doi:10.4438/1988-592X-RE-2022-409-27
- Jonassen, D. H. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory* (pp. 215-239). Routledge.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

## ANEXOS

Enlaces a los videos creados en la pizarra de luz:

<https://youtu.be/PUIknEDTuZ4>

<https://youtu.be/RbuhdcEH9-Q>

<https://youtu.be/MSYX6wNrgUA>

Foro propuesto:

## Optimización

[Regresar a: RF G03: Prof. K.](#)

Grupos visibles: Todos los participantes ▼ Ordenar desde el más antiguo ▼

Optimización  
viernes, 20 de octubre de 2023, 22:46

Por favor, observe los videos enviados en la guía de estudio, además, complete la lectura del material teórico sobre el tema de optimización y conteste una de las siguientes preguntas de forma argumentada, integrando la comprensión de lo expuesto en el video y en la lectura en sus propias palabras.

1. ¿Qué es la optimización en el contexto de cálculo?
2. ¿Por qué es importante la optimización en matemáticas y en la vida real?
3. ¿Cuáles son los pasos fundamentales para resolver un problema de optimización?
4. Expliquen el criterio de la primera derivada y su relación con la optimización.
5. ¿En qué casos se utiliza el criterio de la primera derivada para encontrar máximos y mínimos?
6. ¿Cuáles son las limitaciones del criterio de la primera derivada?
7. Describan el criterio de la segunda derivada y su importancia en la optimización.
8. ¿Cómo se diferencia la segunda derivada en problemas de maximización y minimización?
9. ¿Qué es una función objetivo y cómo se identifica en un problema de optimización?
10. ¿Qué papel juega la ecuación auxiliar en la resolución de problemas de optimización?
11. Proporcionen un ejemplo práctico de un problema de optimización que han encontrado en la vida cotidiana.
12. ¿Cuáles son algunos desafíos comunes al resolver problemas de optimización y cómo se pueden superar?

[Enlace permanente](#) | [Editar](#) | [Responder \(réplica\)](#)

### Examen en mediación virtual:

Puede previsualizar este examen, pero si este fuera un intento real, Usted estaría bloqueado debido a que :

Este examen no está disponible actualmente

#### Pregunta 1

Sin responder aún

Puntaje de 1.00

🔍 Señalar con bandera la pregunta

[Editar pregunta](#)

Se tiene un gran encierro rectangular con 2 divisiones internas de forma tal que se conformen 3 corrales interiores también rectangulares y de igual área. Se dispone de 900 metros de malla para cercar todo el encierro, incluyendo las divisiones internas. Denominaremos "y" a la base del rectángulo y "x" a su ancho, de tal manera que todas las divisiones sean paralelas al ancho. Se desea maximizar el área total del encierro, la cual denominaremos por "A". Entonces, la función objetivo a optimizar, dada en términos de la variable x, corresponde a:

Seleccione una:

- $A(x) = 225x^2 + \frac{1800}{x}$
- $A(x) = 450x - 2x^2$
- $A(x) = 4x + \frac{1800}{x}$
- $A(x) = 225x - \frac{1}{2}x^2$
- $A(x) = 2x + \frac{3600}{x}$

**Pregunta 2**

Sin responder aún

Puntaje de 1.00

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

Se tiene un gran encierro rectangular con 1 división interna de forma tal que se conformen 2 corrales interiores también rectangulares y de igual área.

Se dispone de 900 metros de malla para cercar todo el encierro, incluyendo las divisiones internas.

Denominaremos "y" el largo del rectángulo y "x" el ancho, de tal manera que la división sea paralela al ancho.

Se desea maximizar el área total del encierro, la cual denominaremos por "A".

Entonces, el criterio de la función objetivo a optimizar y la ecuación auxiliar, respectivamente, que permiten resolver el problema corresponden a:

Seleccione una:

- $A(x, y) = xy ; 3x + 2y = 900$
- $A(x, y) = 3x + 2y ; xy = 900$
- $A(x, y) = xy ; 3y + 2x = 900$
- $A(x, y) = 2x + 2y ; xy = 900$
- $A(x, y) = xy ; 2x + 2y = 900$

**Pregunta 3**

Sin responder aún

Puntaje de 1.00

Señalar con bandera la pregunta

Editar pregunta

Se requiere construir un tanque de  $12000\text{m}^3$  de capacidad, cuya forma es un prisma recto con base y tapa cuadradas. Denominamos "x" a la longitud del lado del cuadrado de la base. El concreto para construir la base y caras laterales tiene un costo de 20 dólares por  $\text{m}^2$  y el material para construir la tapa cuesta 10 dólares por  $\text{m}^2$ . Se desea determinar las dimensiones del tanque que minimizan el costo de su construcción, el cual denominaremos por "C". Entonces, la función objetivo a optimizar, dada en términos de la variable x, corresponde a:

Seleccione una:

- $C(x) = 800 \left( \frac{45}{x} + 2\sqrt{3x} \right)$
- $C(x) = 30x^2 + \frac{48000}{x}$
- $C(x) = 30x^2 + \frac{96000}{x}$
- $C(x) = 800 \left( \frac{45}{x} + \sqrt{3x} \right)$
- $C(x) = \frac{4800}{x} + x^2$

**Pregunta 4**

Sin responder aún

Puntaje de 1.00

Señalar con

Un granjero quiere construir un encierro rectangular de área  $3600\text{m}^2$ . El lado norte del encierro limitaría con una cerca ya construida, mientras los costos de la cerca del lado oeste serían compartidos con su vecino, a partes iguales. De manera que el agricultor debe asumir los costos del lado este y el lado sur, así como la mitad de los costos del lado oeste. El costo por metro lineal de cerca es el mismo para todos los lados del encierro. Si x es la dimensión del lado norte y se quiere minimizar los costos, es apropiado optimizar

**Pregunta 5**  
Sin responder aún  
Puntaje de 1,00  
Señalar con bandera la pregunta  
Editar pregunta

**Instrucciones:**

- Resuelva el siguiente problema incluyendo todos los procedimientos que llevan a la respuesta
- Utilice algún criterio para verificar que la función alcanza un mínimo en el valor encontrado.
- Recuerde seguir todas las instrucciones proporcionadas para la sección de desarrollo y subir un solo archivo en formato pdf.

**Problema:**

Una página rectangular debe contener  $42 \text{ cm}^2$  de texto. Los márgenes derecho e izquierdo deben ser de 3,5 cm cada uno y los márgenes superior e inferior de 3 cm cada uno. La superficie de texto es rectangular y los márgenes no forman parte de ella. Halle las dimensiones de la página que permiten minimizar la cantidad de papel requerida para la página. [10 puntos]

Tamaño máximo para archivos nuevos: 512MB

Archivos

↓  
Arrastre y suelte los archivos aquí para subirlos

Terminar intento ...

Es importante mencionar que cada pregunta de selección única está configurada de manera que si la respuesta es correcta asigne 1, parcialmente correcta 0,5 e incorrecta 0.