



CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y DEL CONOCIMIENTO

Habilidades procedimentales del cálculo diferencial en el bachillerato

VI  **CIVTAC**



PONENTE: HELÍ HERRERA LÓPEZ



Hola!

Mi nombre es Helí Herrera López

Yo soy Maestro en Matemática
Educativa.

Mis redes sociales son:

 **Heli Herrera**

- Estudiantes seleccionan su área propedéutica
- Cálculo Diferencial forma parte del área físico - matemáticas



- Poca comprensión de los contenidos.
- No logran trasladar sus conocimientos a problemáticas.
- Mayor importancia al algoritmo que a la comprensión.

Hipótesis	Objetivo General	Objetivo Específico
Los estudiantes de cálculo diferencial presentan un adecuado desarrollo procedimental, pero demuestran dificultades para trasladar los aprendizajes hacia situaciones que implican la aplicación del conocimiento.	Analizar las habilidades procedimentales y su transición de niveles hacia el desarrollo de situaciones que implican la aplicación del conocimiento.	■ Determinar las habilidades procedimentales ... ■ Identificar los niveles de resolución...



- 40 participantes
- Confidencialidad (A1...A40)
- Procedimientos en extenso

Contexto

Conceptual

Procedimental
- Algorítmica

Aplicación

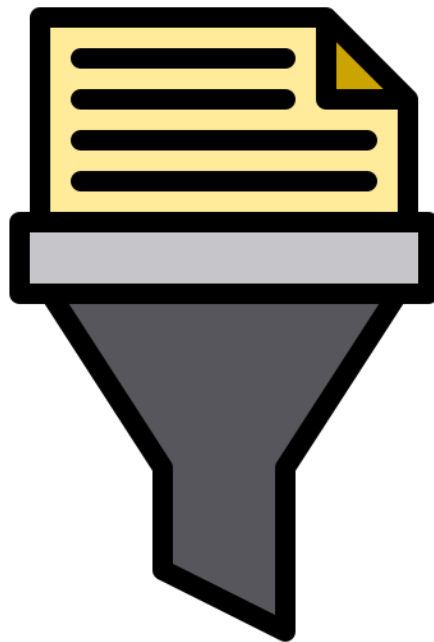
Procedimental

Respuesta
Esperada

Fórmula Adecuada;
deficiente
desarrollo

Uso inadecuado
fórmula

No contestó



Aplicación

Respuesta
Esperada

Planteamiento y
desarrollo sin
respuesta esperada

Planteamiento sin
desarrollo

No contestó

Tabla 1.

Nociones de dificultad de los estudiantes

Contexto

3. Desde tu perspectiva. ¿Cuál opción consideras que responde al nivel de dificultad de los contenidos del curso de cálculo diferencial?

Muy Fácil	Fácil	Ni fácil ni difícil	Difícil	Muy difícil
6	20	2	8	4

Nota. Percepción de los participantes sobre los contenidos, elaborado por los autores

Tabla 2.

Nociones de comprensión de los estudiantes

4. Desde tu perspectiva. ¿Cuál opción consideras que responde a tu nivel de comprensión de los contenidos del curso?

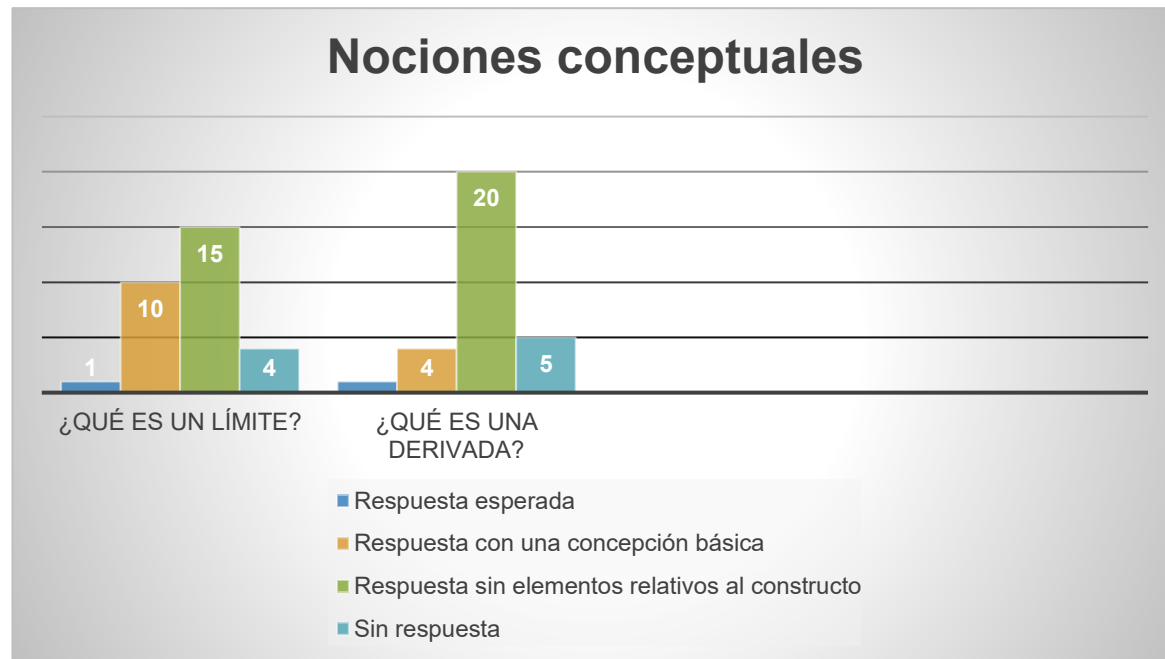
Contexto

Excelente	Muy Bueno	Bueno	Suficiente	Deficiente
4	18	10	2	6

Nota. Percepción de los estudiantes sobre el nivel de comprensión, elaborado por los autores

Gráfica 1.

Nociones conceptuales de los estudiantes



Nota. Respuesta sobre los conceptos de límite y derivada, elaborado por los autores.

Conceptual

Tabla 3.

Habilidad procedimental límites

Sección 3. Parte 1: Límites algebraicos

Procedimental

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{x^2 - 4}$$

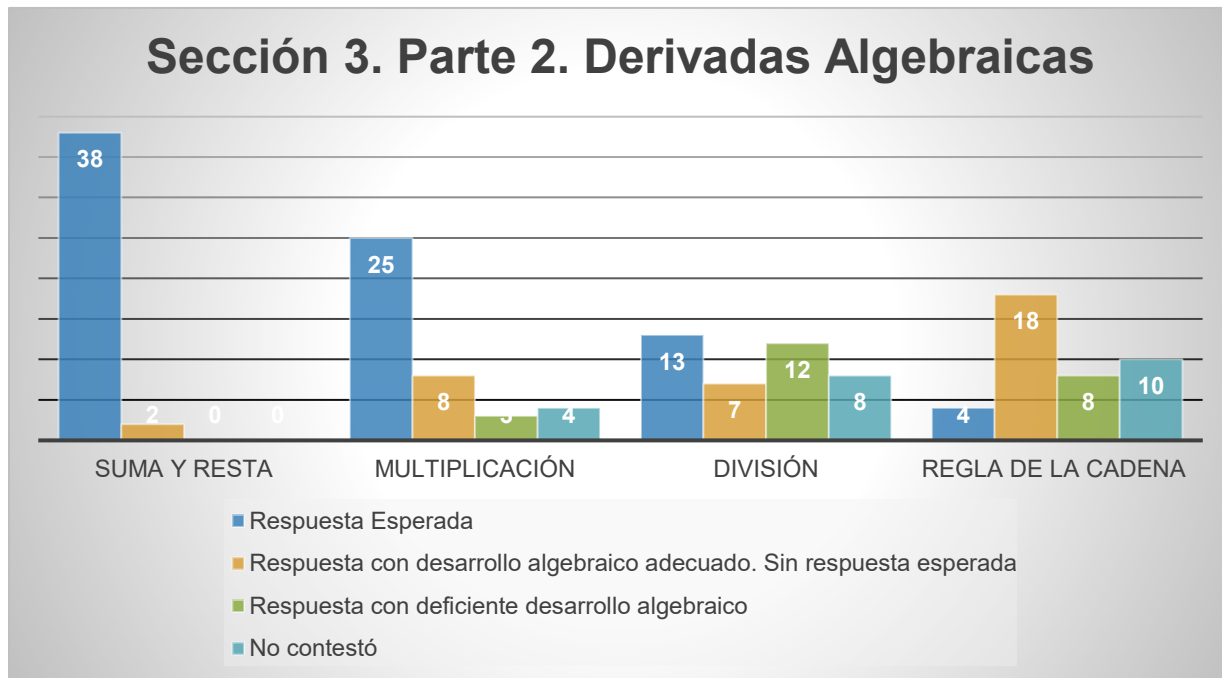
Nivel IV	Nivel III	Nivel II	Nivel I
20	10	7	3

Nota. Resultados acorde al nivel de habilidad procedimental, elaborado por los autores.

Gráfica 2.

Habilidad procedimental derivadas algebraicas

Procedimental



Nota: Resultados acorde al nivel de respuesta de derivadas algebraicas, elaborado por los autores.

Tabla 5.
Problemáticas

Sección 4. Aplicaciones Derivada

1. Tiro parabólico

Aplicación

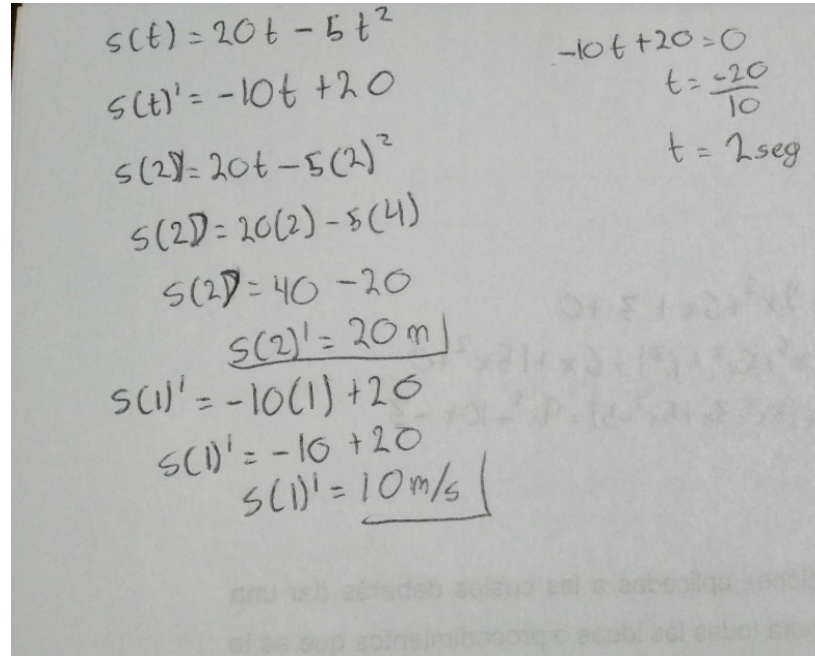
Nivel IV	Nivel III	Nivel II	Nivel I
2	5	18	15

Nota: Resultados acorde al nivel de resolución, elaborado por los autores

Imagen 1.

Respuesta esperada tiro parabólico

Respuesta
esperada
(Nivel IV)
Tiro parabólico



Handwritten mathematical solution for parabolic motion:

$$s(t) = 20t - 5t^2$$

$$s(t)' = -10t + 20$$

$$s(2) = 20(2) - 5(2)^2$$

$$s(2) = 40 - 20$$

$$s(2)' = 20 \text{ m}$$

$$s(1)' = -10(1) + 20$$

$$s(1)' = -10 + 20$$

$$s(1)' = 10 \text{ m/s}$$

Additional calculations on the right side of the image:

$$-10t + 20 = 0$$

$$t = \frac{-20}{-10}$$

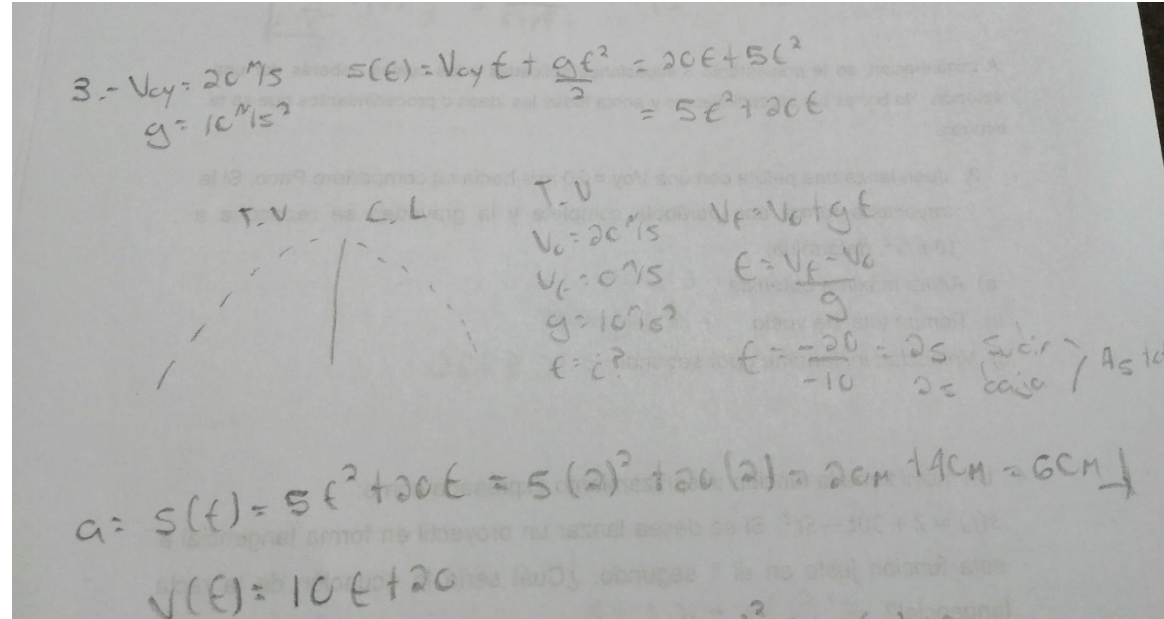
$$t = 2 \text{ seg}$$

Nota: Respuesta del participante A7, elaborado por los autores.

Planteamiento y desarrollo (Nivel III) Tiro parabólico

Imagen 2.

Planteamiento y desarrollo de problemática



Handwritten student work for a physics problem on parabolic motion. The work includes a diagram of a parabolic trajectory, a list of given data, and the derivation of the time of flight and horizontal distance.

Given data:

$$V_{0y} = 20 \text{ m/s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Equations used:

$$s(t) = V_{0y}t + \frac{g}{2}t^2 = 20t + 5t^2$$

$$V_f = V_0 + gt$$

$$V_f = 0 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{V_f - V_0}{g} = \frac{0 - 20}{-10} = 2 \text{ s}$$

Calculation of horizontal distance:

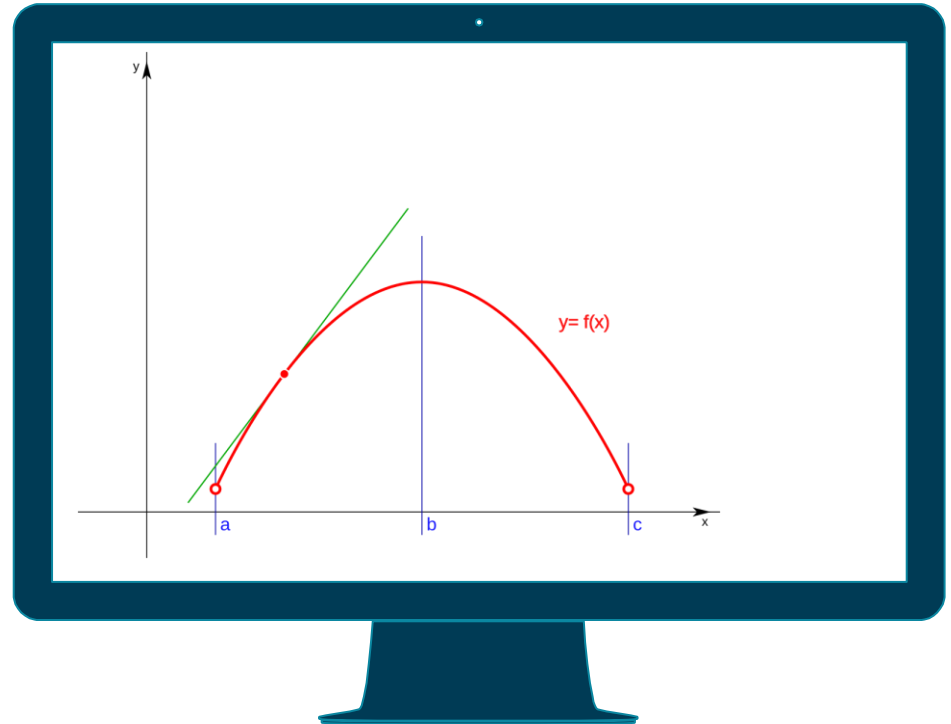
$$a = s(t) = 5t^2 + 20t = 5(2)^2 + 20(2) = 20 \text{ m} + 40 \text{ m} = 60 \text{ m}$$

Calculation of vertical velocity:

$$v(t) = 10t + 20$$

Nota: Respuesta del participante A12, elaborado por los autores

- No hay transición de conocimiento
- Mecanización permea
- Poca comprensión



- Se cumple hipótesis
- Área de oportunidad TIC
- Mayor uso de software
- Aprendizaje centrado estudiante



Gracias!

Alguna Pregunta?

Me puedes contactar a través de:



heli683@hotmail.com

- Alfaro, C. & Fonseca, J. (2019). Propuesta metodológica para la enseñanza del cálculo diferencial e integral en una variable mediante la resolución de problemas para profesores de matemática en formación inicial. CLAME, 32(2). <http://funes.uniandes.edu.co/14042/>
- Bressoud, D., Ghedamsi, I., Martínez, V. & Törner, G. (2016). *Teaching and Learning Calculus*. Springer Open. <https://www.springer.com/gp/book/9783319329741>
- López, C., Aldana, E. & Erazo, J. (2018). Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas en cálculo diferencial e integral. *Revista Logos Ciencia y Tecnología*, 10 (1). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517754458011>
- Prada, R. & Ramírez, P. (julio, 2017). Dificultades en la modelización matemática asociadas a la solución de problemas de optimización en cursos de cálculo diferencial [Acta de Congreso]. VIII Congreso Iberoamericano De Educación Matemática, Madrid, España. <http://funes.uniandes.edu.co/19594/1/Prada2017Dificultades.pdf>