



GUÍA DEL DOCENTE

LABORATORIO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Parábolas, vértices y raíces en tiempo real

Recurso educativo interactivo

Matemáticas · Educación Básica y Media

Laboratorio de la Función Cuadrática

Parámetros en movimiento — mueve a , b y c y descubre en tiempo real cómo la parábola cobra vida.

1. Ficha técnica del recurso

Título	Laboratorio de la Función Cuadrática
Subtítulo	Parámetros en movimiento — mueve a , b y c y descubre cómo la parábola cobra vida.
Tipo de recurso	Simulador interactivo.
Grados de aplicación	Educación Media · 9.º a 11.º y primer semestre universitario (Precálculo, Física Mecánica).
Área y componente	Matemáticas · pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.
Modalidad	Individual o en parejas con computador o tableta.
Duración estimada	45 a 90 minutos por sesión.
Descripción	Permite manipular deslizadores (a , b , c) para observar dinámicamente la parábola, el vértice, las raíces, el eje de simetría y el discriminante. Incluye panel de información, modo Contexto Físico y retos ICFES.

2. Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA V.2)

El recurso articula los siguientes DBA del pensamiento variacional (MEN Colombia):

Grado	N.º DBA	Enunciado y evidencias clave
9.º	DBA 2	Propone y desarrolla expresiones algebraicas; representa, compara y conjetura sobre gráficas y expresiones equivalentes.
10.º	DBA 7	Resuelve problemas de variación: decisiones gráficas, pendiente, razón de cambio y características algebraicas.
11.º	DBA 2	Justifica propiedades de orden, ecuaciones e inecuaciones, y

		modela fenómenos como el lanzamiento vertical: $H = -4,9 \cdot t^2 + V_0 \cdot t + h_0$.
--	--	---

3. Competencias ICFES Saber 11

El recurso articula las tres competencias matemáticas evaluadas por el ICFES en la prueba Saber 11°:

Competencia	Peso	Descripción
Interpretación y representación	34%	Comprender y transformar información cuantitativa y esquemática presente en distintos formatos.
Formulación y ejecución	43%	Plantear y ejecutar estrategias para resolver problemas matemáticos y reales.
Argumentación	23%	Validar procedimientos, justificar afirmaciones y construir razonamientos formales.

4. Preguntas tipo ICFES con retroalimentación

Se proponen tres preguntas, una por cada competencia evaluada en la prueba Saber 11°.

Pregunta 1 · Interpretación y representación

Para $f(x) = x^2 - 4x + 3$, el vértice y las raíces son:

- A. Vértice $(-2, -1)$; raíces 1 y 3
- B. Vértice $(2, -1)$; raíces 1 y 3
- C. Vértice $(2, 1)$; raíces -1 y 3
- D. Vértice $(2, -1)$; no tiene raíces reales

Clave: B. $h = -b/(2a) = 4/2 = 2$; $k = f(2) = 4 - 8 + 3 = -1$. Factorizando: $(x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow$ raíces 1 y 3.

Pregunta 2 · Formulación y ejecución

Un proyectil tiene raíces 0 y 6, y su altura máxima es 9. ¿Cuál es su modelo?

- A. $f(x) = -x^2 + 6x$
- B. $f(x) = x^2 - 6x$
- C. $f(x) = -x^2 + 6x + 9$
- D. $f(x) = 6x - x^2 + 9$

Clave: A. Forma factorizada: $f(x) = a(x-0)(x-6)$. En el vértice $x = 3$: $f(3) = 9 \Rightarrow a(3)(-3) = 9 \Rightarrow a = -1$. Entonces $f(x) = -x^2 + 6x$.

Pregunta 3 · Argumentación

¿Qué efecto tiene aumentar el valor de c en $f(x) = ax^2 + bx + c$?

- A. Traslación vertical hacia arriba; el eje de simetría no cambia.
- B. Traslación horizontal.
- C. Cambia la apertura de la parábola.
- D. Modifica el eje de simetría.

Clave: A. c es el intercepto con el eje Y . Al modificarlo, la parábola se traslada verticalmente; el eje $x = -b/(2a)$ permanece igual.

5. Secuencia didáctica sugerida (90 minutos)

Momento	Tiempo	Actividad sugerida
Inicio	10–15 min	Activación de saberes con $f(x) = x^2$. Recordatorio de gráfica y vértice.
Exploración	25–30 min	Trabajo en parejas variando a , b , c y registrando observaciones.
Discusión	20–25 min	Institucionalización de fórmulas (vértice, discriminante, raíces).
Evaluación	20–25 min	Resolución de los retos ICFES y autoevaluación.
Cierre	5–10 min	Conexión con cálculo (derivadas) y cinemática.

6. Preguntas orientadoras para el aula

Preguntas para promover la discusión y el pensamiento crítico durante la exploración:

- ¿Qué indica el signo de a sobre la parábola?
- ¿Cómo se calcula el eje de simetría y qué información aporta?
- ¿Qué significa que el discriminante sea negativo?
- ¿Cómo se relaciona la altura máxima de un proyectil con el vértice?
- ¿Por qué un valor de a más grande hace la parábola más “estrecha” y no más “ancha”?
- ¿Cómo se relacionan los parámetros a , b , c con las raíces?

7. Concepciones erróneas frecuentes

Errores conceptuales habituales que el docente debe anticipar y trabajar explícitamente:

- Confundir b con la pendiente (la pendiente es derivada local, no constante).
- Confundir el intercepto c con el vértice.

Error de signo en $h = -b/(2a)$.

Creer que toda parábola corta al eje X (depende del discriminante).

Creer que un a grande implica una parábola ancha (es lo contrario).

8. Extensiones para profundización

Rutas para enriquecer la experiencia y articularla con otros saberes:

Conexión con cálculo: derivada como pendiente de la parábola.

Cinemática: movimiento bajo gravedad con $H = -4,9 \cdot t^2 + V_0 \cdot t + h_0$.

Inecuaciones cuadráticas y análisis del signo.

Modelación económica: maximización de ingresos.

Forma canónica $f(x) = a(x - h)^2 + k$ y completar el cuadrado.

Geometría analítica de la parábola como lugar geométrico.

9. Soluciones de las preguntas tipo ICFES

Pregunta 1 — Clave B

$h = -b/(2a) = -(-4)/(2 \cdot 1) = 2$; $k = f(2) = 2^2 - 4(2) + 3 = -1$. Raíces: $x^2 - 4x + 3 = (x-1)(x-3) \Rightarrow x = 1, 3$.

Pregunta 2 — Clave A

Forma factorizada $f(x) = a \cdot x \cdot (x-6)$. En el vértice $x = 3$ (punto medio): $f(3) = 9 \Rightarrow a(3)(-3) = 9 \Rightarrow a = -1$.

Modelo: $f(x) = -x^2 + 6x$.

Pregunta 3 — Clave A

En $f(x) = ax^2 + bx + c$, el parámetro c solo desplaza la curva verticalmente; no altera el eje de simetría $x = -b/(2a)$.