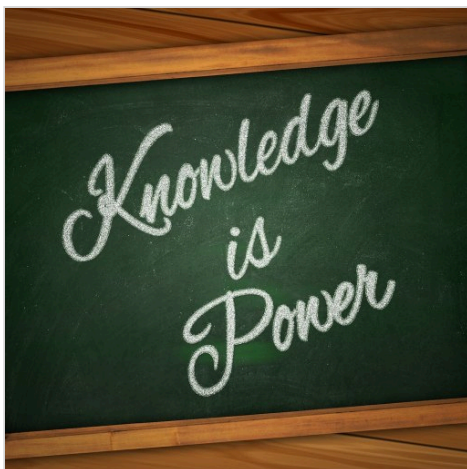


L U M B R E



Función cuadrática: forma, vértice y simetría

Materia: Pensamiento Matemático III

06/10/2026

Antes de empezar

Pensamiento Matemático III (SEP/DGB, 2.º de Preparatoria, semestre 3), Unidad 1, OA 1 de 4: Función cuadrática, forma, vértice y simetría. 46 minutos, inicial-media. Requiere álgebra de PM II. Enseña las formas general, canónica y factorizada, deduce el vértice completando el cuadrado, trabaja la simetría con tabla y trae ejemplos, simulación, reactivos con retroalimentación, guion con storyboard, rúbrica, práctica independiente, errores frecuentes y glosario. Autor: Roadwise Consulting.

QUÉ APRENDERÁS

- Reconocer y convertir las tres formas de una función cuadrática, localizar vértice y eje de simetría, y usar la simetría para resolver sin calcular todo.

Función cuadrática: forma, vértice y simetría

VIDEO

Matemáticas III - Función cuadrática 04 - Forma vértice 01

Video externo en YouTube. Lumbre no aloja ni controla el contenido enlazado.



Escanea para verlo en Lumbre

https://www.youtube.com/watch?v=LLFg_3oBiZU

Trazabilidad curricular del objeto

Elemento	Dato
Materia	Pensamiento Matemático III
Unidad	Unidad 1. La ecuación cuadrática y su gráfica
Tema	Función cuadrática: forma, vértice y simetría
Objeto de aprendizaje	1 de 4
Duración estimada	46 minutos
Dificultad	Inicial-media

Elemento	Dato
Prerrequisito	Pensamiento Matemático II: lenguaje algebraico, productos notables, factorización y ecuaciones lineales. Evaluar una expresión en un valor dado.
Siguiente	Resolver ecuaciones cuadráticas: cuatro rutas (OA 2 de la Unidad 1).
Categoría	Preparatoria
Nivel	2.º de Preparatoria
Semestre	3
Área	Pensamiento Matemático
Tema / etapa	Función cuadrática: forma, vértice y simetría
OA en la ruta	1 de 4
Tipo de OA	Desarrollo de tema
Resultado de aprendizaje	Reconocer una función cuadrática en sus tres formas algebraicas, localizar vértice y eje de simetría, y decidir qué forma conviene para cada pregunta.
Conceptos clave	función cuadrática, parábola, forma general, forma canónica, forma factorizada, vértice, eje de simetría, raíces, intercepto, completar el cuadrado, discriminante, máximo y mínimo
Marco curricular	SEP/DGB, Plan de Estudios de la Bachillerato General, campo de Pensamiento Matemático
Programa de referencia	Marco Curricular Común para la Educación Media Superior (MCCEMS), semestre 3
Fuente curricular	Programa analítico de la materia construido por Lumbre a partir del programa SEP/DGB vigente
Plan de estudios	Plan de Estudios de la Bachillerato General SEP/DGB (vigente)
Autor	Roadwise Consulting
Edad referencial	16 a 19 años
OA anterior	Sin OA anterior: apertura de la materia y del semestre 3
OA siguiente	pmat3-u1-resolver-ecuaciones-cuadraticas
Fecha de revisión	2026-09-25
Versión de contenido	2 (diagrama original, 2026-09-25)

Ficha curricular · Lumbre

Ficha curricular: Materia Pensamiento Matemático III (Área Pensamiento Matemático), 2.º de Preparatoria, semestre 3, Unidad 1. La ecuación cuadrática y su gráfica, tema "Función cuadrática: forma, vértice y simetría". Objeto 1 de 4 y apertura de la unidad. Dificultad inicial-media, duración 46 minutos. Incluye las tres formas de la cuadrática, deducción del vértice por completar el cuadrado, tabla simétrica, cuatro ejemplos resueltos paso a paso, simulación de coeficientes, guion con storyboard, rúbrica, práctica guiada e independiente, errores frecuentes, glosario y fuentes. Autor: Roadwise Consulting. Contenido original.

1. Arranque: la pelota que sí sabe matemáticas

Lanza una pelota al aire con la mano y mírala un segundo de más. Sube, se frena arriba y baja. Nadie calculó nada, pero el recorrido tiene dueña de casa: una **parábola**. Si esa trayectoria fuera recta, la pelota subiría para siempre o caería en línea recta hacia abajo; lo que hace —frenar arriba y devolver el camino— es la firma de una función cuadrática. toda la unidad gira alrededor de una sola pregunta: ¿qué forma tiene lo que no es recta y por qué.

El asunto de la unidad

En el semestre pasado viviste entre rectas: una pendiente, una fórmula, una respuesta. Esta unidad rompe eso. Aquí la cantidad que cambia lo hace con una **cuadrada**, y eso trae consecuencias: dos respuestas en lugar de una, un punto más alto o más bajo, y una gráfica que se dobla. la notación de función y la gráfica en el plano cartesiano son dos caras del mismo objeto.

- Identificar una función cuadrática escrita en cualquiera de sus tres formas.
- Leer el vértice y el eje de simetría sin graficar punto por punto.
- Convertir la forma general en canónica completando el cuadrado.
- Decidir qué forma usar según la pregunta: ¿cuándo toca el suelo?, ¿cuánto alcanza?, ¿dónde corta?
- Explicar con palabras qué hace cada coeficiente (a, b, c) en la gráfica.

2. Qué es y qué no es una cuadrática

Una **función** es una máquina de una sola salida: le das un número y te devuelve uno, siempre el mismo si le das la misma entrada. Una función cuadrática es la máquina cuya fórmula dice: multiplica por sí mismo, pesa ese resultado con un número, súmalo una vez el valor y un ajuste. Escrito: la forma general de una función cuadrática es $f(x) = ax^2 + bx + c$, con a distinta de cero. El coeficiente a es el del término cuadrático y no puede ser cero; si $a = 0$ la fórmula se queda sin curva y vuelve a ser recta.

Las tres formas de la misma función

Forma	Cómo se ve	Qué deja leer de inmediato	Ejemplo
General	$f(x) = ax^2 + bx + c$	el intercepto con el eje y es c ; la señal de a y el tamaño de a	$f(x) = x^2 - 6x + 5$
Canónica	$f(x) = a(x - h)^2 + k$	el vértice (h, k) y el eje de simetría $x = h$	$f(x) = (x - 3)^2 - 4$
Factorizada	$f(x) = a(x - r_1)(x - r_2)$	las raíces r_1 y r_2 , o sea dónde corta el eje x	$f(x) = (x - 1)(x - 5)$

Las tres son la misma función vestida distinto. elegir una forma u otra no es estética: cada forma contesta una pregunta distinta: si te preguntan por la altura máxima, la canónica contesta en un segundo; si te preguntan dónde toca el suelo, la factorizada; si te preguntan por el valor inicial, la general.

3. El vértice: por qué vive en $x = -b / 2a$

No lo memorices como conjuro: es una consecuencia. Partimos de la forma general de una función cuadrática es $f(x) = ax^2 + bx + c$, con a distinta de cero y completamos el cuadrado para forzar la forma canónica.

- Paso 1. Agrupa los términos con x : $f(x) = (x^2 + bx) + c$.
- Paso 2. Dentro del paréntesis falta el cuadrado de la mitad de b : $x^2 + bx + (b/2)^2 = (x + b/2)^2$.
- Paso 3. Para no alterar la expresión, suma y resta ese mismo número: $f(x) = (x + b/2)^2 - (b/2)^2 + c$.
- Paso 4. Lee: $h = -b / 2a$ (con $a = 1$) y $k = c - b^2 / 4a$. Con a distinta de 1 se factoriza a primero: $f(x) = a(x + b / 2a)^2 + c - b^2 / 4a$.
- Paso 5. Resultado general: las coordenadas del vértice son $h = -b / 2a$ y $k = f(h)$.

Como el cuadrado $(x - h)^2$ nunca es negativo, su valor mínimo es 0 y ocurre justo cuando $x = h$. si a es positivo el vértice es el punto más bajo de la gráfica; si a es negativo, el más alto. Por eso el vértice no es "un punto bonito de la curva": es el punto donde la curva cambia de dirección y el eje de simetría es la recta vertical que lo atraviesa.

Atajo de cálculo

Para $f(x) = ax^2 + bx + c$: calcula $h = -b / 2a$, sustituye h en la función y eso que sale es k . la forma canónica es $f(x) = a(x - h)^2 + k$ y revela el vértice (h, k) sin calcular nada. Sustituir es más seguro que memorizar $k = c - b^2 / 4a$, y si te equivocas en el camino, el error se ve.

4. La simetría: la propiedad que te ahorra mitad de trabajo

la parábola es simétrica respecto de la recta vertical que pasa por su vértice.

Traducción práctica: si sabes que la función vale 5 en $x = 0$ y que el eje de simetría es $x = 3$, entonces también vale 5 en $x = 6$, sin calcularlo. en la tabla de valores, dos puntos con la misma altura están a igual distancia del eje de simetría. Y de ahí sale un dato que sí vale la pena recordar: las dos raíces, cuando existen, están a la misma distancia del eje, así que el promedio de las raíces es exactamente h .

Tabla de valores de $f(x) = x^2 - 6x + 5$

x	Cálculo	f(x)	Distancia al eje x = 3
0	0 - 0 + 5	5	3
1	1 - 6 + 5	0	2
2	4 - 12 + 5	-3	1
3	9 - 18 + 5	-4	0 (vértice)
4	16 - 24 + 5	-3	1
5	25 - 30 + 5	0	2
6	36 - 36 + 5	5	3

Mira la columna de $f(x)$: 5, 0, -3, -4, -3, 0, 5. Es un espejo con el -4 en el centro. el error más caro de la unidad es confundir la altura del vértice con el valor de x del vértice: la altura del vértice es -4, pero el vértice "está" en $x = 3$; son dos números con papeles distintos y confundirlos contamina todo el problema.

5. Qué hace cada letra (a, b, c)

Efecto de cada coeficiente

Coeficiente	Qué controla	Si lo cambio, la curva...	Se ve en
a (signo)	abre hacia arriba o hacia abajo	el signo de a decide si la parábola abre hacia arriba o hacia abajo	forma

Coeficiente	Qué controla	Si lo cambio, la curva...	Se ve en
a (valor absoluto)	qué tan cerrada es la boca	el coeficiente a controla qué tan abierta o qué tan cerrada se ve la boca de la parábola	forma
b con a	dónde cae el eje de simetría	se corre a la izquierda o la derecha	eje $x = -b/2a$
c	corta el eje y en (0, c)	sube o baja toda la curva sin deformarla	intercepto
h y k	traslación del vértice	mueve la curva sin cambiar su forma	forma canónica

Trampa de examen

Subir c no "mueve el vértice hacia arriba" sólo un poco: lo mueve exactamente c unidades, porque la curva entera se traslada. En cambio b no traslada vertical: arrastra el vértice en diagonal. Si dibujas las dos curvas, el vértice de la segunda no está arriba del primero.

6. Ejemplos resueltos paso a paso

Ejemplo 1. De general a canónica

Función: $f(x) = x^2 - 6x + 5$. Aquí $a = 1$, $b = -6$, $c = 5$. las coordenadas del vértice son $h = -b / 2a$ y $k = f(h)$: $h = -(-6) / (2 \cdot 1) = 3$. Sustituyo: $k = f(3) = 9 - 18 + 5 = -4$. Forma canónica: $f(x) = (x - 3)^2 - 4$. Vértice (3, -4), abre hacia arriba porque $a = 1$ es positivo, y el eje de simetría es la recta $x = 3$.

Ejemplo 2. Raíces por factorización

Las mismas: $x^2 - 6x + 5 = (x - 1)(x - 5)$. Las raíces son $x = 1$ y $x = 5$. Verifica la simetría: el promedio de 1 y 5 es 3, que es exactamente h. una raíz es un valor de x que hace cero la función, no un punto de la gráfica: cada raíz es un número, no un punto; el punto donde la curva corta el eje x es (1, 0) y (5, 0).

Ejemplo 3. Parábola que abre abajo

Función: $f(x) = -2x^2 + 8x - 3$. $a = -2$, $b = 8$, $c = -3$. $h = -8 / (2 \cdot (-2)) = 2$. $k = f(2) = -8 + 16 - 3 = 5$. Vértice (2, 5) y, como a es negativo, ese 5 es el **máximo** de la función. Discriminante: $b^2 - 4ac = 64 - 24 = 40$, positivo, así que corta el eje x dos veces: el discriminante $b^2 - 4ac$ anticipa cuántas raíces reales tiene la función. Las raíces son $x \approx 0.42$ y $x \approx 3.58$.

Ejemplo 4. Un corral con 24 metros de alambre

Se quiere cercar un corral rectangular apoyándose en un muro: el alambre sólo cubre tres lados (dos anchos x y un largo). el área del corral se escribe $A(x) = x(24 - 2x)$ y su máximo cae en la mitad del rango posible. El largo es $24 - 2x$, así que $A(x) = 24x - 2x^2$, una cuadrática con $a = -2$. Vértice: $x = -24 / (2 \cdot (-2)) = 6$, y $A(6) = 6 \times (24 - 12) = 72$. Con seis metros de ancho y doce de largo se encierran 72 metros cuadrados: el máximo posible con ese alambre. Nota que $x = 0$ y $x = 12$ dan área cero —el extremo del dominio— y que el máximo cae justo a la mitad: siempre simétrico.

7. Práctica guiada

1. ¿Cuál de estas funciones NO es cuadrática?

- ☐ $f(x) = x^2 - 4$
- ☐ $g(x) = 3x(x - 1)$
- ☐ $h(x) = 2x + 7$
- ☐ $p(x) = -x^2 + 6x$

2. El vértice de $f(x) = x^2 - 8x + 10$ está en:

- ☐ (8, 10)
- ☐ (4, -6)
- ☐ (-4, 10)
- ☐ (2, -2)

3. La parábola de $f(x) = -x^2 + 4$ abre hacia arriba.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

4. En $f(x) = a(x - h)^2 + k$, el eje de simetría es la recta _____ y el vértice tiene coordenadas (_____, _____).

5. Si una pelota tiene altura $h(t) = -4.9t^2 + 19.6t + 1.5$, ¿en qué instante alcanza su altura máxima?

- ☐ en $t = 1$ s
- ☐ en $t = 2$ s
- ☐ en $t = 4$ s
- ☐ en $t = 0.5$ s

Retroalimentación de la última

El instante del máximo es $t = -b / 2a = -19.6 / (2 \cdot (-4.9)) = 2$ segundos, y la altura allí es $h(2) = -19.6 + 39.2 + 1.5 = 21.1$ metros. en un tiro vertical la altura se modela con $h(t) = -4.9t^2 + v_0 t + h_0$ porque la aceleración es constante: el -4.9 es la mitad de la aceleración de la gravedad, por eso aparece en toda fórmula de tiro vertical.

8. Actividad interactiva: simulación de mesa con a, b y c

Sin calculadora graficadora: toma lápiz y contesta las tres preguntas de cada fila. Este ejercicio vale más que veinte ejercicios de sustituir, porque te obliga a separar la cuenta del comportamiento.

Retos de la simulación

Reto	Escribe una función que lo cumpla	Qué revisaste
Abre hacia abajo y su vértice está en (0, 5)	$f(x) = -x^2 + 5$	signo de a y valor de k
Toca el eje x en 2 y en -2	$f(x) = (x - 2)(x + 2) = x^2 - 4$	raíces simétricas alrededor de 0
Nunca toca el eje x y abre arriba	$f(x) = x^2 + 1$	discriminante negativo
Mínimo en $x = 3$ y vale -4	$f(x) = (x - 3)^2 - 4$	forma canónica directa
Pasa por (0, 0) y por (6, 0)	$f(x) = x(x - 6)$	intercepto $c = 0$

6. Clasifica cada afirmación según la forma que la hace evidente en $f(x) = ax^2 + bx + c$

Elementos:

- La curva corta el eje y en 5
- El punto más bajo es (3, -4)
- Corta el eje x en 1 y en 5
- El valor de c es 5
- El eje de simetría es $x = 3$
- La suma de las raíces es 6

Forma general	. . .
Forma canónica	. . .
Forma factorizada	. . .

9. Errores frecuentes de esta unidad

Error, por qué ocurre y cómo se desarma

Error	Por qué ocurre	Cómo se desarma
Decir que el vértice de $x^2 - 6x + 5$ es (3, -4) y luego escribir "el vértice es 3"	se confunde la ubicación con el valor	el error más caro de la unidad es confundir la altura del vértice con el valor de x del vértice
Creer que b decide la apertura	se generaliza el papel de a	la apertura depende sólo de a; b desplaza el eje
Sumar mal al completar el cuadrado	se olvida restar lo que se sumó	completar el cuadrado es el puente algebraico entre la forma general y la forma canónica
Pensar que una parábola no puede tocar el eje x	se confunde abrir hacia abajo con no cortar	lo decide el discriminante
Usar la fórmula general sin ordenar la ecuación	se aplica con términos desordenados	primero dejar todo a un lado, con 0 al otro

Qué hace cada letra de la cuadrática

Unidad 1 · OA 1

de la fórmula al dibujo

a $\neq 0$	abre arriba si es positiva y abajo si es negativa; su valor absoluto qué tan rápido crece	forma
b	con a decide el eje de simetría, que vive en $x = \text{menos } b \text{ entre dos } a$	eje
c	altura de la curva cuando x vale cero: el punto donde la gráfica cruza el eje vertical	corte
vértice (h, k)	el extremo: máximo si a abre abajo, mínimo si abre arriba	extremo

a manda en la apertura, b en el eje de simetría, c en la altura inicial: el vértice los hereda a los tres.

Figura 1. Cada letra de $a x^2 + b x + c$ controla una cosa distinta del dibujo.

10. Video: la geometría de completar el cuadrado

Guion de producción: Por qué el vértice está en $-b / 2a$

Video de apoyo para el momento 3 y 4 de este objeto. Está guionado para producción propia con animación 2D sencilla: 7 planos, de los cuales 7 llevan voz. La narración suma 114 palabras, unos 46 segundos leídos a ritmo conversacional (150 palabras por minuto), así que el resto del tiempo es acción en pantalla, silencios y carteles. Duración final objetivo: entre 3 y 5 minutos con pausas para anotar.

Storyboard de 7 planos · Por qué el vértice está en $-b / 2a$

Plano	Tiempo	Imagen en pantalla	Narración	Texto en pantalla
1	0:00-0:20	Fondo negro. Aparece una pelota lanzada en cámara lenta con una cuadrícula detrás.	Una pelota no dibuja líneas rectas. Su trayectoria es la gráfica de una función cuadrática.	$h(t) = -4.9t^2 + v_0 t + h_0$

Plano	Tiempo	Imagen en pantalla	Narración	Texto en pantalla
2	0:20-1:05	Se escribe $f(x) = ax^2 + bx + c$ y se encierra en un marco el término x^2 .	Toda la unidad sale de una sola idea: reescribir esa suma como un cuadrado perfecto más un ajuste.	forma general
3	1:05-2:00	Animación de cuadrados: un cuadrado de lado x , dos rectángulos $b/2$ pegados a dos lados, falta la esquina.	Completar el cuadrado es literalmente completar un cuadrado geométrico: a la figura le falta una esquina y esa esquina es $(b/2)^2$.	$(x + b/2a)^2$
4	2:00-2:40	La esquina aparece sombreada y se resta del total.	Lo que sumo para cerrar la figura lo tengo que restar afuera; si no, cambié la función.	suma y resta $(b/2a)^2$
5	2:40-3:25	La curva se dibuja encima del eje x con su vértice marcado y una recta vertical punteada.	Cuando el cuadrado vale cero, la función toca su extremo. Eso ocurre en $x = -b/2a$.	$h = -b/2a$
6	3:25-4:05	Dos puntos de la curva a la misma altura, con flechas iguales hacia el eje.	La parábola es un espejo: dos entradas distintas, la misma salida, y el eje exactamente en medio.	simetría
7	4:05-4:30	Las tres formas de la función aparecen una abajo de otra y se iluminan por turnos.	General, canónica, factorizada: la misma función mirando tres preguntas distintas.	$a(x-h)^2 + k$

11. Mini evaluación

7. La función $f(x) = 2(x + 1)^2 - 8$ tiene sus raíces en:

- ☐ $x = -3$ y $x = 1$
- ☐ $x = -1$ y $x = 8$
- ☐ $x = 3$ y $x = -1$
- ☐ $x = -5$ y $x = 3$

8. Si $a > 0$ y $c < 0$, entonces la parábola:

- ☐ no corta el eje x
- ☐ corta el eje x en exactamente dos puntos
- ☐ es decreciente
- ☐ su vértice está sobre el eje x

9. Para $f(x) = x^2 + bx$, el eje de simetría es la recta $x =$

10. Relaciona cada pregunta con la forma que la responde más rápido

10.	¿Cuál es la altura máxima?	-----
10.	¿Dónde toca el suelo?	-----
10.	¿Con qué valor empieza?	-----
10.	¿Cuántas veces corta el eje x?	-----

Opciones: forma canónica · forma factorizada · forma general · discriminante

11. Un estudiante escribe $f(x) = (x - 3)^2 + 4$ y afirma que el mínimo es 4. ¿Es correcto?

- ☐ No: el mínimo es 3
- ☐ Sí: el cuadrado mínimo vale 0 y queda + 4
- ☐ No: no tiene mínimo
- ☐ Sí, pero sólo si x es positivo

12. Rúbrica de la práctica independiente

Criterios

Criterio	Excelente	Adecuado	Aún no
Identificación de forma	reconoce las tres formas y convierte entre ellas sin ayuda	convierte con un error aritmético menor	usa sólo la forma general
Vértice y eje	calcula h y k, y verifica que el promedio de las raíces sea h	calcula h y k correctamente	confunde la ubicación con el valor
Uso de la simetría	predice valores sin calcularlos y justifica con el eje	usa la simetría cuando es evidente	calcula todo punto por punto
Modelación	escribe la función del problema, define el dominio y responde con unidades	modela pero no acota el dominio	resuelve una ecuación suelta sin contexto
Comunicación	explica por qué eligió una forma u otra	elige forma sin justificar	no deja rastro del procedimiento

13. Práctica independiente y productos

- Ejercicio 1. Convierte a canónica y escribe vértice y eje: $f(x) = x^2 + 10x + 18$; $f(x) = 2x^2 - 12x + 11$; $f(x) = -x^2 + 4x + 6$.

- Ejercicio 2. Sin graficar, decide cuántas raíces reales tiene cada una y por qué: $x^2 - 4x + 4$; $x^2 + 2x + 5$; $-3x^2 + x + 2$.
- Ejercicio 3. Problema de optimización: con 40 metros de malla se quiere cercar un rectángulo apoyado en un muro. Escribe $A(x)$, halla el vértice y responde con unidades.
- Ejercicio 4. Problema de tiro: una piedra se lanza hacia arriba con $h(t) = -4.9t^2 + 14.7t + 2$. Calcula el instante y el valor del máximo, y el instante en que toca el suelo.
- Producto. Una media cuartilla donde expliques, con tus palabras y una gráfica hecha a mano, por qué el vértice está en $x = -b / 2a$. Vale más una explicación con dibujo torcido que una definición copiada.

Autochequeo antes de entregar

Si tu respuesta al ejercicio 3 dice que el área máxima se logra con $x = 0$ o con $x = 20$, algo está mal: en esos extremos no hay corral. El vértice debe caer dentro del dominio razonable del problema, y la respuesta debe llevar unidades.

14. Resumen en diez líneas

- Una función cuadrática se escribe $f(x) = ax^2 + bx + c$ con a distinta de cero.
- Su gráfica es una parábola, simétrica respecto de la recta vertical $x = -b / 2a$.
- El vértice es (h, k) con $h = -b / 2a$ y $k = f(h)$; es máximo o mínimo según el signo de a .
- La forma canónica $a(x - h)^2 + k$ muestra el vértice; la general muestra el intercepto c ; la factorizada muestra las raíces.
- Completar el cuadrado es el procedimiento que conecta la forma general con la canónica.
- Las raíces, cuando existen, están a la misma distancia del eje: su promedio es h .
- El número de raíces reales lo decide el signo de $b^2 - 4ac$.
- En problemas reales el dominio tiene sentido físico: ahí el vértice responde la pregunta de optimización.
- En tiro vertical, $h(t) = -4.9t^2 + v_0 t + h_0$ y el máximo ocurre en $t = v_0 / 9.8$.
- Elegir la forma correcta es la mitad del trabajo; la otra mitad es aritmética limpia.

15. Glosario de la unidad

Términos

Término	Qué significa aquí
Término cuadrático	el que contiene x^2 ; su coeficiente es a
Vértice	el punto extremo de la parábola, donde cambia de dirección
Eje de simetría	la recta vertical que pasa por el vértice y es espejo de la curva
Raíz o cero	el valor de x que hace $f(x) = 0$
Intercepto	el punto donde la curva corta el eje y ; vale c
Completar el cuadrado	reescribir $ax^2 + bx$ como un cuadrado perfecto más un ajuste
Discriminante	la expresión $b^2 - 4ac$; dice cuántas raíces reales hay
Concavidad	hacia dónde abre la parábola: arriba si $a > 0$, abajo si $a < 0$

16. Anexo de referencia rápida

Anclas del objeto, en una frase

Idea	Ancla
Apertura	toda la unidad gira alrededor de una sola pregunta: ¿qué forma tiene lo que no es recta y por qué
Forma general	la forma general de una función cuadrática es $f(x) = ax^2 + bx + c$, con a distinta de cero
Forma canónica	la forma canónica es $f(x) = a(x - h)^2 + k$ y revela el vértice (h, k) sin calcular nada
Forma factorizada	la forma factorizada es $f(x) = a(x - r_1)(x - r_2)$ y se lee directamente de las raíces
Vértice	las coordenadas del vértice son $h = -b / 2a$ y $k = f(h)$
Simetría	la parábola es simétrica respecto de la recta vertical que pasa por su vértice
Apertura (signo de a)	el signo de a decide si la parábola abre hacia arriba o hacia abajo
Apertura (valor de a)	el coeficiente a controla qué tan abierta o qué tan cerrada se ve la boca de la parábola
Discriminante	el discriminante $b^2 - 4ac$ anticipa cuántas raíces reales tiene la función
Completar el cuadrado	completar el cuadrado es el puente algebraico entre la forma general y la forma canónica
Tabla de valores	en la tabla de valores, dos puntos con la misma altura están a igual distancia del eje de simetría

Idea	Ancla
Máximo o mínimo	si a es positivo el vértice es el punto más bajo de la gráfica; si a es negativo, el más alto
Raíz	una raíz es un valor de x que hace cero la función, no un punto de la gráfica
Tiro vertical	en un tiro vertical la altura se modela con $h(t) = -4.9t^2 + v_0 t + h_0$ porque la aceleración es constante
Optimización de área	el área del corral se escribe $A(x) = x(24 - 2x)$ y su máximo cae en la mitad del rango posible
Error frecuente	el error más caro de la unidad es confundir la altura del vértice con el valor de x del vértice
Elección de modelo	elegir una forma u otra no es estética: cada forma contesta una pregunta distinta
Notación y gráfica	la notación de función y la gráfica en el plano cartesiano son dos caras del mismo objeto

17. Fuentes y continuidad

Este objeto se construyó sobre el programa analítico de Pensamiento Matemático III (SEP/DGB, semestre 3) en su alcance de pensamiento algebraico e introducción a la geometría plana, con referencia al MCCEMS. Las explicaciones, ejemplos, tablas, reactivos y guion son originales de Lumbre; la notación es la estándar del álgebra escolar. la notación de función y la gráfica en el plano cartesiano son dos caras del mismo objeto.

Siguiente objeto recomendado

OA 2 de la Unidad 1: "Resolver ecuaciones cuadráticas: cuatro rutas" (factorización, completar el cuadrado, fórmula general y análisis del discriminante). Antes de entrar, asegúrate de poder escribir la forma canónica de cualquier general en menos de un minuto.

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN
LUMBRE

12. Autoevaluación de este objeto



ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE
EN LUMBRE

13. Construir la parábola pieza a pieza



Para mirarlo de otra manera

La fuente del parque

Imagina el chorro de agua de una fuente: sube, se frena justo arriba y vuelve a caer dibujando una U invertida. Lo mas alto es el vertice. El momento en que el agua se detiene arriba es exactamente a la mitad del tiempo total de vuelo: por eso el vertice cae en la mitad, en x igual a menos b entre $2a$. La parabolica no es un dibujo raro: es la forma natural de todo lo que sube y vuelve a bajar.

En una frase

Cada vez que veas un maximo o un minimo que sube y baja suave, piensa en fuente o pelota: siempre es una parabolica con su vertice en el medio.

Completar el cuadrado sin susto

ACTIVIDAD INTERACTIVA DISPONIBLE EN
LUMBRE

14. De general a forma de vertice



Referencia curricular

Materia:

Pensamiento Matemático III

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://lumbre.lat/object/pmat3-u1-funcion-cuadratica-forma-vertice-y-simetria>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat