

SESIÓN DE APRENDIZAJE 02

Modelamos el área de secado de granos:
Introducción a la Función cuadrática

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$



29/05/26

IE. "JOSÉ GÁLVEZ EGÚSQUIZA"

Adaptada por: Prof. Carlos Guarniz

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

I. DATOS INFORMATIVOS

- **Institución Educativa:** "José Gálvez Egúsquiza" - Pichugán.
- **Grado y Sección:** Cuarto Grado de Secundaria.
- **Área Curricular:** Matemática.
- **Duración:** 90 minutos.
- **Docente:** Carlos Guarniz.

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Modelamos el área de secado de granos: Introducción a la Función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ ".

III. PROPÓSITO DE LA SESIÓN

- **Intención pedagógica:** Guiar a los estudiantes en la modelación del espacio óptimo (área máxima) para el secado de granos (maíz y habas), introduciendo formalmente la estructura, elementos y la representación de la función cuadrática.
- **Relación con el desarrollo de la competencia:** Esta sesión contribuye directamente a la competencia "**Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio**". Los estudiantes transitan desde datos empíricos y geométricos (perímetros y áreas fijas) hacia expresiones algebraicas de segundo grado, logrando matematizar situaciones del entorno rural mediante ecuaciones parabólicas.

IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Traduce datos** y condiciones de aislamiento o cercado de terrenos a expresiones algebraicas que definen una función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$.
- **Comunica su comprensión** sobre las características de una función cuadrática, identificando el término cuadrático (a), lineal (b) e independiente (c), y asociándolos con la forma de la parábola.
- **Emplea estrategias heurísticas** y tabulares para organizar datos, calcular variables de área y bosquejar la gráfica representativa de la función.
- **Argumenta afirmaciones** sobre la existencia de un único punto máximo (vértice) en el contexto de optimización de espacios agrícolas.

V. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- **Actuación:** Modelamiento en la pizarra de la relación de variación entre la longitud del ancho de un terreno y su área resultante.
- **Producto:** Resolución analítica y gráfica de la situación inicial y desarrollo de la **Ficha de Modelación Cuadrática del Entorno Agrícola**.

VI. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

- **Tipo de instrumento:** Lista de cotejo.
- **Relación con los criterios:** Registrará el logro en la traducción de enunciados al modelo cuadrático, el reconocimiento correcto de los coeficientes (a, b, c) y la capacidad del estudiante para justificar geoméricamente la optimización de áreas.

VII. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio (15 minutos)

- **Motivación y Saberes Previos:** El docente inicia saludando a los estudiantes y mostrando unos granos de maíz y habas recién cosechados. Comenta: *“Luego de la palla, es fundamental secar bien nuestros granos al sol antes de guardarlos en los silos o sacos para evitar que se malogren con la humedad. Don Carlos tiene una cuerda de 20 metros en su chacra y quiere usarla para delimitar un terreno rectangular en el piso para tender su maíz. Si usa toda la cuerda para el contorno (perímetro), ¿dará igual cualquier medida del ancho y del largo para obtener el espacio de secado, o habrá una combinación de medidas que nos dé el área más grande posible?”.*
- Se anotan en la pizarra las sugerencias de dimensiones que den perímetro 20 (ejemplo: Ancho=2, Largo=8 → Área=16; Ancho=3, Largo=7 → Área=21, etc.).
- **Problematización (Conflicto Cognitivo):** *“Si llamamos 'x' al ancho del terreno, ¿cómo podríamos expresar el área total del rectángulo mediante una sola fórmula matemática? ¿Qué tipo de ecuación o función matemática se genera al multiplicar las dimensiones? ¿Seguirá siendo una línea recta si graficamos estos cambios?”.*
- **Comunicación del Propósito:** *“Hoy aprenderemos a modelar situaciones de nuestro entorno agrícola construyendo e identificando la estructura de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$, reconociendo cómo varían sus elementos para optimizar espacios comunes”.*

Desarrollo (60 minutos)

- **Gestión y Acompañamiento (Procesos Didácticos del Área):**
 - **Comprensión del problema:** El docente plantea formalmente el problema de Don Carlos en la pizarra: *Se dispone de 20 metros de malla para cercar 3 lados de una zona rectangular destinada al secado de habas (aprovechando que el cuarto lado es una pared de adobe ya construida). Encuentra la función que modela el área en términos de su ancho x.*
 - **Búsqueda de estrategias:** Los estudiantes se organizan en parejas. El docente orienta el análisis geométrico: si el ancho es x, y hay dos anchos, la longitud del largo será 20 - 2x. Por lo tanto, el Área $A(x) = \text{ancho} \cdot \text{largo} = x(20 - 2x)$.
 - **Representación:** Los estudiantes efectúan la multiplicación algebraica distributiva obteniendo: $A(x) = 20x - 2x^2$, reordenando: $A(x) = -2x^2 + 20x$. Construyen una tabla de valores asignando a x números del 1 al 9, calculando el

área correspondiente y observando que el área sube, llega a un tope y vuelve a bajar.

- o **Formalización:** El docente institucionaliza el aprendizaje conceptualizando la **Función Cuadrática:**
 - Definición: Es una función de la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde a , b y c son números reales y $a \neq 0$.
 - Identificación de componentes: En el modelo del problema ($A(x) = -2x^2 + 20x$), identificamos que $a = -2$ (término cuadrático), $b = 20$ (término lineal) y $c = 0$ (término independiente).
 - Se explica que cuando a es negativo ($a < 0$), la parábola se abre hacia abajo (cóncava hacia abajo), lo que garantiza la existencia de un punto máximo (vértice).
- o **Reflexión:** Los estudiantes analizan la importancia de no depender del "tanteo" o ensayo y error para diseñar espacios eficientes de producción agrícola, valorando la precisión del álgebra de segundo grado.

Cierre (15 minutos)

- **Evaluación y Metacognición:** Se realiza un recuento conceptual en la pizarra. El docente evalúa el proceso mediante preguntas escritas y orales rápidas: *¿Por qué el coeficiente 'a' no puede ser cero? ¿Qué forma geométrica tiene la gráfica de esta función? ¿En qué otras actividades de la comunidad de Pichugán podríamos aplicar este tipo de optimización de áreas?*
- Se distribuye la **Ficha de Aprendizaje** para consolidar el trabajo individual y cooperativo.

VIII. RECURSOS Y MATERIALES

- **Materiales educativos:** Hojas milimetradas, reglas de precisión, tizas/plumones de colores para diferenciar los ejes de coordenadas.
- **Recursos impresos:** Ficha formativa estructurada con problemas del entorno rural cajamarquino.
- **Recursos digitales:** No indispensables para esta sesión introductoria, priorizando el trazo y cálculo manual (esencial para la apropiación abstracta del concepto).

IX. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- **Estrategias inclusivas:** Formación de parejas de estudio interconectadas (tutoría entre pares). Un estudiante con alto dominio del cálculo operatorio apoya al compañero que presenta dificultades con la regla de signos o con la propiedad distributiva.
- **Adecuaciones/Apoyos:** Para estudiantes que requieren apoyo en el procesamiento visoespacial, se proporcionarán plantillas con tablas preestablecidas y planos cartesianos con escalas ya impresas para facilitar el ploteo de los puntos coordenados de la parábola.

X. RETROALIMENTACIÓN

- **Tipo de retroalimentación: Retroalimentación descriptiva y reflexiva.**
- **Orientaciones para la mejora:** Durante el monitoreo por las carpetas, el docente no corregirá el trazo directamente, sino que guiará el análisis: “*Si tu tabla indica que para el ancho 3 el área es 42 y para el ancho 4 el área es 48, ¿por qué en tu gráfico el punto del 4 está más abajo que el del 3? Verifiquemos la ubicación en el eje Y*”.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Educación (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.
- Ministerio de Educación (2026). *Texto Escolar de Matemática 4° Grado de Secundaria*. Lima.
- MINEDU (2026). *Manual de Procesos Didácticos del Área de Matemática*.

FICHA DE APRENDIZAJE: INTRODUCCIÓN A LA FUNCIÓN CUADRÁTICA EN LA AGRICULTURA

Estudiante: _____ Grado y Sección: 4° Secundaria

Competencia: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Instrucciones: Desarrolla con orden, limpieza y justificación algebraica cada uno de los siguientes problemas enfocados en la optimización y modelamiento de situaciones reales.

Problema 1

Determina los valores de los coeficientes a , b y c de las siguientes funciones cuadráticas e indica si la parábola que representan se abrirá hacia arriba o hacia abajo:

- a) $f(x) = -3x^2 + 5x - 2$
- b) $g(x) = x^2 - 4x$
- c) $h(x) = 7 - 2x^2$

Problema 2

El área destinada para el tendido y secado de maíz morado en la I.E. "José Gálvez Egúsqiza" viene expresada por la función: $A(x) = -x^2 + 12x$, donde x representa el ancho de la plataforma en metros. **Calcula el área del terreno si el ancho asignado es de $x = 4$ metros y si es de $x = 6$ metros.**

Problema 3

Un agricultor de Pichugán desea cercar un huerto rectangular para sembrar habas utilizando un rollo de malla de alambre de 40 metros. Si denotamos como x al ancho del huerto, el largo vendrá dado por la expresión $20 - x$. **Escribe la función cuadrática $f(x)$ que representa el área total del huerto e identifica sus componentes a , b y c .**

Problema 4

Dada la función cuadrática elemental $f(x) = x^2 + 2x - 3$, **construye una tabla de valores** utilizando los números enteros del dominio para $x \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$ y halla sus respectivos valores en el rango $(f(x))$.

Problema 5

Utilizando los puntos obtenidos en la tabla de valores del **Problema 4**, efectúa el bosquejo gráfico de la parábola en un plano cartesiano. Identifica visualmente en qué par ordenado la curva alcanza su punto más bajo (mínimo).

Problema 6

Una comunidad de Chiguirip diseña un vivero rectangular aprovechando una larga acequia de concreto como uno de los lados, de modo que solo necesitan cercar los otros 3 lados. Si disponen de un total de 60 metros de valla de madera, **modela algebraicamente la función del área $A(x)$ en términos de su ancho x .**

Problema 7

Analiza las siguientes expresiones matemáticas y **justifica detalladamente** cuáles corresponden a funciones cuadráticas y cuáles no:

- a) $y = 2x - 5$
- b) $y = 4x^2 - 3/x + 1$
- c) $y = (x - 3)(x + 2)$

Problema 8

El ingreso económico en soles por la venta de sacos de papa de un productor de la zona se ha modelado mediante la función cuadrática $I(x) = -2x^2 + 80x$, donde x es la cantidad de sacos comercializados en la feria de Chota. **Determina los valores de los coeficientes y explica qué significa físicamente que el coeficiente a sea negativo.**

Problema 9

Completa la siguiente tabla de valores correspondientes a la función de espacio de secado de granos $A(x) = -2x^2 + 16x$:

x (Ancho en metros)	$A(x) = -2x^2 + 16x$	Par Ordenado (x, y)
1	$-2(1)^2 + 16(1) = 14$	(1, 14)
2		
3		

Problema 10

Un grupo de estudiantes de cuarto grado observa que la trayectoria de un chorro de agua usado para el riego por aspersión en los cultivos de maíz dibuja una curva parabólica modelada por la ecuación $h(d) = -0.5d^2 + 3d$, donde h es la altura del chorro y d es la distancia horizontal. **Identifica los valores de a , b , c y calcula la altura del agua cuando la distancia horizontal d es de 4 metros.**