TU ESCUELA EN CASA

Ministerio de EDUCACIÓN

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

entre todos

Mixturas: arquitectura y matemática

NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 4.°, 5.° Y 6.° AÑO

MATEMÁTICA

Palabras clave: función cuadrática / modelización / cuadrática / parábolas

ISEP

Mixturas: arquitectura y matemática

Fuente: Pexels

:: Presentación

¡Hola, chicos y chicas! Los invitamos a compartir una nueva secuencia de actividades. En esta oportunidad trabajaremos sobre el diseño de cuadros vivos; pero tranquilos, estos cuadros no caminan ni hablan, son una representación simple de la última tendencia en paisajismo: los jardines o muros verticales. Aplicaremos en el diseño algunos conceptos relacionados con las funciones que nos ayudarán determinar el tamaño óptimo de nuestros cuadros.

Pistas para hacer esta actividad:

Queridas familias, bienvenidas, una vez más, a este espacio. En este encuentro, los invitaremos a compartir con los chicos un nuevo recorrido. Les mostraremos cómo la matemática nos ayuda a determinar las medidas exactas para un diseño rectangular partiendo de algunas condiciones iniciales. En esta oportunidad, trabajaremos con las dimensiones de dos cuadros vivos. ¡Comencemos juntos este recorrido!

:: Parada 1. Muros verdes

La incorporación de jardines verticales es la nueva tendencia para integrar la vegetación y la arquitectura de forma natural con los colores y con las formas del entorno urbano. El objetivo principal es reverdecer los entornos en los que el espacio es escaso.

Los especialistas sostienen que estos espacios verdes contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas. ¡Hasta dicen que la gente es más feliz en un entorno verde que en un entorno gris! Aportan beneficios al medio ambiente: purifican el aire y reducen la temperatura ambiente.

Por estas razones y porque aportan un sello de distinción, muchos edificios, centros comerciales, universidades, hoteles y restaurantes optan por incluirlos, tanto en sus diseños interiores como en partes de sus fachadas.

Pueden conseguirse hermosos espacios con pocos elementos. Se trata de apelar a la creatividad y prestar especial atención a cómo cada especie aporta a la mixtura general del jardín.

ACTIVIDAD 1 | Cuadro vivo

Milena quiere darle un toque verde a su casa, le fascina la idea de un jardín vertical. Quiere construir un cuadro vivo y colocar en su interior las hermosas suculentas que tiene en macetas. Luego de revisar en su rincón de objetos para reciclar, encontró dos tiras de madera de 3 metros cada una. Estas le servirán para el borde del cuadro con forma rectangular, como el que vemos a continuación:

Fuente: Public Domain Pictures

Respondan en sus carpetas:

1) ¿Qué dimensiones podrá tener el cuadro de Milena si quiere utilizar toda la madera?

2) Si el rectángulo mide 0,5 m de ancho, ¿cuánto mide de largo?

3) Registren en sus carpetas, en una tabla como la que se muestra a continuación, algunas de las medidas posibles para el largo y el ancho del cuadro. Si tienen impreso el material, pueden completarlas allí.

Largo	Ancho

Pistas para hacer esta actividad:

Pueden usar tiras de papel a escala (por ejemplo, 1 cm en papel representa 1 m en la realidad) para simular las maderas y ensayar algunos cortes para luego formar los diferentes rectángulos. También pueden dibujar sobre una hoja cuadriculada o jugar con las dimensiones posibles en el siguiente *applet*: Largo-ancho.

Para acceder pueden hacer clic **aquí** o ingresar en sus buscadores la dirección: https://www.geogebra.org/m/vgxgyjs4

:: Parada 2. El área mayor

En la actividad anterior, al calcular las dimensiones posibles del cuadro habrán notado que existen infinitas combinaciones para el ancho y el largo del cuadro y que, al elegir una medida para el ancho, la medida del largo dependerá de esta decisión. Así, por ejemplo, vieron que si aumentan la medida del ancho, el alto disminuye, y viceversa.
Analicemos ahora qué ocurre con el área por cubrir.

ACTIVIDAD 2 | ¡A calcular!

Milena descubrió que tiene muchas formas de armar su cuadro y no logra decidir con cuál quedarse. Luego de analizar la cantidad de suculentas que quiere exhibir, decidió que elegirá aquella que le permita cubrir la mayor área posible.

1) Para poder tomar la decisión correcta, Milena organiza los cálculos en una tabla como la que se muestra a continuación. Copien la tabla en sus carpetas y complétenla. Si tienen impreso el material, pueden hacerlo allí.

Recuerden que para calcular el área multiplicamos el ancho por el largo.

Ancho (cm)	Largo (cm)	Área (cm^2)
0,25		
0,5	2,5	1,25
1	2	2
2		
2,5		
2,75		

Aclaración: La madera del borde es muy fina pero resistente, por lo que Milena, al calcular el área, consideró que esto no afectaría al cálculo total.

2) Milena dice que si construye un cuadro de 1 metro de ancho por 2 metros de largo obtendrá la mayor área posible. ¿Está en lo cierto? Justifiquen su respuesta.
Ayuda: Si lo desean, pueden agregar valores a la tabla anterior para estar más seguros.

3) ¿Cuál es la medida que le sugerirían a Milena para obtener la mayor área posible? ¿Por qué? ¿Cómo se dieron cuenta?

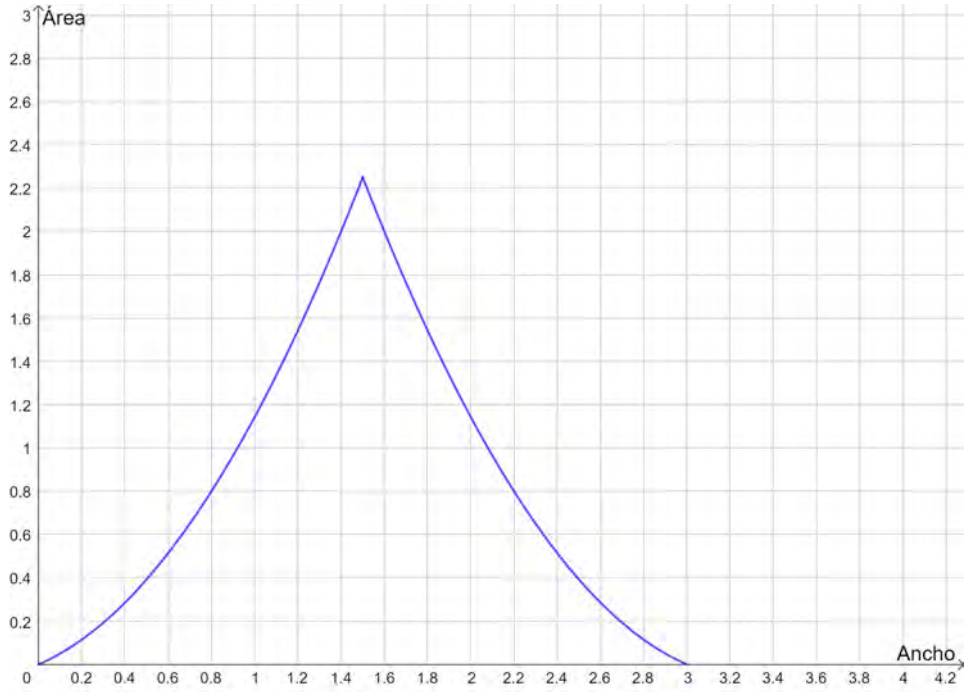
4) De las siguientes expresiones, seleccionen aquella o aquellas que permitan calcular el área del cuadro en relación con su ancho. Siendo A el área y x el ancho.

   a) $A(x) = 3 - x$
   b) $A(x) = x \cdot (3 - x)$
   c) $A(x) = -x^2 + 3x$
   d) $A(x) = x^2$
   e) $A(x) = \frac{6-2x}{2}$

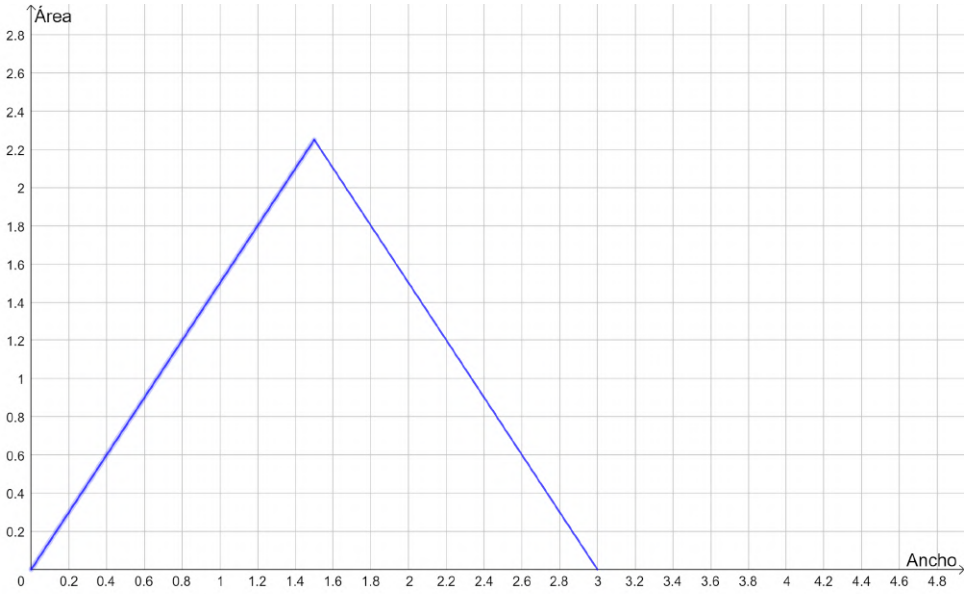
   Escriban en sus carpetas cómo lo pensaron.

5) Seleccionen la representación gráfica que mejor describe la relación del área en función del ancho.

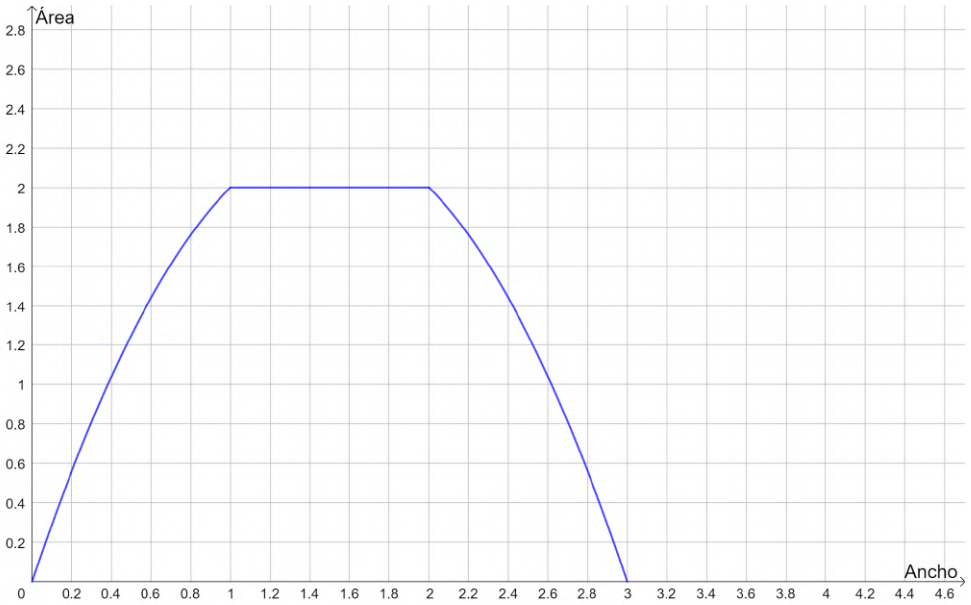
   a)



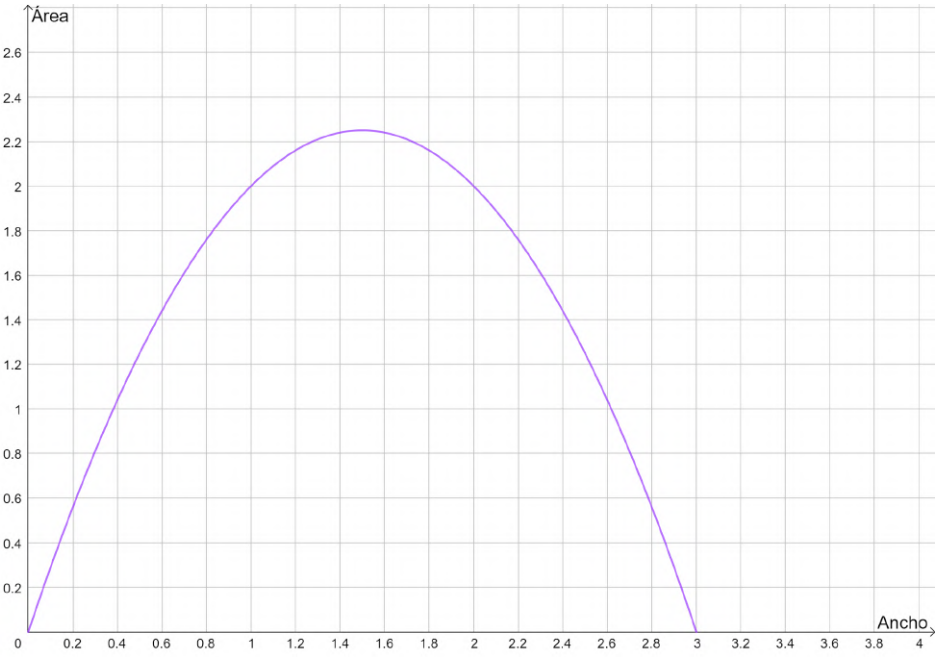
b)



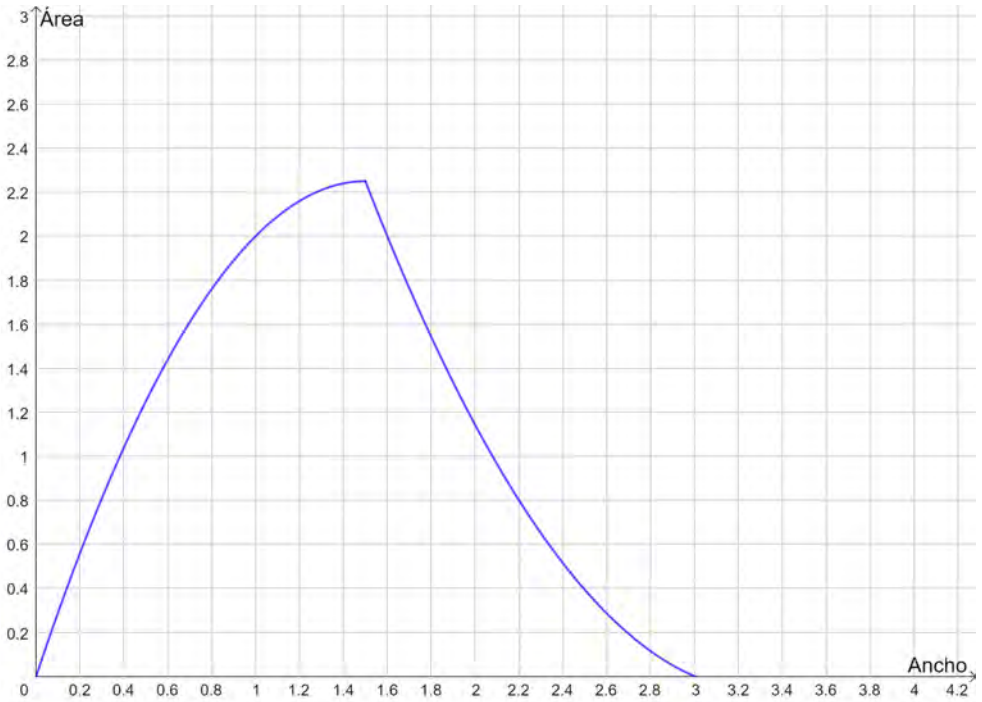
c)



d)


Área
2.6
2.4
2.2
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 2.4 2.6 2.8 3 3.2 3.4 3.6 3.8 4
Ancho

e)

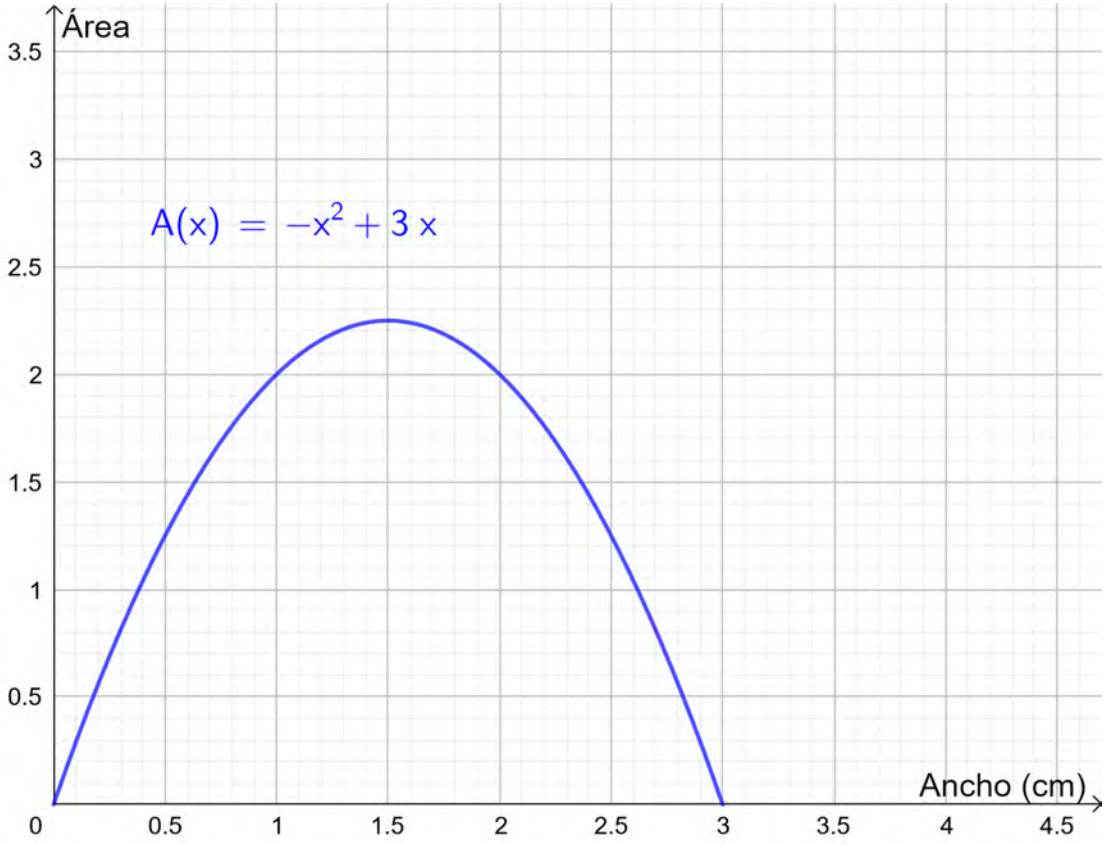

Área
3
2.8
2.6
2.4
2.2
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 2.4 2.6 2.8 3 3.2 3.4 3.6 3.8 4 4.2
Ancho

:: Parada 3. Función cuadrática

Para responder la actividad anterior, realizaron un análisis minucioso de las posibles dimensiones del cuadro que determinan el área mayor. Pero, ¿será esa la medida correcta? ¿No existirá otro rectángulo cuyo ancho resulte solo unos milímetros más grande o más pequeño y que tenga mayor área que el elegido?

Por suerte, existen algunas herramientas que permiten tomar este tipo de decisiones con total certeza.

En la actividad anterior, descubrieron que la expresión que mejor describe la situación es: $A(x) = -x^2 + 3x$ y que el gráfico que le corresponde es:



Importante

Estos resultados corresponden a un tipo de **función polinómica**. Particularmente, a la **función cuadrática**. Algunas particularidades de este tipo de relación son que **la variable independiente (x) se encuentra elevada al cuadrado**.

La **forma general** de una función cuadrática es $f(x)= ax^2 +bx+c$ con $a\neq 0$ (distinto de cero). Las letras **a, b** y **c** representan los **coeficientes** (números) de cada uno de los términos de la expresión cuadrática.

En cuanto a **la gráfica**, es una curva que **se denomina parábola**. Esta alcanza un punto de **máximo o mínimo** que se llama **vértice**. Una de las formas de obtener las coordenadas (x, y) de este punto es utilizando los valores de los coeficientes de la función.

La coordenada "x" del vértice (x_v) se obtiene al reemplazar los coeficientes **a** y **b** en la siguiente expresión $x_v = \frac{-b}{2.a}$ y la coordenada "y" del vértice (y_v) es $y_v = f(x_v)$ (debemos evaluar a la función en x_v, es decir, reemplazar a x en la función por el valor obtenido al calcular x_v).

En nuestro ejemplo, A(x) = $-x^2 + 3x$, los coeficientes son a= -1, b= 3 y c= 0. Para calcular el vértice:

$x_v = \frac{-3}{2\cdot(-1)}$= 3/2 o 1,5

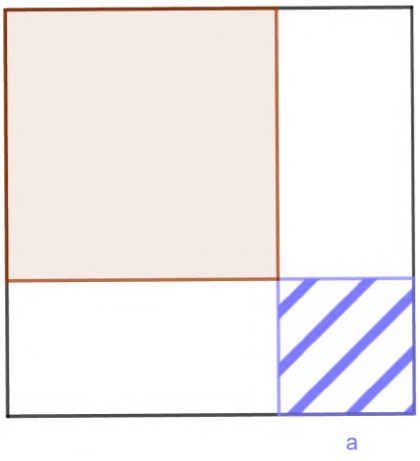
$y_v = f(1,5)$= - $(1,5)^2$+ 3 . 1,5 = 2,25

Es decir, las coordenadas del vértice en este caso son (1,5 ; 2,25)

Pero ¿qué información nos brinda este punto respecto del cuadro vivo y de su área?
A través de estos cálculos sabemos que ese vértice es el máximo de la función y que el cuadro de mayor área será un cuadrado que medirá 1,5 metros de lado; y el área cubierta será de 2,25 metros cuadrados. Para observar gráficamente esto, pueden acceder al *applet* Vértice haciendo clic aquí o ingresando en sus buscadores la siguiente dirección: https://www.geogebra.org/m/sqqzphwr

ACTIVIDAD 3 | El área menor

1) Milena ya terminó su primer cuadro vivo. Ahora quiere construir uno nuevo para otro sector de su casa. Decidió que el cuadro tendrá las mismas dimensiones que el anterior (1,50m x 1,50m), pero quiere modificar el diseño interior, de modo que se asemeje a la siguiente figura:



Los dos cuadrados de colores son los que cubrirá con plantas. Como ya no cuenta con tantas plantas, quiere que ellos ocupen la menor área posible.

a) Exploren el *applet*: Cuadro vivo. Hagan clic aquí o en sus buscadores ingresen la dirección: https://www.geogebra.org/m/pebgqves. En este *applet* pueden observar con más detalle la situación e imaginar cómo lograr cuadrados con la menor área posible.

b) Completen la siguiente tabla, en donde se registran las dimensiones de cada cuadrado y la superficie cubierta. Pueden hacerlo en sus carpetas o en el material impreso.

Medida del lado cuadrado liso	Medida del lado cuadrado rayado	Superficie cuadrado liso	Superficie cuadrado rayado	Superficie total cubierta

c) Determinen una expresión que permita calcular el área total cubierta por ambos cuadrados en relación con la medida del lado "**a**" del cuadrado rayado.

d) ¿Cuáles son las dimensiones de los cuadrados de modo tal que el área cubierta resulte mínima? Justificar la respuesta.

Para saber más

Si les gusta la idea de construir un jardín vertical para casas, balcones y terrazas, este video de la UNC *Jardines Verticales y Cuadros Vivos: Cuadro exterior-UNC-UPV- Campus Virtual* les muestra la manera de hacer uno pequeño. Para acceder a él pueden hacer clic sobre la imagen. También pueden ingresar el nombre del video en su buscador o la siguiente dirección: https://youtu.be/VLA5VtyPQeU

Llegamos al final del recorrido. Los invitamos a reencontrarnos pronto y a decorar algún rinconcito de su lugar preferido con un cuadro vivo.

:: Referencias

Campus Virtual UNC. (20 de noviembre de 2018). *Jardines Verticales y Cuadros Vivos…* [Archivo de video]. Disponible en https://bit.ly/3BOT3KI

Sessa, C. y Azar, G. (2014). *Matemática. Función cuadrática, parábola y ecuaciones de segundo grado.* Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Ciudad.

ORIENTACIONES PARA LOS Y LAS DOCENTES

En las actividades de esta propuesta, abordamos el eje “Álgebra y funciones”, en particular la *función cuadrática*, analizando la variación y dependencia del área de un rectángulo en función de su ancho (manteniendo fijo su perímetro). Se propone trabajar, en un primer momento, de manera exploratoria. Luego, con la utilización de tablas, con el graficador y con los conceptos matemáticos propuestos, arribar a la solución de forma analítica.

FICHA TÉCNICA:

Secuencia: Mixturas: arquitectura y matemática

Nivel: Ciclo Orientado de la Educación Secundaria

Cursos sugeridos: 4.º, 5.º y 6.º año

Asignatura: Matemática

Eje curricular: Álgebra y funciones

Objetivos:

- Identificar e interpretar las nociones de dependencia y variabilidad como herramientas para modelizar fenómenos de cambio.
- Analizar el comportamiento de las funciones cuadráticas desde las diferentes formas de representación.
- Usar y analizar variaciones funcionales cuadráticas como herramientas para resolver problemas recurriendo, cuando sea posible, al uso reflexivo de recursos tecnológicos.

Aprendizajes y contenidos:

- Utilización de las nociones de dependencia y variabilidad como herramientas para modelizar fenómenos de cambio que representen variaciones cuadráticas.
- Interpretación de gráficos y de fórmulas que representen variaciones cuadráticas en función del problema por resolver.
- Uso de las funciones cuadráticas como modelo matemático para resolver problemas.
- Uso de programas graficadores para facilitar el análisis del comportamiento de funciones.

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: Ana Antuña y Romina Prevero
Didactización: Esteban Cavalletto
Corrección literaria: Cecilia Villafañe
Diseño: Carolina Cena

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

---

Citación:
Antuña, A.; Prevero, R. y equipos de producción del ISEP. (2020). Mixturas: arquitectura y matemática. *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Este material está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinvención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar

Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.