

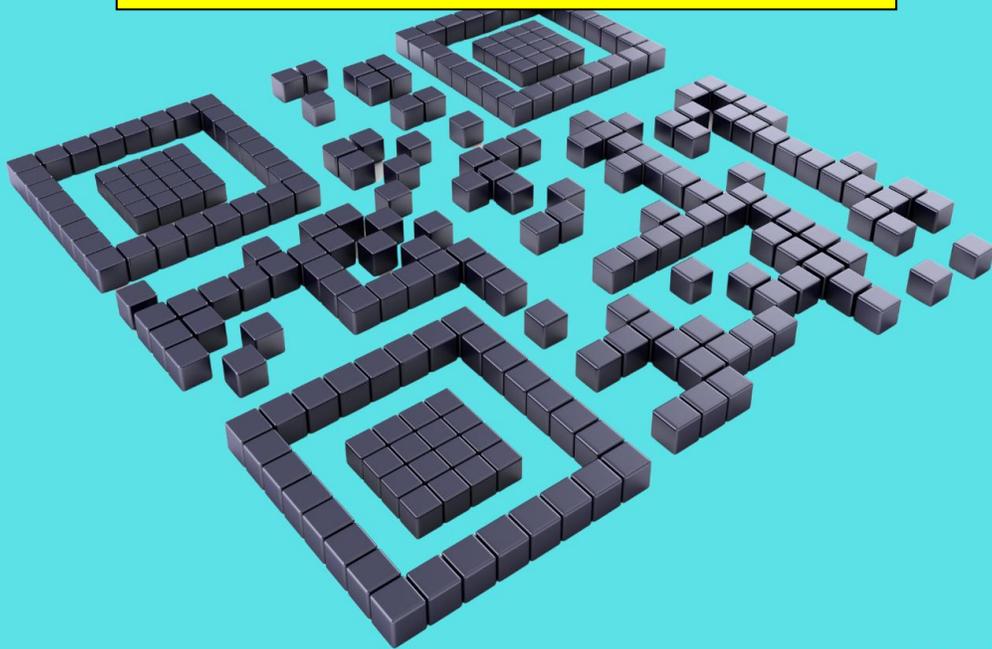


EDITORIAL PROYECTOS QR

# MATEMÁTICAS QR

## PRUEBA NACIONAL ESTANDARIZADA SECUNDARIA 2025

### MUESTRA



NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

# 660 EJERCICIOS + 40 HORAS DE VÍDEO CON TECNOLOGÍA QR

**Precio: ₡10 000**  
**Contacto: 60147147**

### CANAL OFICIAL DE WHASTAPP (ProfeSergioCM)

Pueden unirse al canal oficial donde se estará comunicando cuando se programen repasos en vivo por TikTok o Youtube. <https://whatsapp.com/channel/0029VavWhmBHVvTZ4Yi5YC1j>



### INSTRUCCIONES DE USO DEL FOLLETO

Esta recopilación de ejercicios consta de **660 ejercicios** en total, donde cada uno tiene su respectivo **código QR** que lo vincula directamente a la explicación del ejercicio. Eso equivale a más de **40 horas** de material audiovisual para poder consultar en cualquier momento del día.

- Si este material lo posee impreso, es necesario un lector de códigos QR, que la mayoría de los teléfonos celulares o tabletas trae integrado, si no, debe descargar alguna aplicación que le permita realizar la lectura de los códigos QR.
- Si únicamente lo posee el PDF (digital) puede acceder a la explicación de cada ejercicio simplemente “tocando” o dando “click” en el código QR.

### USO DE LA CALCULADORA EN LA PRUEBA NACIONAL

El día de la prueba pueden usar calculadora científica NO programable. En este enlace pueden encontrar guías de cómo usar correctamente su calculadora CASIO.

<https://www.profesergiocm.com/guia-calculadora-casio>

## TABLA DE CONTENIDOS

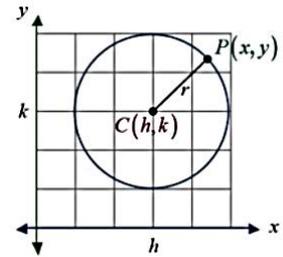
TEMARIO Y DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJE .....	2
CIRCUNFERENCIA EN EL PLANO: CENTRO Y RADIO .....	4
TRASLACIONES A UNA CIRCUNFERENCIA .....	27
PUNTO INTERIOR O EXTERIOR DE UNA CIRCUNFERENCIA .....	36
RECTAS EN LA CIRCUNFERENCIA: SECANTE, TANGENTE Y EXTERIOR.....	46
POSICIÓN RELATIVA ENTRE RECTAS: PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD .....	55
RECTA TANGENTE PERPENDICULAR AL RADIO EN EL PUNTO DE TANGENCIA .....	61
POLÍGONOS REGULARES: ÁREA Y PERÍMETRO .....	66
POLÍGONOS IRREGULARES: ÁREA Y PERIMETRO .....	83
FIGURAS PLANAS NO POLIGONALES: ÁREA Y PERÍMETRO .....	93
CILINDRO CIRCULAR RECTO .....	99
ESFERA.....	105
ANÁLISIS GRÁFICO Y ALGEBRAICO DE FUNCIONES .....	110
COMPOSICIÓN DE FUNCIONES.....	135
FUNCIÓN INVERSA.....	140
FUNCIÓN RAÍZ CUADRADA .....	157
FUNCIÓN LINEAL .....	160
FUNCIÓN CUADRÁTICA .....	185
FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA.....	199
SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS .....	213
MODELIZACIÓN DE FUNCIONES .....	224
MEDIDAS DE POSICIÓN .....	234
ASIMETRÍA EN LA DISTRIBUCIÓN DE DATOS .....	250
MEDIA ARITMÉTICA PONDERADA (PROMEDIO PONDERADO) .....	255
SOLUCIONARIO .....	263

## TEMARIO Y DISTRIBUCIÓN DE PUNTAJE

GEOMETRÍA	
<b>1. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con la representación de circunferencias de manera analítica o gráfica.</b> CIRCUNFERENCIA: CENTRO Y RADIO	<b>2 pts</b>
<b>2. Aplica transformaciones (traslaciones) a una circunferencia en el plano cartesiano, en situaciones de diversos contextos.</b> TRASLACIONES A UNA CIRCUNFERENCIA	<b>1 pto</b>
<b>3. Determina relaciones de posición relativa entre rectas, rectas y circunferencias o puntos y circunferencias, en situaciones de diversos contextos.</b> PUNTO INTERIOR Y EXTERIOR DE LA CIRCUNFERENCIA RECTAS EN LA CIRCUNFERENCIA: SECANTE, TANGENTE Y EXTERIOR POSICIÓN RELATIVA ENTRE RECTAS   PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD PROPIEDAD DE LA RECTA TANGENTE PERPENDICULAR AL RADIO	<b>2 pts</b>
<b>4. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con perímetros o áreas de figuras planas (polígonos regulares, polígonos irregulares o figuras planas no poligonales).</b> POLÍGONOS REGULARES: ÁREA, PERÍMETROS Y ÁNGULOS POLÍGONOS IRREGULARES: ÁREA Y PERÍMETRO FIGURAS PLANAS NO POLIGONALES	<b>5 pts</b>
<b>5. Determina características métricas y propiedades de secciones planas en figuras tridimensionales (cilindro o esfera), en situaciones de diversos contextos.</b> CILINDRO CIRCULAR RECTO Y ESFERA	<b>2 pts</b>
RELACIONES Y ÁLGEBRA (FUNCIONES)	
<b>1. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con funciones (dadas tabular, gráfica o algebraicamente) y sus elementos.</b> ANÁLISIS GRÁFICO Y ALGEBRAICO DE FUNCIONES COMPOSICIÓN DE FUNCIONES	<b>4 pts</b>
<b>2. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con la inversa de una función (dada tabular, gráfica o algebraicamente) y sus elementos.</b> FUNCIÓN INVERSA	<b>4 pts</b>
<b>3. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con la función raíz cuadrada en sus distintas representaciones.</b> FUNCIÓN RAÍZ CUADRADA	<b>2 pts</b>
<b>4. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con funciones (lineales, cuadráticas, exponenciales o logarítmicas) en sus distintas representaciones.</b> FUNCIÓN LINEAL FUNCIÓN CUADRÁTICA FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA	<b>8 pts</b>
<b>5. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas.</b> SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS	<b>2 pts</b>
<b>6. Determina el modelo matemático que mejor se adapta a una situación de diversos contextos.</b> MODELIZACIÓN DE FUNCIONES	<b>3 pts</b>
ESTADÍSTICA	
<b>1. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con las medidas de posición de un grupo de datos cuantitativos.</b> MEDIDAS DE POSICIÓN: MEDIA, MODA, CUARTILES, MÍNIMO, MÁXIMO, RECORRIDO. ASIMETRÍA EN LA DISTRIBUCIÓN DE DATOS MEDIA ARITMÉTICA PONDERADA	<b>5 pts</b>
<b>TOTAL DE PUNTOS DE LA PRUEBA</b>	<b>40 PTS</b>

## CIRCUNFERENCIA EN EL PLANO: CENTRO Y RADIO

En la geometría euclidiana, la circunferencia es el conjunto de todos los puntos que están a una distancia constante (llamada radio) de un punto fijo en el plano (llamado centro). En el plano cartesiano, podemos representar una circunferencia utilizando coordenadas cartesianas. Si el centro de la circunferencia está en el punto  $(h, k)$  y el radio es  $r$ , entonces la circunferencia está dada por la siguiente ecuación:  $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$



Para determinar la ecuación de una circunferencia conociendo su centro y radio, lo que debemos hacer es sustituir los valores conocidos en la fórmula. Por ejemplo:

Si el centro de la circunferencia está en  $(3, -2)$  y su radio mide 5, entonces la ecuación de la circunferencia es:

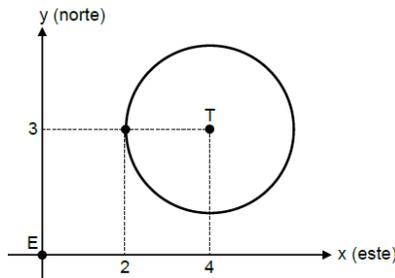
$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2 \qquad (x - 3)^2 + (y - (-2))^2 = 5^2 \qquad \mathbf{R/ (x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 25}$$

Es muy probable que la información nos la den gráficamente, como este caso donde el centro está ubicado en  $T(4,3)$  y su radio mide 2, por lo tanto:

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

$$(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 2^2$$

$$\mathbf{R/ (x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 4}$$



Lo anterior se explica al detalle en el siguiente vídeo con las siguientes 3 situaciones. Puede practicarlo con el siguiente código QR

a) Circunferencia con centro en  $(4, -2)$  y radio de medida 8 R/ \_\_\_\_\_.

b) Circunferencia con centro en  $(-1, 2)$  y radio de medida 2 R/ \_\_\_\_\_.

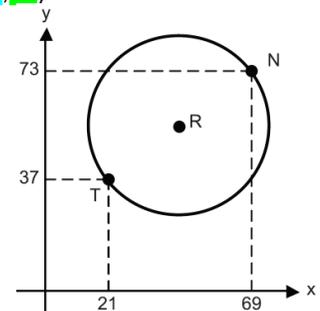
c) Circunferencia con centro en  $(-4, 0)$  y radio de medida 7 R/ \_\_\_\_\_.



Considerar la fórmula del PUNTO MEDIO de un segmento  $PM = \left( \frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$  para obtener el centro R de la circunferencia como en este caso, donde los extremos del diámetro son  $T(21, 37)$  y  $N(69, 73)$ .

$$PM = \left( \frac{21 + 69}{2}, \frac{37 + 73}{2} \right) \qquad PM = \left( \frac{90}{2}, \frac{110}{2} \right) \qquad PM = (45, 55)$$

De esta manera se obtiene el centro  $R(45, 55)$ . Este ejercicio completo y su contexto se detalla más adelante.

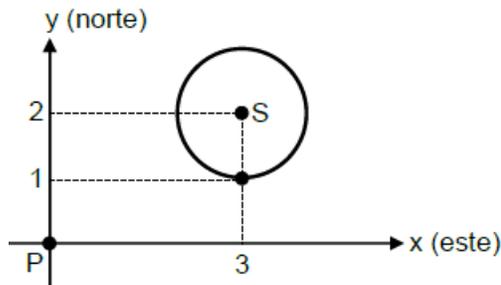


1. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con la representación de circunferencias de manera analítica o gráfica.

## CIRCUNFERENCIA: CENTRO Y RADIO

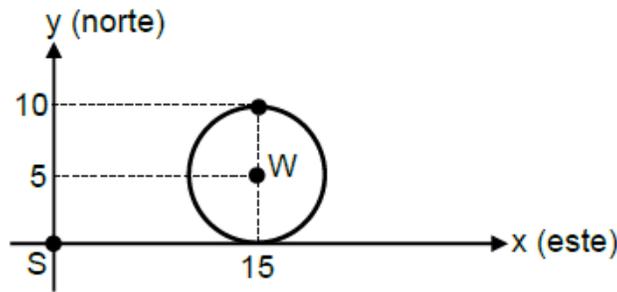
1) Para la siguiente circunferencia de centro S, ¿Cuál es su representación algebraica?

- A)  $(x + 3)^2 + (y + 2)^2 = 1$
- B)  $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 1$
- C)  $(x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 1$



2) Para la siguiente circunferencia de centro W, ¿Cuál es su representación algebraica?

- A)  $(x + 15)^2 + (y - 5)^2 = 25$
- B)  $(x + 5)^2 + (y + 15)^2 = 25$
- C)  $(x - 15)^2 + (y - 5)^2 = 25$



3) ¿Cuál es la ecuación de una circunferencia cuyo centro es  $(-2, 3)$  y la medida de su radio es 7?

- A)  $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 7$
- B)  $(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 49$
- C)  $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 49$



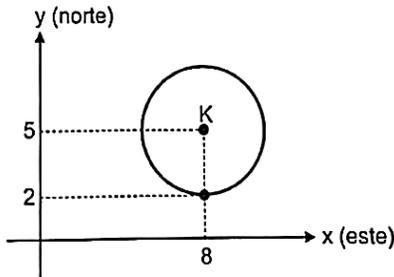
4) Si el centro de la circunferencia C se ubica en el punto  $(4, 0)$  y la medida de su diámetro es 8, entonces la ecuación de esa circunferencia corresponde a

- A)  $(x - 4)^2 + y^2 = 4$
- B)  $(x + 4)^2 + y^2 = 8$
- C)  $(x - 4)^2 + y^2 = 16$



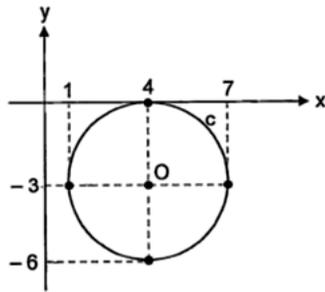
5) Para la siguiente circunferencia de centro K, ¿Cuál es su representación algebraica?

- A)  $(x - 8)^2 + (y - 2)^2 = 9$
- B)  $(x + 5)^2 + (y + 8)^2 = 9$
- C)  $(x - 8)^2 + (y - 5)^2 = 9$



6) Para la siguiente circunferencia de centro O, ¿Cuál es su representación algebraica?

- A)  $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 9$
- B)  $(x + 4)^2 + (y - 3)^2 = 9$
- C)  $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 9$



Considere la siguiente información para responder los ítems 7 y 8:

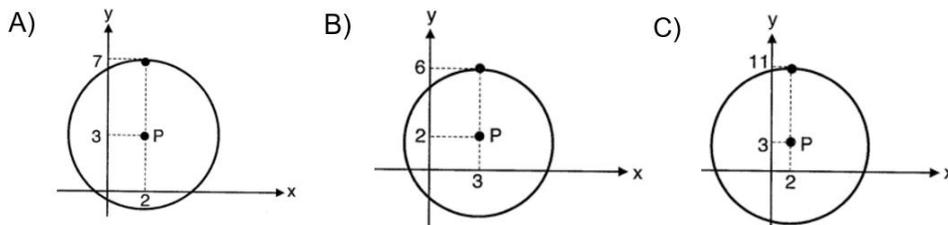
La medida del diámetro de una circunferencia es 8 y su centro se ubica en el punto P(2,3).

7) ¿Cuál es la ecuación de esa circunferencia?

- A)  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 64$
- B)  $(x + 2)^2 + (y + 3)^2 = 16$
- C)  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 16$



8) ¿Cuál es la representación gráfica de esa circunferencia?



9) Un lago artificial, ubicado en un complejo turístico, tiene forma circular. El centro de la superficie de ese lago está ubicado en el punto correspondiente a  $(14, 5)$ , cuyas unidades están en metros, con respecto a la ubicación J de la entrada principal del complejo, el cual se considera como el origen. Además, la medida del radio, de la circunferencia que representa el borde de esa superficie, es 7 m.

De acuerdo con la información anterior, con respecto a J, ¿cuál es la representación algebraica, cuyas unidades están en metros, de la circunferencia correspondiente al borde de la superficie de ese lago?

A)  $(x - 14)^2 + (y - 5)^2 = 49$

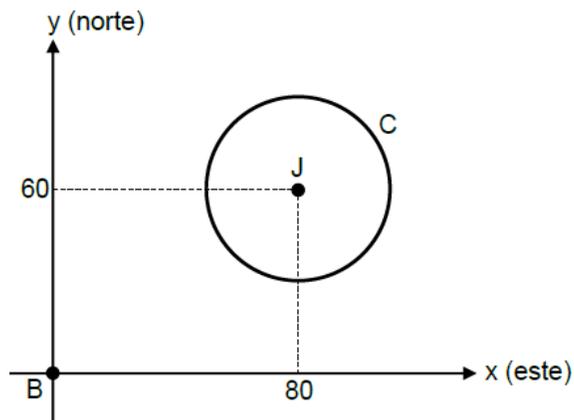
B)  $(x + 14)^2 + (y + 5)^2 = 49$

C)  $(x - 14)^2 + (y - 5)^2 = 7$



10) Una piedra se dejó caer desde cierta altura e impactó la superficie del agua de un lago. La ubicación J donde impactó la piedra con el agua es 60 m al norte y 80 m al este de la ubicación B de una casa. Posteriormente a ese impacto, se forma una onda circular en la superficie del agua de ese lago, cuyo alcance máximo se ubica 30 m alrededor de J.

La siguiente representación gráfica, cuyas unidades están en metros, muestra las ubicaciones, J de la piedra al momento del impacto con el agua, B de la casa y C de la circunferencia correspondiente al alcance máximo de esa onda circular en el agua:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es la representación algebraica, cuyas unidades están en metros, de la circunferencia C?

A)  $(x - 80)^2 + (y - 60)^2 = 60$

B)  $(x + 80)^2 + (y + 60)^2 = 900$

C)  $(x - 80)^2 + (y - 60)^2 = 900$

## POLÍGONOS REGULARES: ÁREA Y PERÍMETRO

Los polígonos regulares son aquellas figuras que tienen todos sus lados y ángulos congruentes (de igual medida). Se debe dominar el cálculo del área y perímetro. En esta prueba **NO vienen fórmulas**.

En el siguiente video se explica qué son el **radio y la apotema de un polígono regular**, que son elementos comunes en muchos ejercicios y que es importante saber manejar. Además, se detallan las fórmulas específicas utilizadas en el **triángulo equilátero, cuadrado y hexágono regular**, aunque se puede enfatizar en el cuadrado (la apotema es la mitad de su lado) y el hexágono regular (el radio mide lo mismo que su lado).



### FÓRMULAS IMPORTANTES QUE SE DEBEN APRENDER

**PERÍMETRO DE CUALQUIER POLÍGONO REGULAR:** Es la suma de todos sus lados iguales, o se puede aplicar la fórmula  $P = n \cdot \ell$ , donde "n" es el número de lados del polígono y "ℓ" la medida de cada lado.

**ÁREA DE CUALQUIER POLÍGONO REGULAR:** Se calcula con la fórmula  $A = \frac{P \cdot a}{2}$ , donde "P" es el perímetro de la figura y "a" la apotema. Es muy probable que la medida de la apotema se dé para facilitar el cálculo del área de un pentágono, heptágono, octágono, etc.

En el caso del **triángulo equilátero, cuadrado o hexágono regular**, se recomienda el uso de las siguientes fórmulas, ya que únicamente necesitan de la medida de su lado para aplicarse.

TRIÁNGULO EQUILÁTERO	CUADRADO	HEXÁGONO REGULAR
El área de todo triángulo equilátero de lado "ℓ" está dada por $A = \frac{\ell^2 \sqrt{3}}{4}$	El área de todo cuadrado de lado "ℓ" está dada por: $A = \ell^2$	El área de todo hexágono regular de lado "ℓ" está dada por: $A = \frac{3\ell^2 \sqrt{3}}{2}$
<i>En todo triángulo regular, un radio equivale a dos apotemas <math>r = 2a</math></i>	<i>En todo cuadrado, cada lado equivale a dos apotemas <math>\ell = 2a</math></i>	<i>En todo hexágono regular, la medida de su radio es igual a la de su lado <math>\ell = r</math></i>

Los siguientes ejercicios explican brevemente como aplicar las fórmulas del área en triángulos equiláteros, cuadrados y hexágonos regulares.

a) Calcule el área de un triángulo equilátero de lado 8.

b) Calcule el área de un cuadrado de apotema 4.

c) Calcule el área de un hexágono regular de radio 8.



4. Resuelve problemas de diversos contextos, relacionados con perímetros o áreas de figuras planas (polígonos regulares, polígonos irregulares o figuras planas no poligonales).

## POLÍGONOS REGULARES: PERÍMETROS y ÁREAS

Considere la siguiente información para responder los ítems 121 y 122:

Si en un cuadrado, la medida de la apotema es 8 cm, entonces:

121) ¿Cuál es la medida de su perímetro?

- A) 24 cm
- B) 32 cm
- C) 64 cm



122) ¿Cuál es la medida de su área?

- A)  $32 \text{ cm}^2$
- B)  $64 \text{ cm}^2$
- C)  $256 \text{ cm}^2$



123) Si en un triángulo equilátero, la medida de su perímetro es 30 cm, entonces, ¿Cuál es su área?

- A)  $25\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- B)  $50\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- C)  $100\sqrt{3} \text{ cm}^2$



Considere la siguiente información para responder los ítems 124 y 125:

Si en un hexágono regular, el radio mide 14 cm, entonces:

124) ¿Cuál es su perímetro?

- A) 42 cm
- B) 84 cm
- C) 168 cm



125) ¿Cuál es su área?

- A)  $49\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- B)  $147\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- C)  $294\sqrt{3} \text{ cm}^2$



126) Fernando debe elaborar una tarjeta de regalo que tenga forma de hexágono regular. Si él requiere que la medida del radio del hexágono, que representa esa tarjeta, sea 6 cm, entonces, ¿cuál será el perímetro de la tarjeta que elaborará Fernando?

- A) 18 cm
- B) 36 cm
- C) 94 cm



127) Martín debe elaborar un adorno de Navidad que tenga forma de triángulo equilátero. Si él requiere que la medida del lado del triángulo, que representa esa tarjeta, sea 12 cm, entonces ¿Cuál será el área del adorno que elaborará Martín?

- A)  $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- B)  $72\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- C)  $144\sqrt{3} \text{ cm}^2$



128) En una competencia de arte, a los participantes se les da un lienzo con forma de triángulo equilátero con un lado de 20 cm. ¿Cuál es el área que los artistas tienen para trabajar en sus lienzos?

- A)  $100\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- B)  $200\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- C)  $400\sqrt{3} \text{ cm}^2$



129) Un reloj de pared tiene forma de hexágono regular. Si la medida de un lado del hexágono que representa el reloj es 10 cm, entonces ¿cuál es el área de ese hexágono?

- A)  $150\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- B)  $300\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- C)  $600\sqrt{3} \text{ cm}^2$



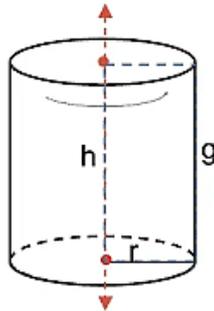
130) Sofía quiere poner un marco a su pintura, que es perfectamente cuadrada con un lado de 25 cm. ¿Cuántos centímetros de marco necesita para cubrir los cuatro lados de su pintura?

- A) 50 cm
- B) 100 cm
- C) 625 cm



## CILINDRO CIRCULAR RECTO

El cilindro es una figura geométrica que tiene una base circular y una superficie lateral curva que se extiende desde la base hasta otra base circular en el otro extremo.



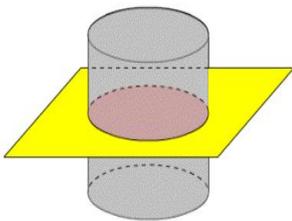
Las secciones planas del cilindro son las figuras que se obtienen al cortar el cilindro con un plano. Dependiendo de la posición y dirección del plano de corte, se pueden obtener diferentes secciones planas del cilindro. Estas secciones planas se detallan a continuación:

**RECTÁNGULO:** Es la figura que se obtiene al cortar el cilindro con un plano perpendicular a la base.

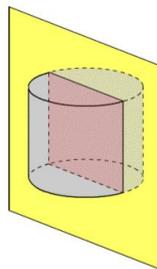
**CIRCUNFERENCIA:** Es la figura que se obtiene al cortar el cilindro con un plano paralelo a la base.

**ELIPSE:** Es la figura que se obtiene al cortar el cilindro con un plano que no es perpendicular ni paralelo a la base o generatriz. Se puede decir también que el corte es oblicuo / inclinado.

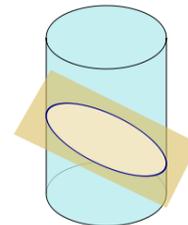
Circunferencia



Rectángulo



Elipse



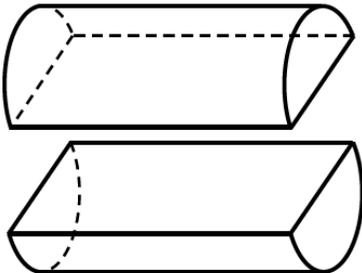
Es muy probable que se pregunte por el área o perímetro de la sección plana que se forma al cortar el cilindro paralelo a su base.

ÁREA DE UN CIRCULO	LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA
$A = \pi \cdot r^2$	$C = 2 \cdot \pi \cdot r$
Donde "r" corresponde al radio de la circunferencia. Considerar que, si nos dan el diámetro, solo debe dividirse por dos. Si el diámetro mide 20, el radio es 10.	

5. Determina características métricas y propiedades de secciones planas en figuras tridimensionales (cilindro o esfera), en situaciones de diversos contextos.

## CILINDRO CIRCULAR RECTO

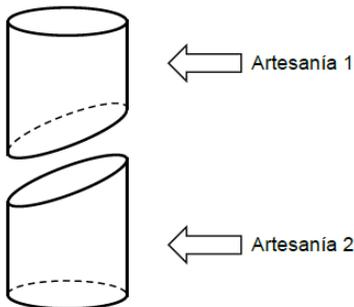
200) Un estañón de metal, con forma de cilindro circular recto, se utilizó para fabricar dos recipientes. Para ello, se le realizó un corte plano a ese estañón, de forma perpendicular a sus bases, tal y como se muestra en la siguiente figura:



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de las siguientes secciones planas corresponde a la que se obtuvo en cada recipiente producto de ese corte?

- A) Una elipse
- B) Un rectángulo
- C) Una circunferencia

201) Un tronco de madera, que tiene forma de cilindro circular recto, se utilizó para elaborar un par de artesanías. Para ello, a ese tronco se le realizó un corte plano oblicuo con respecto a sus bases sin intersecarlas, tal y como se muestra en la siguiente figura:



De acuerdo con la información anterior, en la artesanía 2, la forma que tiene la sección plana obtenida producto del corte realizado a ese tronco corresponde a

- A) una elipse.
- B) un rectángulo.
- C) una circunferencia.

210) Marcela fabricó dos velas (candelas) decorativas a partir de un cilindro circular recto de cera. La medida del diámetro de una base de ese cilindro es 6 cm. Para obtener las velas, ella le realizó, a ese cilindro, un corte plano y paralelo a sus bases.

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es el área, en centímetros cuadrados, de la sección plana obtenida producto del corte en una de esas velas?

- A)  $6\pi$
- B)  $9\pi$
- C)  $36\pi$



211) Melissa está diseñando una maceta para plantas a partir de un cilindro circular recto de plástico. La medida del diámetro de una de las bases de ese cilindro es 16 cm. Para crear la maceta, ella realizó un corte plano y paralelo a las bases del cilindro. ¿Cuál es aproximadamente el área, en centímetros cuadrados, de la sección plana obtenida producto del corte a esa maceta?

- A) 50,24
- B) 200,96
- C) 803,84



212) Luis fabricó una lámpara a partir de un cilindro circular recto de cartón. El diámetro de una de las bases del cilindro era de 12 cm. Para obtener la parte superior de la lámpara, realizó un corte plano y paralelo a las bases.

¿Cuál es el área, en centímetros cuadrados, de la sección plana obtenida producto del corte?

- A)  $36\pi$
- B)  $144\pi$
- C)  $324\pi$



213) Andrea usó un cilindro circular recto metálico para hacer un reloj de pared. El diámetro de la base del cilindro es de 20 cm. Para crear el marco circular del reloj, realizó un corte plano y paralelo a la base.

¿Cuál es aproximadamente en centímetros, la longitud de la circunferencia resultante de ese corte?

- A) 31,4
- B) 62,8
- C) 125,6



## ANÁLISIS GRÁFICO Y ALGEBRAICO DE FUNCIONES

Hay dos tipos de ejercicios muy marcados cuando se inicia la sección de funciones:

**CÁLCULO DE IMAGEN DE UNA FUNCIÓN:** Generalmente, aparecerá un contexto donde darán una función en su notación algebraica y harán una pregunta donde casi siempre, se resolverá con el “cálculo de imagen” o “sustitución”. Para calcular la imagen de una función se sustituye la preimagen (generalmente “x”) en el criterio de la función. Veamos un caso típico:



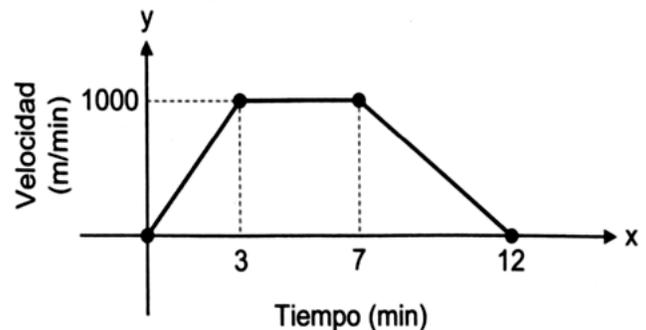
Un grupo de venados es llevado a una isla en el año 1990. Al inicio la cantidad de venados aumentó rápidamente, pero luego los recursos se fueron agotando y esta disminuyó. Si la cantidad  $C(x)$  de venados que hubo en esa isla, a los “x” años de haber sido llevados está dada por  $C(x) = -x^4 + 21x^2 + 100$ , con  $0 \leq x < 5$  entonces, ¿Cuál fue la cantidad de venados que hubo en esa isla en el año 1993?

**ANÁLISIS GRÁFICO DE UNA FUNCIÓN:** se necesita saber diferenciar intervalos crecientes, decrecientes y constantes. Así como determinar imágenes, preimágenes, valores mínimos o máximos en contexto. El siguiente vídeo explica los intervalos de monotonía. Y posteriormente, otro vídeo que explica un ejemplo en contexto.



La siguiente representación gráfica, la cual corresponde a la velocidad (rapidez), en metros por minuto, a la que viaja un automóvil durante un trayecto, en función del tiempo, en minutos, luego de haber iniciado el viaje. Defina los intervalos donde:

- El vehículo aumenta de velocidad (creciente):
- El vehículo disminuye la velocidad (decreciente):
- El vehículo mantiene su velocidad (constante):
- ¿En cuál minuto, la velocidad es de 1000 m/min?
- ¿Qué velocidad llevaba el automóvil a los 12 minutos?



1. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con funciones (dadas tabular, gráfica o algebraicamente) y sus elementos.

## ANÁLISIS DE FUNCIONES

230) Si  $f$  es la función dada por  $f(x) = 17 - x^4$ , entonces, ¿cuál es el valor de la imagen de 3?

- A) -64
- B) 64
- C) 98



231) Si  $f$  es la función dada por  $f(x) = -8 - x^3$ , entonces, ¿cuál es el valor de  $f(-2)$ ?

- A) 0
- B) -2
- C) -16



232) Si  $h$  es la función dada por  $h(x) = 27 - x^2$ , entonces, ¿cuál es el valor de  $h(-3)$ ?

- A) 18
- B) 36
- C) 45



233) La cantidad “ $t$ ” de árboles que tenía un bosque, está dada por  $t(x) = 200x^3 + 500$ , donde “ $x$ ” representa el tiempo en años transcurridos desde que el bosque comenzó a ser reforestado, con  $0 < x \leq 7$ . ¿Cuál fue la cantidad de árboles que tenía ese bosque transcurridos cinco años desde que comenzó a ser reforestado?

- A) 3500
- B) 25 500
- C) 49 100



234) Para cada una de las habitaciones de una casa, la cantidad “p” de partículas de polvo que había en una de las habitaciones, está dada por  $p(v) = 100 + 40v^3$ , donde “v” representa el volumen, en metros cúbicos, de esa habitación, con  $15 \leq v \leq 30$ .

De acuerdo con la información anterior, si el volumen de una habitación de esa casa es  $20 \text{ m}^3$ , entonces, ¿cuál fue la cantidad de partículas de polvo que había en esa habitación?

- A) 2500
- B) 320 100
- C) 1 120 000



235) La función m que determina la rapidez “m(x)”, en kilómetros por hora, a la que viajó una motocicleta luego de “x” minutos de haber iniciado un recorrido, está dada por  $m(x) = 45 + x^3$ , con  $1 \leq x \leq 4$ .

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál fue la rapidez en kilómetros por hora de la motocicleta, luego de 2 min de haber iniciado ese recorrido?

- A) 51
- B) 53
- C) 54



236) La cantidad “n” de personas que asistirán a un concierto, está dada por  $n(x) = 10000 - 2x^3$ , donde “x” representa el precio en dólares que tendrá cada una de las entradas a ese concierto, con  $8 \leq x \leq 12$ .

De acuerdo con la información anterior, si cada una de las entradas a ese concierto tendrá un precio de 10 dólares, entonces, ¿cuántas personas asistirán a ese concierto?

- A) 2000
- B) 8000
- C) 9940



237) La cantidad “c” de suscriptores, en miles, que tuvo una plataforma de videos, está dada por  $c(x) = x^3 + 4$ , donde “x” representa el tiempo en años, desde la creación de esa plataforma, con  $0 < x \leq 6$ .

De acuerdo con la información anterior, ¿cuántos suscriptores, en miles, tuvo la plataforma de videos transcurridos cinco años desde su creación?

- A) 1
- B) 19
- C) 129



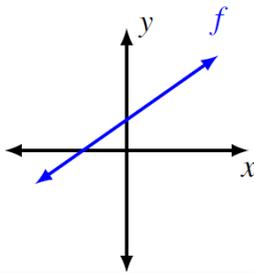
## FUNCIÓN LINEAL

Una función lineal es una función polinómica de primer grado, cuya representación en el plano cartesiano es una recta.

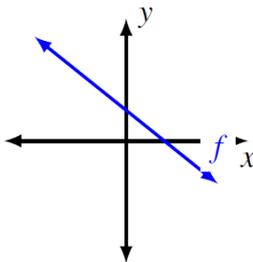
Es una función  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  cuyo criterio es  $f(x) = mx + b$ , donde  $m, b \in \mathbb{R}$ . A la “m” se le llama **pendiente** que indica el grado de inclinación de la recta respecto al eje x. El valor de “b” es la **intersección** con el eje y.

### REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA FUNCIÓN LINEAL

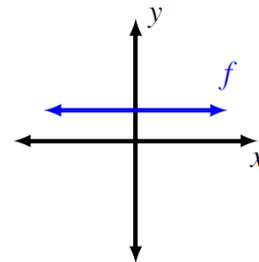
Función estrictamente creciente  $m > 0$



Función estrictamente decreciente  $m < 0$



Función lineal constante  $m = 0$



**IMAGEN Y PREIMAGEN:** No debemos olvidar que para cualquier tipo de función podemos calcular una imagen o preimagen. En función lineal es MUY útil ya que, en la **resolución de problemas** se aplica casi siempre, imagen o preimagen. Lo repasaremos con dos ejemplos usando la recta  $k(x) = 5x + 8$ , donde, además le sacamos provecho a la calculadora CASIO.



### FÓRMULAS DE M y B

La pendiente “m” de la recta está determinada por la fórmula:  $m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$ .

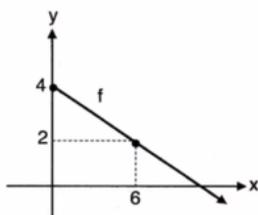
Y para obtener el valor de la intersección “b”, partiendo de  $y = mx + b$ , despejamos b y obtenemos:  $b = y - mx$ . Así que, con “m” y “b” ya calculados, se puede completar la expresión  $f(x) = mx + b$ .

En los siguientes ejercicios, se explica con detalle la aplicación de las fórmulas:

a) ¿Cuál es el criterio de una función lineal f donde  $f(-3) = 5$  y  $f(2) = -4$ ?



b) ¿Cuál es el criterio de la función lineal representada por f?



Usualmente, aparecen 2 tipos de problemas que tienen que ver con la función lineal, vamos a analizar esos casos.

**CASO 1: Determinando la ecuación de la recta**

Cuando mediante un contexto me dan la información de 2 pares ordenados o puntos de la recta, y debemos de calcular la pendiente y la intersección para dar la ecuación de la recta  $y = mx + b$ . Este procedimiento se puede hacer con calculadora y evitar las fórmulas clásicas de  $m$  y  $b$ . A continuación, un ejemplo que será explicado en vídeo para cada modelo de calculadora.

*El ingreso mensual que obtiene Carlos por dar clases particulares es proporcional a la cantidad de clases que ofrece. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de clases que ofreció y el ingreso obtenido en dos meses:*

MES	CLASES OFRECIDAS	INGRESO MENSUAL
Enero	10	120000
Marzo	16	168000

*¿Cuál es la ecuación de la recta que representa el ingreso mensual "y", en función de la cantidad de clases "x"?*

A continuación, se explica el ejercicio anterior con cada modelo de calculadora. Elija el vídeo de acuerdo al modelo de calculadora que usted posee.



BLANCA



NEGRA



GRIS

**CASO 2: Costo fijo y variable**

Es muy común la situación costo fijo y variable, donde con una buena lectura, se llega a la respuesta fácilmente.

*Los costos totales que tiene una empresa que se dedica a la fabricación de zapatos son de **€6000 por cada par de estas y €10000 por costos fijos**, sin importar la cantidad de zapatos que se fabriquen.*

*De acuerdo con la información anterior, el criterio que relaciona linealmente los costos totales "C(x)", en colones, que tiene la empresa en función de la cantidad "x" de pares de zapatos fabricados corresponde a*

- A)  $C(x) = 6000x + 10000$
- B)  $C(x) = 16000x$
- C)  $C(x) = 10000x + 6000$

4. Resuelve problemas de diversos contextos, relacionados con funciones (lineales, cuadráticas, exponenciales o logarítmicas) en sus distintas representaciones.

## FUNCIÓN LINEAL

373) La forma algebraica de la función lineal es  $f(x) = mx + b$ , considere las siguientes proposiciones:

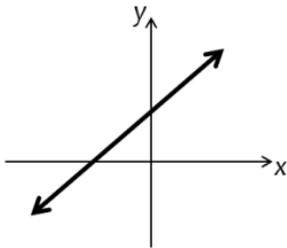
- I. Si la gráfica de la función lineal es decreciente, entonces  $m > 0$ .
- II. Si la gráfica de la función lineal es constante, entonces  $m = 0$



De ellas, ¿cuál o cuáles son **verdaderas**?

- A) Ambas.
- B) Solo la I.
- C) Solo la II.

374) Considere la siguiente gráfica de la función lineal  $f(x) = mx + b$ :



Analice las siguientes proposiciones:

- I.  $m < 0$
- II.  $\frac{-b}{m} < 0$

De ellas, ¿cuál o cuáles son **verdaderas**?

- A) Ambas.
- B) Solo la I.
- C) Solo la II.

375) Considere las siguientes proposiciones referentes a la función  $h$  dada por  $h(x) = -8 + 4x$ :

- I. La intersección con el eje de las abscisas es  $(8, 0)$ .
- II. La pendiente es 4.



De ellas, ¿cuál o cuáles son **verdaderas**?

- A) Ninguna.
- B) Solo la I.
- C) Solo la II.

384) Una empresa determina que el costo que debe pagar en materiales, al fabricar cada par de sandalias, es ₡5000. Además, debe pagar ₡15000 mensuales por otros costos, independientemente de la cantidad de pares de sandalias que fabrique.

De acuerdo con la información anterior, la ecuación de la recta correspondiente al costo total mensual "y" en colones por pagar al fabricar sandalias, en función de la cantidad "x" de pares de sandalias fabricadas por esa empresa, corresponde a

- A)  $y = 20\,000x$
- B)  $y = 5000 + 15\,000x$
- C)  $y = 15\,000 + 5000x$



385) Una empresa de calzado determina que el costo que se debe pagar en materiales, al fabricar cada par de zapatos, es ₡35 000. Además, se debe pagar ₡5000 mensuales independientemente de la cantidad que se fabrique de esos pares de zapatos.

De acuerdo con la información anterior, la ecuación de la recta correspondiente al costo total mensual "y" en colones por pagar, en función de la cantidad "x" de pares de zapatos fabricados corresponde a

- A)  $y = 40\,000x$
- B)  $y = 35\,000x + 5000$
- C)  $y = 5000x + 35\,000$



386) En una empresa de camisetas se determina que el costo de fabricar cada camiseta es ₡3000. Además, se debe pagar ₡50 000 mensuales de otros costos, independientemente de la cantidad mensual de camisetas fabricadas.

De acuerdo con la información anterior, la ecuación de la recta correspondiente al costo total mensual "y" en colones que en esa empresa se paga para fabricar camisetas en función de la cantidad mensual "x" de camisetas fabricadas corresponde a

- A)  $y = 53\,000x$
- B)  $y = 50\,000x + 3000$
- C)  $y = 3000x + 50\,000$



387) En cierto lugar el monto que se debe pagar por cada kilómetro recorrido en un taxi es ₡500. Además, se debe pagar ₡700 adicionales, independientemente de la cantidad de kilómetros recorridos en ese taxi. De acuerdo con la información anterior, la ecuación de la recta correspondiente al monto total "y" en colones por pagar, en función de la distancia "x" en kilómetros recorridos en ese taxi, es

- A)  $y = 1200x$
- B)  $y = 500x + 700$
- C)  $y = 700x + 500$



## FUNCIÓN CUADRÁTICA

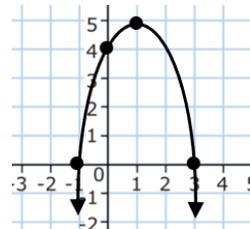
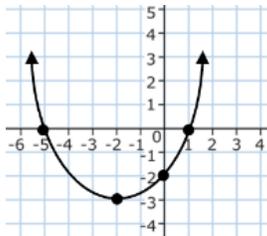
Es una función polinómica que tiene grado dos, y se define por  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , tal que  $f(x) = ax^2 + bx + c$  donde  $a, b, c, \in \mathbb{R}$ , con  $a \neq 0$ . Su gráfica es una parábola cuyo eje de simetría es paralelo al eje Y.

### Análisis de los coeficientes:

➤ **Coefficiente "a":** Concavidad:

Si  $a > 0$  f es cóncava hacia arriba  $\cup$ .

Si  $a < 0$  f es cóncava hacia abajo  $\cap$ .



➤ **Coefficiente "c":** Indica por donde la parábola interseca el eje Y.

Para  $f(x) = 4x^2 - 5x + 1$ , tenemos que  $a=4$ ,  $b=-5$ ,  $c=1$ , por lo tanto, como  $a>0$  entonces su gráfica es **cóncava hacia arriba** e interseca al **eje Y en (0,1)**.

Para  $g(x) = 6 - 9x^2$ , tenemos que  $a=-9$ ,  $b=0$ ,  $c=6$ , por lo tanto, como  $a<0$  entonces su gráfica es **cóncava hacia abajo** e interseca al **eje Y en (0,6)**.

### VÉRTICE DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Corresponde al punto más alto o más bajo de la parábola. Se define por  $v = \left( \frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a} \right)$  y con eso obtenemos el par ordenado. Esta fórmula es indispensable si se hace el examen con calculadora GRIS. Pero si tenemos modelos más actuales, hay una alternativa más rápida. Veamos un caso:

*Un niño en un tejado que está a 5 m de altura sobre un suelo plano, lanza una bola hacia arriba, la cual describe una parábola definida por  $h(x) = -x^2 + 4x + 5$ , en donde "h(x)" representa la altura alcanzada por la bola a los "x" segundos de haber sido lanzada.*

■ ¿Cuál es el tiempo en segundos que tarda la bola en alcanzar su altura máxima?

■ ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por la bola?

A continuación, se explica el ejercicio anterior con cada modelo de calculadora. Elija el vídeo de acuerdo con el modelo de calculadora que usted posee.



BLANCA



NEGRA



GRIS

Del vértice, se deduce el **EJE DE SIMETRÍA** que es la recta vertical que divide en dos partes iguales la parábola. Se calcula con

$x = \frac{-b}{2a}$ . Es posible que un ejercicio lo solicite directamente.



453) La temperatura “t” en grados Celsius experimentada por una planta en un laboratorio, está dada por  $t(x) = x^2 - 6x + 9$ , donde “x” representa el tiempo en horas transcurridas a partir de la exposición de la planta a una fuente de energía calórica, con  $3 < x \leq 10$ .

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál fue la temperatura experimentada por esa planta transcurridas 6 h a partir haber sido expuesta a la fuente calórica?

- A) 6°C
- B) 9°C
- C) 27°C



454) La función v que determina la rapidez “v(t)”, en kilómetros por hora, de un automóvil durante una prueba de rendimiento, está dada por  $v(t) = 4t^2 - 16t + 20$ , donde “t” representa el tiempo en minutos transcurridos desde el inicio de esa prueba, con  $2 \leq t \leq 7$ .

De acuerdo con la información anterior, si durante la prueba de rendimiento la velocidad del automóvil es 40 kilómetros por hora, entonces, ¿cuál es el tiempo, en minutos, transcurrido desde el inicio de esa prueba?

- A) 1
- B) 2
- C) 5



455) La función p que determina la presión “p(t)”, en atmósferas, ejercida por una válvula hidráulica, está dada por  $p(t) = t^2 - 6t + 50$ , donde “t” representa el tiempo en horas transcurridas desde el momento en que se activó esa válvula, con  $1 \leq t \leq 9$ .

De acuerdo con la información anterior, ¿cuántas horas transcurrieron, después de activada la válvula, para que esta ejerciera la menor presión?

- A) 1
- B) 3
- C) 6



456) La función q que determina la cantidad “q” de libros vendidos en una librería, está dada por  $q(t) = -t^2 + 4t + 10$ , donde “t” representa el tiempo en días transcurridos desde el inicio de las ventas, con  $1 \leq t \leq 5$ .

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál fue la cantidad de libros vendidos en esa librería en el día cuatro desde el inicio de las ventas?

- A) 5
- B) 10
- C) 42



## MEDIDAS DE POSICIÓN

El propósito básico de cada una de las **medidas de posición** consiste en resumir en un valor una característica particular de todo el grupo de datos. El análisis se debería enfocar en esa característica, pues es la que le va a permitir interpretar adecuadamente estas medidas.

**a) Mínimo:** Es el menor valor de los datos, se denota **Min**.

**b) Máximo:** Es el mayor valor de los datos, se denota **Max**.

**c) Moda:** Es el valor más frecuente de los datos, se denota **Mo**. Es posible que no exista moda.

**d) Media aritmética (promedio):** Es la suma de todos los valores, dividido entre la cantidad total de datos, se denota  $\bar{x}$ . Generalmente en esta prueba no se calcula, solo sale para una posible interpretación.

**e) Mediana:** es el valor central del conjunto de datos.

**f) Cuartiles:** Los cuartiles son tres valores que dividen una muestra de datos en cuatro partes porcentuales iguales.

**Primer cuartil ( $Q_1$ ):** El primer cuartil, también conocido como el cuartil inferior, es el valor que divide el conjunto de datos en el 25% inferior y el 75% superior. En otras palabras, el 25% de los datos son iguales o menores que el valor de  $Q_1$ , mientras que el 75% restante son mayores.

**Segundo cuartil ( $Q_2$ ):** Es el mismo valor conocido como **Mediana**. Divide los datos en dos partes iguales: el 50% inferior y el 50% superior. Es el valor en el centro del conjunto de datos cuando se organizan de manera ascendente.

**Tercer cuartil ( $Q_3$ ):** También conocido como el cuartil superior, separa el 75% inferior de los datos del 25% superior. Esto significa que el 75% de los datos son iguales o menores que el valor de  $Q_3$ , mientras que el 25% superior es mayor.

En la siguiente tabla se presentan algunas medidas de posición referidas a los precios, en dólares, que tienen las computadoras de cierta marca en las tiendas de una ciudad:

Medida de posición	Valor
Mínimo	745
Máximo	790
Moda	780
Mediana	770
Promedio	760
Primer Cuartil	754
Tercer Cuartil	778

### Algunas conclusiones:

**Mínimo:** La computadora más barata vale \$745.

**Máximo:** La computadora más cara vale \$790.

**Moda:** El precio más frecuente es el de \$780. Por lo menos dos computadoras valen eso.

**Mediana:** Podemos afirmar que la mitad de las computadoras (el 50%) tienen un precio:

Entre \$745 y \$770 (menor o igual a 770)

Entre \$770 y \$790 (mayor o igual a 770)

### Cuartil 1:

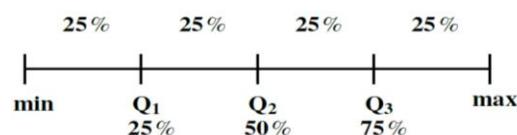
El 25% de las computadoras tienen un precio menor o igual que \$754.

El 75% de las computadoras tienen un precio mayor o igual que \$754.

### Cuartil 3:

El 75% de las computadoras tienen un precio menor o igual que \$778.

El 25% de las computadoras tienen un precio mayor o igual que \$778.



Hay que entender que es una lista de valores ordenados, desde el 745 hasta el 790, casi nunca se indica la cantidad total, por lo que la única certeza es que existen son el mínimo y máximo de 745 y 790, además de la moda de 780, pero el resto de los valores que se ven en la tabla que corresponden a los cuartiles y promedio, no hay certeza que sean valores existentes, como puede que sí, puede que no, y es algo común que se deba analizar en la prueba.

1. Resuelve problemas, de diversos contextos, relacionados con las medidas de posición de un grupo de datos cuantitativos.

**MEDIDAS DE POSICIÓN: MEDIA ARITMÉTICA, MODA, MEDIANA, CUARTILES, MÁXIMO Y MÍNIMO.**

581) A continuación, se muestran las notas de un grupo de secundaria:

52, 84, 97, 77, 68, 84, 74, 94, 92, 74, 77, 42

¿Cuál es el promedio de notas?

- A) Poco menos de 76
- B) Exactamente 76
- C) Poco más de 76



**Para responder los ítems 582 y 583 considere la siguiente información:**

A continuación, se muestran los nombres y sus respectivas edades de un grupo de ocho amigos:

Ana	Luis	Liz	Raúl	Isabel	María	Pedro	Juan
21	30	23	30	23	30	24	27

582) ¿Cuál es la edad promedio de ese grupo de amigos?

- A) 23
- B) 26
- C) 27



583) Considere las siguientes proposiciones:

- I. Al menos un 50% de las edades de esos amigos, es menor que 28 años.
- II. La edad más común de ese grupo de amigos, es la de 30 años.

De ellas, ¿cuál o cuáles son **verdaderas**?

- A) Ambas
- B) Ninguna
- C) Solo la I



**Para responder los ítems 591, 592 y 593, considere la siguiente información:**

En la siguiente tabla se presentan algunas medidas de posición referentes a las cantidades de dinero, en colones, ahorradas por las personas integrantes de un club social:

Medida de posición	Valor
Mínimo	700 000
Máximo	1 200 000
Moda	875 000
Mediana	900 000
Promedio	915 000
Primer Cuartil	820 000
Tercer Cuartil	1 000 000

591) Al menos la mitad de las personas integrantes de ese club ahorró una cantidad de dinero menor o igual que

- A) ₡820 000
- B) ₡900 000
- C) ₡915 000



592) ¿Cuál es la cantidad de dinero que con mayor frecuencia han ahorrado las personas integrantes de ese club?

- A) ₡875 000
- B) ₡1 000 000
- C) ₡1 200 000



593) Con certeza, ¿cuál de las siguientes opciones corresponde a una cantidad de dinero que es imposible que lo haya ahorrado una persona integrante de ese club?

- A) ₡950 000
- B) ₡800 000
- C) ₡1 300 000



594) La siguiente tabla muestra algunas medidas de posición referentes al tiempo, en minutos, que tardó cada día una persona en realizar ejercicio físico, durante un mes:

Medida de posición	Valor
Mínimo	45
Moda	55
Máximo	65

De acuerdo con la información anterior, ¿cuál fue el mayor tiempo que tardó la persona en realizar ejercicio físico en al menos un día de ese mes?

- A) 65 min
- B) 55 min
- C) 45 min



## SOLUCIONARIO

A continuación, el solucionario de los ejercicios propuestos en este folleto, **Prueba Nacional Estandarizada Matemáticas Secundaria 2025**. Se presenta el número de ítem con su opción correcta. Si desea ver la explicación de cada ejercicio, escanea el código QR que aparece a la par de cada ítem.

GEOMETRÍA															
1	B	30	B	59	A	88	C	117	C	146	C	175	B	204	A
2	C	31	B	60	A	89	B	118	C	147	C	176	C	205	B
3	C	32	B	61	A	90	C	119	C	148	A	177	B	206	A
4	C	33	B	62	A	91	A	120	B	149	A	178	B	207	B
5	C	34	C	63	C	92	A	121	C	150	A	179	B	208	A
6	A	35	B	64	B	93	C	122	C	151	B	180	B	209	A
7	C	36	C	65	A	94	A	123	A	152	C	181	A	210	B
8	A	37	A	66	A	95	C	124	B	153	B	182	B	211	B
9	A	38	A	67	A	96	C	125	C	154	B	183	B	212	A
10	C	39	B	68	C	97	A	126	B	155	C	184	B	213	B
11	C	40	A	69	A	98	C	127	A	156	C	185	C	214	A
12	B	41	C	70	B	99	B	128	A	157	B	186	B	215	C
13	A	42	A	71	B	100	A	129	A	158	C	187	C	216	C
14	C	43	B	72	B	101	A	130	B	159	C	188	B	217	A
15	C	44	C	73	C	102	C	131	B	160	C	189	B	218	B
16	A	45	B	74	B	103	B	132	C	161	C	190	C	219	B
17	C	46	C	75	C	104	C	133	A	162	B	191	A	220	A
18	B	47	A	76	B	105	C	134	B	163	A	192	B	221	B
19	A	48	B	77	A	106	C	135	A	164	B	193	B	222	B
20	B	49	B	78	A	107	A	136	B	165	C	194	B	223	C
21	B	50	A	79	C	108	C	137	C	166	C	195	C	224	C
22	C	51	B	80	B	109	A	138	B	167	B	196	A	225	C
23	C	52	A	81	C	110	A	139	B	168	A	197	B	226	B
24	B	53	B	82	A	111	C	140	B	169	A	198	B	227	A
25	A	54	C	83	C	112	A	141	A	170	C	199	B	228	B
26	C	55	A	84	C	113	C	142	C	171	B	200	B	229	B
27	C	56	C	85	B	114	B	143	C	172	B	201	A	-	-
28	A	57	B	86	C	115	A	144	C	173	C	202	A	-	-
29	B	58	A	87	C	116	B	145	C	174	B	203	B	-	-

## RELACIONES Y ÁLGEBRA (FUNCIONES)

230	A	274	B	318	C	362	A	406	C	450	C	494	A	538	B
231	A	275	B	319	C	363	A	407	A	451	B	495	C	539	C
232	A	276	C	320	C	364	A	408	C	452	A	496	B	540	B
233	B	277	A	321	A	365	B	409	A	453	B	497	C	541	A
234	B	278	A	322	B	366	B	410	C	454	C	498	B	542	B
235	B	279	C	323	B	367	B	411	C	455	B	499	C	543	C
236	B	280	C	324	C	368	B	412	B	456	B	500	B	544	A
237	C	281	B	325	C	369	B	413	A	457	B	501	A	545	B
238	B	282	A	326	C	370	B	414	B	458	A	502	B	546	A
239	B	283	B	327	A	371	B	415	A	459	C	503	C	547	C
240	B	284	C	328	C	372	B	416	A	460	B	504	C	548	A
241	B	285	C	329	C	373	C	417	B	461	B	505	A	549	C
242	C	286	B	330	B	374	C	418	C	462	A	506	B	550	C
243	B	287	C	331	B	375	C	419	B	463	A	507	C	551	C
244	C	288	B	332	C	376	A	420	B	464	A	508	B	552	B
245	B	289	B	333	A	377	C	421	C	465	C	509	C	553	C
246	A	290	C	334	A	378	B	422	B	466	B	510	B	554	C
247	A	291	C	335	C	379	C	423	B	467	A	511	A	555	A
248	B	292	B	336	C	380	C	424	B	468	B	512	B	556	C
249	B	293	A	337	C	381	C	425	C	469	B	513	A	557	C
250	A	294	A	338	C	382	C	426	A	470	A	514	C	558	C
251	C	295	C	339	B	383	B	427	A	471	B	515	C	559	C
252	A	296	A	340	C	384	C	428	A	472	A	516	A	560	C
253	C	297	B	341	C	385	B	429	A	473	B	517	A	561	C
254	C	298	B	342	C	386	C	430	C	474	A	518	C	562	A
255	C	299	C	343	C	387	B	431	A	475	C	519	C	563	A
256	C	300	A	344	B	388	A	432	C	476	A	520	B	564	B
257	B	301	C	345	B	389	C	433	C	477	A	521	B	565	A
258	A	302	B	346	C	390	A	434	B	478	C	522	A	566	B
259	B	303	C	347	A	391	C	435	B	479	B	523	C	567	C
260	B	304	C	348	A	392	C	436	B	480	C	524	C	568	A
261	B	305	B	349	C	393	A	437	C	481	A	525	A	569	C
262	B	306	A	350	B	394	C	438	B	482	A	526	C	570	C
263	B	307	C	351	B	395	A	439	B	483	C	527	A	571	A
264	C	308	C	352	B	396	A	440	C	484	A	528	A	572	A
265	C	309	C	353	C	397	C	441	B	485	C	529	A	573	A
266	A	310	A	354	B	398	C	442	A	486	A	530	A	574	C
267	A	311	C	355	A	399	B	443	A	487	A	531	A	575	A
268	A	312	C	356	C	400	B	444	A	488	A	532	C	576	C
269	A	313	C	357	B	401	B	445	A	489	A	533	A	577	B
270	A	314	A	358	A	402	B	446	C	490	C	534	B	578	A
271	B	315	B	359	C	403	A	447	A	491	B	535	A	579	A
272	A	316	C	360	A	404	A	448	C	492	B	536	C	580	C
273	A	317	A	361	C	405	A	449	A	493	C	537	B	-	-

ESTADÍSTICA															
581	C	591	B	601	C	611	A	621	B	631	A	641	B	651	C
582	B	592	A	602	A	612	B	622	C	632	B	642	C	652	A
583	A	593	C	603	C	613	C	623	C	633	C	643	B	653	B
584	B	594	A	604	A	614	C	624	A	634	B	644	B	654	C
585	A	595	A	605	C	615	C	625	B	635	B	645	C	655	B
586	C	596	A	606	A	616	A	626	C	636	A	646	B	656	C
587	C	597	A	607	C	617	C	627	A	637	A	647	B	657	B
588	C	598	A	608	A	618	A	628	C	638	B	648	A	658	B
589	C	599	A	609	C	619	A	629	C	639	C	649	C	659	B
590	C	600	C	610	A	620	A	630	A	640	B	650	A	660	C