

**Guía para el docente
PLANEA EMS**

2017



**CONTENIDO PARA EL ÁREA
DE MATEMÁTICAS**

Hermosillo, Sonora; febrero de 2017.

PRESENTACIÓN:

Este Material Didáctico rumbo a PLANEA 2017, está conformado por un conjunto de reactivos que exploran el dominio de habilidades cognitivas en el de Matemáticas, a fin de que los jóvenes puedan comprender y aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas.

Los resultados de PLANEA 2017, nos permitirán obtener información diagnóstica en referencia al nivel de logro y dominio que tienen los estudiantes en Matemáticas y Lenguaje y Comunicación, esto tendrá como consecuencia el compromiso institucional de generar e implementar estrategias educativas para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

PLANEA

El Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), incorpora la prueba Planea en el nivel Medio Superior (MS) a fin de evaluar el desempeño de los alumnos del último grado de bachillerato en dos áreas de competencia: Lenguaje y Comunicación (Comprensión Lectora) y Matemáticas (Habilidad Matemática).

En particular, para la habilidad matemática se evalúan los procesos de reproducción, conexión y reflexión en los siguientes contenidos matemáticos: cantidad, cambios y relaciones, espacio y forma.

Planea MS evalúa la capacidad de un individuo para identificar, interpretar, aplicar, sintetizar y evaluar matemáticamente su entorno, haciendo uso de su creatividad y de un pensamiento lógico y crítico que le permita solucionar problemas cuantitativos, con diferentes herramientas matemáticas.

El enfoque pedagógico por competencias reconoce que a la solución de cada tipo de problema matemático, corresponden diferentes conocimientos y habilidades, y el despliegue de diferentes valores y actitudes. Por ello, los estudiantes deben razonar matemáticamente, y no simplemente responder ciertos tipos de problemas mediante la repetición de procedimientos establecidos. Esto implica que puedan llevar las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clases.

De las ocho competencias del Marco Curricular Común (MCC), se eligieron las siguientes seis:

- Interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- Resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
- Interpreta los datos obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

- Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o aproximar su comportamiento.
- Cuantifica y representa matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
- Lee tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Contenidos matemáticos

La capacidad matemática que evalúa la prueba se precisa en reactivos asociados a contenidos aritméticos, geométricos y algebraicos que se consideran los mínimos indispensables para los sustentantes al terminar el bachillerato.

Para categorizar los reactivos y establecer la estructura de la prueba se delimitaron las siguientes subáreas o contenidos matemáticos:

Cantidad

Se refiere a la capacidad de cuantificar para describir el entorno. Incluye aquellos conceptos involucrados en la comprensión y el orden de tamaños relativos, uso de números para representar cantidades y atributos cuantificables de los objetos del mundo real, y realizar cálculos.

Espacio y forma

Se refiere a la capacidad de reconocer patrones, imágenes, ubicaciones, movimientos o cualidades espaciales de los objetos, así como codificar y decodificar información de estos en contextos concretos (imágenes) y abstractos (descripciones).

Cambios y relaciones

Se refiere a reconocer, interpretar, aplicar, sintetizar y evaluar de forma numérica, algebraica y gráfica las relaciones entre dos o más variables. Admite la posibilidad de inferir datos a partir del análisis de situaciones reales, experimentales o hipotéticas.

Procesos y niveles de complejidad

En la Prueba se presentan problemas para que los alumnos resuelvan operaciones simples y complejas, con ejercicios parecidos a los que se plantean en el aula, pero también mediante otros menos comunes o estructurados, similares a los que enfrentará el sustentante en diferentes contextos. En estas situaciones, el alumnado tiene que analizar el procedimiento a seguir y la técnica matemática que debe aplicar para solucionar los problemas. Lo anterior se ve reflejado en la definición de los grupos de procesos cognitivos que evalúan los reactivos de la prueba:

Reproducción

Incluye tareas que permiten determinar si el sustentante conoce y aplica la técnica matemática. Implica esencialmente aplicar conocimientos y procedimientos matemáticos a problemas directos, reconocer equivalencias, utilizar objetos y propiedades matemáticas, así como extraer información de representaciones numéricas, simbólicas y gráficas.

Conexión

Incluye problemas que se presentan a partir del planteamiento de situaciones sencillas, académicas o de la vida cotidiana. Los problemas de este tipo plantean exigencias en su interpretación y requieren que el sustentante reconozca la técnica matemática que hay que utilizar, con el fin de solucionar problemas que impliquen equivalencias, uso de propiedades matemáticas y empleo de representaciones numéricas, simbólicas y gráficas.

Reflexión

Incluye problemas que no son directos y se presentan a partir de situaciones complejas retomadas de la vida real en las que se utilice más de una forma de representación de información (textual, numérica, simbólica y gráfica). Los problemas de este tipo plantean exigencias en su interpretación y requieren que el sustentante reconozca la técnica matemática que utiliza, establezca relaciones, combine e integre información entre distintas formas de representación o entre diferentes aspectos de una situación y utilice más de un paso o proceso, con el fin de solucionar un problema.

Proceso cognitivo			
Niveles	Reproducción	Conexión	Reflexión
1	Resolución de tareas directas que implican identificar conceptos matemáticos en el mismo contexto en que se aprenden cotidianamente, y se resuelven con un solo paso o cálculo matemático.	Resolución de problemas que se desprenden de situaciones cotidianas en donde la tarea se precisa de forma directa y se resuelve con un cálculo o tarea matemática, selección y/o relación de modelos.	Resolución de problemas que requieren de una interpretación antes de reconocer la técnica matemática que hay que utilizar; además implican transitar y discriminar entre diferentes formas de representación de las situaciones, y aplicar un proceso matemático.
2	Resolución de tareas directas que requieren realizar dos o tres cálculos o tareas matemáticas básicas y/o identificación de modelos.	Resolución de problemas que se desprenden de situaciones cotidianas en donde la tarea se precisa de forma directa. Los problemas se resuelven con dos o tres cálculos o tareas matemáticas diferentes, decodificación, recodificación, selección y/o relación de modelos.	Resolución de problemas que requieren de una interpretación antes de reconocer la técnica matemática que hay que utilizar; además implican codificar y transitar entre diferentes formas de representación de situaciones cotidianas complejas, y exigen la aplicación de dos o tres operaciones diferentes y/o dos procesos matemáticos.

3	<p>Resolución de tareas directas que requieren realizar cuatro o más cálculos o tareas matemáticas básicas diferentes y/o aplicación de modelos establecidos.</p>	<p>Resolución de problemas que requieren identificar y aplicar las técnicas matemáticas necesarias. Los problemas se resuelven con cuatro o más cálculos o tareas matemáticas diferentes, procesos básicos y complejos, decodificación y/o recodificación de modelos y/o identificación de sus elementos faltantes.</p>	<p>Resolución de problemas en contextos que impliquen diferentes variables, que requieran reconocer diferentes estructuras antes de aplicar la técnica matemática pertinente y/o transitar entre diferentes formas de representación de situaciones; además, requieren de cuatro o más operaciones diferentes, tres o más procesos matemáticos similares.</p>
---	---	---	---

DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE LOGRO

- I. Los alumnos que se encuentran en este nivel de logro demuestran deficiencias en el desarrollo de los conocimientos y habilidades relacionados con las competencias disciplinares básicas que se esperan de los egresados de la educación media superior; además, todavía presentan dificultad para realizar las tareas que se indican en los niveles II, III y IV, ya que solo muestran habilidad para resolver problemas directos que requieren efectuar operaciones básicas con números enteros e identificar elementos gráficos.
- II. Los alumnos que se encuentran en este nivel de logro son capaces de aplicar procedimientos aritméticos y geométricos simples para la comprensión de diversas situaciones similares a las que se estudian en el aula, además de la identificación de relaciones espaciales. Realizan operaciones con fracciones, porcentajes o con signos de agrupación; representan gráficamente series de números, o describen el comportamiento de sucesiones numéricas y la relación entre ellas. Transforman modelos matemáticos de naturaleza algebraica o geométrica cuando enuncian en lenguaje común una expresión algebraica y viceversa, además de que resuelven problemas geométricos bidimensionales y tridimensionales que involucran transformaciones y el manejo de los elementos de las figuras. Resuelven sistemas de ecuaciones e identifican la combinación de procedimientos necesarios para solucionar diferentes ejercicios. Sin embargo, todavía demuestran un dominio deficiente de las tareas que se indican en los niveles III y IV.
- III. Además de dominar los conocimientos y habilidades del nivel II, los alumnos que se encuentran en este nivel de logro son capaces de analizar las relaciones entre dos o más variables de un problema contextualizado para estimar u obtener un resultado. Resuelven problemas relacionados con procesos sociales o naturales que involucran variables y unidades físicas, y realizan cálculos con razones y proporciones. Resuelven problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques, ya sea que requieran del planteamiento de ecuaciones, la aplicación del teorema de Pitágoras o de conceptos como el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor, o exijan estimar soluciones para problemas aritméticos, geométricos o variacionales. Además, extraen información de tablas o gráficas para resolver problemas que involucran operaciones. Sin embargo, todavía demuestran un dominio deficiente de las tareas que se indican en el nivel IV.

IV. Además de dominar los conocimientos y habilidades de los niveles II y III, los alumnos que se encuentran en este nivel de logro son capaces de evaluar el entorno e integrar los datos obtenidos mediante diferentes procedimientos matemáticos, para contrastarlos con modelos establecidos o situaciones reales. Leen e interpretan tablas, gráficas e información textual cuando resuelven problemas contextualizados que requieren de estimaciones, conversiones, análisis de información gráfica o sucesiones. Cuantifican y representan matemáticamente las magnitudes del espacio para resolver problemas que implican el manejo de figuras planas y tridimensionales, así como las propiedades geométricas de figuras incompletas. Adicionalmente, realizan cálculos a partir de dos funciones lineales o cuadráticas que se muestran de manera independiente y mediante representaciones numéricas, textuales, gráficas o tabulares.

EJEMPLOS DE REACTIVOS:

CANTIDAD

Propósito: identificar fracciones equivalentes.

Procedimiento: para identificar la fracción equivalente se calcula la parte correspondiente del numerador y del denominador (mitad, tercera, quinta, entre otras) y se obtiene la fracción en su forma irreductible.

1. Dada la siguiente fracción $\frac{42}{63}$, encontrar la fracción equivalente.

A) $\frac{3}{7}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{3}$

2. ¿Qué fracción es equivalente a $\frac{18}{24}$?

A) $\frac{3}{12}$ B) $\frac{6}{12}$ C) $\frac{6}{8}$ D) $\frac{9}{6}$

CANTIDAD

Propósito: calcular el resultado de una suma, resta, multiplicación y división de fracciones en su forma más simple.

Procedimiento: para calcular el resultado de la suma o resta de fracciones con diferente denominador, se utiliza la técnica del mínimo común múltiplo (m.c.m.) para identificar el denominador común. Posteriormente, se divide el m.c.m. entre cada denominador y se multiplica por el numerador para obtener las fracciones equivalentes, se suman o restan y se simplifica el resultado.

Para calcular el resultado de la multiplicación de fracciones, se obtiene el producto de los numeradores de ambas fracciones, a fin de obtener el numerador de la fracción resultante y el producto de ambos denominadores, para deducir el denominador de la fracción resultante. Posteriormente, se simplifica el resultado.

Para resolver la división de fracciones, se obtiene el cociente por medio de un producto cruzado, o bien aplicar la “ley de la tortilla”. Posteriormente, se simplifica el resultado.

3. Calcula el resultado de la siguiente operación: $\frac{7}{4} + \frac{4}{9} - \frac{3}{2}$

A) $\frac{25}{36}$ B) $\frac{8}{15}$ C) $\frac{-32}{189}$ D) $\frac{8}{11}$

4. ¿Cuál es el resultado de la operación $\frac{7}{2} + \frac{9}{6} + \frac{8}{9}$?

- A) $\frac{2}{9}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{24}{17}$ D) $\frac{53}{9}$

5. El resultado de la operación $\left(\frac{2}{3}\right) \left(\frac{9}{5}\right) \left(\frac{5}{4}\right)$ es

- A) $\frac{24}{54}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{108}{50}$

6. ¿Cuál es el resultado de la operación $\frac{5}{8} \div \frac{5}{3}$?

- A) $\frac{25}{24}$ B) 4 C) $\frac{3}{8}$ D) $\frac{1}{2}$

7. Identificar el resultado de la operación: $\frac{2}{3} \div \frac{-1}{9}$

- A) $\frac{1}{12}$ B) -6 C) $\frac{-2}{27}$ D) $\frac{-1}{6}$

CANTIDAD

Propósito: calcular el resultado de operaciones combinadas con signos de agrupación (paréntesis, corchetes)

Procedimiento: para obtener el resultado, se determina la jerarquía de operaciones de acuerdo con los corchetes y paréntesis y primero se realizan las operaciones que se encuentran más anidadas de la ecuación. Posteriormente se procede a realizar las operaciones básicas (sumas, restas, multiplicaciones o divisiones), hasta obtener el resultado.

8. Identifique el resultado de la siguiente operación: $\left[\frac{3+(6)(3)}{3} \right] + 2(2-5)^2$

- A) - 29 B) - 11 C) 25 D) 27

9. Calcule el resultado de la operación: $2 - [(2 + 1) - (3 + 2)]$

- A) - 4 B) 0 C) 4 D) -16

CANTIDAD

Propósito: identificar un número real que se encuentra dentro de un intervalo.

Procedimiento: para identificar el número dentro del intervalo, una de las posibles estrategias es convertir las fracciones a decimales para manejar, en todos los casos, las mismas representaciones numéricas. Despues se verifica cuál de los valores en las opciones está dentro del intervalo.

10. ¿Cuál número es mayor que $\frac{-2}{3}$ y menor que 1.29?

- A) -1.25 B) -0.75 C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{3}{2}$

11. ¿Cuál número se encuentra entre -0.2 y $\frac{12}{15}$?

- A) $\frac{-4}{6}$ B) -0.45 C) $\frac{6}{10}$ D) 0.85

12. ¿Cuál número se encuentra entre $-\frac{13}{4}$ y 0.75 ?

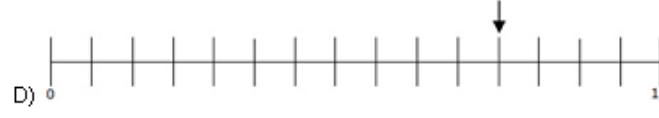
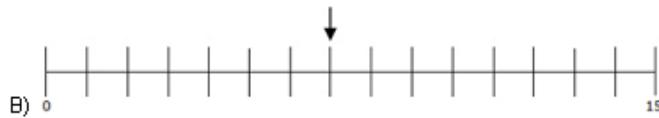
- A) $-\sqrt{16}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{-33}{10}$ D) $\frac{39}{50}$

CANTIDAD

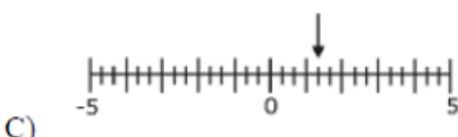
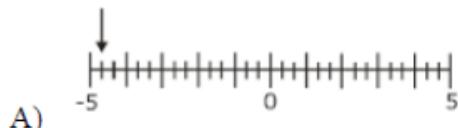
Propósito: determinar la solución de un problema de la vida cotidiana mediante la representación de una cantidad en la recta numérica.

Procedimiento: para identificar la gráfica que representa el resultado, primero se realizan operaciones básicas con números enteros y fraccionarios. Posteriormente, se identifica la opción que señala el resultado en la recta numérica.

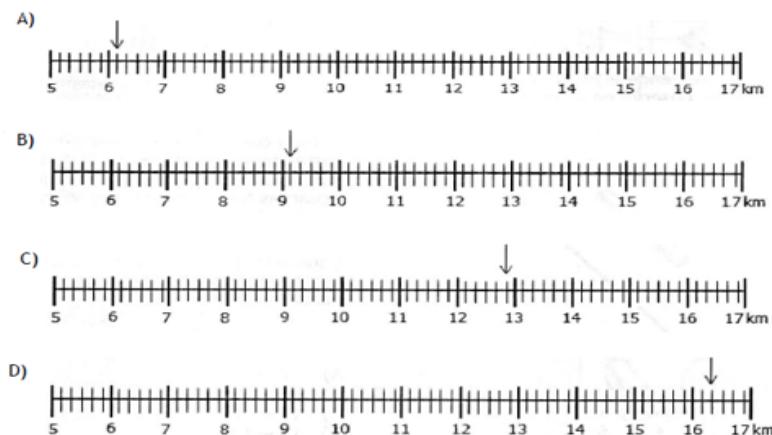
13. En una fábrica de jabones artesanales se lleva el registro de productos defectuosos que se deben eliminar. En la primera hora se producen 15 jabones de los cuales 8 están defectuosos, pero $\frac{2}{4}$ de ellos tienen un detalle mínimo que se puede arreglar fácilmente para salir a la venta. ¿Cuál recta muestra cuántos jabones realizados en la primera hora pudieron salir a la venta?



14. Un entomólogo mide el movimiento de los segmentos en una lombriz al moverse. Observa que por cada $\frac{4}{3}$ de centímetro que avanza por segundo, el segmento regresa $\frac{1}{6}$ para dar el siguiente movimiento. Graficando este desplazamiento en una recta numérica, ¿cuántos centímetros se movió después de 4 segundos?



15. Un taxi realiza tres viajes durante un día. En su primer viaje recorre 3.5 km, en su segundo viaje recorre $\frac{2}{3}$ de la distancia que hizo en el primer viaje y en el tercer viaje recorre el triple de la distancia del segundo viaje. ¿Cuántos kilómetros recorrió por todos los viajes?



CANTIDAD

Propósito: seleccionar la opción que satisfaga un criterio establecido después de considerar un conjunto de características de distintos productos.

Procedimiento: para resolver el planteamiento, una de las posibles estrategias es realizar las operaciones necesarias, como la división, que permitan realizar las comparaciones en una misma unidad de medida.

16. Una empresa de refrescos desea comprar una huerta de mango para elaborar su producto. De las opciones de compra han sintetizado las siguientes características:

Huerta	Periodo de producción	Cantidad producida durante el periodo (miles)	Cantidad de pulpa por mango
1	Bimestral	5	50 g
2	Anual	15	100 g
3	Trimestral	8	50 g
4	Semestral	4	100g

Para obtener la mayor cantidad de pulpa al mes, ¿qué huerta conviene comprar?

17. Juan Manuel quiere realizar un viaje y recibe la cotización de cuatro agencias que le ofrecen los siguientes servicios:

Huerta	Días de hospedaje	Costo de hospedaje por día (pesos)	Tour por la ciudad (pesos)
El mundo	4	400	320
Caminos	3	550	230
Paraíso	4	650	270
La playa	3	700	170

Si Juan Manuel considera contratar la agencia más económica por día incluyendo el hospedaje y el tour por la ciudad, ¿qué agencia debe elegir?

- A) El mundo B) Caminos C) Paraíso D) La playa

18. Laura desea comprar una crema dental en el supermercado; de las siguientes opciones, la que ofrece el menor precio por producto es la que contiene _____ gramos, con un precio de _____.

- A) 76 g, \$ 7.90 B) 15 g, \$12.80 C) 200 g, \$16.2 D) 228 g, \$18.86

CANTIDAD

Propósito: resolver un problema de la vida cotidiana que involucre el manejo de una razón o una proporción.

Procedimiento: Para obtener el valor del descuento, se plantea una regla de 3 considerando la información que proporciona el problema y realizar las operaciones necesarias (multiplicación y división) e interpretar el resultado de manera adecuada.

19. Un balón de fútbol cuesta \$289.00, al cual se le aplicará un descuento de 35%. ¿A cuánto equivale este descuento?

- A) \$ 10.11 B) \$ 12.11 C) \$ 82.57 D) \$101.15

20. Fernando compró una camisa cuyo precio era de \$200. Si solo pagó \$170, ¿qué porcentaje le hicieron de descuento?

- A) 10% B) 15% C) 20% D) 30%

21. El automóvil de Lucía consume 12 litros de gasolina en 132 km. Si en el tanque hay 5 litros, cuántos kilómetros puede recorrer su automóvil?

- A) 26.40 B) 45.83 C) 50.00 D) 55.00

22. Sergio tiene una réplica exacta a escala de un avión comercial, el largo de su réplica mide 30 cm y sabe que el avión real mide 32 metros de largo. Si las llantas de su avión miden 2 cm de diámetro, ¿cuántos centímetros de diámetro aproximadamente tienen las llantas del avión real?

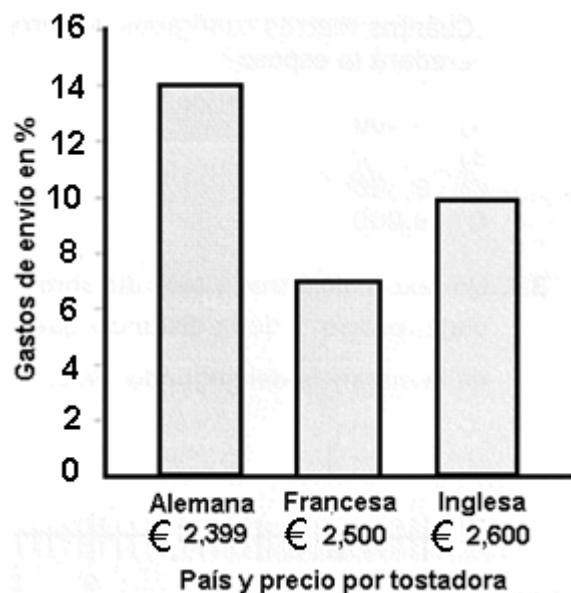
- A) 53.33 B) 106.33 C) 114. 28 D) 213.33

CANTIDAD

Propósito: estimar un resultado para solucionar un problema de la vida cotidiana que implique conversión de unidades de medición y proporciones, razones o porcentajes.

Procedimiento: para calcular el número de tostadoras que se pueden comprar, primero se determina cuál corresponde con la de mediano precio después de sumar el costo de cada una y sus correspondientes gastos de envío. Una vez que se identifica que las tostadoras que cumplen la condición son las alemanas, se convierte su valor total a pesos para que todos los datos del problema se encuentren en la misma moneda. Posteriormente, se divide el monto total disponible para la compra (\$500,000) entre el precio de cada tostadora.

23. La unión de campesinos del estado de Veracruz comprará tostadoras europeas para su producción de café, el precio de las tostadoras que está en función del país de compra, y del porcentaje de cobro por gastos de envío, se muestra en la siguiente gráfica:



Si la organización cuenta con \$500,000. Y desea adquirir las tostadoras de mediano costo, (una vez que se sumen los gastos de envío), ¿cuántas tostadoras puede comprar como máximo?. Considere que en el momento de la operación, un euro (€) cuesta aproximadamente \$20.

Entre _____ y _____ tostadoras. A) 7-8 B) 9-10 C) 11-12 D) 13-14

CANTIDAD

Propósito: resolver un problema de la vida cotidiana que involucre el manejo de razones o proporciones.

Procedimiento: Determinar el número de cajas que etiqueta cada persona y máquina, posteriormente determinar el total que etiquetaría en la jornada y sumar resultados.

24. El supervisor de una compañía de jugos ha detectado que para etiquetar 15 cajas, la máquina tarda una hora, el obrero 3 horas y el aprendiz 6 horas. ¿Cuántas cajas se etiquetan en una jornada de 8 horas si trabajan simultáneamente?

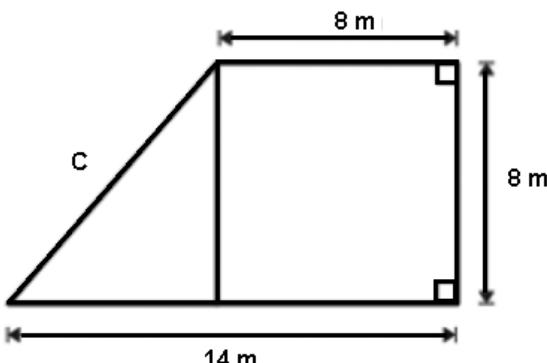
A) 80 B) 180 C) 225 D) 400

ESPACIO Y FORMA

Propósito: identificar la combinación de operaciones y técnicas matemáticas que resuelven un problema.

Procedimiento: A partir de la información proporcionada, se deducen las medidas de los catetos y se aplica el teorema de Pitágoras y de ser necesario, se resuelve una ecuación.

25. Es la medida de la longitud del segmento **C** en la siguiente figura



- A) $\sqrt{28}$ B) 6 C) 10 D) $\sqrt{260}$

ESPACIO Y FORMA

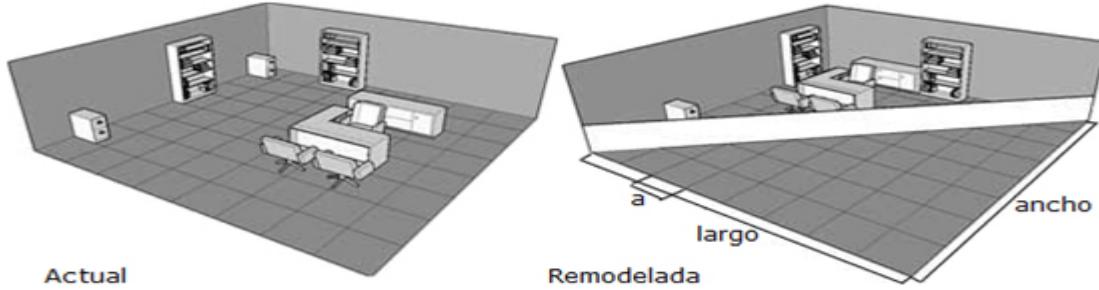
Propósito: identificar la combinación de operaciones y técnicas matemáticas que resuelven un problema.

Procedimiento: A partir de la información proporcionada, se deducen las medidas de los catetos y se aplica el teorema de Pitágoras y de ser necesario, se resuelve una ecuación.

26. La medida de la diagonal de un terreno cuadrado es de 162 m, ¿cuál es el perímetro del terreno?

- A) 324 m B) 36 m C) 72 m D) $4\sqrt{162}$ m

27. En la oficina de patentes se quiere hacer una remodelación para que haya un mejor flujo de clientes. En la imagen se ve la posición actual de la oficina y en la derecha la posición después de la remodelación.



Si se conoce la medida “a”, que corresponde con un lado de cada loseta cuadrada del piso, ¿qué se necesita para obtener la medida en la que quedará la barda diagonal?

1. Obtener $a +$ número de losetas a lo largo
2. Obtener $a \times$ número de losetas a lo largo
3. Obtener $a +$ número de losetas a lo ancho
4. Obtener $a \times$ número de losetas a lo ancho
5. Aplicar el teorema de Tales
6. Aplicar el teorema de Pitágoras

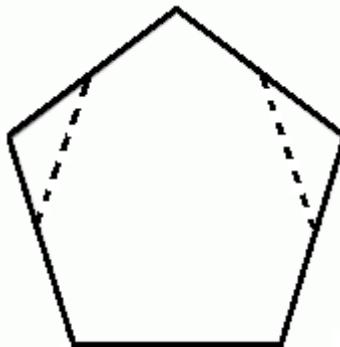
- A) 1, 3, 5 B) 1, 3, 6 C) 2, 4, 5 D) 2, 4, 6

ESPACIO Y FORMA

Propósito: determinar el número de rectas notables de un polígono después de sufrir un cambio.

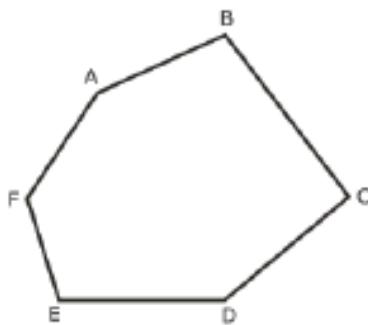
Procedimiento: Una vez identificada la figura que resulta al realizar los cambios propuestos, determinar el número de diagonales.

28. Si se corta por las líneas punteadas al pentágono, como se muestra en la figura, ¿cuántas diagonales internas se pueden trazar en la figura resultante?



- A) 5 B) 19 C) 13 D) 14

29. La siguiente figura sufre un cambio: se toma el triángulo BCD y se elimina el resto del hexágono. Se coloca un espejo que toca los vértices B y D, y se forma una nueva figura, que es la unión del triángulo BCD y de su reflejo en el espejo. ¿Cuántas diagonales tiene la nueva figura?



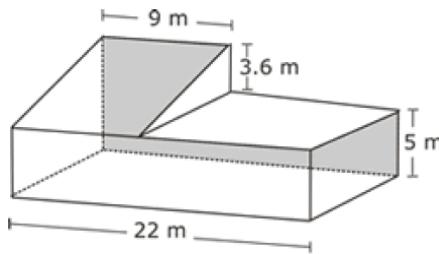
- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3

ESPACIO Y FORMA

Propósito: determinar perímetros o áreas de figuras.

Procedimiento: una vez identificada la figura, realizar los cálculos necesarios aplicando las fórmulas pertinentes.

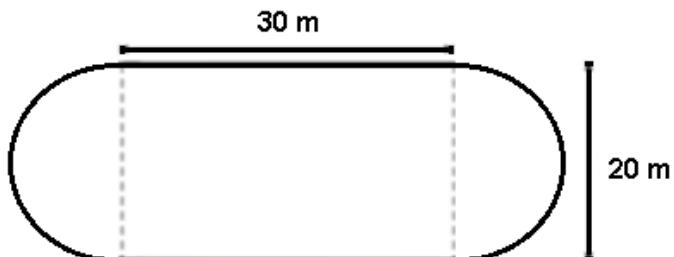
30. La siguiente figura corresponde a un edificio escolar.



¿Cuál es el área, en metros, de la parte trasera (parte sombreada)?

- A) 111.8 B) 142.4 C) 189.2 D) 266.6

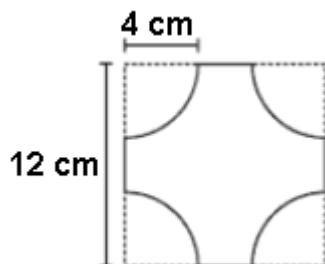
31. La empresa PATEMPRO construirá una pista de patinaje como la que se muestra en la figura:



Alrededor de la pista se colocará una barrera de contención. ¿Cuál será su longitud en metros? Considera pi como 3.14

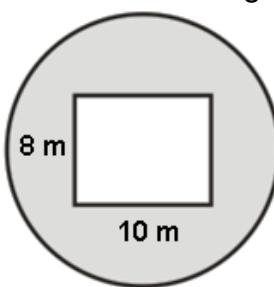
- A) 75.7 B) 91.4 C) 122.8 D) 185.6

32. Un diseñador elabora el boceto de una loseta, como se muestra en la figura, recortando un cuarto de circunferencia en cada vértice de un cuadrado con un lado de 12 cm. Si se colocan dos de estas losetas en fila, ¿cuál es el perímetro, en centímetros, de la figura que se forma?



- A) 41.21 B) 49.12 C) 74.24 D) 82.42

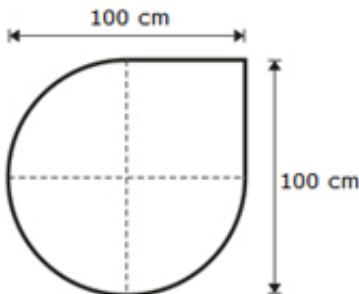
33. Un salón de fiestas es circular, con 20 metros de diámetro, tiene dos zonas: una para mesas y una rectangular para la pista de baile como se muestra en la figura:



¿Cuánto mide el área de la zona ocupada por las mesas? Considera pi como 3.14

- A) 80 B) 234 C) 278 D) 394

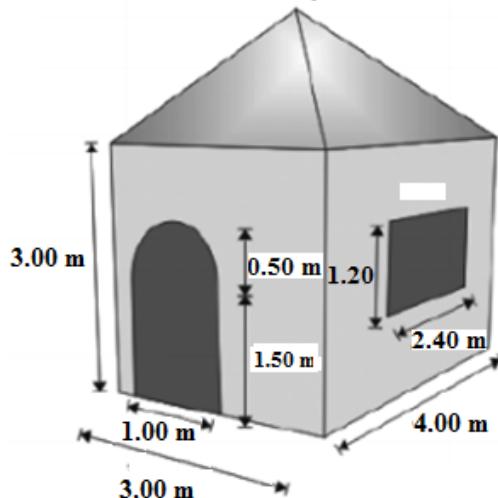
34. ¿Cuántos centímetros de listón se necesitan como mínimo para decorar el contorno total de un mantel como el que se ilustra en la figura?



Considera π como 3.14

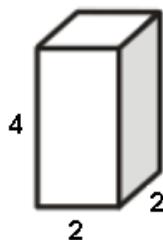
- A) 285.5 B) 335.5 C) 521.0 D) 571.0

35. Arturo desea pintar dos muros de su cuarto del jardín. Si los muros que quiere pintar y sus dimensiones son como se ilustran en la siguiente figura, ¿cuántos metros cuadrados deberá pintar?



- A) 16.23 B) 16.62 C) 18.12 D) 21.00

36. Determina el área total del siguiente prisma:



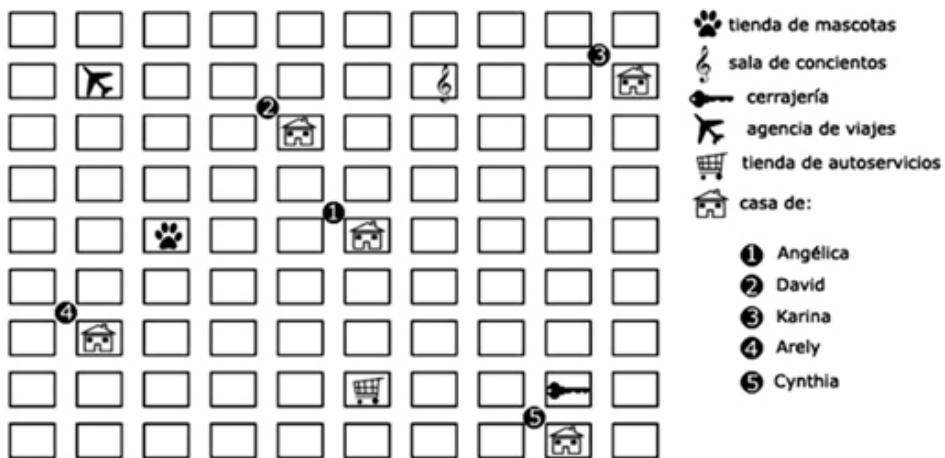
- A) 16 m^2 B) 20 m^2 C) 32 m^2 D) 40 m^2

ESPACIO Y FORMA

Propósito: determinar las coordenadas de dos puntos en un plano cartesiano.

Procedimiento: identificar las coordenadas de un punto de referencia en el mapa y a partir de ese punto se cuentan las posiciones, primero en el eje horizontal y después en el eje vertical, a fin de deducir las coordenadas de los hogares, primero de Cynthia y después de Karina,

37. Un grupo de amigos de la escuela se reúne diariamente para hacer tarea, el lugar de reunión es diferente para cada día, por lo cual sus integrantes hicieron un mapa y quedó de la siguiente forma.



El primer día se reunieron en la casa de Angélica que está en la coordenada $(0,0)$, el segundo día estarán en la casa de Cynthia y el tercer día estarán en la casa de Karina. ¿En qué coordenadas se moverán los amigos para hacer la tarea el segundo y tercer día?

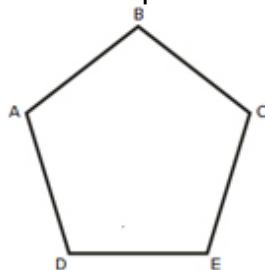
- A) $(3, -4)$ y $(3, 4)$ B) $(-3, 4)$ y $(4, 3)$ C) $(-4, 3)$ y $(3, 4)$ D) $(3, -4)$ y $(4, 3)$

ESPACIO Y FORMA

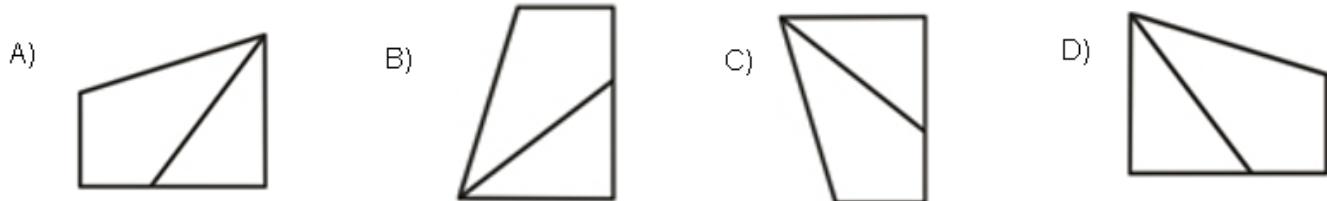
Propósito: determinar la forma que adquiere un polígono al realizar cambios en su estructura.

Procedimiento: realizar los cambios que se plantean en las instrucciones y deducir la figura que resulta.

38. Jimena está haciendo patrones para cortar ropa. Las instrucciones que le llegan se describen de la siguiente manera: Se dobla la punta B hacia adelante a lo largo de la línea que une los vértices A y C. Una vez hecho tal doblez corte verticalmente por el vértice B.



¿Qué figura obtendrá finalmente Jimena para su patrón?

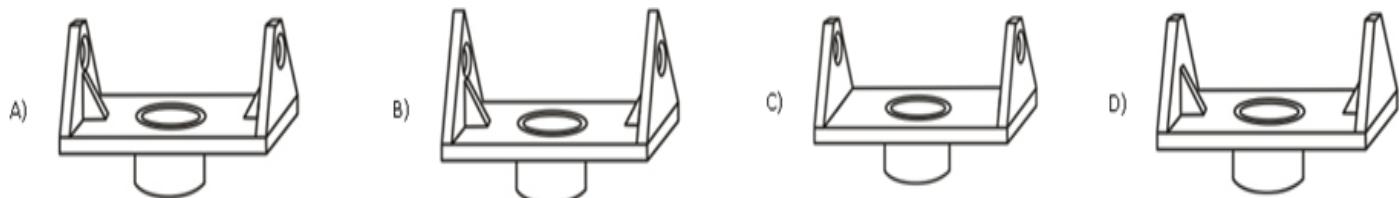


ESPACIO Y FORMA

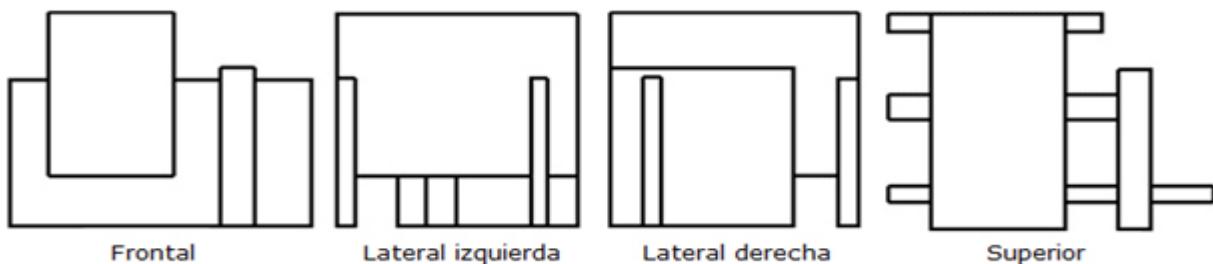
Propósito: identificar figuras tridimensionales a partir de condiciones de forma, o de movimientos.

Procedimiento: A partir de la información que se proporciona, deducir la figura.

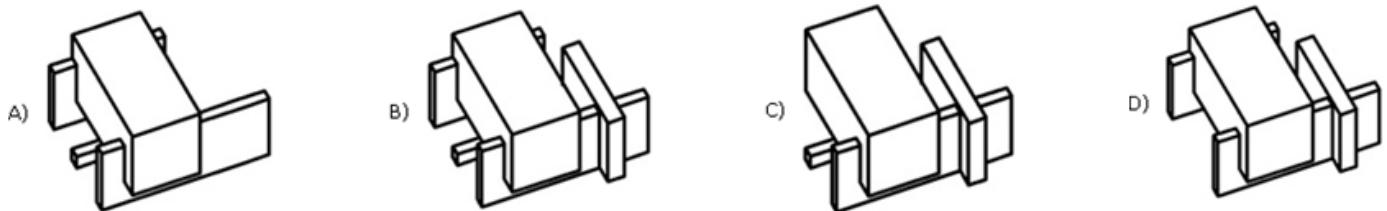
39. Una pieza para torno está formada por una base en forma de paralelepípedo sostenido por la parte de abajo por un cilindro hueco que penetra en esta base. En cada uno de los extremos más cortos del paralelepípedo tiene un prisma trapezoidal, que en su parte superior tiene un orificio en forma de cilindro. Estos prismas están sostenidos en su unión con la base de la pieza, por prismas triangulares colocados sobre una de sus caras laterales. ¿Cuál figura representa la descripción anterior?



40. A continuación, se presentan cuatro vistas de una figura tridimensional:



Identifique a cuál de las siguientes figuras pertenecen las vistas anteriores.



41. La vista de un teatro desde el segundo piso se ve de la siguiente manera:

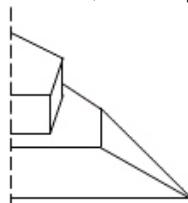


Si Pedro, que asistió a ver una obra, ve el teatro como se muestra en la siguiente imagen, ¿en qué butaca está?

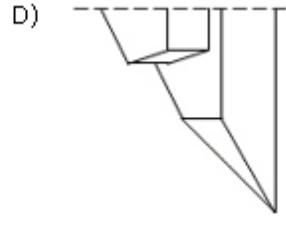
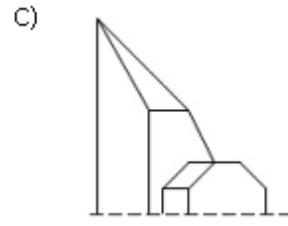
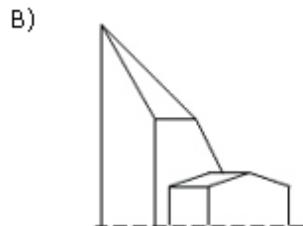
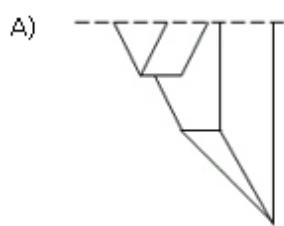


- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

42. Para poner a prueba a un aspirante a escultor, se le pide que complete la siguiente pieza.



Si la parte que falta debe ser simétrica, ¿cuál de las siguientes figuras tiene que elaborar?

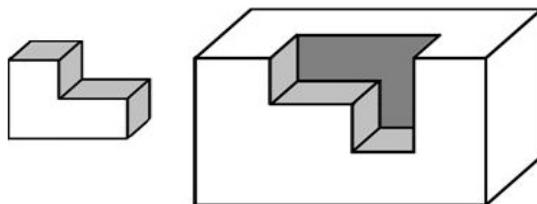


ESPACIO Y FORMA

Propósito: identificar figuras tridimensionales y sus movimientos en función de un ángulo de giro.

Procedimiento: rotar la figura de referencia hasta que ensamble en el cuerpo geométrico y deducir en ángulo de giro necesario.

43. En la siguiente imagen se muestra una pieza pequeña que completa a una más grande.



¿Qué movimiento se debe realizar para ensamblar y completar la pieza mayor?

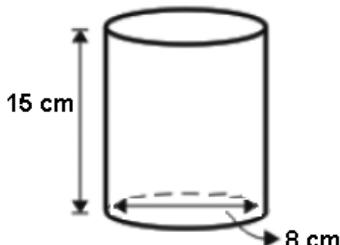
- A)  90° B)  180° C)  270° D)  360°

ESPACIO Y FORMA

Propósito: identificar figuras tridimensionales y calcular área o volúmenes.

Procedimiento: con base al planteamiento del problema, realizar los cálculos de áreas o volúmenes aplicando las técnicas necesarias e interpretar resultados.

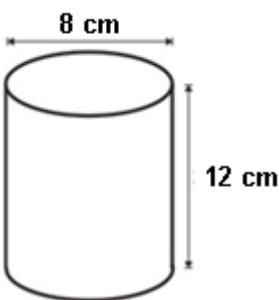
44. En una escuela se harán vasos de cartón para el Día de las Madres. Cada vaso tiene las siguientes especificaciones:



¿Cuántos centímetros cuadrados de cartón se necesitan para elaborar un vaso? Considere $\pi = 3.14$.

- A) 320.96 B) 427.04 C) 477.28 D) 577.76

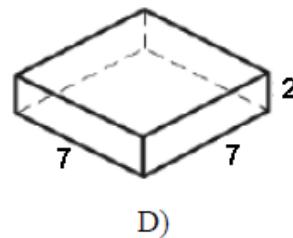
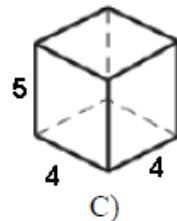
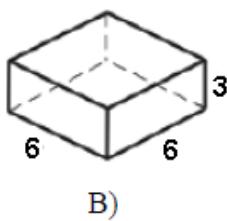
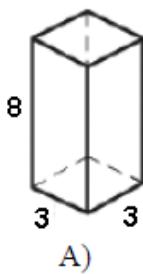
45. ¿Cuál es el volumen en centímetros del cilindro que se muestra en la figura?



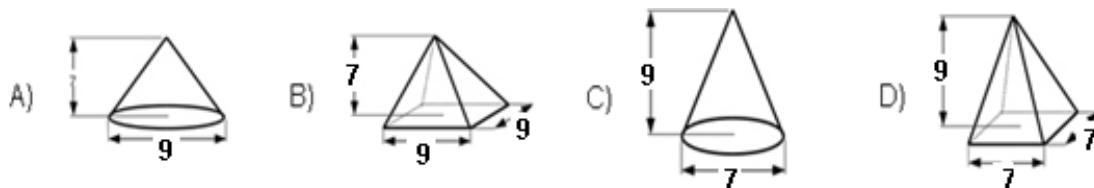
Considere π como 3.14.

- A) 96.00 B) 150.72 C) 301.44 D) 602.88

46. Un fabricante desea diseñar una caja abierta. ¿Cuál de los siguientes diseños presenta la caja con mayor volumen?



47. Para la venta de gemas decorativas se diseñan diferentes empaques. El dueño quiere seleccionar el de mayor volumen posible. Considerando que las dimensiones de los empaques están dadas en centímetros, ¿cuál de las siguientes propuestas cumple con el criterio deseado por el dueño? Para facilitar los cálculos utilice el valor de $\pi = 3.14$.

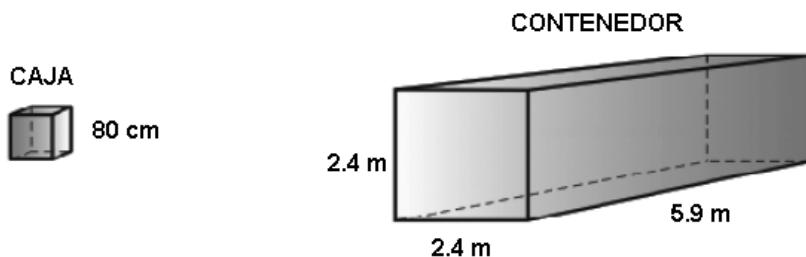


ESPACIO Y FORMA

Propósito: estimar el número máximo de objetos iguales entre sí que caben dentro de un cuerpo geométrico distinto.

Procedimiento: Para estimar el número de cajas que caben en el contenedor, primero es necesario convertir las medidas del contenedor a centímetros para manejar todos los datos del problema en centímetros. Para ello, se multiplican sus dimensiones por 100. Posteriormente, es necesario calcular las cajas que podrían acomodarse, una tras otra, en cada uno de los lados del contenedor, considerando sus dimensiones. Para ello se divide cada uno de los lados de la base del contenedor entre la longitud de la caja. Finalmente, se procede con la fórmula del volumen de un prisma rectangular: (largo)(ancho)(alto), para estimar el número de cajas que caben en el contenedor

48. Se desea transportar cajas cuadradas de 80cm en contenedores cuyas dimensiones se muestran en la siguiente figura. Estime el número de cajas que caben en cada contenedor.



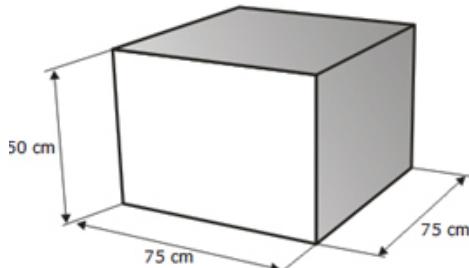
- Entre... A) 40 y 62 B) 63 y 85 C) 110 y 132 D) 150 y 172

ESPACIO Y FORMA

Propósito: estimar el número máximo de objetos iguales entre sí que caben dentro de un cuerpo geométrico distinto.

Procedimiento: Para estimar el número de bocinas que caben en la caja, primero es necesario convertir las medidas de la bocina en centímetros para manejar todos los datos del problema en centímetros. Para ello, se multiplican sus dimensiones por 2.5. Posteriormente, es necesario calcular las cajas que podrían acomodarse, una tras otra, en cada uno de los lados del contenedor, considerando sus dimensiones.

49. Emiliano trabaja en una empresa de equipos de sonido. Empaca bocinas que miden 5 pulgadas de alto, 15 pulgadas de largo y 10 pulgadas de ancho en cajas con dimensiones como se muestra a continuación:



¿Cuántas bocinas pueden empacarse en cada caja?

Considere 1 pulgada = 2.5 cm.

- A) 6 B) 24 C) 350 D) 375

CAMBIOS Y RELACIONES

Propósito: identificar el enunciado que corresponde a una expresión algebraica o viceversa.

Procedimiento: interpretar la expresión algebraica y asociarla con el enunciado correcto o viceversa.

50. ¿Cuál es el enunciado que corresponde a la siguiente expresión algebraica: $\frac{x^2}{2} + \frac{y}{3}$?

- A) La mitad del triple de un número aumentado en el doble de otro número.
- B) La mitad del cuadrado de un número incrementado en la tercera parte de otro número.
- C) La mitad de un número triple de un número aumentado en el doble de otro número.
- D) la mitad del doble de un número incrementado en el triple de otro número.

51. ¿Cuál es el enunciado que describe la siguiente expresión algebraica: $(3x - 2y)^2$?

- A) El cuadrado del triple de un número y el cuadrado del doble de otro número.
- B) La diferencia del triple de un número y el cuadrado del doble de otro número.
- C) La diferencia del cubo de un número y el doble del cuadrado de otro número.
- D) El cuadrado del triple de un número y el doble de otro número.

52. Identifique la expresión algebraica que corresponde al enunciado: "la diferencia entre la cuarta parte del cubo de un número y la tercera parte del cuadrado de otro número".

A) $\frac{1}{4}x^3 - \frac{1}{3}y^2$ B) $\frac{1}{4}\left(x^3 - \frac{1}{3}y^2\right)$ C) $\frac{1}{(4x)^2} - \frac{1}{(3y^3)}$ D) $\left(\frac{1}{4}x^3 - \frac{1}{3}y\right)$

CAMBIOS Y RELACIONES

Propósito: resolver problemas que impliquen la construcción de ecuaciones o sistemas de ecuaciones lineales, determinar el valor de las incógnitas involucradas e interpretar los resultados obtenidos.

Procedimiento: plantear la(s) ecuaciones que se requieran, resolverlas e interpretar los resultados.

53. Un terreno cuadrado está bardado en tres de sus cuatro lados. ¿Cuántos metros se deben bardear en la parte faltante, considerando que el área del terreno mide 196 m^2 ?

- A) 14 B) 49 C) 63 D) 98

54. Para encontrar el valor de un artículo deportivo se debe multiplicar el valor del artículo por su mismo valor disminuido en ocho, y esto dará como resultado 48, ¿cuál es el valor del artículo?

- A) 12 B) 16 C) 18 D) 56

55. Es la medida del ancho (en metros) de un rectángulo, si la medida del largo es 18 metros más grande que la medida del ancho y su área es de 144 m^2 .

- A) 6 B) 8 C) 17 D) 24

56. A Martín le pagan \$40 el día si trabaja tiempo completo y \$25 si es medio tiempo. Después de 30 días recibe \$6,300. Con esta información se concluye que Martín trabajo:

- A) igual número de días completos que de medios tiempos.
- B) más días de medio tiempo que de tiempo completo.
- C) solo días de tiempo completo.
- D) más días de tiempo completo.

57. Para festejar el natalicio de un escritor, una librería puso a la venta los artículos relacionados con éste: novelas \$80, películas \$70, discos \$100 y playeras \$50. Dos amigos compraron dos tipos de artículos (A y B). El primero compró cinco artículos A y tres B , pagando \$550. El segundo compró dos artículos A más que su amigo, y sólo dos B por los que gastó \$110 más. ¿Qué artículos compraron los dos amigos?

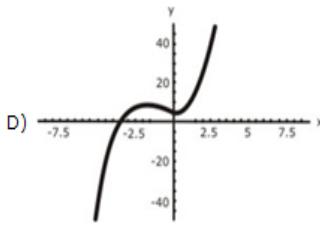
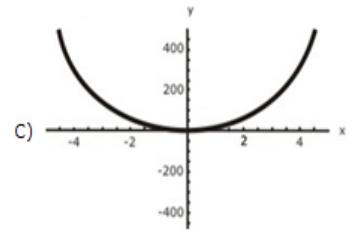
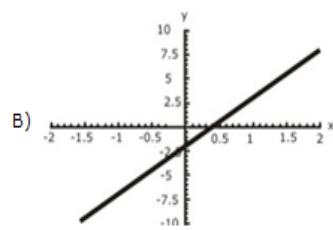
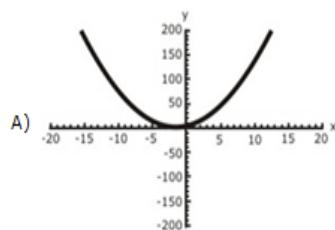
- A) Discos y playeras B) Películas y discos C) Playeras y novelas D) Novelas y películas

CAMBIOS Y RELACIONES

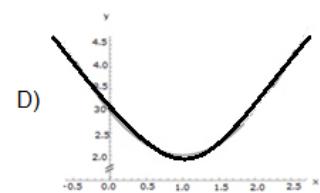
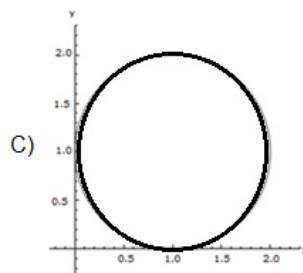
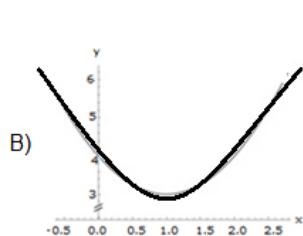
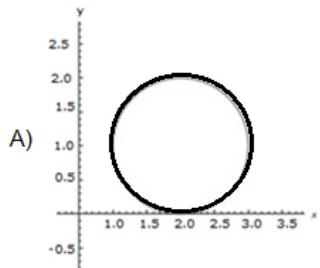
Propósito: identificar lugares geométricos.

Procedimiento: a partir de un gráfico, asociar la expresión analítica del lugar geométrico que le corresponde; o viceversa.

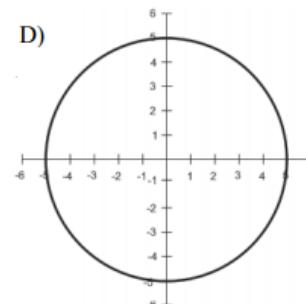
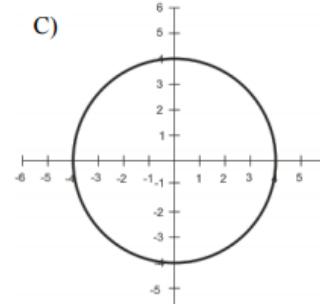
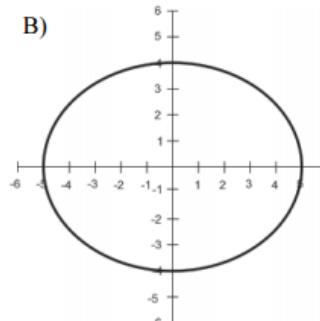
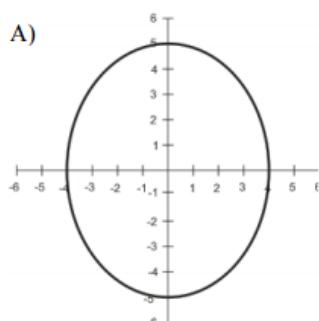
58. Identifique la gráfica que represente la siguiente expresión algebraica.
 $y = x^3 + 3x^2 + 5$



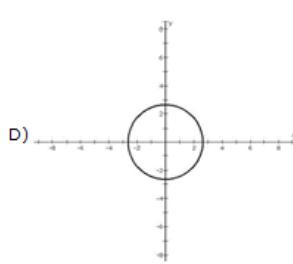
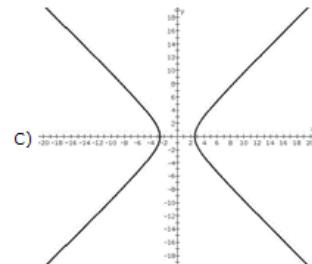
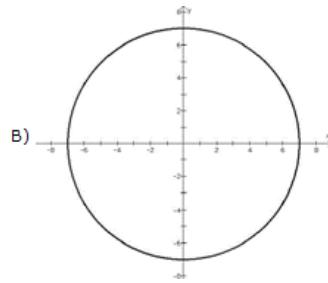
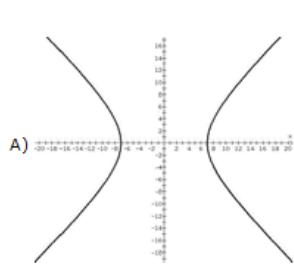
59. Indique la gráfica de la ecuación: $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 1$.



60. ¿Qué gráfica corresponde a la ecuación: $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$



61. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde con la ecuación $x^2 + y^2 = 49$?



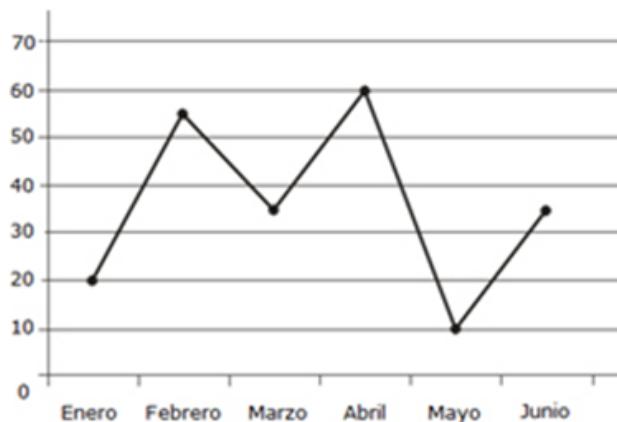
CAMBIOS Y RELACIONES

Propósito: interpretar la información contenida en gráficos o tablas de valores.

Procedimiento: a partir de un gráfico o tabla de valores, asociar la expresión analítica del lugar geométrico que le corresponde o la técnica estadística necesaria para resolver el planteamiento, e interpretar resultados obtenidos.

62. En la bodega de una tienda de equipos de cómputo se almacenan las computadoras defectuosas durante un semestre.

En la siguiente gráfica se muestra la cantidad de computadoras defectuosas almacenadas en cada mes:



Estime el promedio de computadoras defectuosas que ingresan a la bodega de la tienda durante este semestre.

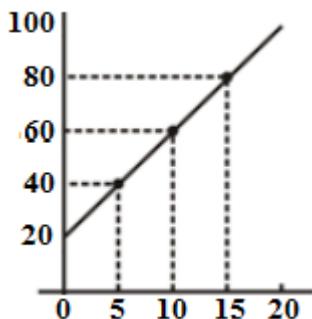
63. Los ahorros de Dulce, de acuerdo con el día del mes, se describen en la siguiente tabla.

Día del mes	Ahorro en \$
1	4
3	16
5	36
7	64
9	100
11	X
13	196

¿Cuánto ahorró el día once?

- A) \$136 B) \$144 C) \$160 D) \$164

64. Arturo calentó un recipiente de 5 litros de aceite durante 20 minutos. Los datos arrojados de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) y tiempo (min) los representó en la siguiente gráfica.



¿Cuál es la temperatura del aceite transcurridos 12 min?

- A) -68 B) -28 C) 28 D) 68

65. Manuel vendió teléfonos celulares durante la semana pasada. Al final de cada día iba registrando en la gráfica las unidades vendidas.



Con base en los datos, ¿cuál fue el promedio de las ventas de la semana?

- A) 60 B) 70 C) 90 D) 100

66. En una empresa bacteriológica se estudia el crecimiento de una bacteria muy rara y peligrosa; el estudio de su comportamiento fue encargado a Fidel, pero, como se quedó dormido, sólo alcanzó a registrar los datos que se muestran en la siguiente tabla.

Hora (x)	Crecimiento de una bacteria (y)
1	4
3	12
	28
7	
	84
11	124

¿Cuál expresión algebraica establece la relación entre ambas columnas para determinar los valores que faltan?

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

67. La cantidad en mililitros de pintura que se necesita para pintar una superficie cuadrada, depende de la longitud de sus lados, como lo representa la siguiente tabla.

Longitud en metros (n)	Pintura en mililitros (p)
1	200
2	800
3	1,800
4	3,200

¿Cuál es la regla de correspondencia que existe entre la longitud en metros del lado de la superficie cuadrada y los mililitros de pintura necesarios?

- A) $p = n$ B) $p = 600 n$ C) $p = 20 n^2$ D) $p = 200 n^2$

68. Un atleta recorre los metros registrados en la siguiente tabla:

Segundos	Distancia en m
1	6
5	14
9	22
13	30
17	38

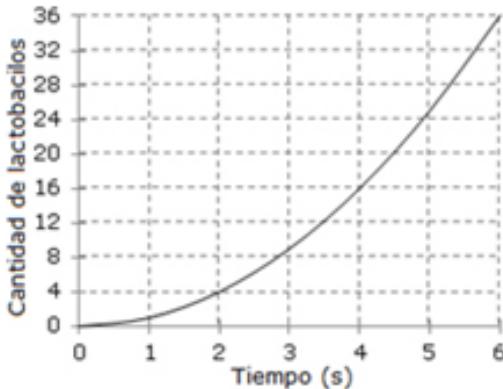
Con los datos mostrados se puede concluir que el número de segundos _____ es igual a la distancia recorrida.

- A) más 5 B) menos 5 más 14 C) por 2 más 4 D) menos 4 entre

69. Luis, María y Felipe juntaron \$83 para comprar un videojuego. Luis juntó el doble que Felipe, mientras que María consiguió \$7 menos que Luis. ¿Cuál es la expresión algebraica que expresa el dinero juntado por los tres?

- A) $x + 2x + 7 = 83$ B) $x + 2x + (x + 7) = 83$ C) $x + 2x + (2x - 7) = 83$ D) $x + 2x - 7 = 83$

70. Una productora de lácteos cultiva lactobacilos; su ritmo de crecimiento se muestra en la siguiente gráfica:



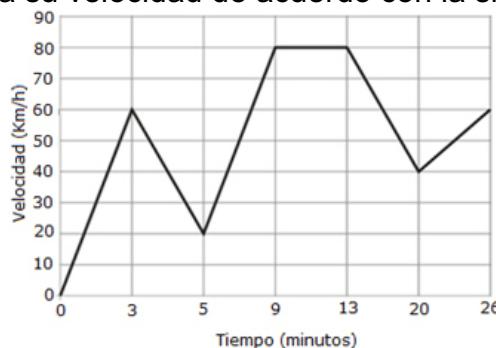
Para balancear la cantidad de lactobacilos en uno de sus productos, se introduce un prebiótico cuyo ritmo de crecimiento se muestra en la siguiente tabla:

Tiempo (s)	Cantidad de bacterias prebióticas
1	10
3	24
5	38
7	52
9	66

¿Aproximadamente en qué segundo habrá la misma cantidad de ambas bacterias?

- A) 0–1 B) 5–6 C) 7–8 D) 13–14

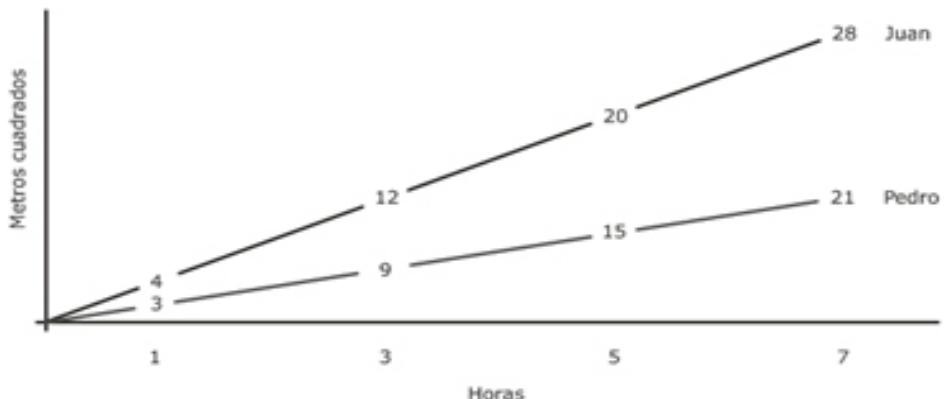
71. Un automóvil en marcha varía su velocidad de acuerdo con la siguiente gráfica:



¿Cuál es la expresión que ilustra la variación de la velocidad del minuto 13 al 20?

- A) $y = \frac{-40x}{7} - 1080$ B) $y = \frac{-40x + 1080}{7}$ C) $y = \frac{40}{7}x + 1080$ D) $y = \frac{40x + 1080}{7}$

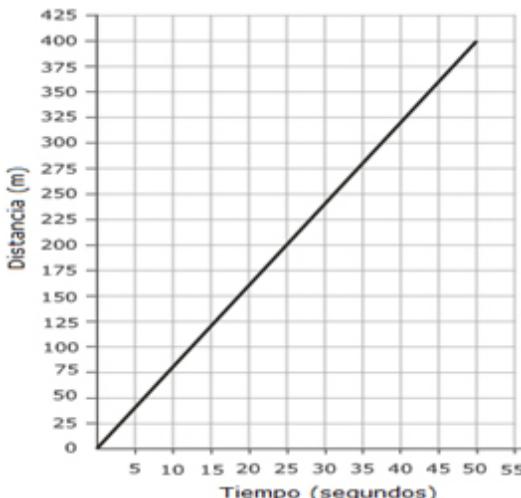
72. Pedro (P) y Juan (J) son pintores. La siguiente gráfica muestra el área que pinta cada uno en un tiempo determinado:



Si el consumo (C) de litros de pintura de ambos pintores depende del área pintada y está dada por $C = \frac{P}{2} + \frac{J}{2}$ ¿cuál es el consumo si ambos trabajan 8 horas?

- A) 12 B) 16 C) 26 D) 28

73. El entrenador de atletismo mide la rapidez de 2 de sus mejores corredoras. La rapidez de Carla es graficada de la siguiente manera:



La rapidez de Ana es 20% mayor que la rapidez de Carla, por lo que para una prueba decide darle ventaja de 5 segundos a Carla. Si la distancia es igual a la rapidez por tiempo, entonces, Ana correrá ____ segundos para alcanzar a Carla a los ____ metros.

- A) 5 – 40 B) 10 – 48 C) 25 – 25 D) 25 – 240

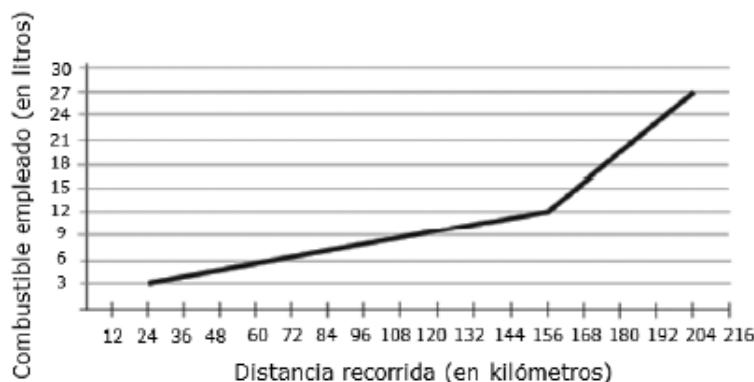
74. Miguel registró el volumen de un cubo conforme se iba calentando. Al ausentarse en tres momentos, perdió el continuo de la relación entre los datos.

Volumen (en cm^3)		7		13	
Temperatura (en $^{\circ}\text{C}$)	2	8	14	20	24

Si el volumen aumenta en forma lineal al incrementar la temperatura, ¿cuáles son los valores faltantes?

- A) 2, 9, 18 B) 2, 12, 14 C) 4, 10, 15 D) 5, 11, 15

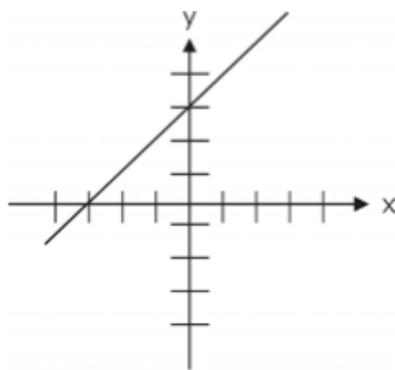
75. Un vehículo recorre un camino en tres etapas: primero dentro de una ciudad, luego por una autopista y al final por terracería. La siguiente gráfica muestra cuál fue el consumo de combustible durante cada etapa del recorrido.



¿Cuál es el rendimiento por litro en la etapa de terracería?

- A) 3.2 B) 7.5 C) 8.0 D) 14.7

76. La siguiente gráfica muestra la ganancia que genera, en una tienda, un nuevo producto lácteo que salió al mercado. La ganancia está representada por la variable "y", y la inversión es representada por la variable "x".

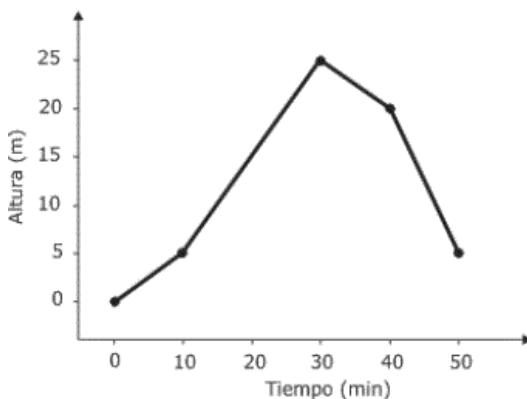


De acuerdo con esta situación y la gráfica anterior, ¿cuál de las siguientes ecuaciones la representa correctamente?

- A) $Y = X + 3$ B) $Y = 3X + 3$ C) $Y = X - 3$ D) $Y = 3X - 3$

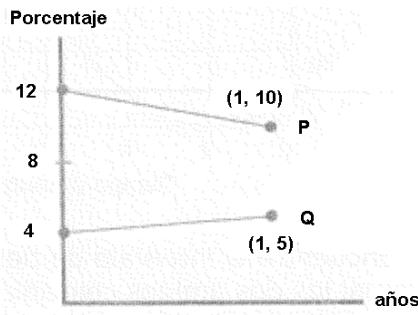
77. El vuelo de un papalote durante cierto tiempo se registra en la siguiente gráfica.

¿Qué expresión corresponde al vuelo entre 10 y 30 minutos?



- A) $Y = X + 3$ B) $Y = X - 15$ C) $Y = X + 15$ D) $Y = X - 5$

78. Las compañías de aviación P y Q tuvieron el año pasado los porcentajes de mercado que se indican en la gráfica



Si se mantienen las tendencias, cuando Q tenga el 7% del mercado, ¿qué porcentaje tendrá P?

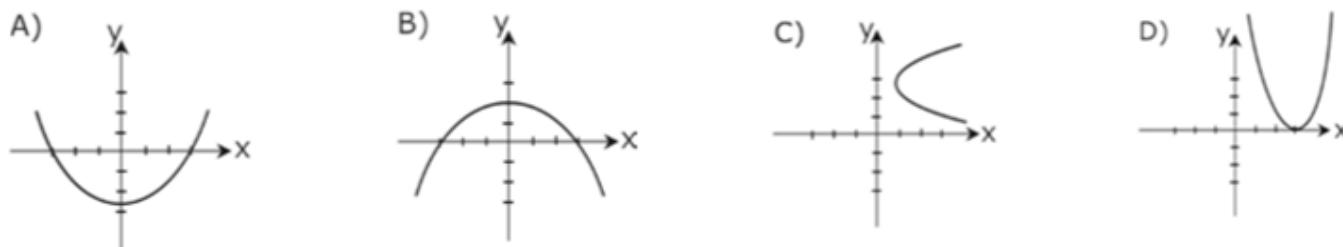
- A) 3% B) 4% C) 5% D) 6%

CAMBIOS Y RELACIONES

Propósito: evaluación de funciones e interpretación de valores específicos de una función..

Procedimiento: a partir de la expresión analítica de una función, realizar operaciones entre diferentes evaluaciones para valores específicos.

79. Ana, al resolver la ecuación de segundo grado $x^2 - 6x + 9 = 0$ encontró que tiene sólo una solución, entonces la graficó. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la que hizo Ana?



80. Dada la función $f(x) = 2x^2 - 3x + 8$, el valor de $f(-1) - f(1)$ está determinado por:

- A) 2 B) 6 C) 16 D) 20