

# EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

## Nivel Secundaria

### A51-EBRS-11 / Matemática

Fecha de aplicación: enero de 2023

## Concurso para el Ascenso de Escala en la Carrera Pública Magisterial 2023



PERÚ

Ministerio  
de Educación



**Siempre**  
con el pueblo



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

## INSTRUCCIONES

Esta prueba contiene sesenta (60) preguntas. A continuación, se presenta la cantidad mínima de preguntas que usted debe acertar para clasificar a la siguiente etapa según la escala magisterial a la que postula:

- Si usted está postulando a la segunda escala, debe acertar al menos 36 preguntas.
- Si usted está postulando a la tercera escala, debe acertar al menos 38 preguntas.
- Si usted está postulando a la cuarta escala, debe acertar al menos 40 preguntas.
- Si usted está postulando a la quinta escala, debe acertar al menos 42 preguntas.
- Si usted está postulando a la sexta escala, debe acertar al menos 44 preguntas.
- Si usted está postulando a la séptima escala, debe acertar al menos 46 preguntas.
- Si usted está postulando a la octava escala, debe acertar al menos 46 preguntas.

El tiempo máximo para el desarrollo de las sesenta preguntas es de tres horas. Usted puede administrar dicho tiempo como lo estime conveniente.

**NO** se descontará puntaje por las respuestas erradas o sin marcar.

### ORIENTACIONES PARA EL MARCADO DE LA FICHA DE RESPUESTAS

Cada pregunta presenta tres alternativas de respuesta (A, B, C). Al marcar sus respuestas, tome en cuenta las siguientes indicaciones:

- Use el lápiz que el aplicador le entregó.
- Marque solo una alternativa de respuesta por pregunta, rellenando el círculo completamente de la siguiente manera: ●.
- **NO** debe deteriorar su Ficha de Respuestas. Evite borrones o enmendaduras, pues podrían afectar la lectura de su ficha.
- **NO** se tomarán en cuenta las respuestas marcadas en el cuadernillo, sino solo aquellas marcadas en su Ficha de Respuestas.
- Recuerde que **NO** debe arrancar hojas del cuadernillo.

**El correcto marcado de la Ficha de Respuestas es de su exclusiva responsabilidad y debe ser realizado conforme a lo señalado en las indicaciones.**

Cuando el aplicador dé la indicación de inicio de la prueba, y antes de resolverla, verifique con detenimiento que el cuadernillo contenga las sesenta preguntas y que la prueba no presente algún error de impresión o de compaginación. Si esto ocurriera, el aplicador le facilitará el apoyo respectivo.

*No pase aún esta página. Espere la indicación del aplicador para comenzar.*

**1** En una sesión de aprendizaje, un docente les propone a los estudiantes la siguiente actividad:

- Ubicar aproximadamente, en la recta numérica, el número  $\sqrt{5}$  entre dos números enteros consecutivos.
- Luego, en la recta numérica, desde cero, trazar un segmento horizontal y en su extremo trazar uno vertical, de modo que sean los lados de un rectángulo cuya diagonal, también trazada desde cero, mida  $\sqrt{5}$  unidades.
- Finalmente, con ayuda del compás y del segmento diagonal, ubicar con exactitud el número  $\sqrt{5}$  en la recta numérica.

¿Cuál es el propósito **principal** del docente al proponer la actividad?

- a** Que los estudiantes efectúen operaciones con números irracionales.
- b** Que los estudiantes representen gráficamente números irracionales.
- c** Que los estudiantes calculen diagonales de figuras rectangulares, cuyas medidas sean números irracionales.

**2** Durante una sesión de aprendizaje, un docente y los estudiantes están dialogando acerca de las temperaturas de algunas ciudades de un país.

En ese contexto, el docente les comenta que, en una ciudad, cierto día en la madrugada, el termómetro indicó  $-7$  °C y, al amanecer, indicó  $-3$  °C. Luego, les preguntó: “Tomando en cuenta ambos registros del termómetro, ¿la temperatura aumentó o disminuyó? ¿En cuántos grados varió la temperatura?”.

Una estudiante, respondió que la temperatura aumentó porque  $-7$  °C es menor que  $-3$  °C y la temperatura varió en 4 °C.

Ante la respuesta de la estudiante, ¿cuál de las siguientes preguntas es **más** pertinente para promover la metacognición en la estudiante?

- a** ¿Qué pasos seguiste para comprender el problema? ¿Qué hiciste para saber en cuánto variaron las temperaturas tomadas en esos dos momentos?
- b** ¿Cómo es el estado del tiempo de una ciudad cuando la temperatura es negativa? ¿En qué otros contextos se utilizan los números negativos?
- c** ¿Qué datos son necesarios para saber en cuánto varió la temperatura durante ese tiempo? ¿Cuánto es dicha variación?

**3** Una docente tiene como propósito **afianzar**, en los estudiantes, la noción de la densidad de los números racionales.

¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es **más** pertinente para lograr dicho propósito?

- a** Pedirles que encuentren al menos un número entre 0 y 1, entre  $\frac{4}{9}$  y  $\frac{5}{9}$ , entre  $\frac{1}{5}$  y  $\frac{1}{4}$  y, finalmente, entre 3,4 y 3,5. Luego, pedirles que propongan otros dos números y que encuentren un número que se ubique entre ellos.
- b** Pedirles que mencionen números entre 0 y 1, y comentarles que siempre podrán encontrar infinitos números entre estos números. Luego, pedirles que sistematicen lo trabajado en un esquema o mapa conceptual considerando ejemplos.
- c** Pedirles que, en pares y por turnos, busquen números entre 0 y 1 que estén lo más cerca de 1. Indicarles que, para esta tarea, usen números decimales y fraccionarios. Luego, pedirles que dialoguen sobre la cantidad de números que podrían encontrar.

**4** Durante el desarrollo de una sesión de aprendizaje, un estudiante le preguntó al docente lo siguiente: “¿ $1 \times 10^{-3}$  es igual a 0,001?”.

¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es **más** pertinente para ayudar al estudiante a responder su pregunta?

- a** Presentar las principales propiedades de la potenciación y preguntar con cuál de ellas se resuelve, por ejemplo,  $10^{-3}$ . Luego, explicar paso a paso cómo aplicar dicha propiedad y proponer otros casos similares para verificar si comprendió cómo resolverlos.
- b** Explicar al estudiante que todo número con exponente negativo es igual a su inverso con exponente positivo. Luego, comentar que, cuando un número se divide entre una potencia de 10, el exponente de esta potencia indica la cantidad de espacios hacia la izquierda que se traslada la coma decimal.
- c** Pedir que, en la primera columna de una tabla, escriba, en forma descendente, las potencias de 10 desde  $10^3$  hasta  $10^{-3}$ , y, en la segunda, sus respectivas equivalencias, desde 1000 hasta 0,001. Luego, preguntar por las regularidades que observa en estas potencias, y cómo se aplican para calcular  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  y  $10^{-3}$ .

- 5** Una docente plantea el siguiente problema para recoger información sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Se ha aplicado una encuesta a un grupo de personas para conocer qué mascotas son de su preferencia. A continuación, se muestran los resultados:

Mascota preferida	Cantidad de personas
Perro	15
Gato	9
Conejo	6

Al preguntarle a Rosa por el porcentaje de personas encuestadas que prefieren el perro como mascota, ella responde que es 15 %.

¿Por qué la respuesta de Rosa no es correcta? Explica tu respuesta.

¿Cuál es el indicador de evaluación que se corresponde con el problema planteado?

- a** Describe el procedimiento realizado para calcular porcentajes.
- b** Justifica el significado de porcentaje diferenciándolo de una cantidad.
- c** Evalúa la validez de una afirmación vinculada a los procesos de variación porcentual.

**6** En una sesión de aprendizaje, el docente les pide a los estudiantes que expliquen las estrategias que usan al realizar operaciones con fracciones.

Al respecto, tres estudiantes responden al pedido del docente. ¿Quién explica una estrategia correcta para operar con fracciones?

- a** Adela dice: “Al sumar dos fracciones, para obtener el numerador de la fracción resultante, se suman los numeradores. Luego, para obtener el denominador, se multiplican los denominadores”.
- b** Boris dice: “Al multiplicar dos fracciones, de ser necesario, se amplifican las fracciones para que ambas tengan el mismo denominador. Luego, para obtener la fracción resultante, se multiplican los numeradores y se coloca el mismo denominador”.
- c** Constantina dice: “Al dividir dos fracciones, se amplifica una o ambas fracciones hasta que tengan el mismo denominador. Luego, se cancelan los denominadores y se forma la fracción resultante con el primer numerador sobre el segundo numerador”.

**7** Un docente, como parte de una actividad, les presenta a los estudiantes la siguiente situación:

En cierto país, el 40 % de su población de entre 18 y 64 años realiza actividad física. De estos, solo el 25 % la realiza, por lo menos, durante 150 minutos a la semana, tal como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud.

Luego, el docente les pregunta: “¿Qué porcentaje de la población de entre 18 y 64 años realiza actividad física, por lo menos, durante 150 minutos a la semana?”.

Tres estudiantes dieron sus respuestas. ¿Quién brindó una respuesta correcta?

- a** Olinda dijo: “El porcentaje es el 10 % de dicha población”.
- b** Néstor dijo: “A mí me salió que es el 65 % de la población”.
- c** Manuela dijo: “Profesor, el porcentaje es el 25 % de esa población”.

**8** Una docente les presenta a los estudiantes la siguiente situación:

Cristina revisa sus egresos familiares del mes. Ella observa que el consumo de gas natural en su hogar fue  $12 \text{ m}^3$ . Para saber cuánto pagará por este servicio, multiplicó su consumo de gas por 1,50 soles, que es el precio por metro cúbico, y añadió a este producto un cargo fijo de 2,50 soles. Luego, a este resultado, le agregó el IGV y, finalmente, le adicionó 3,50 soles que, por contrato, corresponde a la cuota de financiamiento de instalación, la cual está excluida del IGV.

Si en la situación, el IGV corresponde al 20 % del monto sin considerar la cuota de financiamiento, ¿cuánto pagará Cristina por el consumo de gas en ese mes?

- a 27,60 soles.
- b 28,10 soles.
- c 28,80 soles.

**9** Para hidratarse durante una caminata grupal, Carlos está llevando 3 botellas con 600 mililitros de agua en cada una. Dos de estas botellas las entregará a sus compañeros Alberto y Belisario cuando se encuentre con ellos. Al llegar al punto de encuentro, Carlos ve que un compañero más, Daniel, se ha unido a la caminata. Este menciona que olvidó llenar con agua la botella que ha llevado, de modo que, antes de entregar las botellas, Carlos decide redistribuir el agua.

Si se busca que los cuatro compañeros tengan la misma cantidad de agua, ¿qué parte de la cantidad de agua de cada una de las tres botellas se debe traspasar a la botella de Daniel?

- a La mitad.
- b La tercera parte.
- c La cuarta parte.



**10** Pedro posee una hacienda en la que se utiliza un terreno rectangular, cuyas dimensiones son 10 m y 20 m, para el cultivo de hortalizas. Él se dio cuenta de que, si retirara piedras y maleza de los linderos de este terreno, podría expandir cada una de sus dimensiones en 20 %, lo que le permitiría ampliar su área de cultivo de hortalizas.

Si procediera a retirar las piedras y maleza, ¿en qué porcentaje aumentaría el área de cultivo de hortalizas con respecto a su área inicial?

- a 40 %
- b 44 %
- c 88 %

**11** Durante la temporada de liquidación, una tienda deportiva ofrece descuentos en sus diversos artículos. Elmer desea comprar un par de zapatillas y una camiseta. El precio de venta del par de zapatillas es 156 soles y el de la camiseta es 84 soles. Ambos artículos se ofrecen con el 15 % de descuento.

¿Cuál de las siguientes alternativas expresa un procedimiento correcto para saber el monto que se descontará por la compra de ambos artículos?

- a Calcular la suma de los precios de venta de ambos artículos. Luego, calcular el 30 % de dicha suma.
- b Calcular el 15 % de la suma de los precios de venta de ambos artículos. Luego, calcular la diferencia considerando este resultado y la suma de dichos precios de venta.
- c Calcular el 85 % del precio de venta de cada artículo y hallar la suma de estos valores. Luego, calcular la diferencia considerando este resultado y la suma de los precios de venta.

**12** Ana decide ahorrar su dinero, por primera vez, en una entidad financiera.

Ella deposita 1000 soles en dicha entidad a una tasa de interés compuesto de 10 % anual. Si al cabo de 2 años retirará su dinero, ¿cuánto dinero retirará en total?

- a 1020 soles.
- b 1200 soles.
- c 1210 soles.

Lea la siguiente situación y responda las preguntas 13 y 14.

Un docente presenta el siguiente problema a los estudiantes:

Camila es una emprendedora que se dedica al comercio de camisetas. Cada camiseta la compra a 15 soles y la vende a 25 soles. Además, por gastos administrativos (alquiler del local, servicios, etc.), paga un total de 3000 soles mensuales. Determina la expresión que indica la ganancia o pérdida mensual por la venta de  $x$  camisetas.

- 13** Un estudiante señala que no logra comprender el problema para **iniciar** su resolución. ¿Cuál de los siguientes grupos de preguntas es pertinente para ayudar al estudiante a comprender el problema?
- a** ¿Qué se pide en el problema? ¿Cuánto es el monto por comprar y vender una camiseta? ¿Cuánto es el monto fijo de gasto mensual? ¿Qué significan estos valores? ¿Qué se entiende por vender  $x$  camisetas?
  - b** ¿Qué se solicita en el problema? Si  $f(x) = 10x - 3000$  representa a la expresión solicitada, ¿qué representa  $x$ ?, ¿de qué operación resulta el valor 10?, ¿qué representa  $10x$ ? ¿A qué corresponde 3000 en la expresión? ¿Por qué se resta  $10x$  menos 3000?
  - c** ¿Cómo se determina la ganancia por una camiseta vendida? ¿El gasto fijo mensual depende de las camisetas vendidas? ¿Cómo se traducen todos los valores en una expresión que permite determinar si se gana o se pierde al venderse  $x$  camisetas?

- 14** Una estudiante le presenta al docente la siguiente resolución:

Si vendo 1 camiseta, la ganancia o pérdida es  $25 - (15 + 3000) = -2990$

Entonces, si vendo  $x$  camisetas, la ganancia o pérdida será  $25x - (15x + 3000x)$ , que es igual a  $-2990x$ .

El docente nota un error en la resolución de la estudiante. ¿Cuál de las siguientes alternativas expresa el error en el que incurre la estudiante?

- a** Considera que la cantidad de camisetas vendidas en un mes afecta solo al precio de compra y venta de una camiseta.
- b** Considera que los gastos administrativos mensuales se aplican a los gastos que se realizan por cada camiseta vendida.
- c** Considera que la diferencia entre el precio de venta y el de compra de una camiseta es igual a la ganancia mensual por la venta de camisetas.

**15** Una docente les presenta a los estudiantes de primer grado la siguiente situación:

La masa total de una caja con 12 tarros de leche es representada mediante la expresión  $m + 12n$ , donde  $m$  representa la masa de la caja vacía y  $n$  representa la masa de cada tarro de leche.

La docente busca promover la comprensión de las expresiones algebraicas. Para ello, a partir de la situación, propone diversas tareas. ¿Cuál de las siguientes tareas es de **menor** demanda cognitiva?

- a** Si  $m$  es 200 gramos y  $n$  es 400 gramos, ¿cuál es la masa total de 5 cajas llenas de latas?
- b** Si la caja llena con 12 tarros de leche tiene una masa de 5000 gramos, ¿qué valores pueden tomar  $m$  y  $n$ ?
- c** Si se tiene  $x$  de estas cajas con solo 10 tarros de leche en cada una, ¿cuál es la expresión que representa la masa total de dichas cajas?

**16** Como parte de una sesión de aprendizaje, una docente les presenta a los estudiantes de primer grado la siguiente situación:

Ramiro va al mercado. Él desea comprar frutos secos y observa en el puesto de ventas un letrero con los siguientes precios:

	100 g	250 g	500 g
Pecanas	S/ 8	S/ 20	S/ 40
Almendras	S/ 7	S/ 17,50	S/ 35
Nueces	S/ 6	S/ 15	S/ 30

A partir de la situación, ¿cuál de las siguientes acciones pedagógicas es pertinente para **iniciar** la comprensión de la noción de proporcionalidad?

- a** Pedir que analicen los precios de 100 gramos, 250 gramos y 500 gramos de uno de los productos y propongan una regla que permita determinar el precio para cualquier masa de ese producto. Luego, solicitar que encuentren la regla para los otros dos productos.
- b** Pedir que calculen las diferencias entre el precio de 250 gramos y 100 gramos de cada producto, y que hagan lo mismo para los precios de 500 gramos y 250 gramos. Luego, tomando en cuenta dichas diferencias, preguntar si los precios crecerán o decrecerán conforme aumente la masa de los productos.
- c** Pedir que determinen, en cada producto, cuántas veces el precio de 100 gramos está contenido en el de 500 gramos y cuántas veces el precio de 500 gramos contiene al de 250 gramos. Luego, solicitar que añadan otro producto en la tabla, averigüen su precio para 100 gramos y determinen los precios para 250 y 500 gramos.

**17** Un docente les presenta a los estudiantes la siguiente situación:

Cuando un rey hindú conoció el juego del ajedrez, quedó maravillado. Por ello, quiso recompensar a su creador con lo que pidiese.

El creador del juego pidió que le entreguen 1 grano de trigo por la primera casilla del tablero de ajedrez, 2 granos por la segunda, 4 granos por la tercera, 8 granos por la cuarta y así sucesivamente hasta completar el tablero. El rey aceptó el pedido sin saber que era imposible de cumplir debido a la enorme cantidad de granos que este pedido implicaba.

Adaptado de *El hombre que calculaba* escrito por Julio de Mello y Souza, en el año 1938.

El docente quiere **iniciar** la construcción de la noción de progresiones geométricas. ¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es **más** pertinente para ello?

- a** Brindarles la expresión algebraica que relaciona el número de casillero y la cantidad de granos que le corresponde. Luego, pedirles que, haciendo uso de dicha expresión, obtengan los diez primeros términos de la secuencia.
- b** Pedirles que analicen los primeros cuatro términos que conforman la secuencia. Luego, preguntarles por las características que tiene la secuencia y por el criterio que permite encontrar cada término siguiente respecto del anterior.
- c** Solicitarles que encuentren el siguiente término de la secuencia a partir de los datos en la situación. Luego, pedirles que determinen un término cercano, uno lejano y la regla de formación de la secuencia que permite hallar el término enésimo.

**18** Durante una sesión de aprendizaje, una docente les propone a los estudiantes el siguiente problema:

Para ir a un instituto de educación superior, los estudiantes se movilizan en bus o caminan. Se ha determinado que, por cada estudiante que se moviliza en bus, 3 lo hacen caminando. Si el instituto cuenta, en total, con 424 estudiantes, ¿cuántos de ellos van en bus y cuántos caminando?

Ante el problema planteado, una estudiante presentó la siguiente resolución:

$a$ : cantidad de estudiantes que se movilizan en bus

$b$ : cantidad de estudiantes que van caminando

$$\begin{cases} a + b = 424 \\ b = 3a \end{cases}$$

Luego, se reemplaza  $b = 3a$  en  $a + b = 424$

$$a + 3a = 424$$

$$4a = 424$$

$$a = 106$$

Respuesta: 106 estudiantes van en bus y 318 van caminando.

Respecto de la resolución de la estudiante, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a** La estudiante realiza operaciones en las que relaciona incógnitas previamente definidas.
- b** La estudiante realiza operaciones en las que usa solamente valores numéricos en lugar de incógnitas.
- c** La estudiante realiza operaciones en las que usa incógnitas como símbolos que pueden tomar cualquier valor.

**19** Con el propósito de promover la resolución de problemas que involucran ecuaciones, un docente les presenta a los estudiantes de segundo grado tres tareas. ¿Cuál de ellas es de **mayor** demanda cognitiva?

- a** Al sumar tres números enteros consecutivos, se obtiene como resultado el número 24. ¿Cuál es el valor de cada uno de estos números consecutivos?
- b** Tres hermanos ahorraron para comprar un regalo a su papá. Entre los tres, ahorraron 110 soles. Si el segundo hermano ahorró 10 soles más que el menor, y el mayor ahorró el triple del menor, ¿cuánto ahorró el menor de los hermanos?
- c** Un grupo de 8 amigos quiere comprar una pelota. Ellos acuerdan que, cada uno aporte la misma cuota de dinero. Antes de comprarla, 2 amigos más se unieron en la compra. Esto significó que la cuota sea de 2 soles menos. ¿Cuál es el precio de la pelota?

**20** Una docente les planteó a los estudiantes resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

Miguel, un estudiante, aplicó el método de sustitución, para ello despejó la incógnita  $x$  en la primera ecuación y obtuvo  $x = 2 - y$ . Al reemplazarla en la segunda ecuación obtuvo  $(2 - y) + y = 3$ . Luego de reducir términos obtuvo  $2 = 3$ . Finalmente, indicó erróneamente que la solución del sistema de ecuaciones es  $x = 2$  e  $y = 3$ .

¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es **más** pertinente para que Miguel reflexione sobre su error?

- a** Preguntarle: “¿Has verificado tu solución? ¿Todos los sistemas de ecuaciones tienen una única solución? ¿Puede haber sistemas con infinitas soluciones? ¿Habrá algún sistema que no tiene solución? ¿Cómo lo reconocerías?”.
- b** Preguntarle: “¿Cuántas incógnitas tiene el sistema? ¿Realizaste procedimientos correctos en las ecuaciones?”. Luego, indicarle que copie su resolución en la pizarra para que sus compañeros colaboren y participen en la revisión.
- c** Preguntarle: “¿El método de sustitución ha sido bien aplicado? ¿Has verificado las soluciones propuestas? Si los valores hallados no verifican las igualdades, ¿puedes aplicar otro método de solución al sistema propuesto?”.



**21** La función  $f(x) = x^2$  y la función  $g(x) = (x - 2)^2 + 1$  fueron representadas gráficamente en el mismo plano de coordenadas mediante parábolas.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones expresa la relación entre los vértices de estas parábolas?

- a** El vértice de la parábola que representa a  $g(x)$  se ubica a 2 unidades a la derecha y 1 unidad hacia arriba del vértice de la parábola que representa a  $f(x)$ .
- b** El vértice de la parábola que representa a  $g(x)$  se ubica a 2 unidades a la derecha y 1 unidad hacia abajo del vértice de la parábola que representa a  $f(x)$ .
- c** El vértice de la parábola que representa a  $g(x)$  se ubica a 2 unidades a la izquierda y 1 unidad hacia arriba del vértice de la parábola que representa a  $f(x)$ .

**22** Las bacterias de cierto cultivo se reproducen cada 20 minutos. Su mecanismo de reproducción es la bipartición, en la que una célula madre se divide para dar origen a dos células hijas. Estas, a su vez, volverán a reproducirse, de modo que cada una de ellas se dividirá para generar sus correspondientes células hijas, y así sucesivamente.

¿Qué procedimiento permite determinar la cantidad de bacterias cada vez que transcurren 20 minutos?

- a** Multiplicar por 2 a la cantidad anterior de bacterias.
- b** Sumar 2 unidades a la cantidad anterior de bacterias.
- c** Elevar al cuadrado a la cantidad anterior de bacterias.

**23** Se quiere construir una caja, sin tapa, cuya base y caras laterales sean rectangulares. Para ello, se utilizará una lámina de cartón rectangular, cuyas dimensiones son de 30 cm y 20 cm. El primer paso para la construcción de la caja será recortar cuadrados de lado  $x$  en las esquinas y, luego, se doblarán los lados hacia arriba.

¿Cuál de las siguientes expresiones representa el área de la base de la caja en centímetros cuadrados?

- a**  $A(x) = 600 - 4x^2$
- b**  $A(x) = 600 - 50x + x^2$
- c**  $A(x) = 600 - 100x + 4x^2$

**24** Una docente les pide a los estudiantes que formulen un problema que involucre la **proporcionalidad inversa**.

Entre los siguientes problemas formulados, ¿cuál corresponde a lo requerido por la docente?

- a** Pedro tiene una pecera vacía con capacidad para 40 litros. Para llenar su pecera, usa una manguera conectada a un caño con un caudal constante de 5 litros por minuto. Determina cuántos minutos demorará Pedro en llenar su pecera.
- b** Marta tiene una terma que funciona con un balón de gas. Usándola 15 minutos diarios en promedio, consume un balón de gas en 60 días. Si Marta usa la terma 30 minutos diarios en promedio, determina cuántos días durará el balón de gas.
- c** En la tropósfera, capa más baja de la atmósfera, la temperatura desciende alrededor de  $6,5\text{ }^\circ\text{C}$  por cada kilómetro de altura. Si a los 10 km de altura la temperatura aproximada es de  $-29\text{ }^\circ\text{C}$ , determina la temperatura aproximada a una altura de 6 km.

**25** Como parte de la resolución de un problema, los estudiantes, junto con el docente, plantean la siguiente inecuación:

$$-2x - 8 < -4x$$

Al respecto, tres estudiantes explican cómo **iniciarán** la resolución de la inecuación. ¿Quién hizo una explicación correcta?

- a** Elsa dice: “Dividiré ambos miembros de la desigualdad entre  $-2$  y, como este número es negativo, cambiaré el sentido del símbolo de la desigualdad”.
- b** Olga dice: “Realizaré una transposición de términos para que pasen de un miembro a otro con el signo contrario y cambiaré el sentido del símbolo de la desigualdad”.
- c** Lara dice: “Multiplicaré por  $-1$  a ambos miembros de la desigualdad y, como esta multiplicación la haré en ambos miembros, mantendré el sentido del símbolo de la desigualdad”.

**26** En una sesión de aprendizaje, un docente les propuso a los estudiantes, formados en equipos de trabajo, el siguiente problema:

El juego de apilamiento de vasos consiste en armar, en el menor tiempo posible, una torre con vasos descartables. Las torres pueden tener varios niveles: en el nivel 1 (superior), debe haber 1 vaso; en el nivel 2, debe haber 2 vasos; en el nivel 3, debe haber 3 vasos; y así sucesivamente. Determina la expresión algebraica que permite determinar la cantidad de vasos que se necesitan para armar una torre de  $n$  niveles.

Luego de realizar sus procedimientos, un equipo de trabajo responde que la expresión es  $\frac{n(n+1)}{2}$ .

A partir de la respuesta dada por este equipo, el docente pregunta a la clase lo siguiente: “¿Por qué la expresión  $\frac{n(n+1)}{2}$  permite determinar la cantidad de vasos que se necesitan para armar una torre de  $n$  niveles?”.

Tres estudiantes dan sus argumentos. ¿Quién propuso un argumento correcto?

- a** Herminia dice: “Porque la expresión contiene al número 1 que representa el incremento de vasos que hay entre un nivel y el siguiente”.
- b** Paolo dice: “Porque, como la torre de vasos tiene forma triangular, la cantidad total de vasos se asocia con la fórmula para determinar el área del triángulo  $\frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$ ”.
- c** Nadia dice: “Porque, como la cantidad de vasos en cada nivel se corresponde con los primeros números consecutivos, la cantidad total de vasos utilizados se asocia a la suma de estos”.

**27** Con el propósito de promover el uso de sistemas de ecuaciones lineales, el docente les pide a los estudiantes formular problemas que involucren el uso de dichos sistemas. A continuación, se presenta la formulación de uno de los estudiantes:

Samanta y Claudia van a la librería a comprar algunos útiles escolares. Samanta compra 3 cuadernos y 4 lapiceros, y Claudia compra 2 cuadernos y 2 lapiceros. Todos los cuadernos tienen el mismo precio entre sí y los lapiceros también. ¿Cuánto cuestan 1 cuaderno y 2 lapiceros?

Luego de revisar la propuesta, el docente le comenta al estudiante que, si desea que el problema tenga una única respuesta, es necesario añadir más información. ¿Qué información **adicional** debe añadir el estudiante para ello?

- a** Debe añadir que 1 cuaderno cuesta 3 soles más que 1 lapicero.
- b** Debe añadir que el costo total de 1 cuaderno y 1 lapicero es 5 soles.
- c** Debe añadir que una de las personas gastó 16 soles y la otra gastó 10 soles.

**28** En un teatro, si las entradas son muy baratas, los dueños no ganarán o ganarán poco dinero. Si son demasiado costosas, ocurrirá lo mismo, porque asistirá poca gente. Teniendo esto en cuenta, los dueños del teatro deben elegir un precio para la entrada, de modo que genere la mayor ganancia.

Los dueños saben que la relación entre el precio  $p$ , en soles, de una entrada y las ganancias  $G$  por temporada, en miles de soles, está dada por la expresión  $G = -(p - 10)(p - 40)$ .

Si los dueños colocan el precio que genera la máxima ganancia, ¿cuánto es dicho precio?

- a** 15 soles.
- b** 25 soles.
- c** 40 soles.

**29** Una docente les presenta a los estudiantes diversos problemas que involucran proporcionalidad. Uno de los problemas es el siguiente:

Una piscina tiene capacidad para 6000 litros de agua y se encuentra vacía. Se sabe que, al abrir a la vez 2 caños con el mismo caudal constante, se requiere 300 minutos para llenarla completamente. Antes de iniciar el llenado de la piscina, se instala un tercer caño con el mismo caudal constante que los 2 anteriores. Si se abren los 3 caños a la vez, ¿en qué tiempo se llenará completamente dicha piscina?

Un estudiante resolvió correctamente dicho problema de la siguiente manera:

2 caños demoran 300 minutos para llenar 6000 litros de agua.

2 caños demoran 1 minuto en llenar 20 litros de agua.

1 caño demora 1 minuto en llenar 10 litros de agua.

3 caños demoran 1 minuto en llenar 30 litros de agua.

3 caños demoran 200 minutos para llenar 6000 litros de agua.

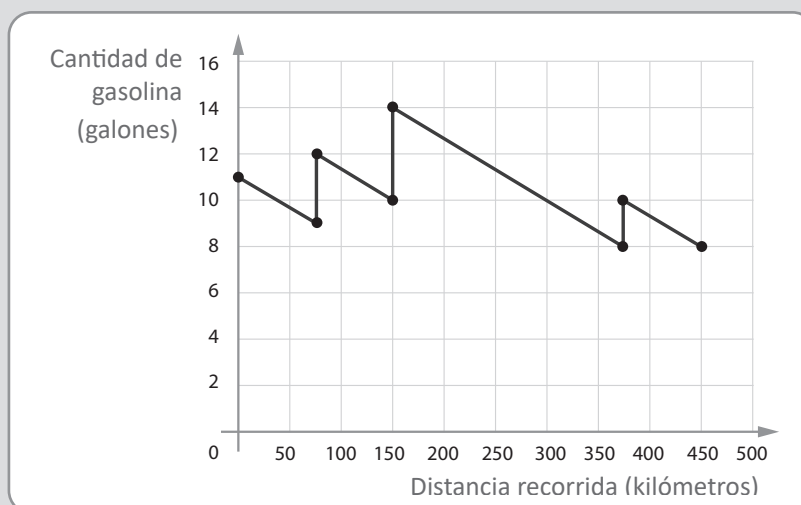
¿Cuál de las siguientes alternativas es una interpretación **apropiada** del procedimiento realizado por el estudiante?

- a** El estudiante asume que la cantidad de caños es inversamente proporcional a la cantidad de litros de agua que se vierten en la piscina.
- b** El estudiante asume que la cantidad de caños, el tiempo y la cantidad de litros de agua son magnitudes directamente proporcionales entre sí.
- c** El estudiante asume que el tiempo de llenado de agua y la cantidad de litros de agua se vinculan mediante una relación de proporcionalidad directa.

Durante una sesión de aprendizaje, con el propósito de promover la interpretación de gráficas de relaciones entre dos variables, el docente les presenta a los estudiantes el siguiente problema:

Durante un viaje por carretera, un conductor realizó tres paradas para echar gasolina a la camioneta en la que viajaba.

La siguiente gráfica muestra la relación entre la distancia recorrida y la cantidad de gasolina que tiene la camioneta durante el viaje.



Determina, en cuál de las tres paradas, el conductor echó mayor cantidad de gasolina a la camioneta.

Tres estudiantes coinciden en afirmar que el conductor echó mayor cantidad de gasolina en la segunda parada; sin embargo, expresaron diferentes justificaciones. ¿Quién brindó una justificación correcta?

- a** Adrián dijo: “Porque, luego del segundo segmento vertical, viene el segmento oblicuo de mayor longitud”.
- b** César dijo: “Porque el segundo segmento vertical se encuentra más arriba que los otros segmentos verticales”.
- c** Carlos dijo: “Porque la longitud del segundo segmento vertical es mayor respecto de los otros segmentos verticales”.

Lea la siguiente situación y responda las preguntas 31 y 32.

En una sesión de aprendizaje, un docente les presenta a los estudiantes una secuencia de pasos para construir, con cartón, las piezas de un rompecabezas. Estas piezas tienen formas geométricas como triángulos y cuadriláteros. Además, con estas piezas, se pueden formar diversas figuras.

- 31** Una vez terminada la construcción de las piezas, a partir de la manipulación de algunas de las piezas del rompecabezas, una estudiante realiza el siguiente comentario:

“Juntando dos piezas iguales con forma de triángulos rectángulos isósceles, se puede formar un romboide. Del mismo modo, con estas dos piezas triangulares, también se puede formar un cuadrado. Por tanto, el romboide y el cuadrado formados tienen áreas iguales”.

¿Qué logro de aprendizaje se evidencia **principalmente** en el comentario de la estudiante?

- a) Reconoce figuras geométricas como el romboide y el cuadrado.
- b) Compara áreas de figuras geométricas mediante la composición de figuras.
- c) Emplea estrategias heurísticas para calcular el área de figuras geométricas.



**32** En otro momento de la sesión, el docente les pide a los estudiantes que, en pares y con todas las piezas del rompecabezas, armen libremente dos figuras diferentes.

Luego de que los equipos han formado las figuras solicitadas, el docente les pregunta: “¿Qué se puede afirmar sobre los perímetros de estas dos figuras que han formado?”.

Ante la pregunta, un estudiante afirma lo siguiente:

“Como ambas figuras tienen igual área, entonces ambas tienen igual perímetro”.

El docente nota que el estudiante incurre en un error al apoyar su afirmación en una relación que no siempre se cumple.

Si el docente busca orientarlo para que reflexione sobre su error, ¿qué acción pedagógica es **más** pertinente para ello?

- a** Mostrarle casos en los que la afirmación brindada se cumple. Luego, comentarle que, siempre que dos figuras sean congruentes, estas figuras tendrán igual área e igual perímetro.
- b** Pedirle que forme dos o más figuras utilizando, para cada una de ellas, todas las piezas del rompecabezas. Luego, solicitarle que determine el área y perímetro de estas figuras y que contraste los hallazgos con su afirmación.
- c** Explicarle que esta relación no se cumple siempre. Luego, pedirle que construya un cuadrado con todas las piezas del rompecabezas y después un rectángulo para que se convenza de que tienen igual área, pero diferente perímetro.

Los estudiantes de cuarto grado están resolviendo problemas que involucran la ecuación de la parábola. En este contexto, se suscita el siguiente diálogo entre una estudiante y el docente.

Ángela dice: “Profesor, en el problema que usted propuso, se obtiene como ecuación de la parábola a la expresión  $(y + 1)^2 = -4(x + \frac{1}{4})$ ”.

Docente dice: “Muy bien, Ángela, lograste determinar la ecuación de la parábola. Ahora, debes determinar hacia dónde se abre dicha parábola”.

Ángela dice: “¡Eso es más sencillo! Como el binomio con la variable  $y$  está elevado al cuadrado; y como el parámetro es negativo; entonces, la parábola se abre hacia abajo”.

¿Cuál de las siguientes alternativas expresa el **error** en el que incurre la estudiante?

- a) Considera que, cuando la variable  $y$  está elevada al cuadrado, el eje de la parábola es paralelo al eje  $y$ .
- b) Considera que, cuando el vértice de la parábola  $(-\frac{1}{4}; -1)$  se ubica por debajo del eje  $x$ , la parábola se abre hacia abajo.
- c) Considera que el sentido hacia donde se abre la parábola está determinado por el signo del coeficiente del término lineal,  $-4x$ .

**34** Una docente tiene como propósito que los estudiantes representen figuras simétricas. Por ello, les solicita a los estudiantes que dibujen una figura simétrica en un papel y que expliquen las estrategias que usaron para dibujar dicha figura.

En el aula se encuentra María, una estudiante que presenta ceguera. La docente busca que María logre el propósito planteado. ¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es pertinente para ello?

- a** Solicitarle a uno de los compañeros de María que, sobre una hoja, forme el contorno de una figura simétrica con plastilina para que María pueda explorar y reconocer las características de la figura.
- b** Entregarle a María diversos bloques lógicos (piezas que representan figuras geométricas) elaborados en cartón, de modo que la estudiante pueda identificar cuáles son figuras simétricas.
- c** Pedirle a María que, en un geoplano, construya una figura, de modo que, ayudada del tacto con las ligas, pueda utilizar sus propias estrategias para formar figuras simétricas.

**35** Un docente tiene como propósito **iniciar** la construcción de la noción de simetría central.

¿Cuál de las siguientes actividades es **más** pertinente para promover el logro de su propósito?

- a** Entregarles el dibujo de un polígono con su respectivo polígono simétrico respecto de un centro de simetría. Luego, pedirles que comparen la forma y posición de estas figuras. Después, solicitarles que describan las características del polígono simétrico respecto del polígono original y el centro de simetría.
- b** Mencionarles que, si a un polígono se le transforma mediante la simetría central, resulta otro polígono congruente al primero. Luego, comentarles que el centro de simetría es equidistante a los correspondientes vértices de ambos polígonos. Después, mostrarles otro polígono y solicitarles que determinen el polígono simétrico respecto de un punto dado.
- c** Solicitarles que dibujen, en un plano cartesiano, un triángulo con las respectivas coordenadas de sus vértices. Luego, pedirles que determinen los opuestos de las coordenadas de los vértices, que las ubiquen en el mismo plano y que las unan mediante segmentos para construir una figura simétrica del triángulo. Después, explicarles las características de la figura obtenida.

- 36** Una docente tiene como propósito que los estudiantes de primer grado desarrollen aprendizajes que involucran el volumen de un prisma. En este marco, propone que los estudiantes formen grupos y les entrega una caja con cubitos del mismo tamaño. Luego, les plantea la siguiente tarea:

Los cubitos tienen aristas de 0,5 u de longitud. Construyan un prisma que tenga  $10 \text{ u}^3$  de volumen.

¿Por qué esta tarea es de **alta** demanda cognitiva?

- a** Porque requiere efectuar operaciones de potenciación y división con números racionales.
- b** Porque requiere manipular con destreza a una cantidad numerosa de cubitos para construir el prisma indicado.
- c** Porque requiere relacionar la medida de la arista de cada cubito y la cantidad de cubitos que conforman el volumen del prisma.

- 37** Una docente propone las siguientes actividades a los estudiantes:

- Observen a su alrededor objetos que tengan forma de cilindro o forma de esfera, y digan sus características.
- Representen gráficamente, en una hoja, una esfera inscrita en un cilindro. Luego, respondan: “Al comparar el radio de la esfera y el radio de las bases del cilindro, ¿estas medidas son iguales o una de ellas es mayor que la otra? ¿Por qué?”.
- Expresen el volumen de la esfera y del cilindro en función del radio; luego, dividan ambos volúmenes y, finalmente, planteen conclusiones con respecto a estos volúmenes.

¿Cuál de las siguientes alternativas expresa el **principal** propósito de la actividad propuesta?

- a** Calcular volúmenes de una esfera y un cilindro cuando la esfera está inscrita en el cilindro.
- b** Establecer relaciones entre los volúmenes de la esfera y el cilindro cuando la esfera está inscrita en el cilindro.
- c** Representar gráficamente una esfera inscrita en un cilindro, de modo que se evidencie que son figuras que tienen volumen.

**38** Una docente percibe que muchos estudiantes piensan que la homotecia es la ampliación de una figura en la que, dado un punto fijo cualquiera, todas las distancias tomadas desde ese punto a los puntos de la figura se multiplican por un mismo factor. Por eso, siempre la nueva figura será más grande que la figura inicial.

Ante esto, la docente les propone las siguientes preguntas: “¿Cómo será la nueva figura después de aplicar una homotecia con factor  $\frac{1}{2}$ ? ¿Será más grande o más pequeña que la figura inicial?”.

¿Por qué las preguntas de la docente favorecen la generación de conflicto cognitivo en estos estudiantes?

- a** Porque promueven la motivación y la participación de los estudiantes al preguntarles por sus saberes previos.
- b** Porque cuestionan la creencia de los estudiantes respecto de una relación o de un objeto matemático.
- c** Porque son de alta demanda cognitiva y promueven un aprendizaje significativo.

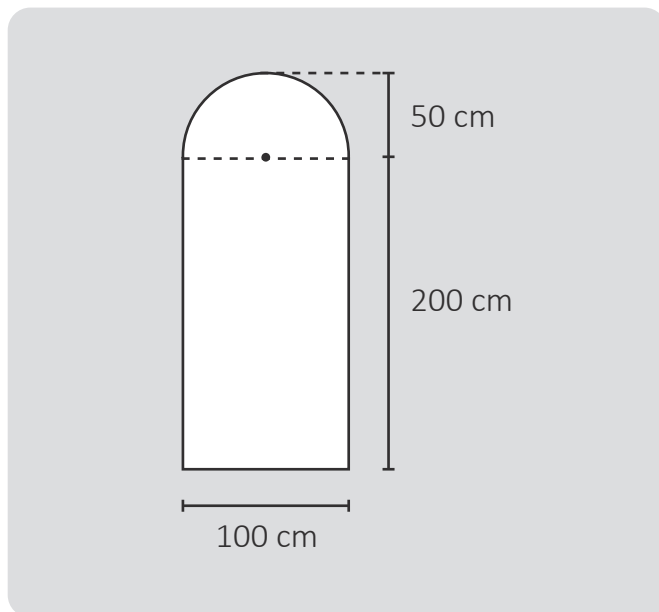
**39** Un docente busca que los estudiantes de segundo grado afiancen su comprensión de los sólidos geométricos. Para ello, les plantea la siguiente tarea:

Propongan un problema en el que intervenga el área total de un prisma rectangular recto.

Tres estudiantes presentaron sus propuestas. ¿Cuál de las siguientes propuestas se ajusta a la tarea planteada?

- a** Un ladrillo compacto tiene dimensiones de 8 cm, 12 cm y 24 cm. Determina la cantidad de espacio que ocupa dicho ladrillo.
- b** Dada una caja de zapatos de dimensiones 11 cm, 17 cm y 30 cm, determina cuántos centímetros cuadrados de papel se utilizará como mínimo para forrarla por completo.
- c** El largo, ancho y alto de una habitación es 5 m, 4 m y 2 m, respectivamente. Si se deben pintar las paredes de esta habitación, determina la cantidad de metros cuadrados que se tendrá que pintar.

- 40** Cecilia desea que un ebanista realice el acabado artístico de la cara exterior de una puerta de madera. Ante la solicitud de un presupuesto para esta obra, el ebanista toma las medidas correspondientes para calcular el área de dicha cara. A continuación, se muestran las medidas correspondientes:



¿Cuál es, aproximadamente, el área de la cara exterior de la puerta (utilizar  $\pi = 3,14$ )?

- 41** En el plano de una ciudad, se observa que un hotel se encuentra a tres cuadras al oeste de la plaza principal y que una agencia de turismo se encuentra a tres cuadras al sur de dicha plaza. Tomando como referencia el plano, ¿dónde se encuentra la agencia de turismo respecto del hotel?
- a** La agencia de turismo se encuentra al sureste del hotel.
  - b** La agencia de turismo se encuentra al suroeste del hotel.
  - c** La agencia de turismo se encuentra al noroeste del hotel.

**42** Un docente les propone a los estudiantes de cuarto grado formular un problema cuya respuesta sea la ecuación de una recta.

Uno de los estudiantes, formuló el siguiente problema:

Al elaborar el croquis de un centro poblado sobre un plano de coordenadas cartesianas, se observa que la avenida Los Geranios está representada por una línea recta y pasa por los puntos A (1; 4) y B (3; 3). Determina la ecuación de la recta que representa la avenida Los Geranios.

¿Qué característica tiene la recta implicada en el problema formulado por el estudiante?

- a** Si en un punto de la recta se aumenta 2 unidades en la abscisa y se aumenta 1 unidad en la ordenada, se obtiene otro punto de la recta.
- b** Si en un punto de la recta se aumenta 2 unidades en la abscisa y se disminuye 1 unidad en la ordenada, se obtiene otro punto de la recta.
- c** Si en un punto de la recta se aumenta 1 unidad en la abscisa y se disminuye 2 unidades en la ordenada, se obtiene otro punto de la recta.

**43** Un docente les pide a los estudiantes que realicen la demostración de la fórmula para determinar el área lateral de un prisma recto.

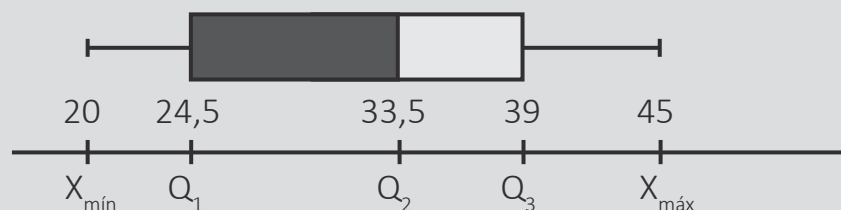
Tres estudiantes explicaron sus procedimientos. ¿Quién explicó un procedimiento adecuado para **demostrar** dicha fórmula?

- a** Felipe dice: “Dibujé varios tipos de prismas rectos. Luego, en cada uno, asigné diferentes longitudes a las aristas laterales y a las bases, determiné las áreas de cada cara y las sumé. Finalmente, hallé el área con la fórmula y verifiqué que los resultados coincidieran”.
- b** Gina dice: “Consideré un prisma triangular regular. Asigné  $L$  a cada arista de la base y  $h$  a la altura. Luego, como las 3 caras del prisma son rectángulos, para calcular el área lateral, operé  $3 \times (L \times h)$ . Finalmente, noté que coincide con el producto del perímetro de la base por la altura”.
- c** Hilario dice: “Realicé varios dobleces paralelos al ancho de una hoja rectangular para reproducir la superficie lateral de un prisma cualquiera. Luego, para hallar su área, multipliqué el ancho  $a$  con el largo  $b$  de la hoja. Finalmente, noté que  $a$  es la altura del prisma; y  $b$ , el perímetro de la base”.

**44** Un docente les propone a los estudiantes la siguiente situación:

Un diagrama de cajas muestra el valor mínimo ( $X_{\min}$ ), los tres cuartiles ( $Q_1$ ,  $Q_2$  y  $Q_3$ ), y el valor máximo ( $X_{\max}$ ) de un conjunto de datos.

Con los datos de las edades de 20 personas que pertenecen a un colectivo social, se realizó el siguiente diagrama de cajas:



El docente les solicita a los estudiantes que propongan conclusiones a partir del diagrama presentado.

Tres estudiantes respondieron a lo solicitado por el docente. ¿Quién planteó una afirmación correcta?

- a** Xavier dice: “La mitad de los datos están por debajo de 33,5 años”.
- b** Yola dice: “Desde el valor mínimo hasta el valor máximo, hay 25 datos”.
- c** Zenón dice: “Hay más datos entre el primer y segundo cuartil, respecto de los demás intervalos”.



**45** Con el propósito de que los estudiantes comprendan la probabilidad condicional, un docente les presenta el siguiente problema:

Dos escuelas de karate, Campeones y Luchadores, se juntaron en un evento para que los estudiantes pasen por las pruebas para obtener el cinturón del siguiente nivel. De la escuela Campeones, pasaron al siguiente nivel 30 estudiantes y 5 no lo lograron. De la escuela Luchadores, pasaron al siguiente nivel 25 estudiantes y 5 no lo lograron.

Si se elige al azar un estudiante de la escuela Campeones para que brinde las palabras de cierre del evento, determina la probabilidad de que este estudiante, perteneciente a dicha escuela, sea uno de los que pasaron al siguiente nivel.

Como parte de la resolución del problema, un estudiante responde lo siguiente:

La cantidad de estudiantes de la escuela Campeones que pasaron al siguiente nivel fueron 30, que sería la cantidad de casos favorables; y la cantidad total de estudiantes es 65, que sería la cantidad de casos posibles.

Entonces, la probabilidad es  $\frac{30}{65}$ .

El docente nota que el estudiante incurre en un error al identificar la cantidad de casos posibles. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de preguntas es adecuado para retroalimentar a dicho estudiante?

- a** ¿Cuál es la cantidad de estudiantes de la escuela Campeones que pasaron al siguiente nivel? ¿Cuál es la cantidad total de estudiantes de la escuela Campeones? ¿Debiste dividir estas dos cantidades para resolver el problema?
- b** ¿Qué significa que una cantidad corresponda a los casos posibles? ¿Existe alguna posibilidad de que un estudiante de la escuela Luchadores haya sido elegido al azar? ¿Qué cantidad debió considerarse como casos posibles?
- c** ¿Cuántos estudiantes participaron de la escuela Luchadores y de la escuela Campeones? ¿Cuántos estudiantes pasaron y no pasaron al siguiente nivel de cada escuela? ¿Cuántos estudiantes deberán ser considerados en los casos posibles?

Lea la siguiente situación y responda las preguntas 46 y 47.

Una docente tiene como propósito evaluar que los estudiantes resuelvan problemas que involucran la probabilidad de un suceso. Para evaluar las respuestas de los estudiantes, está elaborando una rúbrica. A continuación, se presenta el avance de la rúbrica con los niveles “en inicio”, “en proceso” y “logrado”.

En inicio	En proceso	Logrado	Destacado
Determina la cantidad de casos favorables o la cantidad de casos posibles de un suceso.	Determina el valor de la probabilidad de un suceso.	Determina el sentido o el significado de la probabilidad de un suceso.	

**46** ¿Cuál de las siguientes descripciones es **adecuada** para el nivel “destacado”?

- a** Determina el sentido o el significado de la probabilidad de un suceso utilizando representaciones gráficas.
- b** Determina el sentido o el significado de la probabilidad de un suceso a partir de hallar sus casos favorables y posibles.
- c** Determina el sentido o el significado de la probabilidad de un suceso y lo compara con la probabilidad de otro suceso.

**47** Durante la sesión, la docente propuso el siguiente problema:

Antonia coloca, en una bolsa, papelitos iguales numerados del 2 al 10. Si ella extrae uno de los papelitos sin mirar, ¿cuál es la probabilidad de que el papelito contenga un número primo?, ¿qué significado tiene este valor?

Al respecto, un estudiante dio la siguiente respuesta:

Los casos favorables son 2, 3, 5 y 7.

Los casos posibles son 4, 6, 8, 9 y 10.

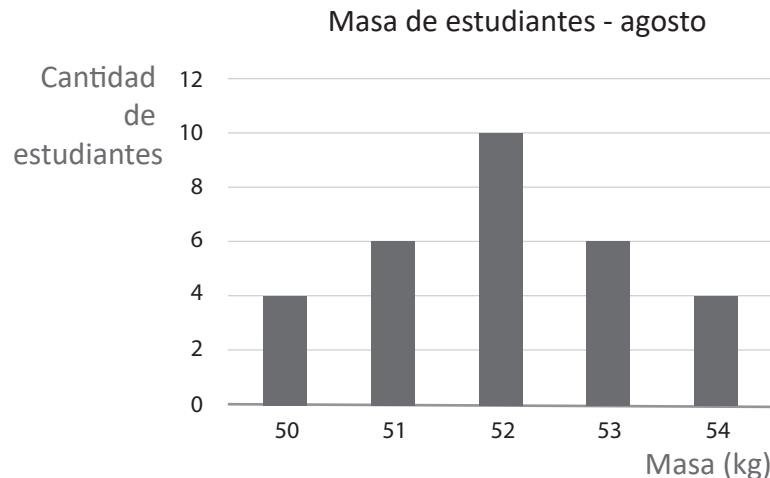
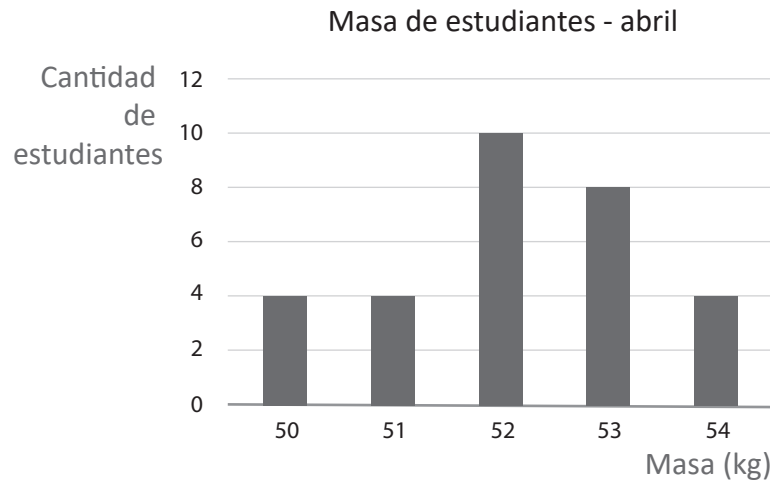
Entonces, la probabilidad es de  $\frac{4}{5} = 0,8$

Este valor significa que la probabilidad de extraer un número primo es de 80 %.

¿Qué nivel de logro corresponde a la respuesta del estudiante?

- a** En inicio.
- b** En proceso.
- c** Logrado.

Un docente presenta a los estudiantes dos gráficos de barras en los cuales se presentan las masas, en kilogramos, de 30 estudiantes que fueron tomadas primero en abril y, luego, en agosto.



El docente les pide que analicen los datos presentados en ambos gráficos de barras. Luego, realiza las siguientes preguntas: “¿Alguna de las medidas de tendencia central ha cambiado de abril a agosto?, ¿cuál o cuáles? De ser así, ¿por qué cambió?”.

¿Cuál es el propósito **principal** de la actividad propuesta por el docente?

- a** Comparar medidas de tendencia central a partir de datos presentados en gráficos estadísticos.
- b** Determinar el valor de las medidas de tendencia central en dos momentos a partir de datos presentados en gráficos estadísticos.
- c** Explicar la variación de las medidas de tendencia central a partir de la comparación de datos presentados en gráficos estadísticos.

**49** Un docente tiene como propósito que los estudiantes desarrollen **autonomía** sobre su aprendizaje de las medidas de posición.

¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es **más** pertinente para ello?

- a** Pedirles que indaguen sobre situaciones en las que son útiles las medidas de posición. Luego, solicitarles que conversen sobre las dificultades que tuvieron para comprender estas medidas de posición. Finalmente, monitorear el trabajo de elaboración de estrategias para superar dichas dificultades.
- b** Pedirles que dialoguen sobre las medidas de posición y su aplicación en diversas situaciones. Luego, solicitarles que, por su cuenta, sistematicen la información dialogada, apoyándose en un organizador visual. Finalmente, sugerirles que compartan su trabajo con sus compañeros con el fin de mejorarlo.
- c** Pedirles que busquen situaciones que se han resuelto empleando medidas de posición como cuartiles que son los más conocidos. Luego, solicitarles que repasen las estrategias aplicadas en dichas situaciones. Finalmente, explicarles sobre las medidas de posición y presentarles un organizador de la información.

**50** Con el propósito de promover la comprensión de la desviación estándar, un docente les presenta a los estudiantes el siguiente problema:

El director de un instituto de estudios superiores está interesado en comparar la dispersión de las calificaciones de los estudiantes del primer y segundo ciclo de estudios. El director sabe que el promedio de calificaciones del primer ciclo es 18 y su desviación estándar, 5 y el promedio del segundo ciclo es 12 y su desviación estándar, 4. ¿Qué grupo de estudiantes presenta calificaciones con menor dispersión?

Ante esto, una estudiante realiza el siguiente comentario:

Al comparar las desviaciones estándar, como 4 es menor que 5, entonces las calificaciones del grupo de estudiantes del segundo ciclo presentan menor dispersión.

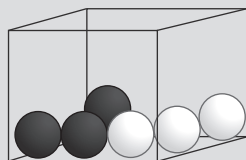
El docente nota que la estudiante incurre en el error de comparar las desviaciones estándar sin tomar en cuenta los promedios de las calificaciones de cada grupo de estudiantes.

¿Cuál de los siguientes grupos de preguntas es **más** pertinente para retroalimentar a la estudiante?

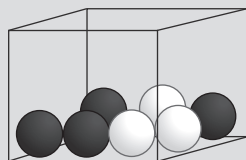
- a** ¿Qué porcentajes representan las desviaciones estándar respecto de sus promedios? ¿Qué notas al comparar estos porcentajes? ¿Es conveniente considerar también los promedios en tu comparación? ¿Por qué?
- b** ¿Qué medida permite comparar la variabilidad de dos conjuntos de datos con desviaciones estándar y promedios distintos? ¿Cómo se calcula esta medida? ¿Obtuviste las mismas conclusiones al comparar estos valores?
- c** ¿Se podrá comparar la dispersión de dos conjuntos sin tener las calificaciones? ¿Qué indica que un conjunto de datos tenga menor desviación estándar que otro? ¿Qué afirmarías si las desviaciones estándar hubiesen sido iguales?

Una docente tiene como propósito que los estudiantes calculen y comparen la probabilidad de diferentes sucesos. Para ello, plantea la siguiente tarea:

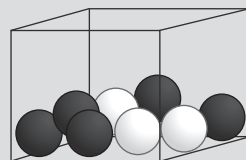
Tres cajas contienen bolas negras y blancas. Si se extrae al azar una bola de cada caja, ¿en qué caso hay mayor probabilidad de obtener una bola blanca al primer intento?



Caja A



Caja B



Caja C

Fernando, un estudiante, respondió: “En los tres casos hay igual probabilidad porque en todas las cajas hay exactamente 3 bolas blancas”.

¿Cuál de las siguientes acciones es **más** pertinente para brindar una adecuada retroalimentación al estudiante, de modo que reflexione acerca de su concepción errónea?

- a) Explicarle que la probabilidad se puede representar como una fracción en la que el numerador expresa la cantidad de casos a favor; y el denominador, la cantidad total de posibles resultados de un experimento. Luego, pedirle que calcule la probabilidad asociada a cada una de las tres cajas y que determine cuál de las tres fracciones es la mayor.
- b) Pedirle que cuente las bolas blancas, las bolas negras y la cantidad total de bolas en cada caja. Luego, preguntarle: “En las cajas, ¿hay la misma cantidad de bolas blancas?, ¿hay la misma cantidad total de bolas?, ¿será lo mismo tener 3 opciones de 6, que 3 de 7 o tener 3 de 8? ¿Esto afectará el valor de la probabilidad en cada caso?, ¿por qué?”.
- c) Preguntarle lo siguiente: “¿Cómo se calcula la probabilidad en un experimento?, ¿de cuántas formas diferentes se puede representar una probabilidad?, ¿conviene usar la representación porcentual para realizar las comparaciones?, ¿por qué?”.

Con el propósito de que los estudiantes resuelvan problemas que involucren medidas de dispersión, un docente les presenta la siguiente situación:

Los dueños de una empresa desean comprar una máquina para producir esferas metálicas de 10 gramos de masa. Para ello, disponen de dos propuestas: la máquina A y la máquina B. A continuación, se muestran las masas, en gramos, de 6 esferas metálicas elaboradas por cada una de las máquinas.

Máquina A	9,93	9,93	9,95	10,04	10,07	10,08
Máquina B	9,92	9,94	9,96	10,03	10,06	10,09

En ambos casos, las esferas fueron escogidas al azar y el promedio de sus masas es igual a 10 gramos.

A partir de la situación planteada, el docente ha propuesto tres tareas. ¿Cuál de ellas es de **mayor** demanda cognitiva?

- a) Calcular la desviación estándar de las masas de las esferas que se elaboraron con cada una de las máquinas.
- b) Explicar cuál de las dos máquinas es la mejor opción de compra, considerando la precisión de estas en la producción de las esferas.
- c) Describir las características de las masas de las esferas elaboradas por cada máquina, haciendo uso del promedio de dichas masas.



**53** Una docente tiene como propósito promover, en los estudiantes de primer grado, el desarrollo de la **noción** de aleatoriedad y de determinismo. Para ello, debe proponer una actividad inicial que ellos desarrollarán en equipos.

¿Cuál de las siguientes actividades es pertinente para que la docente logre su propósito?

- a** Entregarles una moneda. Pedirles que lancen la moneda 50 veces y que, en cada oportunidad, registren si salió cara o sello. Solicitarles que establezcan si uno de estos resultados es más factible que salga en el lanzamiento 51.
- b** Explicarles que los experimentos que tienen resultados predecibles son llamados deterministas; y los no predecibles, aleatorios. Entregarles un listado de experimentos para que los clasifiquen en dos grupos: en uno se encontrarán los experimentos deterministas y en el otro los aleatorios.
- c** Entregarles un dado y una bolsa oscura con tres bolas rojas. Indicarles que deben predecir los resultados antes de lanzar el dado y de extraer, al azar, una bola de la bolsa. Preguntarles si acertaron en sus predicciones y que digan por qué. Pedirles que repitan cada experimento 10 veces.

**54** En una caja vacía, se han colocado 4 bolas blancas y 3 bolas negras, todas del mismo tamaño, peso y textura.

¿Cuál de las siguientes acciones se debe realizar para que la probabilidad de extraer una bola negra de la caja, al azar, sea  $\frac{3}{5}$  ?

- a** Agregar a la caja una bola blanca.
- b** Retirar de la caja dos bolas blancas.
- c** Retirar de la caja una bola de cada color.

Un docente busca que los estudiantes desarrollen sus habilidades para investigar. En este contexto, el docente presenta la siguiente situación a los estudiantes:

En un distrito con aproximadamente 500 000 habitantes, se ubica una institución educativa a la que se puede acceder en transporte público, auto particular o a pie. Esta institución tiene alrededor de 1500 estudiantes. Debido a los serios problemas con el tránsito vehicular, los directivos iniciaron un estudio para conocer qué medio de transporte usan los estudiantes al trasladarse al local escolar. Para ello, se aplicó una encuesta a 220 estudiantes.

Como primera actividad, el docente pidió a los estudiantes que identifiquen la población objeto de estudio. ¿Quién respondió correctamente?

- a** Luis dijo: “Es el total de habitantes del distrito, es decir, 500 000 personas”.
- b** Alondra dijo: “Es el total de estudiantes de la IE, es decir, 1500 personas”.
- c** Elizabeth dijo: “Son los estudiantes encuestados, es decir, 220 personas”.

**56**

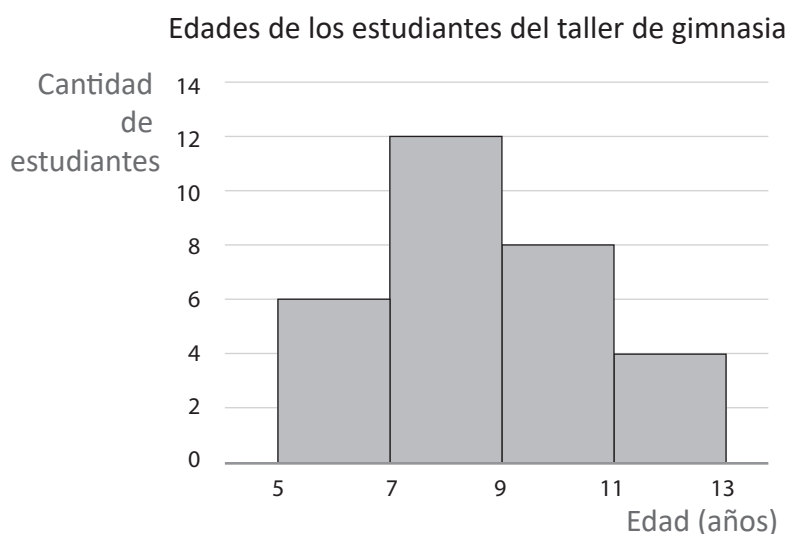
Diana, Raúl y Catalina estudian en un mismo instituto superior. Los estudiantes de este instituto rindieron una evaluación de progreso. Las notas se calculan en una escala de 0 a 1000 puntos. Además, se sabe que el primer cuartil de las notas es 450 puntos, el segundo cuartil es 680 puntos y el tercer cuartil es 800 puntos.

Teniendo en cuenta esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a** Diana obtuvo 840 puntos; por lo tanto, su nota está por encima del 75 % de las notas de los estudiantes del instituto.
- b** Raúl obtuvo 400 puntos; por lo tanto, su nota está por encima del 25 % de las notas de los estudiantes del instituto.
- c** Catalina obtuvo 700 puntos; por lo tanto, su nota está por debajo del 50 % de las notas de los estudiantes del instituto.

Una docente tiene como propósito que los estudiantes determinen las medidas de tendencia central a partir de un gráfico estadístico. Para ello, les muestra un histograma que representa las edades de 30 estudiantes inscritos en un taller de gimnasia y les pide que encuentren la media, mediana y moda.

A continuación, se muestra el histograma.



Tres estudiantes explican las estrategias que utilizarán para obtener una de las medidas de tendencia central. ¿Quién explica una estrategia correcta?

- a** Alondra dice: “Para la moda, identificaré la barra del histograma que señale la mayor cantidad de estudiantes, en este caso el segundo intervalo. Luego, tomaré como moda la mayor edad de este intervalo; es decir, al límite superior”.
- b** Boris dice: “Para la media, encontraré la marca de clase de cada intervalo. Luego, multiplicaré cada marca de clase por su respectiva frecuencia. Estos productos los sumaré y dividiré este resultado entre la cantidad total de estudiantes”.
- c** Carmela dice: “Para la mediana, determinaré el dato central de los valores consignados en el eje horizontal: 5, 7, 9, 11 y 13. Como, en este caso, es una cantidad impar de datos, entonces, bastará con seleccionar el dato del centro”.

**58** Manuel quiere ir a la playa el fin de semana. Al averiguar las proyecciones del estado del tiempo en esos días, encontró que hay un 50 % de probabilidad de que el sábado sea un día soleado y que hay un 50 % de probabilidad de que el domingo sea un día soleado. Además, sabe que estos eventos son independientes.

Si Manuel considera ir a la playa ambos días, ¿cuál es la probabilidad de que el sábado y el domingo sean días soleados?

- a 100 %
- b 50 %
- c 25 %

- 59** La siguiente tabla muestra la cantidad de estudiantes de una institución educativa unidocente según edad y sexo.

	<b>Estudiantes de 7 a 9 años</b>	<b>Estudiantes de 10 a 12 años</b>	<b>Total</b>
<b>Hombres</b>	20	15	35
<b>Mujeres</b>	20	25	45
<b>Total</b>	40	40	80

Si el docente decide elegir al azar un estudiante del grupo que tiene de 10 a 12 años para izar la bandera, ¿cuál es la probabilidad de que sea mujer?

- a**  $\frac{5}{8}$
- b**  $\frac{5}{9}$
- c**  $\frac{5}{16}$

Con el propósito de afianzar la comprensión sobre las probabilidades, el docente les pide a los estudiantes que formulen problemas cuya resolución involucre la probabilidad de **sucesos dependientes**.

Tres estudiantes presentan sus propuestas. ¿Cuál de las siguientes propuestas se ajusta al pedido del docente?

- a) Al lanzar un dado convencional, se obtuvo un número par. ¿Cuál es la probabilidad de que se haya obtenido el número 6?
- b) Al lanzar un dado convencional, se obtuvo el número 1. Si se lanza el dado por segunda vez, ¿cuál es la probabilidad de obtener el número 6?
- c) Al lanzar tres veces un dado convencional, se obtuvo el número 2 en todos los casos. ¿Cuál es la probabilidad de que salga el número 2 en un cuarto lanzamiento?



PERÚ

Ministerio  
de Educación



**Siempre**  
con el pueblo



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024