

EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

EBR Secundaria

Matemática

A32-EBRS-12

Concurso de Ascenso

Educación Básica

Convocatoria 2024



PERÚ

Ministerio
de Educación

INSTRUCCIONES

Esta prueba contiene 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 60 preguntas es de 3 horas. Usted puede administrar dicho tiempo como lo estime conveniente.

Al terminar de resolver la prueba, usted podrá llevarse su cuadernillo, pero recuerde que **solo** podrá hacerlo siempre y cuando hayan transcurrido al menos **2 horas y 30 minutos** desde el inicio del desarrollo de la prueba.

Recuerde que **NO** debe portar objetos prohibidos, realizar suplantación, copiar o intentar copiar, arrancar o sustraer parte de algún cuadernillo o ficha de respuestas durante la aplicación de la prueba. De lo contrario, su prueba será anulada y será retirado del local de evaluación.

ORIENTACIONES PARA EL MARCADO DE LA FICHA DE RESPUESTAS

Cada pregunta presenta 3 alternativas de respuesta (a, b y c). Marque la alternativa que considere correcta en la ficha verificando que corresponde a la pregunta de su cuadernillo.

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.

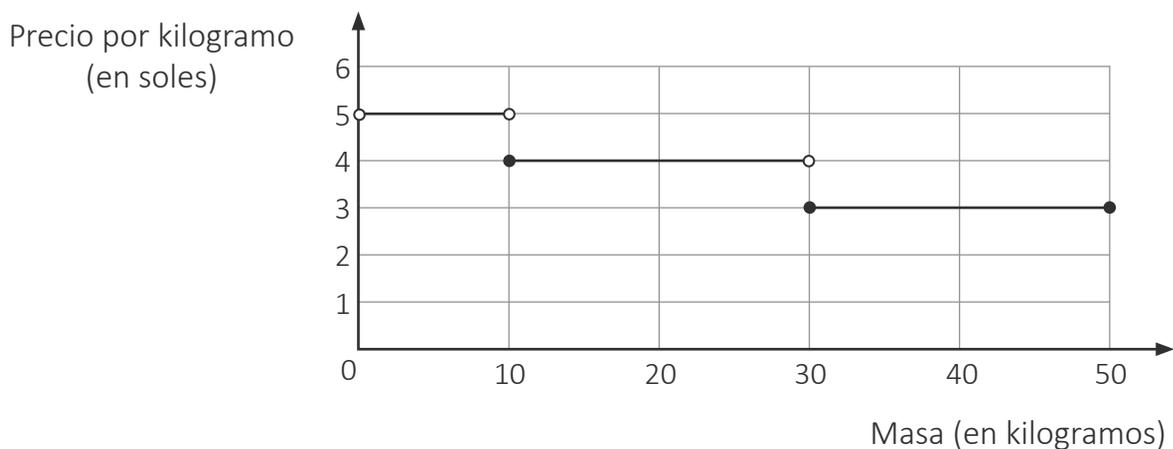
El correcto marcado de la ficha de respuestas es de su **exclusiva responsabilidad** y debe ser realizado conforme a lo señalado en estas indicaciones.

Cuando el aplicador dé la indicación de inicio de la prueba, y antes de resolverla, verifique con detenimiento que el cuadernillo contenga las 60 preguntas **correspondientes a su grupo de inscripción** y que la prueba no presente algún error de impresión o de compaginación. Si esto ocurriera, **avise** al aplicador para que le ofrezca el apoyo respectivo.



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

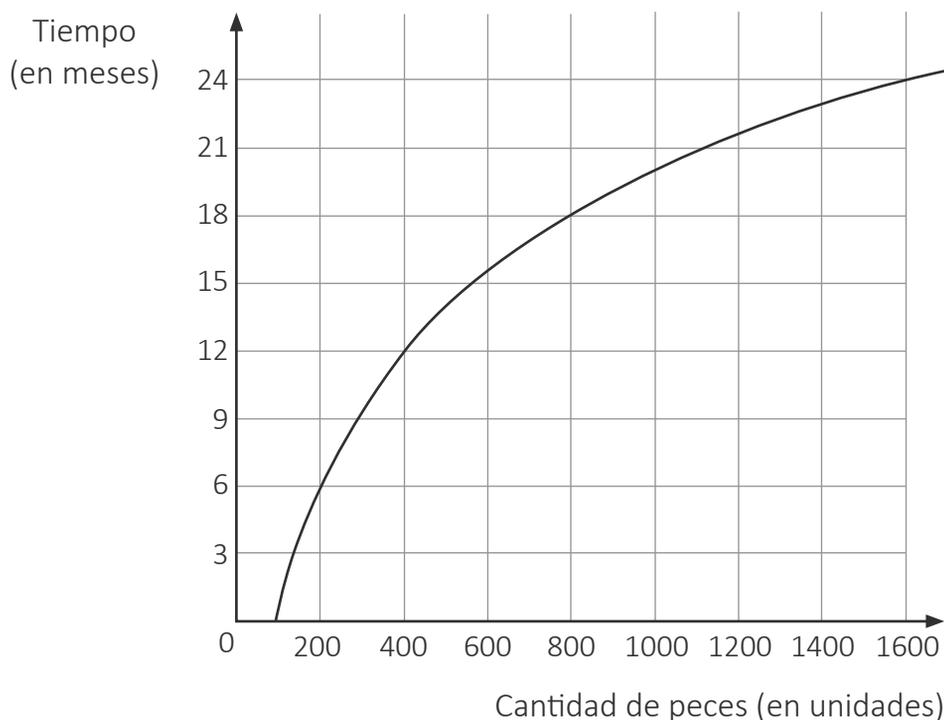
- 1** En una sesión de aprendizaje, el docente y los estudiantes dialogan acerca de los sistemas de cobranza de las empresas que realizan envíos de encomiendas. En ese contexto, un grupo de estudiantes plantea una propuesta de cobranza por kilogramo de encomienda. Esta es expresada en la siguiente gráfica:



En el análisis de esta propuesta, tres estudiantes realizan afirmaciones. ¿Cuál de estas afirmaciones es correcta?

- a** El precio por el envío de una encomienda de 9 kg es menor al precio por el envío de una encomienda de 10 kg.
- b** El precio por el envío de una encomienda de 30 kg es el triple del precio por el envío de una encomienda de 10 kg.
- c** El precio por el envío de una encomienda de 12 kg es la mitad del precio por el envío de una encomienda de 32 kg.

- 2** En cierta zona del mar, se habilitó un criadero en el que se introdujo una población de 100 peces adultos de determinada especie para que se reproduzcan. Según las estimaciones de sus consultores, cada 6 meses esta población se duplicará. Esta relación entre la cantidad de peces y el tiempo se presenta en la siguiente gráfica de una función logarítmica:



Respecto de la gráfica de esta función, ¿cuál de las siguientes afirmaciones se puede deducir?

- a** Cuando la población en el criadero sea 3200 peces, habrá transcurrido 48 meses.
- b** El aumento de peces será mayor en los 12 primeros meses que en los 12 meses siguientes.
- c** Cuando la población inicial de peces haya aumentado en 700 unidades, habrá transcurrido los primeros 18 meses.

3 Como parte de un proyecto que busca disminuir la cantidad de tardanzas de los estudiantes de la IE, los estudiantes planifican un proyecto de aprendizaje en el que una de las actividades es la recolección y análisis de datos referidos a dicha situación.

En el acompañamiento a un equipo, el docente le pregunta por quiénes conformarían la población, la muestra y cómo recogerían la información. Al respecto, un estudiante de dicho equipo ofrece la siguiente respuesta:

La población la conforman todos los estudiantes de la IE. La muestra podría estar conformada por los estudiantes de nuestra aula. La información la recogeremos mediante un cuestionario.

En atención a la respuesta, ¿en qué aspecto se debe focalizar la retroalimentación a dicho estudiante?

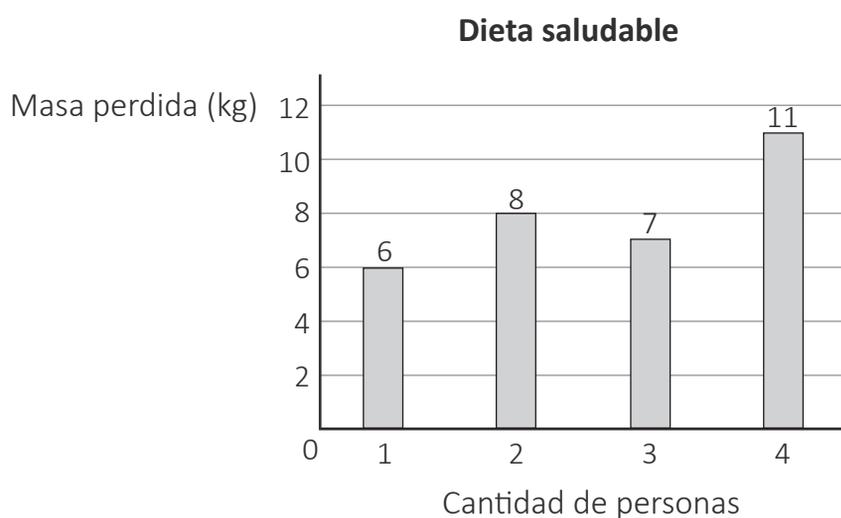
- a** En los instrumentos de recojo de información.
- b** En la representatividad de la muestra.
- c** En la delimitación de la población.

- 4 Durante una sesión de aprendizaje, una docente y los estudiantes dialogan sobre los beneficios de las dietas saludables. En ese contexto, la docente les presenta la siguiente situación:

Diez personas deciden seguir una dieta saludable con el propósito de perder masa corporal. Luego de un tiempo, se registró la cantidad de kilogramos que perdió cada una de estas personas: 6, 7, 7, 7, 8, 8, 11, 11, 11 y 11.

Luego, la docente les pidió a los estudiantes que representen dicha información mediante un gráfico estadístico.

Al respecto, una estudiante presentó el siguiente gráfico de barras, el cual presenta errores.



¿Qué alternativa expresa el error **principal** en el que incurre la estudiante al realizar el gráfico?

- a Considera un título para el gráfico que no hace mención a la variable.
- b Considera solo a 4 de los 10 datos vinculados con la pérdida de masa de las personas.
- c Considera en el eje vertical una magnitud que corresponde al eje horizontal y viceversa.

Lea la siguiente situación y responda las preguntas 5 y 6.

Durante una sesión de aprendizaje, en la que se aborda la resolución de problemas que involucran medidas de tendencia central, una docente propone a los estudiantes de segundo grado el siguiente problema:

Se han elegido 10 familias de una localidad. La media de la cantidad de hijos de estas familias es 1,1 hijos por familia. Se sabe que una de las familias tiene 3 hijos y que otra de ellas tiene 1 hijo. ¿Cuántos hijos podrían tener las 8 familias restantes?

5 Ricardo, uno de los estudiantes, responde lo siguiente:

Para que la media sea 1,1 hijos por familia, dos posibles respuestas son las siguientes:

- 7 familias tienen 1 hijo y 1 familia no tiene hijos.
- 1 familia tiene 1 hijo, 2 familias tienen 3 hijos y 5 familias no tienen hijos.

Entre las siguientes alternativas, ¿qué logro de aprendizaje se evidencia en la respuesta de Ricardo?

- a) Identifica los valores nulos como válidos para el cálculo de la media de un conjunto de datos.
- b) Determina todos los posibles conjuntos de datos, a partir del valor de la media de estos.
- c) Justifica procedimientos para calcular la media de los valores de un conjunto de datos.

6 Martina, una estudiante, se muestra sorprendida por el valor de la media y dice lo siguiente:

“Profesora, ¿está segura de que la media es 1,1 hijos por familia? Porque ninguna familia podría tener esa cantidad de hijos”.

¿Qué aspecto debe ser atendido **principalmente** por la docente para retroalimentar a Martina?

- a) Que la media debe ser un valor representativo del conjunto de datos referidos a la cantidad de hijos de las 10 familias.
- b) Que la media es un valor comprendido entre los extremos del conjunto de datos referidos a la cantidad de hijos de las 10 familias.
- c) Que la media puede pertenecer a un conjunto numérico distinto al que pertenecen los datos referidos a la cantidad de hijos de las 10 familias.

- 7** Con el propósito de promover la comprensión de la dispersión de datos, un docente propone a los estudiantes la siguiente situación:

En un concurso de dibujo, tanto María como Pedro presentaron seis dibujos. Los puntajes que les asignaron a sus dibujos son los siguientes:

María obtuvo 10, 20, 30, 40, 50 y 60 puntos.

Pedro obtuvo 10, 10, 10, 60, 60 y 60 puntos.

Luego, el docente les solicita que determinen qué conjunto de puntajes presenta mayor variabilidad respecto de la media.

¿Cuál es el proceso de aprendizaje que busca promover el docente?

- a Activación de saberes previos.
- b Generación de conflicto cognitivo.
- c Metacognición.

- 8** Un docente forma equipos de trabajo de 4 integrantes y a cada equipo le entrega un cubo de cartón donde cada una de sus caras tiene distinto color.

A continuación, el docente les plantea la siguiente actividad:

- Lanzar el cubo y anotar el color de la cara que queda hacia arriba. Cada integrante del equipo debe efectuar el lanzamiento del cubo 25 veces y registrar los resultados obtenidos.
- Juntar los resultados de todos los equipos y averiguar si al dividir la cantidad de veces que aparece cada color en la cara superior del dado entre la cantidad total de lanzamientos se obtiene un valor cercano a $\frac{1}{6}$.
- Finalmente, realizar acciones similares a las anteriores, incrementando a 50 y, luego, a 80 lanzamientos por integrante.

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

- a Que los estudiantes comparen la probabilidad clásica con la frecuencial.
- b Que los estudiantes sistematicen los resultados obtenidos al realizar repetidamente un experimento aleatorio.
- c Que los estudiantes utilicen materiales caseros para comprender el concepto de probabilidad de un suceso.

- 9** En una reunión colegiada, dos docentes plantean tareas con el propósito de promover la comprensión de la probabilidad en estudiantes de primer grado. Una de las tareas es la siguiente:

Se dispone de un dado de 6 caras enumeradas del 1 al 6. Apoyado en el método clásico, que consiste en determinar la razón entre la cantidad de los casos favorables y la cantidad de los casos posibles, determina la probabilidad de que, al lanzar el dado, se obtenga el número 6.

Respecto de la tarea, ¿por qué es de **baja** demanda cognitiva?

- a Porque requiere el uso de números naturales y fracciones propias.
- b Porque requiere una resolución basada en una estrategia preestablecida.
- c Porque requiere resolver una tarea en un contexto extramatemático.

- 10** Una empresa fabricante de medicamentos desea conocer cuán efectivo puede ser un nuevo medicamento para controlar cierta enfermedad en personas adultas. Para ello, realizó un estudio en 3600 personas adultas que tenían esta enfermedad. Así, encontró que el 75 % de las personas que recibieron el medicamento pudieron controlar la enfermedad.

¿Cuál de las siguientes alternativas presenta a la **muestra** considerada para realizar el estudio mencionado?

- a Conjunto de todas las personas adultas que tienen la enfermedad.
- b Conjunto de las 3600 personas sometidas al estudio que tienen la enfermedad.
- c Conjunto del 75 % de personas que pudo controlar la enfermedad con el medicamento.

11

Con el propósito de que los estudiantes calculen medidas de tendencia central a partir de gráficos estadísticos, un docente les presentó el siguiente problema:

El siguiente gráfico muestra la distribución de frecuencias vinculada al tiempo de experiencia laboral que tienen los 21 trabajadores de la empresa "Visión".



Indicar en qué intervalos se encuentran las medidas de tendencia central.

Tres estudiantes respondieron. ¿Quién expresó una respuesta correcta?

- a Marco dijo: "La moda es un valor del intervalo [21; 25]".
- b Daniel dijo: "La mediana es un valor del intervalo [13; 17]".
- c Lucio dijo: "La media es un valor del intervalo [9; 13]".

12 Una docente tiene como propósito que sus estudiantes seleccionen la medida de tendencia central apropiada para representar un conjunto de datos al resolver problemas.

¿Cuál de los siguientes problemas favorece el logro del propósito planteado?

- a** 7 amigos, procedentes de diferentes ciudades, han viajado para reunirse en una determinada ciudad. Arturo viajó 40 km; Benjamín, 120 km; Cristina, 73 km; Doris, 60 km; Ernesto, 75 km; Federico, 85 km; y Gabriela, 60 km. Calcule la media, la mediana y la moda de las distancias que han viajado estos amigos. ¿Cuál de estas medidas de tendencia central es la de mayor valor numérico?
- b** Se desea realizar un estudio comparativo de las masas corporales de las mujeres de las secciones de segundo grado. Se registró las masas de 10 estudiantes mujeres por sección. Las masas de una de las muestras son: 56 kg, 63 kg, 61 kg, 57 kg, 58 kg, 60 kg, 62 kg, 63 kg, 57 kg y 59 kg. ¿Cuál es el valor de la media, mediana y moda de estos datos?
- c** En un aula, se realizó una encuesta a los estudiantes sobre el tiempo que necesitan para ducharse. Un 15 % de los encuestados necesita 10 minutos; 20 %, 25 minutos; 25 %, 20 minutos; y el resto necesita 15 minutos. ¿Qué medida de tendencia central describe mejor el tiempo más frecuente que necesitan los estudiantes encuestados para ducharse?

13

En el año 2017, se realizó el XII Censo Nacional de Población. Este mostró desafíos para superar brechas. Entre otros datos, este censo recogió información sobre la afiliación a algún seguro de salud. A continuación, se presenta dicha información:

**Perú: población censada afiliada a algún seguro de salud
según área de residencia, 2017**

| Estado de afiliación | Urbana | Rural |
|----------------------|-------------|------------|
| Con seguro | 17 millones | 5 millones |
| Sin seguro | 6 millones | 1 millón |

Adaptado de INEI (2018). "Población afiliada a algún seguro de salud".

Si una persona elegida al azar es del área rural, ¿cuál es la probabilidad de que esta persona esté afiliada a algún seguro de salud?

- a $\frac{5}{6}$
- b $\frac{5}{22}$
- c $\frac{5}{29}$

14 Como parte de una sesión de aprendizaje, una docente busca promover en los estudiantes la habilidad para formular problemas. Para ello, les presenta una situación y les pide que, a partir de esta, formulen una pregunta que demande el uso de la probabilidad condicional en su resolución.

A continuación, se presenta la situación:

El reporte de salidas de un tren turístico en relación con las condiciones del tiempo, durante la primera mitad del año, es el siguiente:

| Condiciones del tiempo | Cantidad de salidas a tiempo | Cantidad de salidas con retraso | Total de salidas |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Soleado | 60 | 12 | 72 |
| Nublado | 50 | 13 | 63 |
| Lluvioso | 30 | 15 | 45 |
| Total de salidas | 140 | 40 | 180 |

Además, se presume que las condiciones de la segunda mitad del año serán similares a las de la primera mitad del año.

Tres estudiantes presentan sus propuestas de pregunta. ¿Cuál de las siguientes propuestas cumple con el propósito de la docente de formular una pregunta cuya respuesta implique el uso de la **probabilidad condicional**?

- a** Si el tren sale un día en la segunda mitad del año, ¿cuál es la probabilidad de que sea en un día lluvioso o soleado?
- b** Si el tren sale un día en la segunda mitad del año, ¿cuál es la probabilidad de que salga con retraso sabiendo que es un día nublado?
- c** Si el tren sale un día en la segunda mitad del año, ¿cuál es la probabilidad de que salga en un día lluvioso y a tiempo?

- 15** Con el propósito de promover la comprensión de las líneas notables de un triángulo, un docente propone a los estudiantes de tercer grado la siguiente tarea:

Un agricultor quiere repartir su terreno de forma triangular en seis sectores de igual área para cultivar distintas hortalizas.

Explica, haciendo uso de líneas notables, el procedimiento que debe seguir el agricultor para delimitar los seis sectores de su terreno.

¿Por qué la tarea propuesta por el docente es de **alta** demanda cognitiva?

- a** Porque requiere utilizar varios objetos matemáticos, como el de líneas notables de un triángulo o como la superficie de un terreno triangular.
- b** Porque requiere analizar las propiedades de las líneas notables de un triángulo y vincular dichas propiedades con las condiciones dadas en la situación.
- c** Porque requiere relacionar las áreas de los sectores que se obtendrán al trazar líneas notables de un triángulo, con el área total de dicho triángulo.

- 16** Un docente tiene como propósito que los estudiantes afiancen su comprensión sobre la proporcionalidad. Por ello, les plantea la siguiente pregunta:

“¿La longitud del lado de un cuadrado y su perímetro son proporcionales entre sí?”

En el aula se encuentra Milagros, una estudiante que presenta ceguera, y, para resolver esta tarea, es conveniente que manipule un material **que le permita determinar la medida del lado y el perímetro** de varios cuadrados. ¿Qué material es **más** pertinente para atender las demandas de aprendizaje de Milagros?

- a** Bloques lógicos con forma de cuadrados y de diversos tamaños para que, con ayuda del tacto, pueda determinar si existe proporcionalidad entre la longitud del lado y el perímetro de cada cuadrado.
- b** Una hoja en la cual se ha formado con plastilina el contorno de cuadrados de distintos tamaños para que, con ayuda del tacto, pueda determinar si existe proporcionalidad entre la longitud del lado y el perímetro de cada cuadrado.
- c** Palitos del mismo tamaño para que, con estos, forme cuadrados de diferentes medidas y, con ayuda del tacto, pueda determinar si existe proporcionalidad entre la longitud del lado y el perímetro de cada cuadrado.

17

Durante el desarrollo de una sesión de aprendizaje en la que se busca que los estudiantes interpreten propiedades de los puntos notables de un triángulo, un docente les pide trazar un triángulo cualquiera y, en seguida, la mediatriz correspondiente a cada uno de sus lados. Al observar que los estudiantes ya efectuaron los trazos, y que pudieron encontrar el punto de intersección de las mediatrices, el docente les presenta la siguiente propiedad:

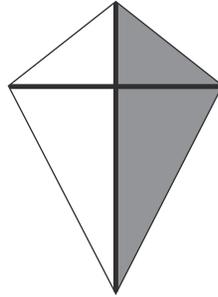
En un triángulo, las mediatrices de sus tres lados concurren en un punto llamado circuncentro, que es el centro de la circunferencia que circunscribe a dicho triángulo.

Luego, tres estudiantes realizan comentarios. ¿Qué comentario **evidencia** una interpretación de dicha propiedad?

- a) Raúl dice: “Las distancias desde el punto de intersección de las mediatrices a cada uno de los vértices del triángulo son iguales”.
- b) Elisa dice: “El segmento que une dos puntos de la circunferencia y que pasa por su centro es la cuerda máxima”.
- c) Clara dice: “La circunferencia que circunscribe a un triángulo pasa por sus tres vértices”.

18 Una docente propone a los estudiantes el siguiente problema:

Mario elaboró una cometa en forma de trapezoide simétrico. Para ello, utilizó dos palitos, uno de 34 cm y otro de 25 cm, que se cruzan perpendicularmente por el punto medio del palito más corto. Él los amarró en el cruce y, luego, forró la estructura armada usando un papel de color diferente a cada lado del palito más largo, como se muestra en la siguiente figura:



Determina el área total de la superficie cubierta con papel en la cometa que elaboró Mario.

Durante el monitoreo, la docente nota que un estudiante incurre en error en la siguiente resolución:

Considerando el palito más largo, la cometa está formada por dos triángulos iguales. Entonces, se calcula el área de uno de ellos y se duplica. Resulta:

$$\frac{34 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}}{2} \times 2 = 850 \text{ cm}^2$$

¿Cuál de las siguientes alternativas expresa el **error** en la resolución del estudiante?

- a El estudiante omite que la figura no es simétrica respecto de su eje horizontal.
- b El estudiante considera que la diagonal menor del trapezoide es la altura del triángulo.
- c El estudiante plantea que el área se obtiene al duplicar el área de uno de los triángulos.

19

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.

Durante una clase, los estudiantes comentan acerca del aumento de la cantidad de personas que consumen a diario agua purificada. Este aumento conlleva una creciente fabricación de botellas de plástico. Al respecto, ellos han revisado un artículo que señala que la descomposición de envases de cartón genera 80 % menos gases de efecto invernadero que la descomposición de botellas de plástico. Por este motivo, a los estudiantes les parece una excelente idea emprender un negocio de venta de agua utilizando envases hechos a base de cartón.

Uno de los estudiantes diseña un envase de forma cilíndrica. Él afirma que si se duplicara la longitud del radio de la base y se mantuviera la misma altura, el cilindro resultante tendría el doble de volumen que el cilindro original.

Ante esta intervención, el docente busca orientar la reflexión del estudiante acerca de su error. ¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es **más** pertinente para ello?

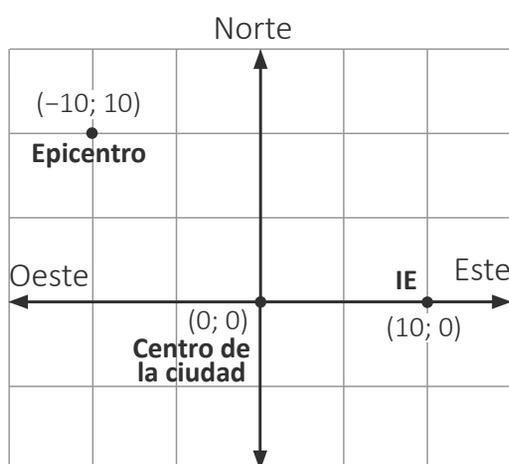
- a Preguntarle lo siguiente: ¿qué forma geométrica tiene el envase?, ¿cuáles son los elementos de esta forma geométrica?, ¿qué sucede con el radio de la base?, ¿cómo se determina el volumen de un cilindro? Luego, señalar que, si se duplica solo el radio, el nuevo volumen no se duplica, sino que se cuadruplica.
- b Entregarle un desarrollo plano para que forme un cilindro. Además, pedirle que señale los elementos del mismo, como altura, radio, base, generatriz, etc. Luego, comentarle que si el radio de la base tuviera el doble de longitud y la altura se mantuviera, el volumen del nuevo cilindro no sería el doble del volumen del cilindro construido con el desarrollo plano entregado.
- c Solicitarle que revise qué elementos debe considerar para calcular el volumen de un envase cilíndrico. Luego, indicarle que exprese el volumen del cilindro en función del radio y la altura, y lo compare con el nuevo volumen cuando la longitud del radio se duplica y la longitud de la altura es la misma. Después, preguntarle si el nuevo volumen es el doble del volumen inicial.

21 En el marco de la resolución de problemas vinculados a las cónicas, una docente les presenta a los estudiantes el siguiente problema:

Un sismo, cuyo epicentro se ubicó a 10 km al noroeste del centro de una ciudad, se sintió hasta 20 km “a la redonda”, distancia considerada desde el epicentro.

Si se sabe que una IE se ubica a 10 km al este del centro de la ciudad, ¿el sismo se sintió en dicha IE?

Uno de los estudiantes presenta su resolución. Esta presenta aciertos y errores, tal como se puede observar a continuación:



Si dice 20 km a la redonda, significa que se trata de una circunferencia de radio 20, por lo que su ecuación sería así: $(x + 10)^2 + (y - 10)^2 = 20$

Se reemplaza el punto donde se ubica la IE (10; 0) en la ecuación:

$$(10 + 10)^2 + (0 - 10)^2 = 20^2 + (-10)^2 = 500 > 20$$

Por tanto, en la IE no se sintió el sismo.

¿Qué aprendizaje se evidencia en la resolución del estudiante?

- a**) Identifica el centro de la circunferencia que corresponde al epicentro del sismo.
- b**) Modela la ecuación de la circunferencia que representa el límite de la región afectada por el sismo.
- c**) Evalúa si un punto pertenece a la región limitada por la circunferencia, la cual representa a la zona afectada por el sismo.

- 22** Un docente tiene como propósito que los estudiantes consoliden su conocimiento sobre la homotecia. Para ello, les planteó la siguiente actividad:

Si al triángulo ABC, cuyos vértices son los puntos A(1; 1), B(5; 1) y C(3; 5), se le aplica una homotecia con centro en el origen de coordenadas y razón $\frac{1}{2}$, resulta otro triángulo. En este, determina la longitud del lado correspondiente al lado \overline{AB} .

El docente observa que los estudiantes han desarrollado la actividad usando diversas estrategias. Estas estrategias se presentan en la pizarra para que todos los estudiantes puedan observarlas.

En ese contexto, ¿cuál de las siguientes preguntas **NO** promueve la metacognición?

- a** ¿Qué hemos aprendido el día de hoy sobre las homotecias?
- b** ¿Cuál es el significado de “razón” de una homotecia?
- c** ¿Las estrategias seguidas son efectivas para hallar los lados de la nueva figura?

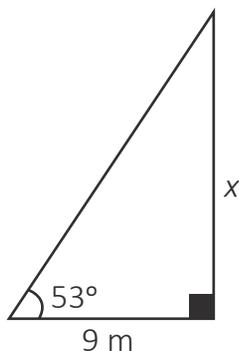
- 23** Un docente pide a los estudiantes demostrar la propiedad que indica que la suma de los ángulos internos del triángulo es 180° .

Tres estudiantes explican los procedimientos que siguieron para demostrarla. ¿Quién realizó un procedimiento correcto?

- a** Ruth dijo: “Dibujé un triángulo y tracé, por uno de sus vértices, una recta paralela al lado opuesto de dicho vértice. Luego, por la congruencia de ángulos alternos entre paralelas, hallé que los tres ángulos internos del triángulo siempre forman un ángulo llano que mide 180° ”.
- b** Susana dijo: “Dibujé un triángulo rectángulo e indiqué en dicho triángulo el ángulo recto. Luego, como el ángulo recto mide 90° y la suma de los otros dos ángulos también es 90° , determiné que, al sumar los tres ángulos, la respuesta es 180° ”.
- c** Cristina dijo: “Elaboré un triángulo con papel y medí sus ángulos interiores. La suma resultó 180° . Luego, seguí un proceso similar con otro triángulo y la suma también resultó 180° . A partir de lo anterior, pude concluir que la suma de ángulos interiores de un triángulo siempre es 180° ”.

- 24 Un docente, con el propósito de promover en los estudiantes la formulación de problemas, les propone la siguiente tarea:

Formula un problema que involucre **ángulos de elevación**. El problema debe considerar el siguiente proceso de resolución:



$$9 = 3k$$

$$3 = k$$

$$x = 4k$$

$$x = 4(3)$$

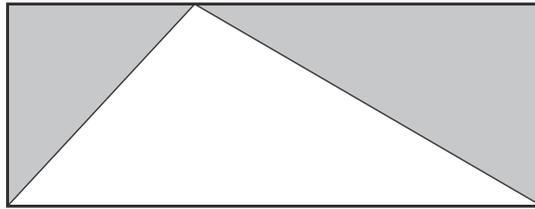
Respuesta: $x = 12$ m

Tres estudiantes presentan sus formulaciones, ¿cuál corresponde a la resolución mostrada?

- a) A 9 m de la base del frontis de un edificio se coloca sobre el piso un puntero láser. Este señala, con un ángulo de 53° , a la base de una antena de televisión situada en la pared del edificio. Determina a qué distancia del piso se encuentra la base de dicha antena.
- b) Un marino, parado en la cubierta de un barco, observa con su monocular la parte más alta del mástil con un ángulo de 53° . Determina la longitud del mástil cuya base está ubicada en la cubierta del barco a 9 m de la ubicación del marino.
- c) Desde una vista superior, se observa un corral que tiene forma de triángulo rectángulo. Se sabe que el lado menor del corral mide 9 m y que dicho lado forma un ángulo de 53° con el lado más largo. Determina la medida del tercer lado del corral.

25

Con el propósito de promover la comprensión del área de formas bidimensionales, el docente les presenta a los estudiantes la siguiente imagen de un rectángulo compuesto por tres triángulos (uno blanco y dos grises):



Luego, el docente les pregunta: “¿Qué relación hay entre el área del rectángulo y el área del triángulo blanco?”.

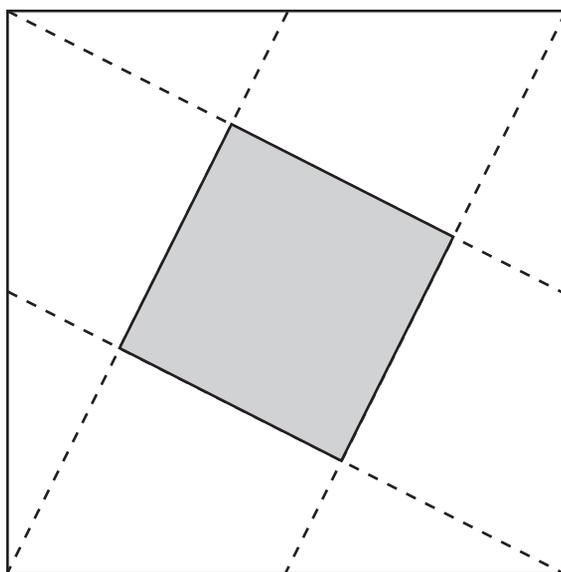
Tres estudiantes expresan sus respuestas. ¿Cuál de las siguientes es correcta?

- a** El rectángulo está dividido en tres triángulos: dos triángulos grises y uno blanco. Entonces, la relación consiste en que el área del rectángulo es el triple del área del triángulo blanco.
- b** La relación entre las áreas dependerá de la medida de los lados de cada figura, pero estas medidas no se conocen. Entonces, la relación entre el área del rectángulo y el área del triángulo blanco no se puede determinar porque es variable.
- c** Al descomponer el triángulo blanco en dos triángulos rectángulos, se observa que cada una de sus áreas es igual al área de cada uno de los triángulos grises adyacentes respectivos. Entonces, la relación entre el área del rectángulo y el área del triángulo blanco es de 2 a 1.

26

Un docente solicitó a sus estudiantes traer un papel de forma cuadrada de 30 cm por lado para realizar trabajos con la técnica del origami. Para ello, les pidió que doblaran el papel, de modo que las marcas que resultan unan los vértices del cuadrado con el punto medio de uno de los lados no contiguos. Los estudiantes se dieron cuenta de que al interior del cuadrado grande de papel se había marcado un cuadrado más pequeño.

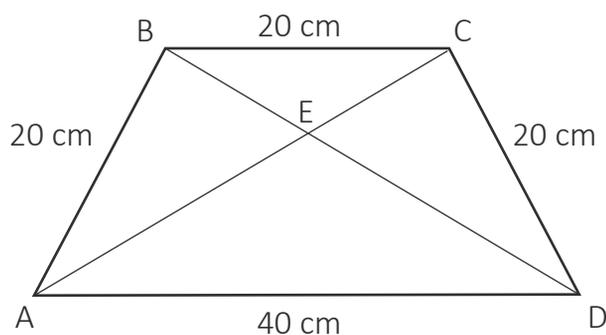
La siguiente figura representa las marcas que resultaron al doblar el papel y el cuadrado pequeño que se formó.



¿Cuánto es el área del cuadrado formado por los dobleces del papel?

- a) 125 cm^2
- b) 180 cm^2
- c) 225 cm^2

27 El siguiente polígono ABCD es un trapecio isósceles.



Respecto al triángulo ACD, ¿qué línea notable representa el segmento \overline{DE} ?

- a La bisectriz.
- b La mediana.
- c La altura.

28 Durante una sesión de aprendizaje, los estudiantes resuelven problemas que involucran formas tridimensionales. En ese contexto, la docente les propone el siguiente problema:

El largo de una caja de regalo mide 35 cm; el ancho, 25 cm; y la altura, 12 cm. Para atar la caja, se utilizará una cinta, según el siguiente modelo:



Si la cinta, se dispone en forma de cruz y se necesitan 20 cm adicionales de cinta para hacer el lazo, ¿cuántos centímetros de cinta se necesitarán, como **mínimo**, para atar la caja?

Tres estudiantes dieron sus respuestas. ¿Quién respondió correctamente?

- a Darío dijo: “Yo hallé que se necesitarán 164 cm de cinta”.
- b Francisco dijo: “Creo que se necesitarán 188 cm de cinta”.
- c Gonzalo dijo: “A mi parecer, se necesitarán 104 cm de cinta”.

29 Se sabe lo siguiente:

En un sistema de coordenadas cartesianas, una recta puede ser descrita con una ecuación de la forma $Ax + By = C$, donde A y B no pueden ser cero a la vez.

Dada la ecuación de la recta $x = 2$, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a** En la recta $x = 2$, C es igual a 2; entonces, la recta pasa por el punto $(0; 2)$.
- b** En la recta $x = 2$, B es igual a 0; entonces, la recta es vertical y pasa por el punto $(2; 0)$.
- c** En la recta $x = 2$, A es igual a 1; entonces, la pendiente es positiva.

30 En una elipse, la excentricidad es la razón geométrica que hay entre la distancia del centro a uno de los focos y la distancia del centro a uno de los vértices. Este valor indica la forma de la elipse.

Si la excentricidad de una elipse se aproxima a cero, ¿qué afirmación es correcta?

- a** La elipse es casi circular.
- b** La elipse es alargada o aplanada.
- c** La elipse tiene el eje mayor paralelo al eje X .

- 31** Un docente tiene como propósito que los estudiantes resuelvan problemas que implican operaciones con números enteros. Para ello, como una de las actividades propuestas, plantea la siguiente pregunta:

“¿Qué entienden por la multiplicación de dos números?”.

Una estudiante responde lo siguiente: “La multiplicación es una operación que consiste en sumar varias veces un mismo número”.

Luego el docente le pregunta: “¿Cómo entiendes la multiplicación de -3×-4 ? ¿Cuántas veces se sumaría el número -3 en dicha multiplicación?”.

¿Por qué la acción docente favorece la generación del conflicto cognitivo en la estudiante?

- a** Porque cuestiona el significado de la multiplicación que asume la estudiante.
- b** Porque promueve la participación de la estudiante en la actividad propuesta.
- c** Porque le presenta un concepto nuevo a la estudiante, como la multiplicación de números enteros.

- 32** En una sesión de aprendizaje, el docente tiene como propósito que los estudiantes **inicien** la comprensión de la densidad de los números racionales.

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

- a** Pedirles que en una recta numérica representen dos números racionales positivos dados. Luego, solicitarles que hallen un número racional comprendido entre ellos. Finalmente, mencionarles que siempre habrá un número racional entre otros dos y pedirles que verifiquen dicha propiedad con 2 números racionales negativos.
- b** Explicarles que la expresión $c = \frac{a + b}{2}$ es la semisuma de dos números racionales y que c está comprendido entre a y b . Luego, pedirles que reemplacen dos números racionales en a y b , y determinen c . Finalmente, mencionarles que, de esta forma, pueden hallar muchos números racionales comprendidos entre a y b .
- c** Entregarles una tira de cartulina y decirles que representa un segmento de recta entre 0 y 1. Luego, pedirles que la doblen en 2 partes y señalen el número que se ubicaría en el doblar, y hacer lo mismo para 4 y 8 partes. Finalmente, preguntarles cuántos números racionales habría entre 0 y 1 si se pudieran hacer muchos más dobleces.

33 Un docente planteó a los estudiantes de segundo grado la siguiente tarea:

Lee el siguiente enunciado:

“ a y b son números racionales. Si a es un número positivo y b es un número negativo, entonces $(a - b)$ es un número positivo”.

Analiza si el enunciado es verdadero o falso, y explica por qué.

¿Por qué la tarea propuesta es de **alta** demanda cognitiva?

- a** Porque la tarea requiere operar con números racionales, lo que implica un conocimiento más profundo de los conjuntos numéricos para validar el enunciado.
- b** Porque la tarea requiere una abstracción, pues implica operar con expresiones literales y no con números específicos para validar el enunciado.
- c** Porque la tarea exige analizar, mediante una estrategia, una expresión simbólica para validar el enunciado.

34 Un docente pidió a los estudiantes expresar qué comprenden por porcentaje. Uno de los estudiantes afirmó lo siguiente:

“Aplicar un porcentaje es un procedimiento mediante el cual, de una cantidad dividida en 100 partes iguales, se toma x partes. El porcentaje se denota como $x\%$, siendo x un número racional menor o igual que 100”.

¿Cuál de las siguientes preguntas favorece la generación de **conflicto cognitivo** en este estudiante?

- a** ¿Qué parte de 500 representa su 125 %?
- b** ¿Qué parte de 1000 representa su 0,5 %?
- c** ¿Qué parte de 200 representa su $\frac{5}{2}\%$?

35

Durante una sesión de aprendizaje, una docente plantea a los estudiantes de segundo grado un problema que involucra determinar los descuentos ofrecidos en una tienda por la compra de electrodomésticos.

Un estudiante desarrolla su respectiva resolución, pero incurre en error al determinar el descuento de dos electrodomésticos. La resolución es la siguiente:

- Descuento por la licuadora: 20 % de 300 soles = $0,20 \times 300 = 60$ soles
- Descuento por la lavadora: 15 % de 1200 soles = $0,15 \times 1200 = 180$ soles
- Descuento por la refrigeradora: 8 % de 2000 soles = $0,8 \times 2000 = 1600$ soles
- Descuento por la lustradora: 5 % de 400 soles = $0,5 \times 400 = 200$ soles

La docente tiene como propósito retroalimentar al estudiante. ¿En cuál de los siguientes aspectos debe centrar su retroalimentación?

- a** En la representación decimal de los porcentajes.
- b** En la multiplicación de un decimal por una cantidad entera.
- c** En la concepción del porcentaje como un operador que afecta a una cantidad.

36 Una docente planteó a los estudiantes el siguiente problema:

El diámetro del Sol es aproximadamente $1,4 \times 10^6$ km, y el diámetro del planeta Mercurio es aproximadamente $4,9 \times 10^3$ km. ¿Qué tan grande es el diámetro del Sol comparado con el de Mercurio?

Luis, uno de los estudiantes, presentó el siguiente proceso de resolución:

Resolución

$$\begin{aligned}\frac{1,4 \times 10^6}{4,9 \times 10^3} &= 0,286 \times 10^{6 \div 3} \\ &= 0,286 \times 10^2 \\ &= 2,86 \times 10\end{aligned}$$

Respuesta: El diámetro del Sol es $2,86 \times 10$ veces más grande que el diámetro de Mercurio.

¿Cuál de las siguientes acciones es **más** pertinente para retroalimentar a Luis de modo que reflexione acerca de su error en la división de las potencias de base 10?

- a** Explicarle que el cociente de potencias con la misma base es igual a dicha base elevada a la diferencia de los exponentes. Luego, pedirle que realice nuevamente su resolución.
- b** Solicitarle que escriba 10^6 y 10^3 como la multiplicación repetida del factor 10. Luego, preguntarle cuánto es el resultado de dividir ambos números. Finalmente, pedirle que escriba ese resultado como una potencia de 10.
- c** Preguntarle qué es la notación científica y, a continuación, indicarle cómo se escriben los números en notación científica. Luego, pedirle que revise su procedimiento e identifique su error. Finalmente, solicitarle que vuelva a resolver el problema.

37 Una docente tiene como propósito promover la comprensión del interés compuesto en los estudiantes. Para ello, les propone el siguiente problema:

Pedro considera depositar 20 mil soles a lo largo de un año en una entidad financiera. Esta entidad ofrece una tasa de interés del 6 % anual capitalizable bimestralmente.

¿Qué quiere decir que la tasa de interés del 6 % anual sea capitalizable bimestralmente?

Un estudiante responde lo siguiente:

Se refiere a que, bimestralmente, es decir cada 2 meses, se calculará el 1 % del capital de 20 mil soles y que la suma de esas cantidades, en el lapso de 1 año, será igual al interés total del capital depositado.

¿Cuál es el **error** en la respuesta del estudiante?

- a** Asume que el interés que se obtiene cada dos meses es respecto de 20 mil soles.
- b** Asume que el capital inicial está afectado por 1 % durante los 2 primeros meses.
- c** Asume que la tasa de interés del 6 % se divide entre la cantidad de bimestres que hay en un año.

38 Un docente tiene como propósito que los estudiantes resuelvan problemas que involucran al interés simple. Para ello, les presenta el siguiente problema:

Augusta decide depositar 8000 soles, durante un año, en una cuenta a plazo fijo de una entidad financiera que ofrece una tasa de 7 % anual con interés simple. ¿A cuánto asciende el monto total al cabo del año?

Un estudiante realizó un procedimiento correcto que se reproduce a continuación:

$$7\% \text{ de } 8000 = \frac{7}{100} \times 8000 = 560 \text{ soles}$$

$$\text{Después de un año: } 8000 + 560 = 8560 \text{ soles}$$

Si el docente busca promover la **metacognición** del estudiante respecto de su resolución, ¿qué grupo de preguntas es adecuado para dicho propósito?

- a** ¿Cuánto depositó Augusta en la cuenta a plazo fijo? ¿Cuánto es la tasa de interés ofrecida? ¿Cuánto tiempo estará depositado el dinero?
- b** ¿Qué conceptos te fueron útiles para resolver el problema? ¿Cómo empleaste estos conceptos para diseñar tu estrategia de resolución?
- c** ¿Qué es el interés simple? ¿El interés es igual a la tasa de interés? ¿Por qué?

39 Cuatro amigos inician un emprendimiento que consiste en la preparación de chocotejas. Como parte de los insumos, ellos adquirieron 8 tabletas de chocolate. Uno de ellos utilizó $\frac{2}{3}$ de una tableta para preparar chocotejas rellenas de coco. Luego, todo lo que sobró de chocolate se repartió equitativamente entre los otros tres amigos para que cada uno prepare chocotejas con distintos rellenos.

¿Cuántas tabletas de chocolate recibió cada uno de estos otros tres amigos?

- a** $2 \frac{5}{9}$ de tabletas.
- b** $2 \frac{2}{3}$ de tabletas.
- c** $2 \frac{4}{9}$ de tabletas.

- 40** Una docente pidió a los estudiantes que formulen un problema que en su proceso de resolución requiera efectuar la siguiente multiplicación:

$$4\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$$

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

- a** Delia pintará un muro rectangular que tiene $4\frac{1}{2}$ metros de largo y $\frac{3}{4}$ de metro de altura. ¿Cuánto es el área del muro que pintará Delia?
- b** Zenón ha preparado $4\frac{1}{2}$ litros de chicha y quiere colocar toda esa chicha en botellas de $\frac{3}{4}$ de litro. ¿Cuántas botellas de $\frac{3}{4}$ de litro llenará Zenón?
- c** Un caño, con un caudal constante, llena un tanque vacío en $4\frac{1}{2}$ horas. Si se usa el caño con $\frac{3}{4}$ del caudal, ¿cuánto tardará en llenarse el tanque vacío?

- 41** Un docente tiene como propósito que los estudiantes resuelvan problemas que implican modelar situaciones que involucran operaciones con números racionales. Para ello, les planteó el siguiente problema:

Las líneas de Nazca constituyen uno de los destinos turísticos más importantes de Ica. La mejor forma de apreciarlas es sobrevolando en avioneta el lugar donde se encuentran.

En el transcurso de un día, una avioneta puede sobrevolar las líneas durante 5 horas y media, y cada sobrevuelo con turistas dura media hora. Además, se sabe que la avioneta puede transportar hasta 6 pasajeros.

Determina la expresión que permite calcular la fracción que representa el tiempo empleado en 2 sobrevuelos con turistas respecto del tiempo total de sobrevuelo diario de una avioneta.

Tres estudiantes compartieron sus respuestas. ¿Cuál de las respuestas es correcta?

- a** $5\frac{1}{2} \div (2 \times \frac{1}{2})$
- b** $(2 \times \frac{1}{2}) \div 5\frac{1}{2}$
- c** $2\frac{1}{2} \div 5\frac{1}{2}$

42 Consuelo tiene una bodega. Ella se abastece con 30 kilogramos de dos productos: 16,5 kilogramos de arroz y 13,5 kilogramos de azúcar, todo en paquetes de medio kilogramo. Antes de ponerlos a la venta, Consuelo separa 3 kilogramos, entre arroz y azúcar, para su consumo.

Si se quiere determinar la cantidad de paquetes de arroz y azúcar que pondrá a la venta, es necesario añadir información adicional. ¿Cuál de las siguientes alternativas expresa la información adicional que se podría añadir?

- a** Se pone a la venta más paquetes de azúcar que paquetes de arroz.
- b** Entre los dos productos, la cantidad total de paquetes de medio kilogramo que se pone a la venta es 54 paquetes.
- c** La diferencia entre las cantidades de paquetes de medio kilogramo de los productos que se ponen a la venta es 4.

43 Un docente tiene como propósito que los estudiantes resuelvan problemas que involucran el uso de cantidades expresadas en notación científica. En este contexto, les presenta el siguiente problema:

En cierto estudio sobre insectos se menciona que, según algunas estimaciones, existen 200 millones de insectos por cada ser humano.

Según dicha estimación, ¿cuántos insectos habrá en un país que tiene 30 millones de habitantes?

Tres estudiantes expresaron sus resultados en notación científica. Ellos indicaron el producto de 6 por una potencia de 10; sin embargo, obtuvieron diferentes valores para el exponente de la potencia de 10. ¿Qué procedimiento es adecuado para obtener el exponente correcto?

- a** Se debe sumar la cantidad de cifras que tienen 200 millones y 30 millones.
- b** Se debe multiplicar la cantidad de ceros que tienen 200 millones y 30 millones.
- c** Se debe sumar la cantidad de ceros que tienen 200 millones y 30 millones.

44 En una tienda de ropa, un aviso indica lo siguiente:

“Compra dos prendas y obtén 20 % de descuento en el producto de menor precio”.

Natalia compra en dicha tienda 4 prendas cuyos precios son 100 soles, 200 soles, 300 soles y 400 soles.

Si ella agrupa las prendas de dos en dos, de modo que pueda obtener el mayor descuento posible, ¿cuánto será el pago total por la compra de las prendas?

- a) 680 soles.
- b) 920 soles.
- c) 940 soles.

45 El propósito de un docente es que los estudiantes de primer grado formulen problemas que involucran porcentajes. En atención a ello, les brinda la siguiente situación:

El precio de los pasajes en bus, hacia cierta ciudad, se incrementa durante los días feriados. La siguiente tabla presenta los precios de pasajes de tres empresas de transporte.

| Empresa | Precio regular | Precio en feriado |
|--------------|----------------|-------------------|
| El Relámpago | S/ 20 | S/ 55 |
| La Estrella | S/ 25 | S/ 50 |
| El Viajero | S/ 25 | S/ 55 |

Luego, el docente les solicita que, en equipos, propongan una pregunta cuya respuesta implique **necesariamente** el cálculo de una variación porcentual.

Tres equipos presentan sus propuestas. ¿Cuál de ellas cumple con lo solicitado por el docente?

- a) ¿En qué porcentaje aumenta el precio del pasaje en los días feriados respecto del precio del pasaje regular en cada una de las tres empresas de transporte?
- b) ¿En cuál de las empresas de transporte es mayor la diferencia entre el precio de los pasajes en los días feriados y el precio regular?
- c) ¿En qué empresa de transporte el precio del pasaje en los días feriados es el doble del precio regular?

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

Durante una sesión de aprendizaje, donde se está dialogando sobre el interés compuesto, uno de los estudiantes comenta lo siguiente:

“La fórmula que se usa en interés compuesto es $M = C(1 + r)^n$, siendo M el monto, C el capital, r la tasa de interés y n la cantidad de periodos de capitalización en determinado tiempo”.

46 Luego, el docente les indica a los estudiantes que el comentario es correcto y les pide que justifiquen la validez de dicha fórmula.

Tres estudiantes explicaron sus justificaciones. ¿Cuál de ellas es correcta?

- a** En efecto, si el capital fuese 500 soles y la tasa 5 % anual, capitalizable semestralmente durante 2 años, el monto resultaría $M = 500(1 + 0,025)^4$, donde el exponente 4 corresponde a la cantidad de semestres que hay en 2 años. Entonces, se cumple que $M = C(1 + r)^n$.
- b** M es el monto final que se obtiene al aplicar cierta tasa de interés r a un capital C , reiteradas veces, durante n periodos, donde n es un número que representa la cantidad de periodos vinculados a la capitalización. Entonces, la fórmula que relaciona estas variables es $M = C(1 + r)^n$.
- c** En el primer periodo, el monto es el capital más el interés que se genera, es decir, $C(1 + r)$. Asimismo, en el siguiente periodo, este monto se convierte en el nuevo capital y, para determinar el monto siguiente, se debe multiplicar por $(1 + r)$ al anterior. El monto después de n periodos es el capital por $(1 + r)$, n veces. Entonces, $M = C(1 + r)^n$.

47 En otro momento de la sesión, el docente les propone a los estudiantes la siguiente tarea:

A partir de la fórmula del interés compuesto $M = C(1 + r)^n$, representen gráficamente la relación entre el monto y la cantidad de periodos de capitalización. Para ello, consideren como capital 2000 soles y como tasa de interés 5 % capitalizable anualmente.

Tres estudiantes coincidieron en que dicha relación corresponde a una función exponencial; sin embargo, no coincidieron en la ubicación del punto de intersección de la gráfica con el eje vertical.

¿Cuál de los siguientes estudiantes expresó dicho punto de manera correcta?

- a** Melisa dice: “El punto de intersección es (0; 1)”.
- b** Felicita dice: “El punto donde se intersectan es (0; 2000)”.
- c** Norma dice: “El punto donde se cruzan corresponde a (0; 1,05)”.

48 En el marco de la resolución de problemas, un docente presenta a los estudiantes el siguiente problema:

En cierta región del país es muy común la venta de néctar de *tarwi*. Milena es una turista que compró 3 botellas de néctar y pagó 9,60 soles. Como el producto fue de su agrado, ella decidió comprar 14 botellas más, iguales a las compradas anteriormente. ¿Cuánto deberá pagar por las 14 botellas?

Una estudiante realiza el siguiente procedimiento, en el cual se evidencia un error.

| | Cantidad de botellas | Precio (soles) | |
|----|----------------------|----------------|----|
| -1 | 3 | 9,60 | -1 |
| x7 | 2 | 8,60 | x7 |
| | 14 | 60,20 | |

Respuesta: Deberá pagar 60,20 soles.

¿Cuál de las alternativas expresa el **error** cometido por la estudiante en su procedimiento?

- a) Obviar el cálculo del precio de una botella.
- b) Prescindir de la relación directa entre las cantidades de botellas (3 y 14) y sus respectivos precios.
- c) Considerar la misma relación aditiva entre las cantidades de botellas (3 y 2) y entre los precios de estas.

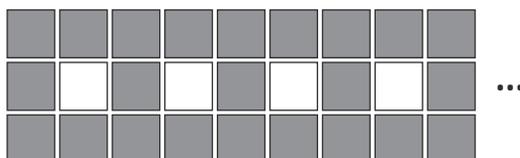
- 49 En el desarrollo de una sesión de aprendizaje, un docente nota que la mayoría de estudiantes piensa que los patrones numéricos solo se asocian a aumentos o disminuciones aditivas constantes de término a término.

Respecto de la creencia de los estudiantes, ¿qué acción pedagógica es pertinente realizar para promover el **conflicto cognitivo**?

- a Pedir que determinen la razón de la sucesión: 2; 4; 8; 16; 32;...
- b Pedir que determinen la razón de la sucesión: 10; 7; 4; 1; -2;...
- c Pedir que determinen la razón de la sucesión: $\sqrt{3} - 4$; $\sqrt{3} - 2$; $\sqrt{3}$; $\sqrt{3} + 2$; $\sqrt{3} + 4$;...

- 50 Un docente propone a los estudiantes la siguiente actividad:

Un albañil está colocando, en un pasadizo, losetas blancas y grises de modo que una loseta blanca siempre esté rodeada por losetas grises, tal como se muestra a continuación:



¿Cuántas losetas grises se colocan por 1 loseta blanca?, ¿y por 2 blancas?, ¿y por 3 blancas?

¿Cuántas losetas grises adicionales se necesitan cada vez que se coloca una loseta blanca?

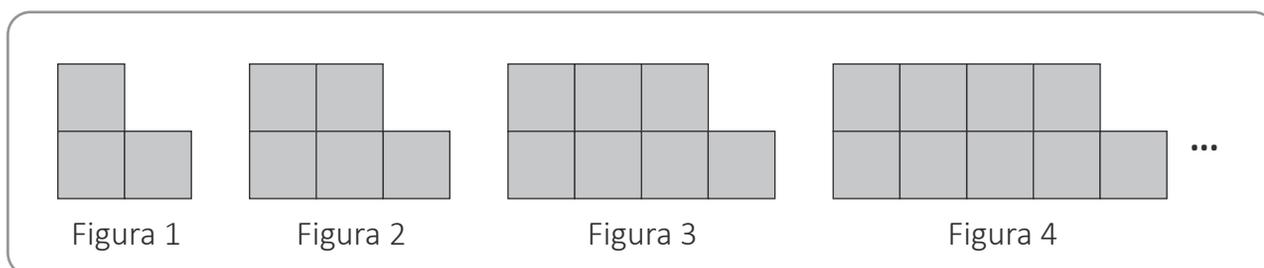
¿Cuántas losetas grises se colocan por 5 losetas blancas?

¿Cuántas losetas grises se colocan por 50 losetas blancas?

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

- a Que los estudiantes determinen un término lejano en una secuencia.
- b Que los estudiantes determinen la expresión simbólica de un patrón.
- c Que los estudiantes determinen el término siguiente a partir de términos dados.

- 51 Durante una sesión de aprendizaje, una docente les pide a los estudiantes que determinen la cantidad de cuadrados de la Figura n de la siguiente secuencia:



Tres estudiantes explicaron el procedimiento que realizaron. ¿Cuál de los siguientes procedimientos **NO** corresponde a una generalización?

- a En el nivel superior de cada figura hay tantos cuadrados como el número de figura y , en el nivel inferior, hay 1 cuadrado más que el número de figura. Entonces, para cualquier figura, la cantidad de cuadrados corresponde al doble del número de figura más 1.
- b Probé con $2n + 2$ y, al reemplazar 1 en n , salió 4 cuadrados. Como no salió 3 cuadrados como se aprecia en la primera figura, fui probando con otras expresiones como $2n + 1$. Al reemplazar valores en n , sí coincidieron los resultados con la cantidad de cuadrados de cada figura. Entonces, la cantidad de cuadrados corresponde a $2n + 1$.
- c Cada figura tiene 2 niveles, pero es como si le hubiesen quitado 1 cuadrado al nivel superior. Entonces, la cantidad de cuadrados de cada figura corresponde a la cantidad de cuadrados del nivel inferior por 2, porque son 2 niveles, menos 1, debido al cuadrado que falta; es decir, corresponde a $(n + 1) \times 2 - 1$.

- 52 En una sesión de aprendizaje, un docente les presenta a los estudiantes una situación con la finalidad de modelar juntos algebraicamente, mediante una función afín, dicha situación.

Luego de analizar dicho modelo, les propone a los estudiantes que representen dicha función en sus diversas formas.

Respecto de la tarea vinculada a la representación de la función, ¿por qué es pertinente para **afianzar** la comprensión de funciones afines?

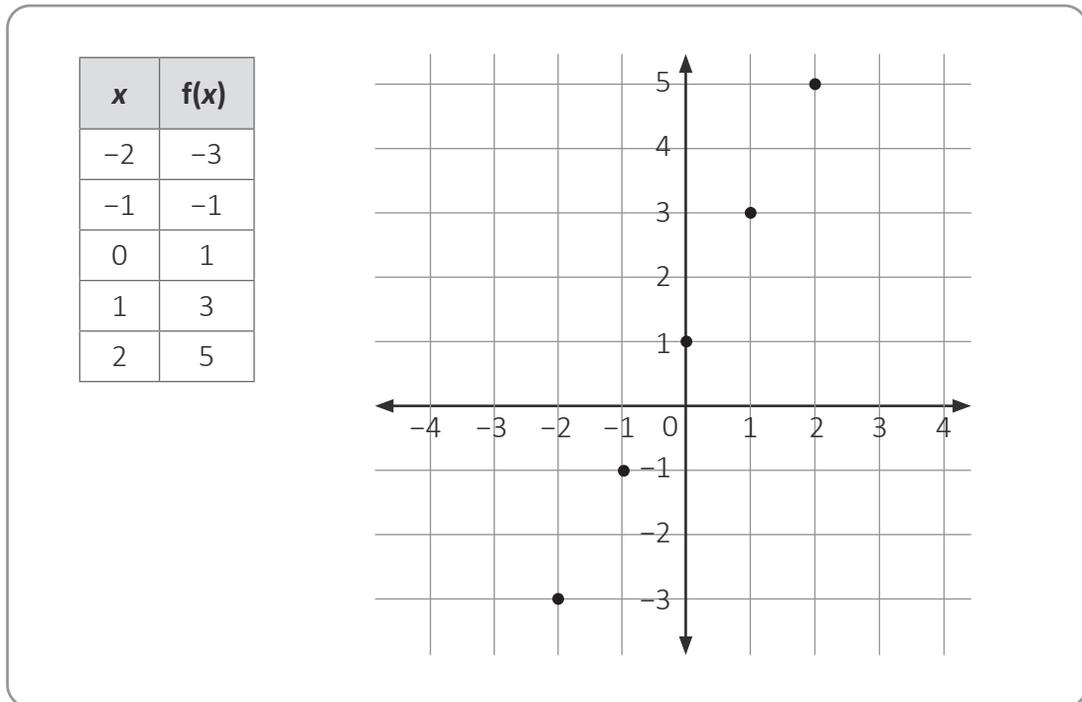
- a Porque exige flexibilidad del pensamiento al elaborar diversas representaciones.
- b Porque exige justificar procedimientos para elaborar diversas representaciones.
- c Porque exige modelar reiteradas veces al elaborar las diversas representaciones.

53

Durante una sesión de aprendizaje, con el propósito de que los estudiantes representen funciones afines, un docente les propuso la siguiente tarea:

Graficar la función f cuya regla de correspondencia es $f(x) = 2x + 1$, donde x es un número real.

Como respuesta, un estudiante elaboró la siguiente gráfica:



¿Cuál de las siguientes acciones pedagógicas es **más** pertinente para brindar retroalimentación al estudiante de modo que reflexione sobre su representación?

- a) Preguntarle si esos puntos pertenecen a una recta. Luego, mencionarle que tal recta presenta una pendiente y un punto de corte con el eje vertical. Finalmente, decirle que se trata de la gráfica de una función afín.
- b) Preguntarle qué significa que x sea un número real. Luego, indicarle que es correcto que haya tomado esos valores para x , pero que debió haber tomado otros más. Finalmente, pedirle que una los puntos y trace una línea continua.
- c) Preguntarle si, en los reales, solo se admiten valores enteros o si hay otros más. Luego, en caso de que considere esos otros valores, preguntar si la gráfica sería discontinua o sería continua. Finalmente, preguntar por la forma de la gráfica.

Un docente propone a los estudiantes que, haciendo uso de un *software* matemático que sirva para graficar funciones, realicen una actividad referida a la función de la forma $f(x) = a^x$. La secuencia de acciones propuesta es:

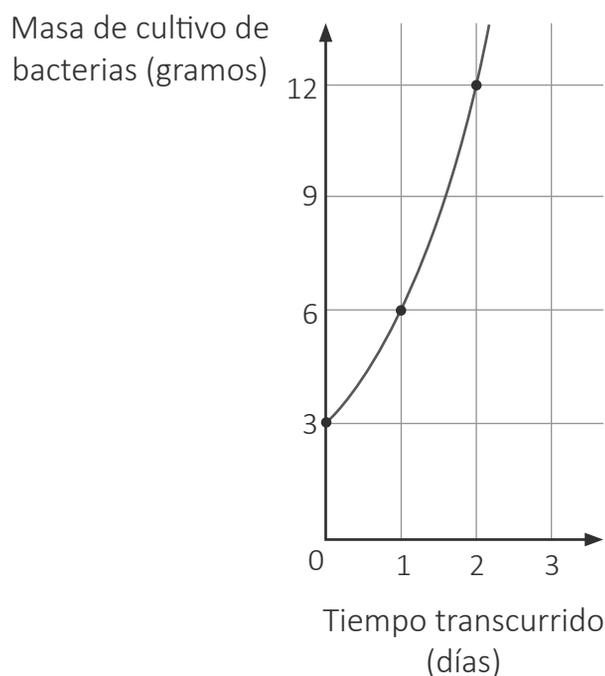
1. Explorar cómo es la gráfica de la función dada, si el valor de “ a ” es igual a 1.
2. Explorar cómo es la gráfica de la función dada, cuando el valor de “ a ” es mayor que 1.
3. Explorar cómo es la gráfica de la función dada, cuando el valor de “ a ” es menor que 1, pero mayor que 0.
4. Explicar en qué intervalos se encuentran los valores que puede tomar “ a ” para que dicha función sea creciente o decreciente.

Entre las siguientes alternativas, ¿cuál es el propósito **principal** del docente al plantear esta actividad?

- a** Que los estudiantes planteen afirmaciones sobre las características de la gráfica de dicha función cuando es creciente o decreciente.
- b** Que los estudiantes planteen afirmaciones sobre las condiciones que debe cumplir la base de dicha función para que sea creciente o decreciente.
- c** Que los estudiantes planteen afirmaciones sobre los valores que puede tomar la variable independiente cuando dicha función es creciente o decreciente.

55

En un aula de cuarto grado, una docente presentó a los estudiantes una gráfica que representa la relación entre la masa, en gramos, de un cultivo de bacterias y el tiempo transcurrido en días. En dicha gráfica se observa que la masa se duplica durante cada día que transcurre.



Si la docente tiene como propósito que los estudiantes **interpreten** dicha gráfica, ¿cuál de las siguientes acciones pedagógicas es pertinente para ello?

- a** Pedirles que expresen la masa del cultivo de bacterias al inicio de la observación, y al transcurrir 1, 2 y 3 días. Luego, preguntarles por lo que sucede con el crecimiento de la masa conforme transcurren los días.
- b** Brindarles la expresión simbólica de la función exponencial, $f(x) = 3 \cdot 2^x$, para que verifiquen el valor de $f(x)$ cuando x toma los valores de 0, 1 y 2. Luego, preguntarles por el valor de $f(x)$ cuando x toma los valores de 3, 15 y n .
- c** Solicitarles que registren, en una tabla de dos columnas, los valores de x e y que corresponden a los pares ordenados resaltados en la gráfica, de modo que puedan reconocer los patrones que hay en cada columna. Luego, preguntarles por el valor de y cuando x es igual a 3.

56 Durante el desarrollo de una sesión de aprendizaje, los estudiantes exploran relaciones entre magnitudes directamente proporcionales. A partir de ello, concluyen lo siguiente:

“Si A y B son magnitudes directamente proporcionales, al igual que B y C, entonces A y C también son magnitudes directamente proporcionales”.

Luego, el docente les propone la siguiente tarea:

Si M y N son magnitudes inversamente proporcionales, al igual que N y P, determinar qué relación de proporcionalidad existe entre M y P.

Después de desarrollar la tarea, tres estudiantes expresan los procedimientos que siguieron. ¿Cuál de ellos es correcto?

- a** Al ser M y N inversamente proporcionales, al igual que N y P, los productos de los valores respectivos de las magnitudes M y N y de las magnitudes N y P siempre resultan k , una constante de proporcionalidad. Luego, se deduce que $MN = NP$, de donde resulta que M es igual a P y, por tanto, estas son magnitudes directamente proporcionales entre sí.
- b** La conclusión obtenida para las magnitudes directamente proporcionales se puede generalizar. Dado que la situación es similar, también se cumplirá la transitividad. Por ello, se concluye que M y P también son magnitudes inversamente proporcionales.
- c** Cuando dos magnitudes son inversamente proporcionales, el producto de los valores correspondientes es constante; es decir, se cumple que $MN = k_1$ y $NP = k_2$. Al dividir, miembro a miembro, se obtiene que $\frac{M}{P} = \frac{k_1}{k_2}$. Por tanto, M y P son magnitudes directamente proporcionales entre sí.

57 Laura trabaja en un laboratorio químico. Ella dispone de una solución de 20 mililitros de cierto ácido a una concentración del 25 %, pero necesita una solución del mismo ácido a una concentración del 40 %.

¿Cuántos mililitros de ácido puro (concentración del 100 %) debe agregar a la solución que tiene para obtener la solución a una concentración del 40 %?

- a** 3 mililitros.
- b** 5 mililitros.
- c** 15 mililitros.

58

Una docente tiene como propósito que los estudiantes de tercer grado resuelvan problemas que involucran ecuaciones cuadráticas. En ese contexto, les presentó el siguiente problema:

En un condominio, se formó una comisión con un representante por cada familia, para arreglar el jardín que comparten. Sus integrantes calcularon que gastarían 60 soles en comprar plantas, por lo cual decidieron asumir equitativamente ese gasto. Sin embargo, debido a que uno de sus integrantes declinó pagar lo que le correspondía, cada uno de los restantes acordó aportar 3 soles más para alcanzar dicho monto. ¿Cuántos integrantes conforman la comisión?

Tres estudiantes del aula plantearon sus respectivas ecuaciones. Ellos coinciden en que la incógnita “ x ” es la cantidad de integrantes de la comisión.

¿Cuál de las siguientes ecuaciones permite resolver el problema planteado?

a $\frac{60}{x} + 3 = \frac{60}{x - 1}$

b $\frac{x}{60} + 3 = \frac{x - 1}{60}$

c $\frac{60}{x} + \frac{60}{x - 1} + 3 = 60$

59

Un equipo de científicos estudia sustancias radiactivas. Para modelar la descomposición de sus átomos, utilizan la siguiente ecuación:

$$N = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{r}}$$

Donde:

N : cantidad de átomos radiactivos que queda después de pasar cierto tiempo

N_0 : cantidad inicial de átomos radiactivos

t : tiempo en años

r : vida media en años (periodo en el cual la cantidad de átomos radiactivos se reduce a la mitad)

Si una de las sustancias radiactivas que es objeto de estudio tiene una vida media de 8 años, ¿en cuánto tiempo quedará solo el 25 % de sus átomos radiactivos?

- a En 4 años.
- b En 12 años.
- c En 16 años.

En el marco de la resolución de problemas, una docente les propone a los estudiantes de primer grado problemas que, en su resolución, involucran inecuaciones. Los estudiantes, al resolver uno de los problemas, plantearon correctamente la siguiente inecuación:

$$-x + \frac{1}{2} \leq 5$$

Tres estudiantes comparten los procedimientos que seguirán para determinar el conjunto solución. ¿Cuál de los procedimientos presenta una resolución correcta de la inecuación?

- a** Reemplazaré algunos valores en x y verificaré cuáles satisfacen la inecuación y cuáles no. Luego, tomaré en cuenta solo los valores que satisfacen la inecuación. Finalmente, conformaré el conjunto solución con tales valores.
- b** Sumaré x a ambos miembros de la inecuación. Luego, agregaré -5 a ambos miembros y efectuaré las operaciones indicadas. Finalmente, con ayuda de la recta numérica, determinaré el conjunto solución utilizando un intervalo.
- c** Multiplicaré por -1 a los términos de ambos miembros de la inecuación, conservando el sentido de la desigualdad. Luego, el término que resta a la incógnita lo pasaré a sumar al otro miembro. Finalmente, efectuaré las operaciones indicadas y determinaré los números que pertenecen al conjunto solución.



PERÚ

Ministerio
de Educación