



La educación  
es de todos

Mineducación



Cuadernillo 1  
de 2022

**3° a 11°**  
**evaluar**  
para  
**avanzar**

Guía de orientación grado 10.º  
Matemáticas

icfes   
mejor saber

**Presidente de la República**

Iván Duque Márquez

**Ministra de Educación Nacional**

María Victoria Angulo González

**Viceministra de Educación Preescolar, Básica y Media**

Constanza Liliana Alarcón Párraga

**Directora de Calidad para la Educación Preescolar,  
Básica y Media**

Claudia Andrea Roberto Shilito

**Subdirectora de Referentes y Evaluación de la  
Calidad Educativa**

Liced Angélica Zea Silva

Publicación del Instituto Colombiano para la  
Evaluación de la Educación (Icfes)

© Icfes, 2022.

Todos los derechos de autor reservados.

Bogotá, D. C., marzo de 2022

**Directora General**

Mónica Patricia Ospina Londoño

**Secretario General**

Ciro González Ramírez

**Directora Técnica de Evaluación**

Natalia González Gómez

**Director Técnico de Producción y Operaciones**

Oscar Orlando Ortega Mantilla

**Director Técnico de Tecnología e Información**

Sergio Andrés Soler Rosas

**Subdirector de Diseño de Instrumentos**

Luis Javier Toro Baquero

**Subdirectora de Producción de Instrumentos**

Nubia Rocío Sánchez Martínez

**Subdirector de Estadísticas**

Cristián Fabián Montaña Rincón

**Subdirectora de Análisis y Divulgación**

Mara Brigitte Bravo Osorio



## ADVERTENCIA

Todo el contenido es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.

Este documento se elaboró a partir de los documentos conceptuales del Icfes, con la participación de los equipos de gestores de cada área.

#### Edición

Juan Camilo Gómez-Barrera

#### Diseño de portada y diagramación

Linda Nathaly Sarmiento Olaya

#### Fotografía portada

Flickr Ministerio de Educación (2018)

<https://www.flickr.com/photos/mineducacion/40157439701/in/album-72157691488134681/>

#### Equipo de la Subdirección de Diseño de Instrumentos

##### Matemáticas

César Augusto Garzón Baquero  
David Mauricio Ruiz Ayala  
Mariam Pinto Heydler  
Rafael Eduardo Benjumea Hoyos  
Oscar Alejandro Chaparro Gutiérrez

##### Lectura Crítica

Alfonso Cabanzo Vargas  
George Enrique Dueñas Luna  
Martha Jeanet Castillo Ballén  
Yuly Paola Martínez Sánchez

##### Sociales y Ciudadanas

Roger Camilo Alfonso Leal  
María Camila Devia Cortés  
María del Pilar Soler Parra  
Manuel Alejandro Amado González

##### Ciencias Naturales

Alfredo Torres Rincón  
Daisy Pilar Ávila Torres  
Néstor Andrés Naranjo Ramírez

#### Inglés

Moravia Elizabeth González Peláez  
Eider Fabian Sánchez Mejía

#### Equipo de la Subdirección de Producción de Instrumentos

##### Diagramación de Instrumentos

Andrés Fernando Beltrán Vásquez  
Yuri Maritza Ríos Barbosa  
Ana María Güiza Cárdenas  
Camilo Andrés Aranguren Corredor  
Angela Johana Chaves Barrera  
Daniela Vives Franco  
Juan Pablo Franco Torres  
Mauricio Javier Ortiz Ballestas  
Nancy Bibiana Agudelo Sánchez  
Ramón Alberto Moreno Mahecha  
Sergio Alfonso De la Rosa Pérez



## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **de forma gratuita y libre de cualquier cargo**, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Dichos materiales y documentos están normados por la presente política y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo [prensaicfes@icfes.gov.co](mailto:prensaicfes@icfes.gov.co).

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos.** Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar\*, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material.

---

\* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, de modo que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de las obras originales de que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el Icfes prohíbe la transformación de esta publicación.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre al Icfes como fuente de autor. Lo anterior siempre que los pasajes no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del Icfes.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Icfes. Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del Icfes con signos idénticos o similares respecto de cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

***El Icfes adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.***

## Tabla de contenido

Presentación .....	7
¿Cuál es el objetivo de Evaluar para Avanzar? .....	8
¿Cómo está diseñada esta iniciativa? .....	9
Metodología del diseño centrado en evidencias .....	11
¿Qué contiene esta guía? .....	15
Instrumento de valoración de Matemáticas .....	16
¿Qué se evalúa en el instrumento de valoración de Matemáticas 10.º? .....	17
Cuadernillo 1 de 2022 Matemáticas .....	22

# Presentación

Los esfuerzos del país por reducir los contagios de la Covid-19 en la población estudiantil y el retorno a la presencialidad (con todos los retos para docentes y estudiantes que esto implica) han generado nuevas iniciativas en educación y trabajo académico. Sin embargo, estas iniciativas no han sido ajenas a preocupaciones frente a posibles brechas educativas, sobre todo, considerando los diversos contextos del país.

En esa medida, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Icfes implementaron Evaluar para Avanzar, una iniciativa novedosa que busca dar respuesta a las actuales condiciones educativas y ser un apoyo al fortalecimiento de aprendizajes y la promoción del desarrollo de los niños, niñas y jóvenes. La propuesta es innovadora en el sentido que le permite a los y las docentes contar con la información sobre cómo se diseñan los instrumentos de valoración, las preguntas, la información sobre qué se evalúa, así como también conocer por qué una opción es la respuesta correcta y por qué las otras no lo son. Por tanto, esta iniciativa, de carácter voluntaria, busca orientar a los y las docentes en el diseño de estrategias de nivelación para el retorno de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes a la institución educativa o para mejorar las estrategias de educación y trabajo académico en casa. Evaluar para Avanzar cubre las áreas de Matemáticas para los grados tercero a once, Competencias Comunicativas en Lenguaje: Lectura para los grados tercero a noveno, Lectura Crítica para los grados décimo y once, Competencias Ciudadanas: Pensamiento Ciudadano y Ciencias Naturales y Educación Ambiental para los grados quinto a noveno, Sociales y Ciudadanas y Ciencias Naturales para los grados décimo y once e Inglés para los grados noveno a once. Adicionalmente, provee cuestionarios sobre las habilidades socioemocionales de los estudiantes, factores asociados al aprendizaje, la percepción de los estudiantes ante las situaciones de cambio y la mentalidad de crecimiento.

## ¿Cuál es el objetivo de Evaluar para Avanzar?

El objetivo de Evaluar para Avanzar 3.º a 11.º es ofrecer un conjunto de herramientas de uso voluntario para apoyar y acompañar los procesos de enseñanza de los y las docentes durante la actual emergencia sanitaria y el retorno a las aulas. Esta información contribuye en el diseño de estrategias de nivelación para el retorno de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes o para mejorar las estrategias de educación y trabajo académico en el retorno progresivo a las aulas. Si bien debe entenderse que no es el único insumo ni herramienta con la que se debe contar para este objetivo, con base en estos instrumentos de valoración, los y las docentes contarán con un material que les permitirá elaborar estrategias de mejora a nivel local, en el aula y en el colegio, que posibiliten acciones educativas y de aprendizaje.

Evaluar para Avanzar 3.º a 11.º permite, además, identificar y brindar información sobre el nivel de desarrollo de las competencias en las áreas evaluadas, así como ejecutar planes de mejora para los próximos años.

En síntesis, se trata de una iniciativa que sirve como herramienta de apoyo para contribuir en el monitoreo y fortalecimiento del desarrollo de las competencias de los estudiantes. Sin embargo, esta iniciativa no puede ser vista como un organizador curricular, por lo cual no es suficiente y debe complementarse con otras herramientas y estrategias para tomar acciones concretas en el proceso de mejora y desarrollo de las competencias de cada una de las áreas evaluadas.

## ¿Cómo está diseñada esta iniciativa?

Evaluar para Avanzar consta de **cuadernillos** para cada una de las áreas de Matemáticas (de tercero a once), Competencias Comunicativas en Lenguaje: Lectura (de tercero a noveno), Lectura Crítica (décimo y once), Competencias Ciudadanas: Pensamiento Ciudadano y Ciencias Naturales y Educación Ambiental (de quinto a noveno), Sociales y Ciudadanas y Ciencias Naturales (décimo y once) e Inglés (de noveno a once). Los **cuadernillos** constan de 20 preguntas. El cuadernillo de inglés tiene 22 preguntas para grado noveno y décimo y 25 preguntas para grado undécimo. Cada uno de estos instrumentos de valoración tiene una relación directa con los Estándares Básicos de Competencias; por tanto, los resultados brindan información sobre la relación de las competencias básicas y las que se desarrollan en el aula.

Con estos instrumentos de valoración, Evaluar para Avanzar contribuye a la eficacia en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, puesto que se espera que los y las docentes cuenten con una iniciativa que permita implementar estrategias y herramientas para trabajar con los niños, niñas, jóvenes y adolescentes en su labor diaria. En esa medida, los y las docentes podrán aplicar los cuadernillos por cada una de las áreas contempladas.

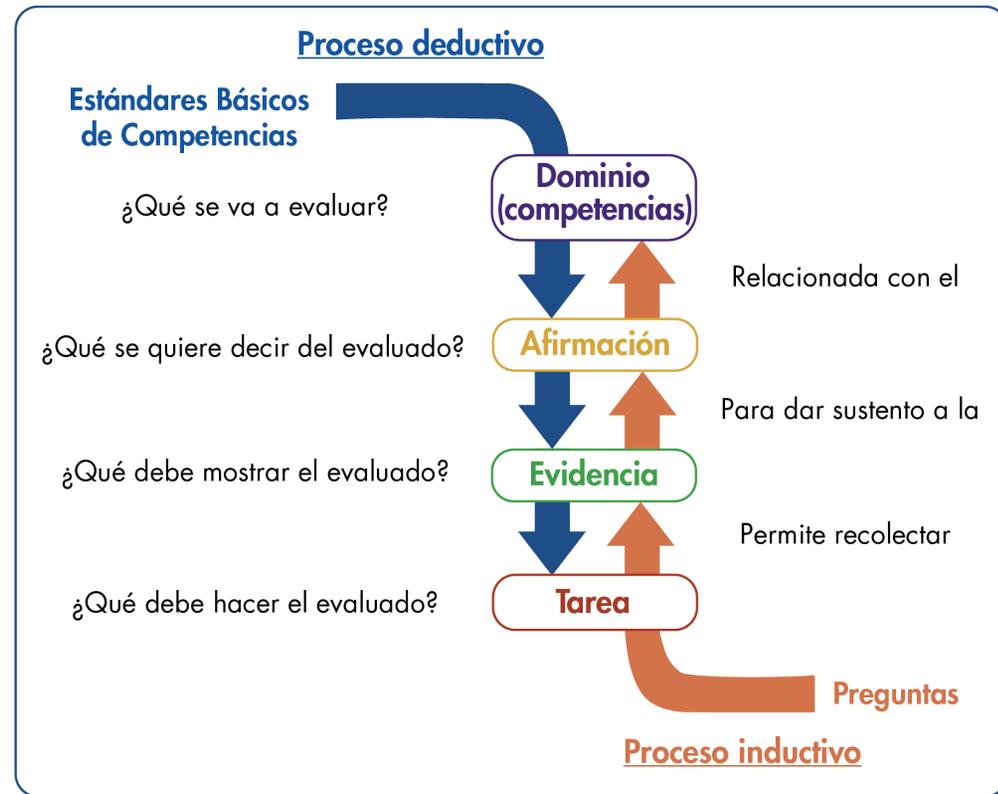
Adicionalmente, Evaluar para Avanzar pone a disposición de los docentes, especialmente a los directores de curso, un cuadernillo de Cuestionarios Auxiliares por ciclo educativo (básica primaria, básica secundaria y media), que busca identificar las creencias, actitudes y sentimientos de los estudiantes ante situaciones de cambio. Los resultados de los Cuestionarios Auxiliares se reportarán por curso con el fin de observar la tendencia de respuesta de los estudiantes y así identificar las fortalezas o posibles dificultades percibidas por los estudiantes con respecto a sus habilidades socioemocionales, las condiciones que favorecen el aprendizaje, las prácticas docentes, los recursos disponibles y la mentalidad de crecimiento.

# Metodología del diseño centrado en evidencias

Evaluar para Avanzar utiliza el Diseño Centrado en Evidencias como metodología para el diseño de esta iniciativa en las áreas de Matemáticas, Competencias Comunicativas en Lenguaje: Lectura, Lectura Crítica, Competencias Ciudadanas: Pensamiento Ciudadano, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Ciencias Naturales. De igual forma, fue empleado para el desarrollo de los Cuestionarios Auxiliares. Para el instrumento de valoración de Inglés, se utiliza el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER). Este diseño propone una serie de pasos que permiten desagregar y generar un puente entre lo que se quiere evaluar (las competencias) y las tareas que debería desarrollar un estudiante para dar cuenta de ello.

El primer paso es determinar aquello específico de un área de conocimiento (o de un conjunto de habilidades y destrezas) que se espera que los estudiantes sean capaces de saber-hacer. A esto se le conoce como *afirmación*, la cual, es extraída, directa o indirectamente, de los estándares de educación. El segundo paso consiste en determinar aquello que debería mostrar un estudiante que permita inferir que posee las habilidades que especifica la afirmación. Es decir, se trata de la formulación de aspectos observables en los estudiantes que permitan obtener información sobre el nivel de adquisición de las afirmaciones planteadas. Este segundo paso se conoce como *evidencias*, las cuales permiten articular aquello que debería saber un estudiante con las tareas específicas que se le pide ejecutar. El último paso es, precisamente, las *tareas*. Estas son una serie de situaciones concretas que se le plantean a los estudiantes y que permiten dar cuenta de aquello necesario para observar las evidencias planteadas. En síntesis, las tareas son aquello puntual que debería ejecutar un estudiante para tener una evidencia sobre aquello que debería saber-hacer (la afirmación) **y, así, poder estimar el nivel de desarrollo de una serie de conocimientos, habilidades o destrezas**. En la figura 1 se muestran estos pasos y su encadenamiento.

**Figura 1.** Proceso deductivo e inductivo del Diseño Centrado en Evidencias



**Nota:** Se encuentran dos flechas: una direccionada hacia abajo y una hacia arriba. La flecha direccionada hacia abajo indica el proceso deductivo que plantea el diseño centrado en evidencias, que va desde los Estándares Básicos de Competencias, hasta las afirmaciones, evidencias, tareas y preguntas que se formulan. La flecha ascendente muestra el proceso inductivo que va desde la respuesta de los estudiantes, que permiten indicar si cumple o no con una tarea, que posibilita recolectar evidencias sobre una afirmación que pertenece a un dominio propio de los Estándares Básicos de Competencias.

En resumen, con base en una competencia, a través de un proceso deductivo, se generan afirmaciones, evidencias y tareas; es decir, las especificaciones que conforman la estructura de los instrumentos de valoración. Adicionalmente, mediante un análisis inferencial, es posible, a partir de las respuestas que dan los estudiantes a unas tareas, recolectar evidencias que permitan sustentar las afirmaciones relacionadas con un dominio o competencia. El diseño de esta iniciativa está basado en el enfoque de competencias en atención a los Estándares Básicos de Competencias; los contenidos, en los cuales las competencias cobran sentido, se han seleccionado a partir de los distintos documentos propuestos por el Ministerio de Educación, textos escolares, y atendiendo a la gradualidad de avance en el uso de las herramientas, es decir, del lenguaje natural al formal o del concreto al abstracto, así como su complejidad en el mismo lenguaje.

Las afirmaciones dadas en el diseño de esta iniciativa son globales y abarcan diferentes ejes de contenido que responden a la gradualidad mencionada, pero una sola pregunta no corresponde a todos los ejes de contenido mencionados en ella. Por ejemplo, que una afirmación mencione el uso de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas y sistemas de ecuaciones lineales no implica que en la pregunta asociada a ella se utilicen los dos tipos de ecuaciones y los sistemas simultáneamente; dependiendo del grado, se usará una herramienta u otra. De esta manera, las afirmaciones, así como los estándares, corresponden a ciclos de aprendizaje, pero las herramientas específicas (contenidos enmarcados en los componentes) dependen de cada grado.

### Notas aclaratorias

---

1. Apreciado docente, tenga en cuenta que a continuación usted encontrará las categorías de evaluación centrales para realizar el análisis sobre los aprendizajes de sus estudiantes. Para ello es importante revisar en cada pregunta el objeto de evaluación y las categorías (competencia, afirmación y evidencia), con las cuales usted podrá identificar qué evalúa cada pregunta y su relación con los estándares del área. Tenga presente que el número de preguntas puede ser diferente en cada categoría.
2. Antes de iniciar con el análisis de los resultados, le recomendamos revisar el capítulo “¿Qué se evalúa en el instrumento de valoración?” y la estructura de cada pregunta, ya que esto es diferente para cada prueba. Lo anterior le permitirá identificar las categorías a las que pertenecen las preguntas de los cuadernillos, pues sobre estas categorías se darán los reportes de resultados.

## ¿Qué contiene esta guía?

La presente guía contiene el instrumento de valoración de Matemáticas y, además; las respuestas explicadas del **cuadernillo** que se aplicará. Así, se encuentra:

- ▶ Información relevante sobre las competencias básicas.
- ▶ El número de pregunta que aparece en cada cuadernillo.
- ▶ La competencia a la que corresponde la pregunta.
- ▶ La afirmación y la evidencia que se evalúa, de acuerdo con el Diseño Centrado en Evidencias.
- ▶ El estándar asociado a la pregunta.
- ▶ Lo que evalúa específicamente cada pregunta.
- ▶ La justificación de la respuesta correcta y de las opciones no válidas de las 20 preguntas que componen el cuadernillo.

Al final encontrará el cuadernillo del área. Para realizar un análisis más detallado, consulte la Guía de Interpretación de Resultados y la Guía de Orientación y Uso de Resultados de los Cuestionarios Auxiliares, los cuales brindan información sobre el objeto de evaluación de los aprendizajes y entregan información detallada sobre cada una de las preguntas de las áreas y los cuestionarios auxiliares.

- Instrumento de valoración de **Matemáticas**

## ¿Qué se evalúa en el instrumento de valoración de Matemáticas 10.º?

Los cinco procesos matemáticos (razonar, resolver problemas, comunicar, modelar y elaborar y ejecutar procedimientos) referidos por los documentos curriculares y evaluativos del MEN han sido reagrupados en tres competencias matemáticas específicas: interpretación y representación, formulación y ejecución, y argumentación.

La competencia de interpretación y representación consiste en la habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficas, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etc., así como la capacidad de utilizar estas representaciones para extraer información relevante que permita, entre otras, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante utilice coherentemente registros como el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas.

La competencia de formulación y ejecución se relaciona con la capacidad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos, o bien sean aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana, siempre que sean susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de

soluciones propuestas a determinados problemas y estrategias de solución desde diferentes puntos de vista. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y determine rutas posibles para la solución de problemas, siga estrategias dadas para encontrar soluciones y, finalmente, resuelva las situaciones que se le propongan.

La competencia de argumentación se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en diversas situaciones, siempre justificando por qué o cómo se llegó a estas, a través de ejemplos y contraejemplos, o señalando y reflexionando sobre inconsistencias presentes. Con el desarrollo de esta competencia se espera que un estudiante justifique la aceptación o el rechazo de afirmaciones, interpretaciones y estrategias de solución basado en propiedades, hechos, supuestos, resultados o verbalizando procedimientos matemáticos.

Para la estructura de los instrumentos se reorganizaron los cinco pensamientos en tres grandes ejes de conocimientos básicos: el numérico-variacional, el espacial-métrico y el aleatorio; la actual agrupación por categorías de contenido (Álgebra y cálculo, Geometría y Estadística) está relacionada con estos ejes.

La categoría de Álgebra y cálculo indaga por la comprensión de los números y de la numeración, el significado del número, la estructura del sistema de numeración; el significado de las operaciones, la comprensión de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas; el uso de los

números y las operaciones en la resolución de problemas diversos, el reconocimiento de regularidades y patrones, la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia, y conceptos y procedimientos asociados a la variación directa, a la proporcionalidad, a la variación lineal en contextos aritméticos y geométricos, a la variación inversa y al concepto de función.

La categoría de Geometría está relacionada con la construcción y manipulación de representaciones de los objetos del espacio, las relaciones entre estos, sus transformaciones; más específicamente, la comprensión del espacio, el desarrollo del pensamiento visual, el análisis abstracto de figuras y formas en el plano y en el espacio a través de la observación de patrones y regularidades, el razonamiento geométrico, la construcción de conceptos de cada magnitud (longitud, área, volumen, capacidad, etc.), comprensión de los procesos de conservación, estimación de magnitudes, apreciación del rango, comprensión de conceptos de perímetro, área, superficie del área y volumen.

Finalmente, la categoría de Estadística indaga por la representación, lectura e interpretación de datos en contexto; el análisis de diversas formas de representación de información numérica, el análisis cualitativo de regularidades, de tendencias, de tipos de crecimiento, y la formulación de inferencias y argumentos usando medidas de tendencia central y de dispersión y el reconocimiento, descripción y análisis de eventos aleatorios.

En las siguientes páginas, los y las docentes encontrarán una información valiosa sobre cada pregunta aplicada a los niños, niñas, jóvenes y adolescentes: la competencia, qué evalúa cada pregunta, cuál o cuáles Estándares Básicos de Competencias están relacionados, la justificación de la opción correcta, así como las justificaciones del por qué las otras opciones no lo son.

Con esta información y con los resultados obtenidos por los niños, niñas, jóvenes y adolescentes, se espera analizar, entre otras cosas, qué desarrollo de las competencias tienen los estudiantes y qué aspectos deberán reforzarse desde las prácticas de enseñanza para fortalecer las debilidades. Para lograr esto, una ruta a seguir sería:

- Revisar qué evalúa cada pregunta y su relación con los Estándares Básicos de Competencias. Es importante recordar que una sola pregunta no corresponde al abordaje del estándar en su totalidad, sino que, al responder correctamente la pregunta, se pueden recolectar evidencias acerca de alguna de las características esperadas del estándar en mención o un grado de apropiación de este por parte de los estudiantes.
- Analizar cada opción de respuesta no válida, pues esto permite reconocer algunas debilidades que pueden tener los estudiantes para abordar las preguntas; este análisis no es exhaustivo, pero sí puede proporcionar insumos para adelantar acciones que permitan superarlas.

- Relacionar los resultados descriptivos dados en la Guía de Interpretación de Resultados con la posible ruta seguida por los niños, niñas, jóvenes y adolescentes al momento de enfrentar la pregunta y elegir una de las opciones no válidas. Por ejemplo, si más de la mitad de los estudiantes elige una misma opción no válida, podría verificarse qué hace que esta ruta de pensamiento sea tan común, y trabajar en el aula para aclarar por qué no lo es.

**— Cuadernillo 1 de 2022**  
**Matemáticas**

**Competencia**

Interpretación.

**Afirmación**

Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.

**Evidencia**

Transforma la representación de una o más piezas de información.

**Componente**

Estadística.

**Estándar asociado**

Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).

**¿Qué evalúa?**

La capacidad para comprender el significado de los cuartiles y extraerlos de un conjunto de datos agrupados ordenados.

**Respuesta correcta**

D

**Justificación de la respuesta correcta**

El cuartil 1 corresponde al percentil 25 que, de acuerdo con los datos de la tabla, establece que el 25 % de los encuestados tiene 23 años de edad o menos. El cuartil 2 corresponde al percentil 50, que establece que el 50 % de los encuestados tiene 30 años de edad o menos. Finalmente, el cuartil 3 corresponde al percentil 75, que establece que el 75 % de los encuestados tiene 44 años de edad o menos. Estos datos se encuentran representados en la opción D.

**Opciones no válidas**

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A asocian los cuartiles con los percentiles 25, 50 y 75, pero los nombran de forma inadecuada y asocian la palabra cuartiles con ir contando de 4 en 4; así, inician con 27, le sigue 36 y finalmente 51.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B dividen la cantidad de datos de la primera fila en grupos de cuatro.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C reconocen a qué percentil corresponden los cuartiles.

<b>Competencia</b>	Argumentación.
<b>Afirmación</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia</b>	Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.
<b>Componente</b>	Geometría.
<b>Estándar asociado</b>	Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para justificar la veracidad de una afirmación sobre una estrategia para determinar la medida de un ángulo.
<b>Respuesta correcta</b>	C
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Como los ángulos $\gamma$ y $\alpha$ juntos forman un ángulo de $180^\circ$ , entonces, los ángulos son suplementarios. Por tanto, al conocer el valor de $\gamma$ se puede determinar el valor de $\alpha$ . Además, como $\alpha$ y $\beta$ son ángulos alternos externos, entonces tienen la misma medida, por lo que al conocer el valor del ángulo $\alpha$ se conoce el valor del ángulo $\beta$ .

Continúa

**Opciones no válidas**

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideren que los ángulos  $\gamma$  y  $\alpha$  juntos tienen la misma medida que los ángulos del rectángulo que forma el nicho, por lo que juntos miden  $90^\circ$ , es decir, son ángulos complementarios. Por tanto, al conocer el valor de  $\gamma$  se puede determinar el valor de  $\alpha$ . Además, consideren que  $\alpha$  está a la derecha de la línea roja y  $\beta$  a la izquierda, entonces, piensen que son opuestos por el vértice, lo que asegura que tienen la misma medida.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B concluyan que los ángulos  $\gamma$  y  $\alpha$  juntos tienen la misma medida que los ángulos del rectángulo que forma el nicho, por lo que juntos miden  $90^\circ$  y no  $180^\circ$  siendo ángulos suplementarios.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D identifiquen que el ángulo  $\alpha$  esté en la parte superior del muro superior y el ángulo  $\beta$  en la parte inferior del muro inferior, y concluyan que deben tener medidas diferentes.

<b>Competencia</b>	Argumentación.
<b>Afirmación</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia</b>	Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.
<b>Componente</b>	Geometría.
<b>Estándar asociado</b>	Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para establecer la veracidad de una afirmación relacionada con la relación entre los ángulos de triángulos semejantes.
<b>Respuesta correcta</b>	A
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Los triángulos son semejantes con constante de proporcionalidad 2; por tanto, los ángulos correspondientes entre los triángulos tienen la misma medida, en particular, $\theta = \beta$ .
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B asocien la igualdad de ángulos de triángulos con el hecho de que estos sean congruentes.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C consideren que, como la constante de proporcionalidad entre lados es 2, entonces la misma proporcionalidad se mantiene para los ángulos correspondientes.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D confunden el término <i>congruencia</i> con el de <i>semejanza</i> y, en consecuencia, consideren que, si la longitud de los lados de un triángulo es el doble de la de los lados correspondientes del otro triángulo, entonces los ángulos correspondientes también son el doble.</p>

<b>Competencia</b>	Argumentación.
<b>Afirmación</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia</b>	Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.
<b>Componente</b>	Geometría.
<b>Estándar asociado</b>	Diseño estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para identificar una de varias estrategias planteadas para ir de un punto a otro en un plano.
<b>Respuesta correcta</b>	B
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Al unir la panadería, el café y la droguería se forma un triángulo, por tanto, se tiene que la distancia entre la panadería y la droguería es menor si se toma el Paseo de las Flores que si se pasa por el Café. Este último recorrido tiene la misma distancia que el recorrido que va del mercado a la peluquería y luego al café.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A comparen solamente la primera parte de cada uno de los recorridos planteados en las opciones 1 y 2.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C identifiquen que el recorrido de la Panadería a la Droguería es el de mayor distancia de todos los planteados.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D consideren que se puede elaborar un recorrido al unir los recorridos de las opciones 1 y 2, sin tener en cuenta las mayores distancias planteadas en cada opción.</p>

<b>Competencia</b>	Argumentación.
<b>Afirmación</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia</b>	Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.
<b>Componente</b>	Estadística.
<b>Estándar asociado</b>	Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para argumentar, usando propiedades de las operaciones entre conjuntos.
<b>Respuesta correcta</b>	D
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	La unión de $P_1$ y $P_2$ corresponde a lo que compraron las dos personas. Al intersectar esta unión con el conjunto de todas las verduras, se obtiene las verduras que compraron entre las dos personas. Por otro lado, la intersección de $P_1$ con $V$ corresponde a las verduras compradas por la primera persona y la intersección de $P_2$ a las verduras compradas por la segunda persona. Al unir estos dos conjuntos resultantes se obtienen las verduras compradas entre las dos personas, por lo que las operaciones son equivalentes.

Continúa

**Opciones no válidas**

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideran que se está calculando la intersección de dos conjuntos: las compras de la primera persona con todas las verduras y las compras de la segunda persona con todas las verduras, lo que da como resultado el conjunto de todas las verduras junto con el conjunto que contiene al banano.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B identifiquen el símbolo  $U$  con la intersección de los conjuntos  $P_1$  y  $P_2$ .

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C consideren que solamente se debe tener en cuenta las verduras que ambas personas compraron.

<b>Competencia</b>	Argumentación.
<b>Afirmación</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia</b>	Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.
<b>Componente</b>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Utilizo argumentos de la teoría de números para justificar relaciones que involucran números naturales.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para identificar el error en un procedimiento dado.
<b>Respuesta correcta</b>	D
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Al realizar el paso 2, se obtiene $\frac{2}{3} \times 18 = \frac{36}{3} = 12$ .
<b>Opciones no válidas</b>	Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideran que la suma no se puede realizar directamente porque corresponde a “porcentajes” de cantidades distintas. Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B confunden los valores y realizan la operación $\frac{2}{3} \times 24$ , y efectúan posteriormente una aproximación. Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C realicen la suma de 18 y 13, y obtengan 30.

**Competencia**

Interpretación.

**Afirmación**

Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.

**Evidencia**

Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.

**Componente**

Geometría.

**Estándar asociado**

Reconozco y describo curvas y o lugares geométricos.

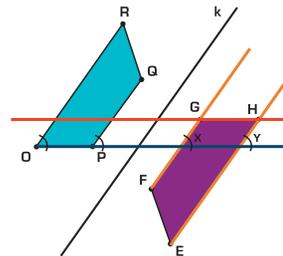
**¿Qué evalúa?**

La capacidad para identificar lados paralelos de dos trapezios cuando se presentan condiciones de paralelismo en su representación.

**Respuesta correcta**

C

**Justificación de la respuesta correcta**



El eje  $k$  es paralelo a los lados  $OR$ ,  $PQ$ ,  $FG$  y  $EH$

Dado que los trapezios son congruentes y los lados  $FG$  y  $EH$  son paralelos, los ángulos formados entre estos segmentos y el segmento de recta que extiende el segmento  $OP$  son iguales ( $X = Y$ ). Ahora, como  $OP$  es congruente con  $GH$ , se verifica que el segmento formado al interior del trapezoido  $FGHE$  al extender el segmento  $OP$  es también congruente con  $GH$  (se puede trazar la diagonal y por criterio ángulo lado ángulo se verifica). Esto significa que los ángulos exteriores formados entre  $GH$  y la extensión de los segmentos  $FG$  y  $GH$  son congruentes con los ángulos  $X$  y  $Y$ , correspondientemente. Por tanto, las rectas que extienden los segmentos  $OP$  y  $GH$  son paralelas.

**Opciones no  
válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción A consideran dos lados que son uno el reflejo del otro, atribuyendo a esta operación el paralelismo.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B consideran que estos lados están “suficientemente” separados, por lo que no se tocan, asumiendo esta relación con el hecho de ser paralelos.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D tomen en cuenta el lado  $GF$  como paralelo al eje de reflexión y concluyen que este debe ser paralelo a otros segmentos del trapecio del reflejo.

<b>Competencia</b>	Interpretación.
<b>Afirmación</b>	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.
<b>Evidencia</b>	Transforma la representación de una o más piezas de información.
<b>Componente</b>	Estadística.
<b>Estándar asociado</b>	Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para relacionar datos de una misma situación mostrados en dos representaciones, con el fin de extraer la información solicitada a través de operaciones básicas.
<b>Respuesta correcta</b>	D
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Dado que se solicita la cantidad de animales contagiados por cada tipo, se debe identificar la cantidad de cada uno de los tipos en el diagrama circular y calcular el porcentaje correspondiente de acuerdo con la información del diagrama de barras, así:</p> <p>Mamíferos contagiados = <math>120 \times 0,5 = 60</math>.  Aves contagiadas = <math>200 \times 0,6 = 120</math>.  Anfibios contagiados = <math>180 \times 0,4 = 72</math>.  Reptiles contagiados = <math>60 \times 0,3 = 18</math>.  Peces contagiados = <math>300 \times 0,2 = 60</math>.</p>

Continúa

**Opciones no válidas**

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A efectúan los cálculos con el primer porcentaje que encuentran en el diagrama de barras, asumiendo que este aplica para todos los tipos de animales.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B realizan una lectura equivocada del diagrama de barras y las interpretan no como porcentajes, sino como cantidad. Luego, efectúan la resta de esos valores con los del diagrama circular.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C leen el diagrama de barras como la cantidad de animales contagiados por tipo y trasladan esos valores directamente a la tabla.

<b>Competencia</b>	Interpretación.
<b>Afirmación</b>	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.
<b>Evidencia</b>	Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.
<b>Componente</b>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Comparo y contraste las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y las de sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para usar las propiedades de la logaritmicación para reescribir una expresión.
<b>Respuesta correcta</b>	A
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	La expresión correspondiente a $\log 10^3$ es $3 \times \log(10)$ , ya que, por una de las propiedades algebraicas de la función logaritmo, el exponente pasa a multiplicar al logaritmo de la base del exponente.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B confunden la potenciación con sumar el exponente a la base.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C reconocen que el exponente “baja” pero lo hacen dentro del logaritmo, y luego aplican de manera equivocada la propiedad correspondiente al logaritmo de un producto.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D reconocen que el exponente “baja”, pero lo intercambian con la base.</p>

**Competencia**

Interpretación.

**Afirmación**

Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.

**Evidencia**

Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.

**Componente**

Estadística.

**Estándar asociado**

Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).

**¿Qué evalúa?**

La capacidad para calcular el promedio en un conjunto de datos agrupados, presentados en un diagrama de barras.

**Respuesta correcta**

B

**Justificación de la respuesta correcta**

En el diagrama se observa que la película *El olvido* tuvo un recaudo de \$ 100.000.000; la película *Los reyes*, \$ 40.000.000, igual que la película *La gran vida*; mientras que la película *El pensador* recaudó \$ 20.000.000. Así el recaudo total corresponde a:

$$\$ 100.000.000 + \$ 40.000.000 + \$ 40.000.000 + \$ 20.000.000 = \$ 200.000.000$$

Como son 4 películas, el promedio de recaudo por película se halla al dividir el valor anterior entre 4. Así:  $\frac{\$ 200.000.000}{4} = \$ 50.000.000$ .

Continúa

**Opciones no válidas**

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A realizan la suma de los valores y obtienen \$ 200.000.000 y luego dividen entre 2, que es una operación usual.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C toman el mayor valor que encuentran, que corresponde a \$ 100.000.000, y lo dividen entre las 4 películas.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D seleccionan el menor dato que encuentran en la gráfica.

<b>Competencia</b>	Formulación y ejecución.
<b>Afirmación</b>	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
<b>Evidencia</b>	Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.
<b>Componente</b>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para plantear una expresión lineal que representa una situación de ingresos en un contexto usual.
<b>Respuesta correcta</b>	D
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Dado que el vendedor gana por su primer trabajo \$ 700.000, esta cantidad se debe adicionar a lo que gana en su segundo trabajo, que sí depende de la cantidad de ventas $x$ , y corresponde a \$ $120.000x$ . Por tanto, la ecuación resultante es: $700.000 + 120.000x = 2.260.000$ .
<b>Opciones no válidas</b>	Es posible que los estudiantes que eligen la opción A consideren que deben determinar la diferencia entre el dinero recibido en cada trabajo para poder calcular el número de ventas necesarias para alcanzar el valor deseado. Es posible que los estudiantes que eligen la opción B consideren que el primer salario también depende del número de ventas. Es posible que los estudiantes que eligen la opción C confundan en la lectura los valores que dependen y no dependen del número de ventas.

<b>Competencia</b>	Formulación y ejecución.
<b>Afirmación</b>	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
<b>Evidencia</b>	Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
<b>Componente</b>	Estadística.
<b>Estándar asociado</b>	Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo).
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para realizar conteos simples utilizando combinaciones.
<b>Respuesta correcta</b>	A
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Dado que no interesa el orden en el que los tres participantes queden sentados en las sillas, la manera de realizar el conteo corresponde a una combinación, en este caso:</p> ${}^5C_3 = \frac{5!}{3!(5-3)!} = 10$

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B realicen el producto de los números que aparecen en la pregunta, considerando que cuentan todas las opciones con 5 personas y 3 sillas.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C consideren que el orden es relevante, considerando que en la primera silla se puede sentar cualquiera de los 5 participantes; en la segunda silla, 4 de los participantes, y en la tercera silla, 3 de los participantes.

Así, existirían  $5 \times 4 \times 3$  formas en las que se pueden quedar sentado.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D consideren solo la forma en la que se pueden organizar los 5 participantes. Con lo cual, obtienen:  $5! = 120$ .

<b>Competencia</b>	Formulación y ejecución.
<b>Afirmación</b>	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
<b>Evidencia</b>	Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.
<b>Componente</b>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Utilizo argumentos de la teoría de números para justificar relaciones que involucran números naturales.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para determinar triplas de números que satisfacen condiciones dadas.
<b>Respuesta correcta</b>	A
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	La terna (6, 8, 10) cumple que $6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100 = 10^2$ . De igual forma, para la terna (5, 12, 13) se tiene que $5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169 = 13^2$ .
<b>Opciones no válidas</b>	Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B consideran que una condición suficiente para que una terna sea pitagórica es que los números sean consecutivos y vayan en orden ascendente. Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C reconocen que los valores cumplen las condiciones requeridas, pero desestiman que corresponde a una terna (ordenada). Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D asocian el cumplimiento de la ecuación con el hecho de ser números consecutivos sin importar si van de manera ascendente o descendente.

<b>Competencia</b>	Interpretación.
<b>Afirmación</b>	Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.
<b>Evidencia</b>	Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas.
<b>Componente</b>	Estadística.
<b>Estándar asociado</b>	Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para obtener la mediana de un conjunto de datos cuando se representa su distribución.
<b>Respuesta correcta</b>	C
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Al organizar las edades de los estudiantes de menor a mayor, tenemos: 13, 14, 15, 16. Considerando que los estudiantes que tienen 13 o 14 años de edad corresponden al 45 % del total de estudiantes, y otro 45 % corresponde a los estudiantes con 15 años, la edad que representa la mediana se encuentra en este último 45 %, es decir 15 años.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A asocien la mediana con la menor edad que aparece en la gráfica.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B reconozcan que la mediana es uno de los cuartiles de un conjunto de datos y la asocien con el valor que corresponde al 25 %, es decir, el primer cuartil.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D relacionen la mediana con la edad que tiene un menor porcentaje asociado.</p>

<b>Competencia</b>	Formulación y ejecución.
<b>Afirmación</b>	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
<b>Evidencia</b>	Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
<b>Componente</b>	Estadística.
<b>Estándar asociado</b>	Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para identificar los datos que están asociados con el valor promedio de estos.
<b>Respuesta correcta</b>	C
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Como el tiempo promedio de los tres atletas es de 31 segundos, entonces la suma de los tiempos de los tres atletas debe ser <math>31 \text{ segundos} \times 3 = 93 \text{ segundos}</math>. Como uno de los tiempos es de 29 segundos, entonces la suma de los otros dos tiempos debe ser:</p> $93 \text{ segundos} - 29 \text{ segundos} = 64 \text{ segundos}$ <p>Por lo que se concluye que los tiempos de los otros dos atletas podrían ser 28 y 36 segundos.</p>
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideran que el promedio debe pertenecer al conjunto de datos.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B buscan los valores cuyo promedio da 29, que es uno de los datos proporcionados.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D consideren que la suma de los 3 promedios debe dar 96 segundos, por lo que la suma de los tiempos de los otros dos atletas debe ser 67.</p>

**Competencia**

Interpretación.

**Afirmación**

Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.

**Evidencia**

Transforma la representación de una o más piezas de información.

**Componente**

Álgebra y cálculo.

**Estándar asociado**

Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.

**¿Qué evalúa?**

La capacidad para relacionar la gráfica de una función cuadrática con su correspondiente representación algebraica.

**Respuesta correcta**

D

**Justificación de la respuesta correcta**

Una manera de encontrar la ecuación de la parábola utilizando el vértice y un punto, es usar la ecuación:

$$(x - h)^2 = 4a (y - k)$$

Donde  $(h,k)$  corresponde al vértice. Así, en este caso tendremos  $(x - 3)^2 = 4a (y - 9)$ , para encontrar el valor de  $a$ , reemplazamos por ejemplo el punto  $(6, 0)$ , así:

$$(6 - 3)^2 = 4a (0 - 9), \text{ de donde } a = -\frac{1}{4}$$

Reemplazando los valores en la ecuación, tenemos que:

$$(x - 3)^2 = 4 \left(-\frac{1}{4}\right) (y - 9), \text{ de donde } y = -x^2 + 6x$$

Continúa

**Opciones no  
válidas**

Es posible que los estudiantes elijan la opción A si usan el vértice  $(3, 6)$  para construir la expresión como coeficientes de los términos lineal y constante.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B reconocen que las raíces de la parábola están sobre el eje  $y$ , por tanto, el término constante será cero, pero asumen que la coordenada del vértice en  $y$  es el coeficiente del término lineal.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C desarrollan  $(x + 3)^2$ , pero omitan el signo en la expansión de este cuadrado. Por tanto, obtienen  $x^2 + 2x + 6$  al traducir para el segundo término “dos veces el primero término por el segundo” toman únicamente  $2x$  y obtienen  $6$  como el cuadrado de  $3$ .

**Competencia**

Formulación y ejecución.

**Afirmación**

Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.

**Evidencia**

Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.

**Componente**

Estadística.

**Estándar asociado**

Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).

**¿Qué evalúa?**

La capacidad para determinar condiciones necesarias para que se dé un valor determinado de promedio a partir de varios datos.

**Respuesta correcta**

C

**Justificación de la respuesta correcta**

La diferencia en los promedios entre el martes y el miércoles es de \$ 1.250. Dado que son 4 personas, para que el promedio se igual se necesitarían en total  $\$ 1.250 \times 4 = \$ 5.000$ .

**Opciones no válidas**

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A solo realizan la diferencia entre los promedios sin tener en cuenta la cantidad de personas que intervienen en el cálculo del promedio.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B reconocen que el miércoles necesitan en total la misma cantidad de dinero, pero solo calculan la diferencia de dinero de la primera persona y la multiplican por 4.

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D proporcionan una posible cantidad de dinero que debería aportar cada persona para que el promedio de las 4 sea \$ 6.500.

<b>Competencia</b>	Formulación y ejecución.
<b>Afirmación</b>	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
<b>Evidencia</b>	Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
<b>Componente</b>	Geometría.
<b>Estándar asociado</b>	Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para calcular el volumen de una figura tridimensional conformada por varios paralelepípedos.
<b>Respuesta correcta</b>	C
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	El volumen de cada caja se obtiene al multiplicar $10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 30\text{ cm} = 3.000\text{ cm}^3$ . Como hay 12 cajas iguales, entonces el volumen total ocupado por las cajas es: $3.000\text{ cm}^3 \times 12 = 36.000\text{ cm}^3$
<b>Opciones no válidas</b>	Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A calculen el volumen de una caja así: $10\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 30\text{ cm} = 3.000\text{ cm}^3$ Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B consideren que hay 12 cajas y lo asocien con un volumen total de $12.000\text{ cm}^3$ . Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D calculen el volumen de todas las cajas así: $10^2\text{ cm} \times 10^2\text{ cm} \times 30\text{ cm} = 300.000\text{ cm}^3$

<b>Competencia</b>	Formulación y ejecución.
<b>Afirmación</b>	Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
<b>Evidencia</b>	Resuelve un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
<b>Componente</b>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Comparo y contrasto las propiedades de los números (naturales, enteros, racionales y reales) y las de sus relaciones y operaciones para construir, manejar y utilizar apropiadamente los distintos sistemas numéricos.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para determinar la expresión que representa una situación a partir de una expresión inicial.
<b>Respuesta correcta</b>	A
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Como la población se duplica cada hora y se debe determinar la población de bacterias luego de 4 horas, entonces hay que multiplicar la población inicial por <math>2^4</math>, obteniendo:</p> $2^3 \times 2^4 = 2^{(3+4)} = 2^7$
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B consideren que, como la población se duplica, entonces deben sumar 2 al exponente de la expresión de la población inicial, es decir, <math>3 + 2 = 5</math>, generando la expresión <math>2^5</math>.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C multipliquen el exponente de la expresión de la población inicial por la cantidad de horas transcurridas, es decir, <math>3 \times 4 = 12</math>, y concluyen que la población de bacterias después de 4 horas es <math>2^{12}</math>.</p> <p>Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D calculen <math>2^3</math> y obtengan 8. Luego calculan <math>8^2</math> por duplicarse la población, con lo cual obtienen 64, asociándolo a la expresión <math>2^{64}</math>.</p>

**Competencia**

Formulación y ejecución.

**Afirmación**

Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.

**Evidencia**

Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.

**Componente**

Geometría.

**Estándar asociado**

Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.

**¿Qué evalúa?**

La capacidad para calcular el volumen de una figura tridimensional utilizando una estrategia definida.

**Respuesta correcta**

A

**Justificación de la respuesta correcta**

El diámetro de la base es de 10 cm, luego, el radio de la base es de 5 cm, por tanto, el área de la base es  $25\pi \text{ cm}^2$ . Al multiplicar el área de la base por la altura del cono se obtiene  $150\pi \text{ cm}^3$ , por lo que el volumen del cono es  $\frac{150\pi \text{ cm}^3}{3} = 50\pi \text{ cm}^3$ .

**Opciones no válidas**

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B confunden elevar al cuadrado con multiplicar por 2, así como el diámetro con el radio; por lo cual obtienen como área de la base  $20\pi \text{ cm}^2$ . Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción C multiplican 10 cm por 6 cm y obtengan  $60 \text{ cm}^2$  y luego dividen el resultado entre 3, con lo cual obtienen 20, y lo asocian con  $20 \text{ cm}^3$ . Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D relacionan el valor del diámetro de la base con el volumen del cono y lo asocian con  $10\pi \text{ cm}^3$ .



# Matemáticas

Cuadernillo 1 2022

GRADO  
**10.º**



## ¡Hola!

Queremos agradecer tu participación. Antes de empezar a responder, es importante que tengas en cuenta lo siguiente:

- Lee cada pregunta cuidadosamente y elige UNA opción.
- En este cuadernillo encuentras las preguntas y la Hoja de respuestas.
- Si no entiendes algo o si tienes alguna inquietud sobre cómo llenar la Hoja de respuestas, pídele ayuda a tu docente.
- Por favor, responde TODAS las preguntas.
- Recuerda que tienes una (1) hora para responder este cuadernillo.

Tiempo de aplicación:  
**1 hora**

N.º de preguntas:  
**20**

1. Los estudiantes de un colegio recolectaron la información correspondiente a la edad de un grupo de habitantes. La tabla recoge algunos de los percentiles de las edades de los encuestados.

<b>Percentil</b>	10	20	25	35	45	50	60	70	75	85	95	100
<b>Edad</b>	12	15	23	27	28	30	33	36	44	49	50	51

Por ejemplo, el percentil 60 refleja que el 60 % de los encuestados tiene menos de 33 años. ¿Cuál de las siguientes gráficas representa de manera correcta los cuartiles de los datos?

A. 

<b>Cuartil</b>	25	50	75
<b>Edad</b>	27	36	51

B. 

<b>Cuartil</b>	1	2	3
<b>Edad</b>	27	36	51

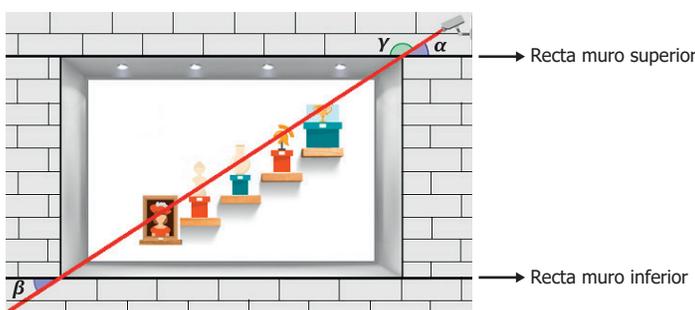
C. 

<b>Cuartil</b>	25	50	75
<b>Edad</b>	23	30	44

D. 

<b>Cuartil</b>	1	2	3
<b>Edad</b>	23	30	44

2. En un museo se desea colocar un láser que formará parte del sistema de seguridad y que protege 5 obras de arte que se encuentran en un nicho. El haz de luz emitido por el láser recorre el nicho como se muestra en la figura.



Debido a que el nicho es rectangular, los muros superior e inferior forman dos rectas paralelas entre sí. Adicionalmente, se conoce el valor del ángulo  $\gamma$ , y se desea conocer el valor del ángulo  $\beta$  con el fin de verificar la correcta ubicación del láser. Para ello, el administrador del museo realiza el siguiente procedimiento:

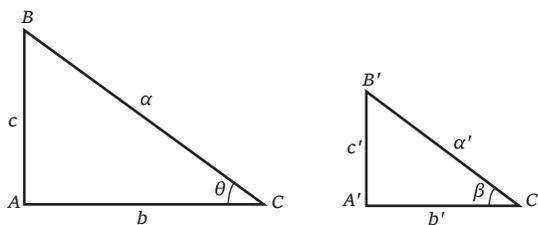
**Paso 1.** Resta a  $180^\circ$  el valor de  $\gamma$ . Este valor corresponde al valor del ángulo  $\alpha$ .

**Paso 2.** Iguala el valor del ángulo  $\alpha$  obtenido en el paso 1 al valor del ángulo  $\beta$ .

Una persona afirma que con este procedimiento **NO** es posible determinar el ángulo  $\beta$ . ¿Es verdadera la afirmación de la persona?

- A. No, porque los ángulos  $\gamma$  y  $\alpha$  son complementarios y los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  son opuestos por el vértice.
- B. Sí, porque los ángulos  $\gamma$  y  $\alpha$  son suplementarios, entonces suman  $90^\circ$  y no  $180^\circ$ .
- C. No, porque los ángulos  $\gamma$  y  $\alpha$  son suplementarios y los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  son alternos externos.
- D. Sí, porque los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  tienen dirección diferente, por lo tanto no serían iguales.

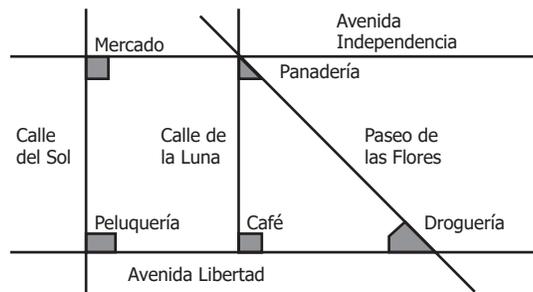
3. Los triángulos  $ABC$  y  $A'B'C'$  en la figura satisfacen  $\frac{c}{c'} = \frac{\alpha}{\alpha'} = \frac{b}{b'} = 2$  (es decir, la constante de proporcionalidad entre los lados correspondientes es 2).



Un estudiante asegura que  $\theta = 2\beta$ . ¿Es verdadera la afirmación del estudiante?

- A. No, pues al ser triángulos semejantes los ángulos correspondientes son iguales.
- B. No, pues al ser triángulos congruentes los ángulos correspondientes son iguales.
- C. Sí, pues en triángulos semejantes la constante de proporcionalidad se aplica en ángulos.
- D. Sí, pues en triángulos congruentes la constante de proporcionalidad se aplica en ángulos.

4. Una persona debe ir desde el mercado hacia la droguería del pueblo. Se sabe que las avenidas Independencia y Libertad son paralelas, y que las calles del Sol y de la Luna son perpendiculares a dichas avenidas.



Para realizar el recorrido deseado se plantean dos opciones:

**Opción 1.** Caminar desde el mercado por la calle del Sol hasta la peluquería y después caminar por la avenida Libertad hasta llegar a la droguería.

**Opción 2.** Caminar desde el mercado por la avenida Independencia hasta la panadería y después caminar por el Paseo de las Flores hasta llegar a la droguería.

Pensando en realizar la ruta más corta, la persona decide tomar la opción 2. ¿Es correcta esta elección?

- A. Sí, porque la distancia entre el mercado y la panadería es menor que la distancia entre el mercado y la peluquería.
  - B. Sí, porque la distancia entre la panadería y la droguería es menor tomando el Paseo de las Flores que pasando por el café.
  - C. No, porque la distancia entre la panadería y la droguería a través de Paseo de las Flores es la de mayor longitud de todos los caminos posibles.
  - D. No, porque la distancia entre el mercado y la droguería es menor si se plantea un nuevo recorrido que pasa por la panadería y el café.
5. En una casa viven dos personas y cada una realizó una compra de frutas y verduras.

La persona 1 compró lo presentado en el conjunto  $P_1$ :  $P_1 = \{\text{Banano, Manzana, Cebolla, Zanahoria, Pepino}\}$   
La persona 2 compró lo presentado en el conjunto  $P_2$ :  $P_2 = \{\text{Mango, Piña, Banano, Cebolla, Espinaca}\}$ .

Alguien afirma que el conjunto de todas las verduras que compraron las dos personas se puede obtener mediante la siguiente operación entre conjuntos:

$$(P_1 \cup P_2) \cap V, \text{ donde el conjunto } V \text{ es el conjunto de todas las verduras existentes.}$$

¿Es verdadera la afirmación propuesta para determinar el total de verduras entre las dos personas?

- A. No, porque la operación realizada es equivalente a  $(P_1 \cup V) \cap (P_2 \cup V)$  que corresponde a la unión de las verduras y la intersección  $(P_1 \cap P_2)$ , lo cual corresponde  $V \cup \{\text{Banano}\}$ .
- B. Sí, porque la operación  $(P_1 \cup P_2)$  corresponde a los elementos comunes de ambos conjuntos y la intersección con  $V$  deja como resultado las verduras comunes en ambos conjuntos.
- C. No, porque la operación dentro del paréntesis debería ser  $(P_1 \cap P_2)$  para escoger los elementos comunes de ambos conjuntos que corresponden a  $\{\text{Banano, Cebolla}\}$ .
- D. Sí, porque la operación realizada es equivalente a  $(P_1 \cap V) \cup (P_2 \cap V)$  que corresponde a la unión de las verduras de ambas personas.

6. Un estudiante desea calcular la fracción de sus compañeros de salón a los que les gusta jugar fútbol. Para ello, dispone de la siguiente información:

En su salón hay 18 niños y 24 niñas.

A  $\frac{2}{3}$  de los niños de su salón les gusta jugar fútbol.

A  $\frac{3}{4}$  de las niñas de su salón les gusta jugar fútbol.

Luego, el estudiante realiza el siguiente procedimiento:

**Paso 1.** Halla la cantidad de compañeros de salón, sumando la cantidad de niños y niñas:  $18 + 24 = 42$

**Paso 2.** Halla la cantidad de niños a los que les gusta jugar fútbol:  $18 \times \left(\frac{2}{3}\right) = 13$

**Paso 3.** Halla la cantidad de niñas a las que les gusta jugar fútbol:  $24 \times \left(\frac{3}{4}\right) = 18$

**Paso 4.** Suma la cantidad de niños y niñas a los que les gusta jugar fútbol:  $13 + 18 = 31$

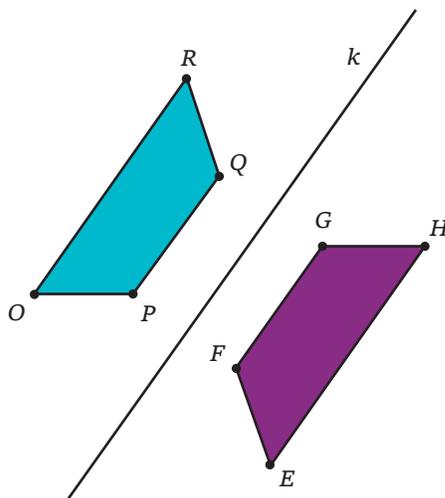
**Paso 5.** Divide el resultado del paso anterior entre la cantidad total de estudiantes:  $\frac{31}{42}$

Al finalizar el procedimiento, el estudiante afirma que la razón de compañeros de salón a los que les gusta jugar fútbol es  $\frac{31}{42}$ . Sin embargo, su maestra le dice que cometió un error en el procedimiento.

¿En qué paso cometió el error el estudiante?

- A. En el paso 4, ya que es incorrecto sumar la cantidad de niños y niñas a los que les gusta jugar fútbol.
- B. En el paso 2, ya que 13 corresponde a la cantidad de niñas a las que les gusta jugar fútbol.
- C. En el paso 4, ya que la cantidad de niños y niñas a los que les gusta jugar fútbol es 30.
- D. En el paso 2, ya que la cantidad de niños a los que les gusta jugar fútbol es 12.

7. El trapecio isósceles  $EFGH$  es la reflexión del trapecio isósceles  $OPQR$  respecto a la línea  $k$ , como muestra la figura.



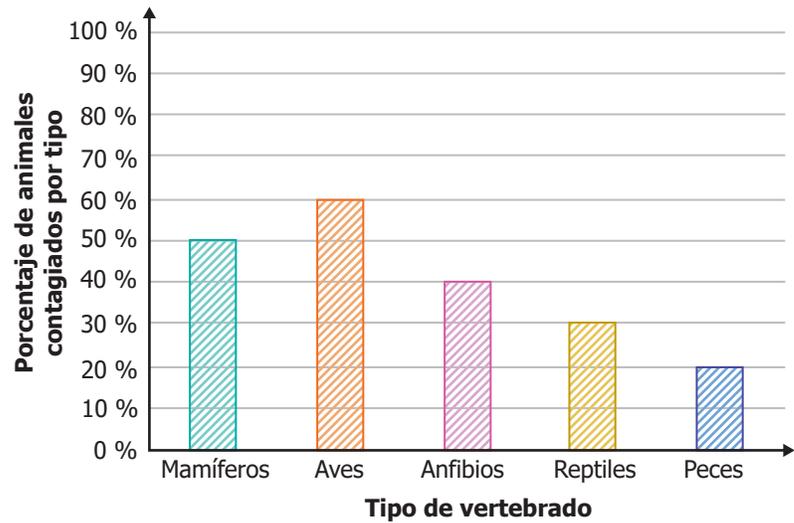
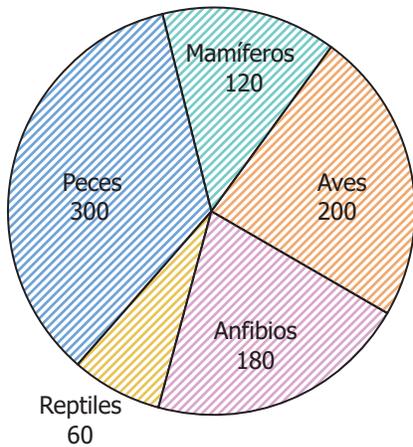
El eje  $k$  es paralelo a los lados  $OR$ ,  $PQ$ ,  $FG$  y  $EH$

Comparando los trapecios, ¿qué lados son paralelos entre sí?

- A.  $OP$  y  $EF$ .
- B.  $RQ$  y  $EH$ .
- C.  $OP$  y  $GH$ .
- D.  $RQ$  y  $GF$ .

8. Se hizo un estudio de 860 animales vertebrados, de 5 tipos distintos, para conocer cuántos habían sido contagiados por una enfermedad. La gráfica circular muestra la cantidad de animales por tipo. La gráfica de barras muestra el porcentaje de animales con la enfermedad, por tipo de vertebrado.

**Cantidad de animales por tipo**



Según la información dada, ¿cuál de las siguientes tablas representa correctamente la cantidad de animales con la enfermedad, por tipo de vertebrado?

**A.**

Tipo de vertebrado	Cantidad de animales contagiados
Mamíferos	60
Aves	100
Anfibios	90
Reptiles	30
Peces	150

**B.**

Tipo de vertebrado	Cantidad de animales contagiados
Mamíferos	70
Aves	140
Anfibios	140
Reptiles	30
Peces	280

**C.**

Tipo de vertebrado	Cantidad de animales contagiados
Mamíferos	50
Aves	60
Anfibios	40
Reptiles	30
Peces	20

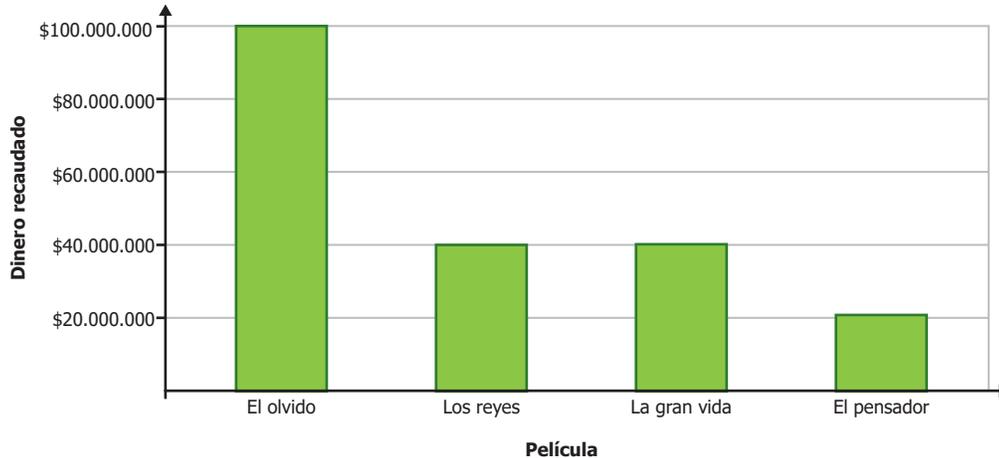
**D.**

Tipo de vertebrado	Cantidad de animales contagiados
Mamíferos	60
Aves	120
Anfibios	72
Reptiles	18
Peces	60

9. El terremoto más fuerte en el último año tuvo una magnitud de  $\log(10)^3$ . ¿Cuál de las siguientes expresiones es equivalente a la magnitud de dicho terremoto?

- A.**  $3 \times \log(10)$
- B.**  $\log(10 + 3)$
- C.**  $\log(3) \times \log(10)$
- D.**  $10 + \log(3)$

10. La figura muestra el dinero recaudado por 4 películas en un cinema.



¿Cuál fue el promedio de dinero recaudado por película?

- A. \$100 millones.
- B. \$50 millones.
- C. \$25 millones.
- D. \$20 millones.

11. Un vendedor tiene dos trabajos. Por el primer trabajo gana \$700.000 al mes, sin importar el número de ventas que haga, y por el segundo trabajo gana \$120.000 por cada venta que haga. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones permite encontrar el número  $x$  de ventas que el vendedor debe realizar para que su ingreso total en el mes sea de \$2.260.000?

- A.  $(700.000 - 120.000)x = 2.260.000$
- B.  $(700.000 + 120.000)x = 2.260.000$
- C.  $120.000 + 700.000x = 2.260.000$
- D.  $700.000 + 120.000x = 2.260.000$

12. En un juego de habilidad participan 5 jugadores que bailan alrededor de 3 sillas mientras suena una canción. Cuando la canción se pausa, los jugadores deben intentar sentarse en alguna de las sillas, teniendo en cuenta que en cada silla solo se puede sentar una persona. Los jugadores que queden de pie perderán.



¿De cuántas formas diferentes pueden sentarse los 5 jugadores en las 3 sillas?

- A. 10
- B. 15
- C. 60
- D. 120

13. Las ternas pitagóricas son triplas de números  $(x, y, z)$  que satisfacen la ecuación  $x^2 + y^2 = z^2$  en ese mismo orden. Por ejemplo,  $(3, 4, 5)$  es una terna pitagórica porque  $3^2 + 4^2 = 5^2$ . ¿En cuál de las siguientes tablas hay ternas pitagóricas?

A. 

$(6, 8, 10)$
$(5, 12, 13)$

B. 

$(4, 5, 6)$
$(5, 6, 7)$

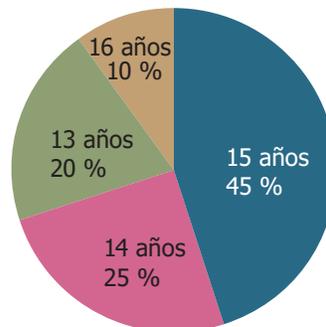
C. 

$(10, 8, 6)$
$(13, 12, 5)$

D. 

$(6, 5, 4)$
$(7, 6, 5)$

14. La gráfica representa la distribución, por edades, de los estudiantes pertenecientes a noveno grado de un colegio.



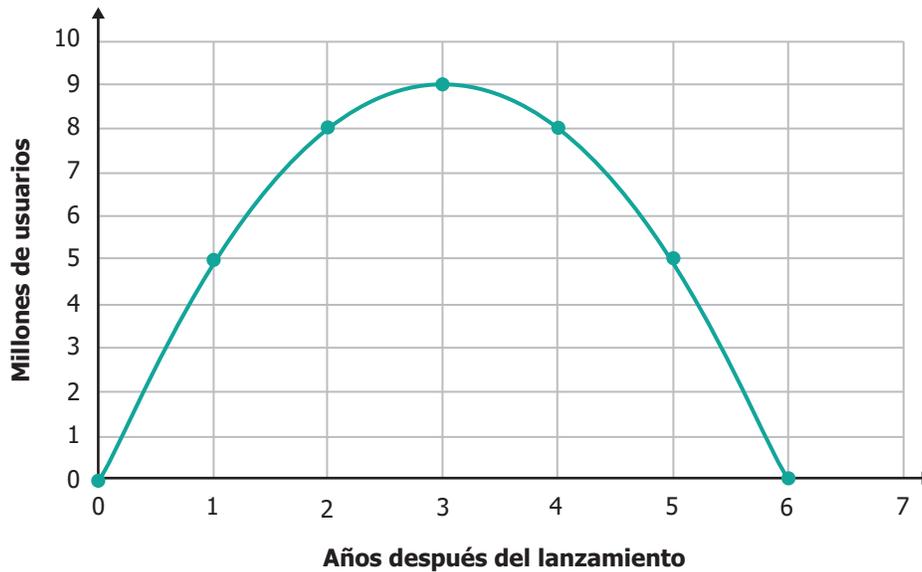
¿Cuál es la mediana de las edades de grado noveno de este colegio?

- A. 13 años.
- B. 14 años.
- C. 15 años.
- D. 16 años.

15. Tres atletas participaron en una competencia de atletismo. Uno de los atletas hizo un tiempo de 29 segundos, y el promedio de los tiempos fue de 31 segundos. ¿Cuál de los siguientes pares de tiempos podrían ser los tiempos registrados por los otros dos atletas?

- A. 31 segundos y 30 segundos.
- B. 26 segundos y 32 segundos.
- C. 28 segundos y 36 segundos.
- D. 30 segundos y 37 segundos.

16. Una empresa desarrolla un juego para computador. La gráfica muestra la proyección que hizo la empresa acerca de la cantidad de usuarios que tendrá el juego luego de su lanzamiento.



¿Qué ecuación corresponde con la gráfica que relaciona el tiempo  $x$  desde el lanzamiento del juego con la cantidad  $y$  de usuarios que tiene?

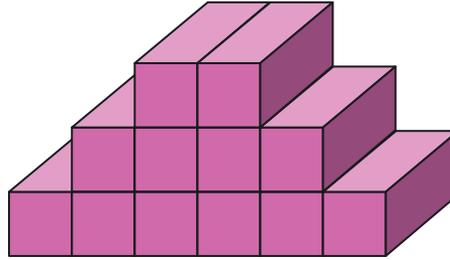
- A.  $y = x^2 + 3x - 9$
  - B.  $y = -x^2 + 9x$
  - C.  $y = x^2 + 2x - 6$
  - D.  $y = -x^2 + 6x$
17. Cuatro amigas comparan el dinero que tuvieron durante el martes y miércoles:

Nombre	Martes	Miércoles
Paola	\$8.000	\$7.000
Erika	\$7.000	\$4.000
Tatiana	\$5.000	\$4.000
Laura	\$6.000	\$6.000
<b>Promedio del día</b>	<b>\$6.500</b>	<b>\$5.250</b>

¿Cuánto dinero deberían haber reunido de más, en total, las cuatro amigas el miércoles para igualar el promedio de dinero del martes?

- A. \$1.250
- B. \$4.000
- C. \$5.000
- D. \$6.500

18. Para la fiesta del Día de la Familia, cada estudiante entregará un regalo en una caja. Cada caja tiene las mismas dimensiones: 10 cm de largo, por 10 cm de alto por 30 cm de ancho. A continuación se muestra el total de cajas recolectadas agrupadas en forma apilada para adornar en la fiesta.

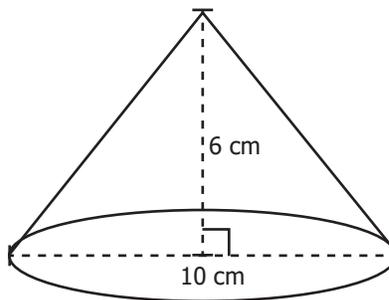


¿Cuál es el volumen total ocupado por las cajas?

- A. 3.000 cm<sup>3</sup>
  - B. 12.000 cm<sup>3</sup>
  - C. 36.000 cm<sup>3</sup>
  - D. 300.000 cm<sup>3</sup>
19. Un cultivo de bacterias empieza con una población de  $2^3$  bacterias. Si la población se duplica cada hora, ¿cuántas bacterias tendrá el cultivo al cabo de 4 horas?

- A.  $2^7$
- B.  $2^5$
- C.  $2^{12}$
- D.  $2^{64}$

20. La figura muestra un cono recto de base circular.



El volumen de un cono recto de base circular es la tercera parte del resultado de multiplicar el área de la base por la altura. ¿Cuál es el volumen del cono, en cm<sup>3</sup>, de la figura?

- A.  $50\pi$  cm<sup>3</sup>
- B.  $40\pi$  cm<sup>3</sup>
- C.  $20\pi$  cm<sup>3</sup>
- D.  $10\pi$  cm<sup>3</sup>

**DATOS PERSONALES**



Tipo de documento \_\_\_\_\_

Número de documento \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_

Sexo

Niño - Hombre

Niña - Mujer

**INSTRUCCIONES**

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

**MARCA ASÍ**

(A)



(C)

(D)

**Matemáticas - Cuadernillo 1**

1 (A) (B) (C) (D)

2 (A) (B) (C) (D)

3 (A) (B) (C) (D)

4 (A) (B) (C) (D)

5 (A) (B) (C) (D)

6 (A) (B) (C) (D)

7 (A) (B) (C) (D)

8 (A) (B) (C) (D)

9 (A) (B) (C) (D)

10 (A) (B) (C) (D)

11 (A) (B) (C) (D)

12 (A) (B) (C) (D)

13 (A) (B) (C) (D)

14 (A) (B) (C) (D)

15 (A) (B) (C) (D)

16 (A) (B) (C) (D)

17 (A) (B) (C) (D)

18 (A) (B) (C) (D)

19 (A) (B) (C) (D)

20 (A) (B) (C) (D)



3<sup>o</sup>a11<sup>o</sup>  
evaluar  
para  
avanzar



Calle 26 N.º 69-76, Torre 2, Piso 16, Edificio Elemento, Bogotá, D. C., Colombia • [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)  
Líneas de atención al usuario: Bogotá Tel.: (57+1) 484-1460 | PBX: (57+1) 484-1410 - Gratuita nacional: 018000-519535