



Cuadernillo 1
de 2022

3° a 11°
evaluar
para
avanzar

Guía de orientación grado 11.^º
Matemáticas



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 Montaño 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 (2015)

<https://www.flickr.com/photos/mineducacion/21333818698/in/album-72157658373849319/>

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. 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.

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 11.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 ajena 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 11.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** Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para consolidar información presentada en distintos tipos de registro.
- ▶ **Respuesta correcta** D
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta**

Los votos para cada uno de los candidatos son los siguientes:

Por Gonzalo. 13 (mostrados en la gráfica circular), más 4 (mostrados en la gráfica de barras).
 Total, de votos por Gonzalo: $13 + 4 = 17$.

Por Lucía. 18 (mostrados en la gráfica circular), más 28 (mostrados en la gráfica de barras).
 Total, de votos por Lucía: $18 + 28 = 46$.

Por Eduardo. 9 (mostrados en la gráfica circular), más 8 (mostrados en la gráfica de barras).
 Total, de votos por Eduardo: $9 + 8 = 17$.

Así, al consolidar la información se obtiene la tabla:

| Candidato | Votos |
|-----------|-------|
| Gonzalo | 17 |
| Lucía | 46 |
| Eduardo | 17 |

Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A encuentran la distribución de los datos del 902, mostrados en las barras, así:

Total de votos de 902: $4 + 28 + 8 = 40$.

4 votos por **Gonzalo**, que corresponden al $\frac{4}{40} = 10\%$.

28 votos por **Lucía**, que corresponden al $\frac{28}{40} = 70\%$.

8 votos por **Eduardo**, que corresponden al $\frac{8}{40} = 20\%$.

Possiblemente, los estudiantes que elijan la opción B obtienen correctamente el total de votos de Lucía, pero para Eduardo y Gonzalo cruzan la información (Eduardo 9 + 4 y Gonzalo 13 + 8) y toman la opción en la que se presenta la información en una de las representaciones del enunciado.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C toman la representación en la cual se ordenan los nombres en orden alfabético y se presentan tanto los votos por cada candidato como el porcentaje correspondiente.

- ▶ **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** Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
 - ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para reconocer gráficas de funciones cuadráticas teniendo en cuenta su representación algebraica.
 - ▶ **Respuesta correcta** B
 - ▶ **Justificación de la respuesta correcta** La ecuación $P = -d^2 + 10d - 25$ corresponde a una forma parabólica que abre hacia abajo, relacionado con el signo negativo del término cuadrático. Algunos puntos de esta parábola se representan en la opción B, así:
- | Días transcurridos (d) | Pesca (toneladas) |
|------------------------|--------------------------|
| 2 | $-2^2 + 10(2) - 25 = 1$ |
| 3 | $-3^2 + 10(3) - 25 = 6$ |
| 4 | $-4^2 + 10(4) - 25 = 9$ |
| 5 | $-5^2 + 10(5) - 25 = 10$ |
| 6 | $-6^2 + 10(6) - 25 = 9$ |
| 7 | $-7^2 + 10(7) - 25 = 6$ |
| 8 | $-8^2 + 10(8) - 25 = 1$ |

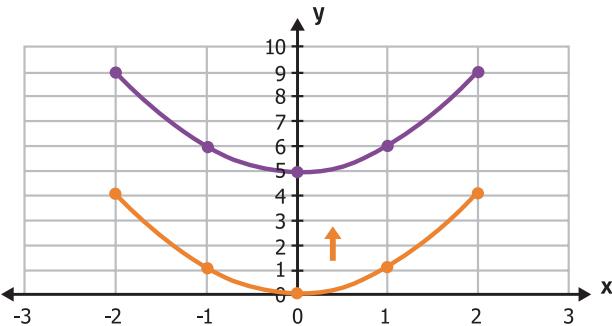
Continúa

Opciones no válidas

Es posible que los estudiantes que elijan la opción A estén tomando solo los términos lineales e iniciando el conteo en dos días después del inicio de la migración del atún, y desestimen los signos. Es decir, estén graficando $10d + 25$, trasladando el día. De esa forma obtienen los puntos: $(2, 35); (3, 45); (4, 55); (5, 65); (6, 75); (7, 85); (9, 95)$

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C asuman que el signo negativo del término cuadrático se corresponde con un decrecimiento en la función, asumiendo que la función es de carácter lineal.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D hallan considerado que la expresión $-d^2 + 10d - 25$ corresponde al trinomio cuadrado perfecto $(d - 5)^2$ y grafican la parábola correspondiente.

- ▶ **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** Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para reconocer en las gráficas de funciones cuadráticas los elementos que la definen en la representación algebraica.
- ▶ **Respuesta correcta** A
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** La representación gráfica de $y = x^2 + 5$ corresponde a la gráfica de $y = x^2$ trasladada 5 unidades hacia arriba.


Continúa



Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B toman x^2 como $2x$, desestimando la forma cuadrática y los valores después del 5.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C asumen que $x^2 + 5$ corresponde a trasladar 5 unidades a la derecha la función x^2 .

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D toman (5, 5) como vértice por estar el 5 presentado en la ecuación.

- ▶ **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** 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.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para reconocer inconsistencias en las condiciones finales al realizar un proceso secuenciado que involucra información cuantitativa.
- ▶ **Respuesta correcta** A
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** Como es un requisito aprobar la prueba I para poder presentar la prueba II, la cantidad de candidatos que presentan o que aprueban la prueba II siempre debe ser menor o igual que la cantidad de personas que aprobaron la prueba I. En el grupo Z, sucede que 60 personas aprobaron la prueba I y 70 la prueba II, lo que contradice esta condición. Así que esta información es inconsistente en la tabla.

Continúa



Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B consideran que no puede haber más de la mitad de las personas que aprueban con un promedio menor al mínimo aprobatorio y asumen esto como inconsistencia.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C consideran que es un error que haya más personas que aprueban la prueba II, pero la conclusión sobre la inconsistencia la sacan sobre el total de personas de todos los 4 grupos.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D consideran inconsistente el hecho de que falta un punto en el puntaje promedio para el mínimo aprobatorio de la prueba II.

- ▶ **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** Geometría.
- ▶ **Estándar asociado** Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para hallar áreas de figuras compuestas, dadas algunas de sus medidas.
- ▶ **Respuesta correcta** C
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** El área total de la figura es igual a la suma de los cuadrados P y R y la del triángulo S . Como ya se conocen las áreas de P y R , falta hallar el área de S , que es el área de un triángulo, así:

$$\text{Área de } S = \frac{8 \times 6}{2} = 24 \text{ m}^2$$

El área de la figura será: $36 \text{ m}^2 + 64 \text{ m}^2 + 24 \text{ m}^2 = 124 \text{ m}^2$.
- ▶ **Opciones no válidas**
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A multiplican únicamente los lados especificados en el enunciado: $8 \times 6 = 48 \text{ m}^2$ y toman esta medida como el valor del área solicitado.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B suman las medidas dadas de las áreas de P y R , $36 + 64 = 100$, considerando esta como la medida solicitada.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D calculan el área del triángulo como el área de un rectángulo y posteriormente suman todas las áreas, así: $36 \text{ m}^2 + 64 \text{ m}^2 + 48 \text{ m}^2 = 148 \text{ m}^2$.

- ▶ **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** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** Reconozco el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para calcular parejas ordenadas, relacionadas mediante funciones exponenciales en contextos aplicados.
- ▶ **Respuesta correcta** D
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** Dada la función: $T = 3^{(x+1)} + 10$, se tiene la siguiente relación de valores.

| x | T |
|-----|---|
| 1 | $3^{(1+1)} + 10 = 3^2 + 10 = 9 + 10 = \mathbf{19}$ |
| 2 | $3^{(2+1)} + 10 = 3^3 + 10 = 27 + 10 = \mathbf{37}$ |
| 3 | $3^{(3+1)} + 10 = 3^4 + 10 = 81 + 10 = \mathbf{91}$ |

Continúa

Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A generan la tabla de valores para la función $T = 3x + 10$, es decir, toman la potencia como producto y desestiman el término 1, obteniendo:

| x | T |
|-----|------------------------------------|
| 1 | $3(1) + 10 = \mathbf{13}$ |
| 2 | $3(2) + 10 = 6 + 10 = \mathbf{16}$ |
| 3 | $3(3) + 10 = 9 + 10 = \mathbf{19}$ |

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B generan la tabla de valores para la función $T = 3^{(x+1)}$, es decir, desestiman el término 10, obteniendo:

| x | T |
|-----|---------------------------------|
| 1 | $3^{(1+1)} = \mathbf{9}$ |
| 2 | $3^{(2+1)} = 3^3 = \mathbf{27}$ |
| 3 | $3^{(3+1)} = 3^4 = \mathbf{81}$ |

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C generan la tabla de valores para la función $T = 3(x+1) + 10$, es decir, toman la potencia como producto, obteniendo:

| x | T |
|-----|---------------------------------------|
| 1 | $3(1+1) + 10 = \mathbf{16}$ |
| 2 | $3(2+1) + 10 = 9 + 10 = \mathbf{19}$ |
| 3 | $3(3+1) + 10 = 12 + 10 = \mathbf{22}$ |

- ▶ **Competencia** Formulación y ejecución.
- ▶ **Afirmación** Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
- ▶ **Evidencia** Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.
- ▶ **Componente** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para determinar el dominio de una función radical en un contexto aplicado.
- ▶ **Respuesta correcta** C
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** El conjunto de los valores que puede tomar x está determinado por aquellos a los que se les puede calcular la raíz cuadrada, es decir, aquellos valores para los cuales $10 - x$ sea mayor o igual que cero. Entonces:
$$\begin{aligned}10 - x &\geq 0 \\10 &\geq x\end{aligned}$$
Como en la situación x mide el número de días que han pasado desde que se aplicó el tratamiento, se debe tener además que $x \geq 0$ en el marco de este contexto.
Por tanto, el intervalo que indica el dominio de esta función es $0 \leq x \leq 10$.

Continúa

Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideran que el argumento de la raíz cuadrada debe ser un valor positivo, y "ser positivo" implica ser mayor que cero, asumen que el símbolo mayor o igual corresponde a esta condición de ser positivo.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B consideran la condición de "ser positivo" para el argumento de la raíz, asumiendo que el cero no es incluido y por tal razón toman esta alternativa, en la que no se incluye la igualdad.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D consideran correctamente el extremo correspondiente a la situación de las bacterias, además asumen que no tiene sentido considerar la aplicación desde el día 0, y desestiman el valor $x = 10$ pues consideran que no es posible calcular la raíz en 0.

- ▶ **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** Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para calcular la probabilidad de un evento en contextos usuales trabajados en el aula (dados, canicas, cartas, etc.).
- ▶ **Respuesta correcta** B
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** La cantidad de resultados en los que se cumple que el segundo lanzamiento es el doble que el primero, es 3, los cuales son:
Lanzamiento 1 → 1; Lanzamiento 2 → 2
Lanzamiento 1 → 2; Lanzamiento 2 → 4
Lanzamiento 1 → 3; Lanzamiento 2 → 6
Esto del total de posibles parejas que son 36. Por tanto, la probabilidad es $\frac{3}{36}$.

Continúa



Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A toman cada pareja dos veces, como si el orden no importara y por eso consideran 6 casos favorables.

Possiblemente los estudiantes que eligen la opción C consideran 3 valores para el primer lanzamiento y 3 para el segundo. Con esta información generan las medidas de probabilidad $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{3}$ para cada lanzamiento y por independencia de eventos calculan $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$.

Possiblemente los estudiantes que eligen la opción D efectúan el razonamiento de quienes eligen la opción C y, adicionalmente, asumen que el “doble” en el resultado del segundo lanzamiento se relaciona con el “doble” en la medida de probabilidad, por lo que obtienen $\frac{2}{9}$.

- ▶ **Competencia** Argumentación.
- ▶ **Afirmación** Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
- ▶ **Evidencia** Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.
- ▶ **Componente** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** Identifico características de localización de objetos geométricos en sistemas de representación cartesiana y otros (polares, cilíndricos y esféricos) y en particular de las curvas y figuras cónicas.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para establecer condiciones necesarias para obtener la ecuación de una parábola.
- ▶ **Respuesta correcta** C
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta**

Dados dos puntos en el plano pueden trazarse al menos dos parábolas: la que pasa por los dos puntos y abre hacia arriba y la que pasa por los dos puntos y abre hacia abajo. Esto hace que dos puntos sean insuficientes para determinar una única parábola:



Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes eligen la opción A consideran que el punto P corresponde al vértice por encontrarse en el origen.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B consideran que el significado de “ser cuadrática” se relaciona con tener dos puntos y, por esto, dos puntos son suficientes para plantear la ecuación de una parábola.

Possiblemente, los estudiantes eligen la opción D consideran que, dado que por dos puntos ya pasa una recta, no puede pasar otra función.

| | |
|---|--|
| ► Competencia | Argumentación. |
| ► Afirmación | Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas. |
| ► Evidencia | Argumenta a favor o en contra de un procedimiento para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos. |
| ► Componente | Álgebra y cálculo. |
| ► Estándar asociado | Identifico y utilizo la potenciación, la radicación y la logaritmación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas. |
| ► ¿Qué evalúa? | La capacidad para dar explicaciones usando las propiedades de expresiones algebraicas que contienen radicales. |
| ► Respuesta correcta | B |
| ► Justificación de la respuesta correcta | En la igualdad: $\sqrt{x^2} = x$. Se podría tener un caso de la forma $\sqrt{(-2)^2} = -2$, lo que es incorrecto, pues la función raíz cuadrada siempre arroja un valor positivo. |
| ► Opciones no válidas | Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideran que el cuadrado de un número puede ser negativo y esto impida calcular la raíz cuadrada, por ejemplo, podrían asumir que $(-4)^2$ es -16 . Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C consideran que es imposible hacer restas al interior de una raíz cuadrada al relacionar esto con números negativos y calcular la raíz de números negativos. Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D consideran que el binomio al cuadrado al interior de la raíz contiene valores negativos al romper los paréntesis y esto impedirá calcular la raíz. |

- ▶ **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** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** 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.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para ordenar números reales representados de forma decimal.
- ▶ **Respuesta correcta** C
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** Hay dos distancias que tienen a 4 como parte entera y dos que tienen a 5 como parte entera. Para distinguir cada pareja de distancias, se ordenan las cifras decimales de menor a mayor, con lo cual se obtiene:

$$4,86 < 4,91 < 5,407 < 5,42$$
- ▶ **Opciones no válidas** Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción A ordenen solamente las primeras 2 cifras decimales de forma descendente:

$$91 > 86 > 42 > 40$$

Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción B ordenen la parte entera de menor a mayor y las primeras dos cifras decimales en orden descendente.
Posiblemente, los estudiantes que eligen la opción D ordenen la parte entera de menor a mayor y comparan la parte decimal, así:

$$86 < 91 < 42 < 407$$

- **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** Álgebra y cálculo.
- **Estándar asociado** Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.
- **¿Qué evalúa?** La capacidad para reconocer las propiedades de funciones lineales dada su representación gráfica.
- **Respuesta correcta** C
- **Justificación de la respuesta correcta** Al observar los puntos w , x , y y z , se observa que cada 2 metros que avanza la distancia recorrida por el ave representa un aumento de 2 metros en la altura alcanzada por el ave. Esto es equivalente a decir que la relación es lineal con una pendiente de valor 1.
- **Opciones no válidas**
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A observen que para cada punto de la gráfica la distancia recorrida y la altura alcanzada por el ave tienen el mismo valor, por lo que la relación es constante.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B asocian el hecho de que ambas variables van en aumento en la gráfica con un comportamiento exponencial.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D consideren que, como por cada 2 metros que aumenta la distancia recorrida por el ave hay un aumento de 2 metros de la altura alcanzada por el ave, esto se asocia con un comportamiento cuadrático en el que el exponente mayor es 2.

- ▶ **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** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** Analizo las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables, de variación lineal o de proporcionalidad directa y de proporcionalidad inversa en contextos aritméticos y geométricos.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para reconocer relaciones de proporcionalidad entre variables que representan situaciones cotidianas.
- ▶ **Respuesta correcta** B
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta**

Al multiplicar el mes por la cantidad de ventas del producto 1 se obtiene:

$$\begin{aligned}1 &\times 60 = 60 \\2 &\times 30 = 60 \\3 &\times 20 = 60 \\4 &\times 15 = 60 \\5 &\times 12 = 60 \\6 &\times 10 = 60\end{aligned}$$

Se observa que las ventas del producto 1 son inversamente proporcionales al número del mes, con un factor de proporcionalidad de 60.

Continúa

Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A identifiquen que hay una relación entre las ventas mensuales del producto 1 y el mes correspondiente, ya que el número del mes multiplicado por la cantidad de ventas en dicho mes siempre da 60, afirmando que las ventas son directamente proporcionales al paso de los meses.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C consideren que, como el comportamiento de las ventas del producto 2 tienen un crecimiento lineal respecto al mes, entonces las variables son directamente proporcionales.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D relacionen los datos de la siguiente manera:

Mes 1: 35
Mes 2: 30
Mes 3: 25
Mes 4: 20
Mes 5: 15
Mes 6: 10

Así, concluyan que al aumentar la cantidad de meses disminuyen las ventas del producto 2, por lo cual las variables se relacionan de manera inversamente proporcional.

- ▶ **Competencia** Formulación y ejecución.
- ▶ **Afirmación** Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
- ▶ **Evidencia** Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.
- ▶ **Componente** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para establecer la función lineal correspondiente a un conjunto de datos dados en una tabla.
- ▶ **Respuesta correcta** A
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta**

Como el comportamiento es lineal, se calcula el cambio entre la cantidad de árboles cada mes para determinar la pendiente, con lo cual se obtiene que cada mes aumenta 12 la cantidad de árboles. Luego, para determinar la cantidad de árboles inicial, se plantea la ecuación:

$$17 = 12x + b$$

Con ello se obtiene que $x = 5$, por lo que la expresión que representa la cantidad de árboles con una altura de más de 10 cm de altura cada mes es $12x + 5$.

Continúa



Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B identifiquen que el primer mes hay 17 árboles con una altura de más de 10 cm, es decir, arrancan en 17 y representen esto como $x + 17$.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C reconocen que la cantidad de árboles cada mes aumenta de a 12 y que el primer mes hay 17 árboles con una altura de más de 10 cm y representen esto como $12x + 17$.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D identifiquen que cada mes aumenta la cantidad de árboles en 12 y representen esto como $x + 12$.

- ▶ **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** Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para realizar conteos utilizando permutaciones.
- ▶ **Respuesta correcta** D
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** En la mañana se puede elegir entre 5 candidatos para la entrevista y en la tarde se puede elegir entre 4 candidatos; por tanto, en total se tienen $5 \times 4 = 20$ formas diferentes de elección.
- ▶ **Opciones no válidas**
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A sumen la cantidad de candidatos diarios y la cantidad de aspirantes.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B identifiquen que puede elegir entre 5 candidatos para la entrevista de la mañana y 4 para la entrevista de la tarde, y sumen estos valores.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C consideren que el orden de elección para la entrevista es irrelevante, y calculen la combinación de 5 entre 2, obteniendo 10.

- ▶ **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** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para plantear y hallar la solución de una ecuación lineal que modela una situación real.
- ▶ **Respuesta correcta** B
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** Se igualan la función de costos y la de ingresos para obtener la ecuación:
$$\begin{aligned}300x + 12.000 &= 900x \\12.000 &= 900x - 300x \\12.000 &= 600x \\20 &= x\end{aligned}$$

Continúa

Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A igualen las dos ecuaciones, así:

$$300x + 12.000 = 900x$$

Y despejen el valor de x así:

$$\begin{aligned}12.000 &= \frac{900x}{300x} = 300x \\x &= \frac{12.000}{300} = 40\end{aligned}$$

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C igualen las dos ecuaciones, así:

$$300x + 12.000 = 900x$$

Y despejen el valor de x así:

$$\begin{aligned}12.000 &= \frac{900x}{300x} = 3.000x \\x &= \frac{12.000}{3.000} = 4\end{aligned}$$

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D efectúan el siguiente procedimiento:

$$300x + 12.000 = 900x$$

$$3x + 12 = 9x$$

$$12 = 9x - 3x$$

$$12 = 6x$$

$$2 = x$$

- ▶ **Competencia** Formulación y ejecución.
- ▶ **Afirmación** Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
- ▶ **Evidencia** Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática.
- ▶ **Componente** Álgebra y cálculo.
- ▶ **Estándar asociado** 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.
- ▶ **¿Qué evalúa?** La capacidad para explicar las operaciones entre números enteros usando la recta numérica.
- ▶ **Respuesta correcta** B
- ▶ **Justificación de la respuesta correcta** El pingüino se movió al oriente primero 6 metros y luego 3 metros, por lo que el recorrido total al oriente se obtiene sumando 6 metros y 3 metros. Por otro lado, el pingüino se movió al occidente 2 metros, por lo que se debe restar 2 metros a la suma anterior. Para finalizar, la ubicación inicial se debe considerar sumando 5 metros al resultado de la resta anterior.

Continúa

**Opciones no
válidas**

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideren que se debe sumar la cantidad de metros que el pingüino avanza al oriente y restar la cantidad de metros que avanzó al occidente y la cantidad de metros que el pingüino avanzó hasta ubicarse en la posición inicial.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C identifiquen que se debe sumar los primeros 2 recorridos y restar el tercer recorrido y la cantidad de metros que el pingüino avanzó hasta ubicarse en la posición inicial.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D establecen que se debe sumar los primeros 2 recorridos y restar el tercer recorrido para finalmente sumar la cantidad de metros de la ubicación inicial.

- **Competencia** Argumentación.
- **Afirmación** Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
- **Evidencia** Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.
- **Componente** Geometría.
- **Estándar asociado** Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.
- **¿Qué evalúa?** La capacidad para justificar relaciones de paralelismo entre segmentos de recta utilizando propiedades de los ángulos que componen las figuras planas.
- **Respuesta correcta** B
- **Justificación de la respuesta correcta** Como Y es perpendicular a X , entonces estos segmentos forman un ángulo recto. Así mismo, como W es perpendicular a X , entonces estos segmentos forman un ángulo recto. De esta manera, si Y y W no fuesen paralelos entonces los ángulos mencionados no serían rectos, por lo que estos lados deben ser paralelos.
- **Opciones no válidas**
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A asocian el paralelismo con la congruencia que se tiene entre los lados de un cuadrado.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción C relacionen un cuadrilátero con un rectángulo en el que hay pares de lados paralelos.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D asocian un ángulo recto con el dibujo presentado en el que hay dos ángulos rectos y los relacionen con dos lados paralelos.

- **Competencia** Argumentación.
- **Afirmación** Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
- **Evidencia** Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.
- **Componente** Geometría.
- **Estándar asociado** Reconozco y describo curvas y o lugares geométricos.
- **¿Qué evalúa?** La capacidad para deducir características de una cónica, dadas condiciones sobre su construcción.
- **Respuesta correcta** C
- **Justificación de la respuesta correcta** Como el semieje menor tiene la medida más corta de los segmentos y el semieje mayor tiene la mayor medida, entonces si ambas medidas son iguales, cualquier otro segmento debe tener la misma medida, así todos los segmentos, que unen al centro de la elipse con cualquier punto de ella, miden lo mismo, por tanto, se trata de una circunferencia.
- **Opciones no válidas**
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A identifiquen que, al tener diferentes longitudes, los semiejes de la elipse no puede ser una circunferencia sin considerar que esto no justifica la afirmación hecha.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B consideren que para asegurar que sea una circunferencia se necesite verificar todos los posibles segmentos y no solo los 2 semiejes.
 - Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D se limiten a la imagen presentada y consideren que como los segmentos son diferentes entonces los semiejes también lo deben ser.

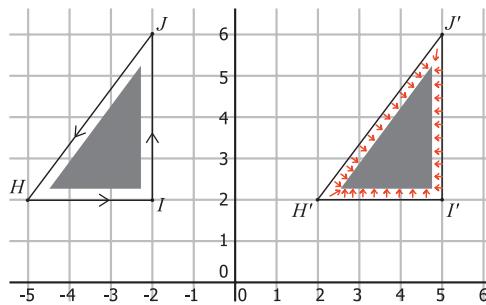
- **Competencia** Argumentación.
- **Afirmación** Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
- **Evidencia** Establece la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado.
- **Componente** Geometría.
- **Estándar asociado** Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias.
- **¿Qué evalúa?** La capacidad para establecer propiedades invariantes bajo transformaciones geométricas.
- **Respuesta correcta** C

- **Justificación de la respuesta correcta**

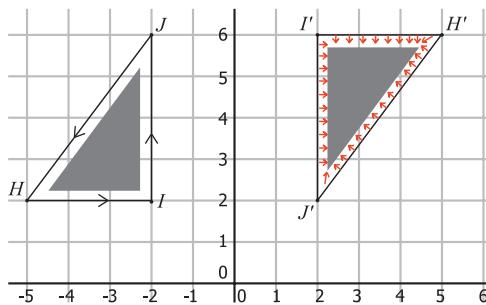
Al observar el recorrido del nivel 2, se observa que la parte sombreada está a la derecha:

Continúa

Al observar el recorrido del nivel 3, se observa que la parte sombreada está a la izquierda:



Al observar el recorrido del nivel 4, se observa que la parte sombreada está a la izquierda:



Así, se concluye que la traslación del nivel 3 y la rotación del nivel 4 no cambian la orientación del recorrido.

Opciones no válidas

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción A consideren que, como el tamaño de la figura no cambia, entonces la posición de los puntos se conserva con respecto al origen $(0, 0)$, manteniendo la parte sombreada a la izquierda.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción B asocian la reflexión como verse en un espejo y concluyan que así es posible determinar, si la parte sombreada está a la derecha o a la izquierda.

Possiblemente, los estudiantes que eligen la opción D asocian el hecho de que la figura es la más similar a la figura original, por lo que es la única que mantiene la parte sombreada a la izquierda.



Matemáticas

Cuadernillo 1

2022

11.
GRADO



¡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.

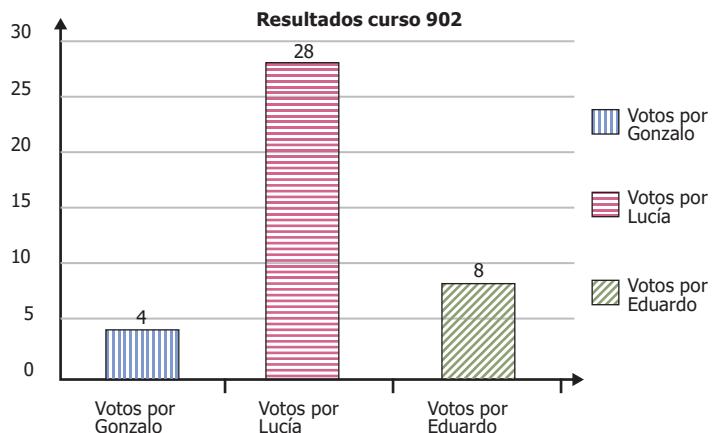
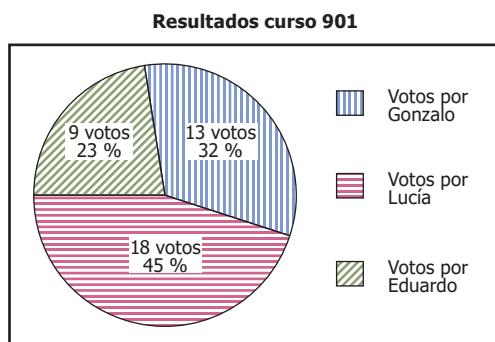
Tiempo de aplicación:

1 hora

N.º de preguntas:

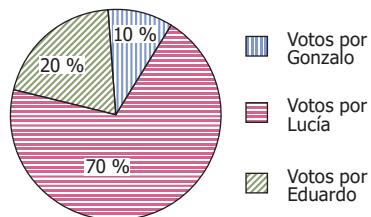
20

1. Los estudiantes del grado noveno votan para escoger al representante estudiantil del grado. Los resultados de la votación para los tres candidatos fueron los siguientes:

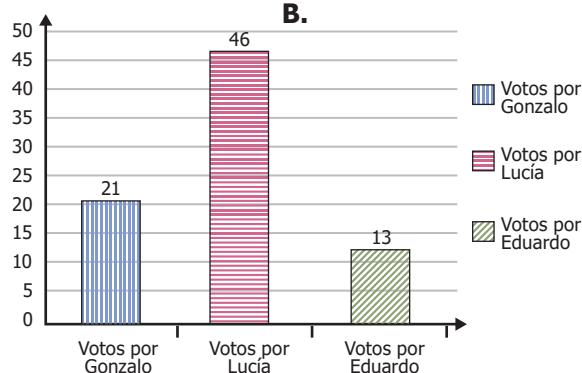


¿Cuál de las siguientes representaciones muestra el resultado final de las votaciones en los dos grupos de grado noveno?

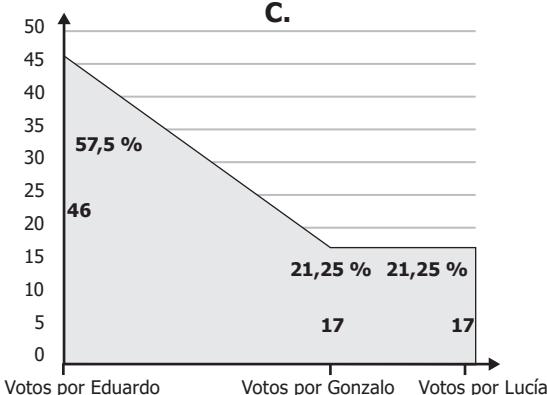
A.



B.



C.



D.

| Candidato | Votos |
|-----------|-------|
| Gonzalo | 17 |
| Lucía | 46 |
| Eduardo | 17 |

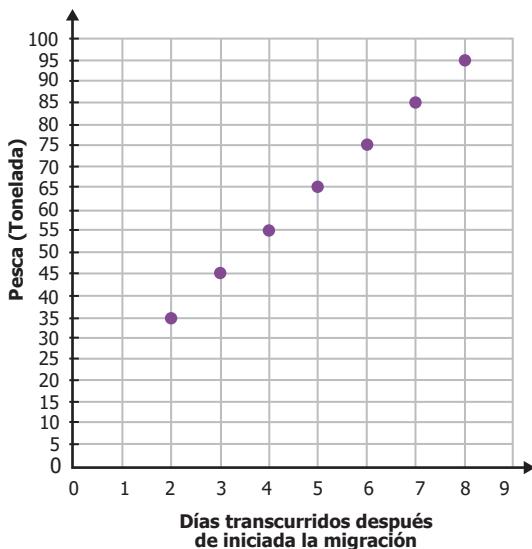
2. Una vez inicia la migración del atún en una cierta región del país, su pesca varía diariamente según la expresión

$$P = -d^2 + 10d - 15$$

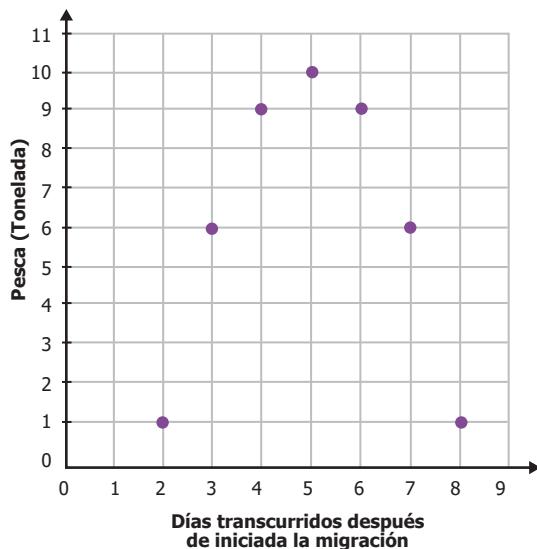
Donde P representa la pesca, en toneladas, y d los días transcurridos después de iniciada la migración.

¿Cuál de las siguientes gráficas muestra correctamente la relación entre la pesca y los días transcurridos después de iniciada la migración?

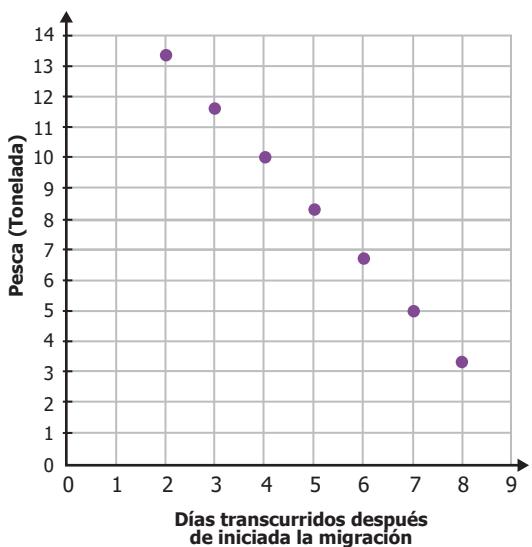
A.



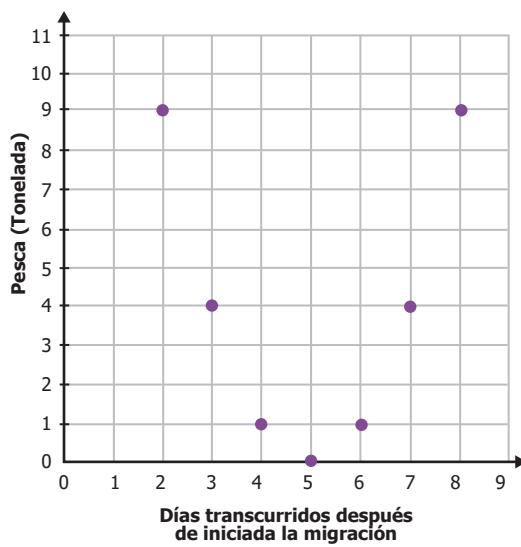
B.



C.

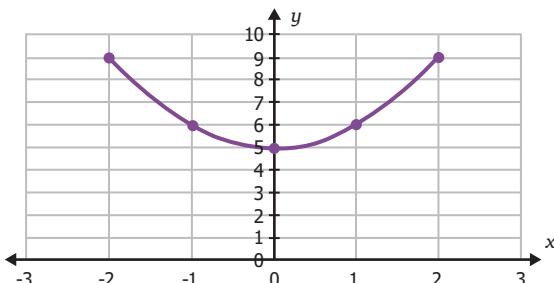


D.

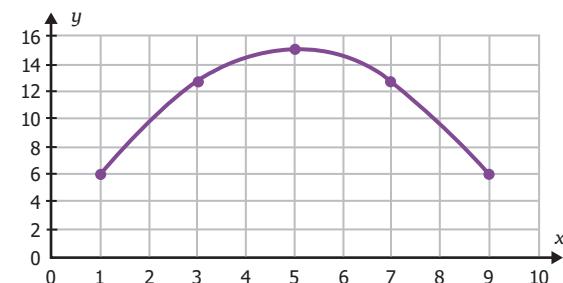


3. Un profesor escribe en el tablero la función $y = x^2 + 5$ y pide a los estudiantes que dibujen la gráfica que corresponde a la función. ¿Cuál es la gráfica que deberían dibujar los estudiantes?

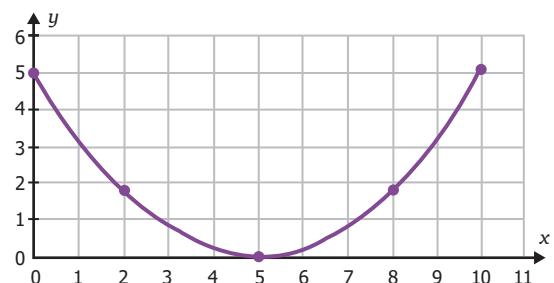
A.



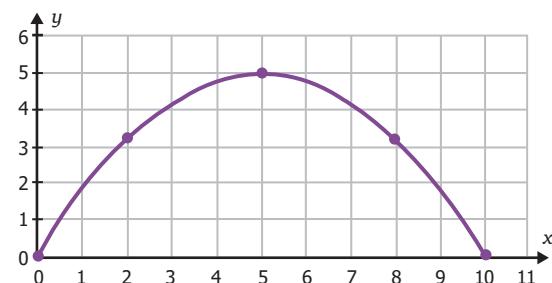
B.



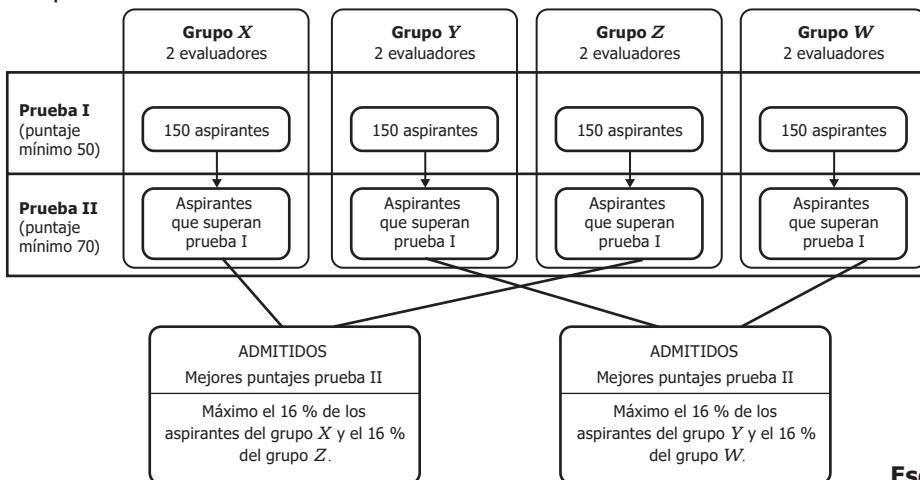
C.



D.



4. Una universidad recibe 600 aspirantes para uno de sus programas académicos. El proceso de admisión se ilustra en el esquema:



Esquema

La tabla muestra el puntaje promedio obtenido en cada prueba y el número de personas que superó cada prueba de un grupo de 600 aspirantes.

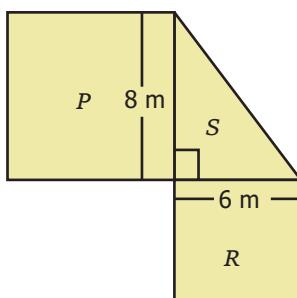
| Grupo | Prueba I | | Prueba II | |
|-------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| | Personas que aprobaron | Puntaje promedio | Personas que aprobaron | Puntaje promedio |
| X | 80 | 45 | 50 | 72 |
| Y | 100 | 60 | 24 | 69 |
| Z | 60 | 58 | 70 | 86 |
| W | 95 | 70 | 60 | 75 |

Tabla

¿En dónde hay una inconsistencia en la tabla?

- A. En el número de personas que aprobaron la prueba II en el grupo Z.
- B. En el puntaje promedio de la prueba I del grupo X.
- C. En el número total de personas que aprobaron la prueba II.
- D. En el puntaje promedio de la prueba II en el grupo Y.

5. La siguiente figura está compuesta por los cuadrados P y R y el triángulo rectángulo S .



Si el área del cuadrado R es 36 m^2 y el área del cuadrado P es 64 m^2 , ¿cuál es el área total de la figura?

- A. 48 m^2
- B. 100 m^2
- C. 124 m^2
- D. 148 m^2

6. La temperatura T , en grados centígrados, del motor de un camión durante los primeros 3 minutos se comporta según la siguiente expresión:

$$T = 3^{(x+1)} + 10$$

Donde x es el tiempo en minutos que el motor está en funcionamiento desde que se enciende. ¿Cuál de las siguientes tablas muestra correctamente algunos valores del tiempo en funcionamiento y la temperatura del motor?

A.

| | | | |
|--------------------------|----|----|----|
| x (minutos) | 1 | 2 | 3 |
| T (grados centígrados) | 13 | 16 | 19 |

B.

| | | | |
|--------------------------|---|----|----|
| x (minutos) | 1 | 2 | 3 |
| T (grados centígrados) | 9 | 27 | 81 |

C.

| | | | |
|--------------------------|----|----|----|
| x (minutos) | 1 | 2 | 3 |
| T (grados centígrados) | 16 | 19 | 22 |

D.

| | | | |
|--------------------------|----|----|----|
| x (minutos) | 1 | 2 | 3 |
| T (grados centígrados) | 19 | 37 | 91 |

7. La cantidad de millones de bacterias vivas en un cultivo, después de aplicar un tratamiento, está dada por la expresión

$$f(x) = 1 + \sqrt{10 - x}$$

Donde x es el número de días que han pasado desde que se aplicó el tratamiento. ¿Cuál es el conjunto de todos los valores de x para el cual $f(x)$ está definida?

- A. $x \geq 10$
- B. $x > 10$
- C. $0 \leq x \leq 10$
- D. $0 < x < 10$

8. En un juego se lanza un dado 2 veces y se gana si en el segundo lanzamiento se obtiene el doble de lo obtenido en el primer lanzamiento. ¿Cuál es la probabilidad de ganar?

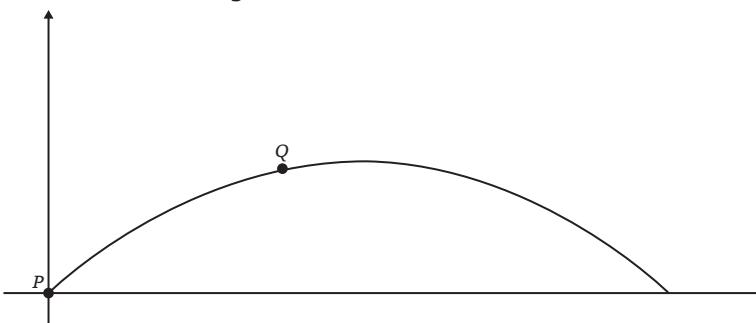
A. $\frac{6}{36}$

B. $\frac{3}{36}$

C. $\frac{1}{9}$

D. $\frac{2}{9}$

9. Se lanza un proyectil al aire con el fin de estudiar su trayectoria. Se sabe que la trayectoria describe una parábola y se planea tomar medidas de la posición del proyectil durante el recorrido para determinar su ecuación. Sin embargo, solo se logran obtener dos datos: el punto de partida P y otro punto Q en el recorrido, como se muestra en la figura.



Figura

Uno de los observadores concluye que esta información es suficiente para obtener la parábola descrita por la trayectoria del proyectil. Esta conclusión es

- A. verdadera, pues una parábola queda completamente determinada por su vértice y cualquier otro de sus puntos.
- B. verdadera, pues una parábola está dada por una ecuación cuadrática y, por tanto, bastan dos puntos para encontrarla.
- C. falsa, pues dados dos puntos en el plano hay por lo menos dos parábolas que pasan por estos dos puntos.
- D. falsa, pues dos puntos en el plano definen una recta y, por tanto, no hay información suficiente para definir una parábola.

10. Se requiere reducir la expresión $\sqrt{(x - 1)^2 + 2x - 1}$, y para ello se propone el siguiente razonamiento:

$$\sqrt{(x - 1)^2 + 2x - 1} = \sqrt{(x^2 - 2x + 1) + 2x - 1} = \sqrt{x^2} = x.$$

El anterior proceso es **incorrecto**, puesto que

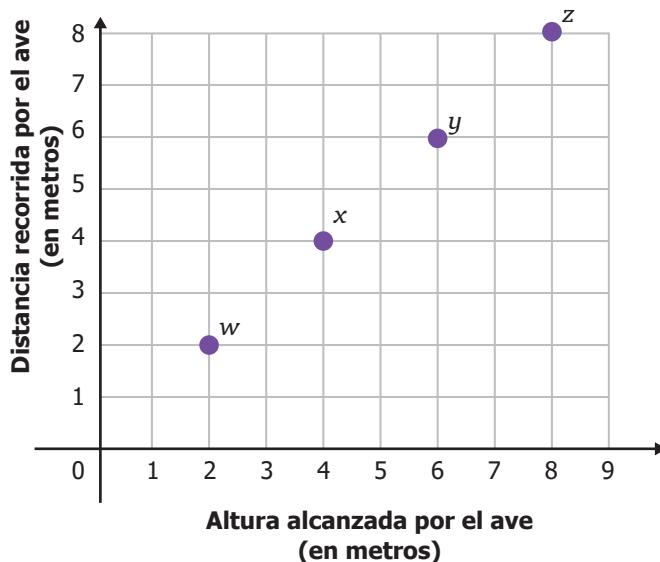
- A. en la última raíz se puede escoger el valor de la incógnita de manera que su cuadrado sea negativo.
- B. la última igualdad está afirmando que la raíz cuadrada de un número positivo puede ser un número negativo.
- C. dentro de las expresiones que se encuentran en las dos primeras raíces cuadradas hay términos negativos.
- D. en la primera igualdad, el desarrollo del trinomio cuadrado perfecto dentro de la raíz tiene un coeficiente negativo.

11. Cuatro personas participaban en una carrera. Al cabo de tres horas, las distancias recorridas hasta ese momento eran las siguientes: 5,42 km, 5,407 km, 4,91 km y 4,86 km.

¿Cuál es el orden de las cuatro distancias recorridas, de menor a mayor valor?

- A. 4,91 km, 4,86 km, 5,42 km y 5,407 km.
- B. 4,91 km, 4,86 km, 5,407 km y 5,42 km.
- C. 4,86 km, 4,91 km, 5,407 km y 5,42 km.
- D. 4,86 km, 4,91 km, 5,42 km y 5,407 km.

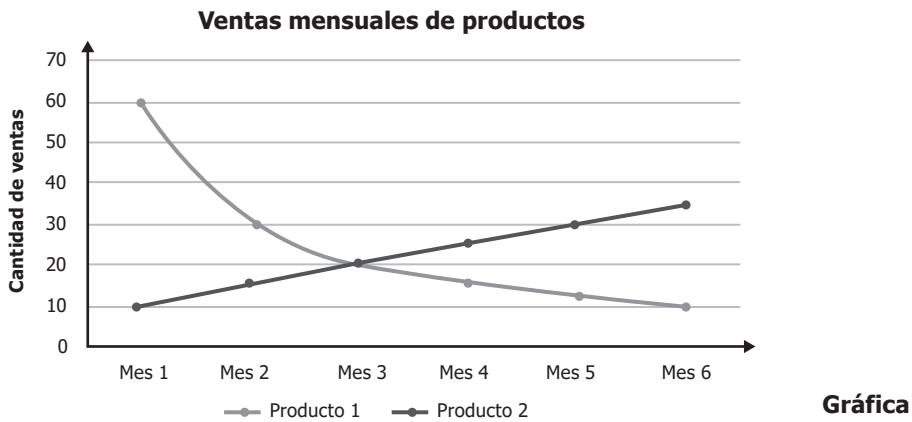
12. La siguiente gráfica ilustra algunos momentos del vuelo de un ave desde que inicia en el suelo.



De acuerdo con la gráfica, ¿qué tipo de relación existe entre la altura alcanzada por el ave y la distancia recorrida?

- A. Es constante, porque la altura que alcanza el ave y la distancia recorrida tienen el mismo valor.
- B. Es exponencial, porque la altura que alcanza el ave y la distancia recorrida van en aumento.
- C. Es lineal, porque por cada metro que aumenta la altura que alcanza el ave, aumenta un metro la distancia recorrida.
- D. Es cuadrática, porque la altura que alcanza el ave y la distancia que recorre aumentan dos metros cada vez.

13. Un agente de negocios analiza la cantidad de ventas mensuales de dos productos durante seis meses (ver gráfica).



De acuerdo con la información anterior, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- A. Las ventas del producto 1 son directamente proporcionales al número del mes.
- B. Las ventas del producto 1 son inversamente proporcionales al número del mes.
- C. Las ventas del producto 2 son directamente proporcionales al número del mes.
- D. Las ventas del producto 2 son inversamente proporcionales al número del mes.

14. Un jardinero siembra varios árboles en el parque y monitorea su crecimiento. Cada mes registró en una tabla la cantidad de árboles que tenían más de 10 cm de altura.

| Mes | Cantidad de árboles |
|-----|---------------------|
| 1 | 17 |
| 2 | 29 |
| 3 | 41 |
| 4 | 53 |

Si x representa el mes, ¿cuál de las siguientes expresiones representa la cantidad de árboles que tenían más de 10 cm de altura en dicho mes?

- A. $12x + 5$
- B. $x + 17$
- C. $12x + 17$
- D. $x + 12$

15. La jefe de personal de una empresa va a citar a entrevista para un cargo a dos candidatos, uno en la mañana y otro en la tarde. Si en total hay 5 aspirantes para el cargo, ¿de cuántas formas diferentes puede llamar la jefe de personal a los candidatos ese día?

- A. 7
- B. 9
- C. 10
- D. 20

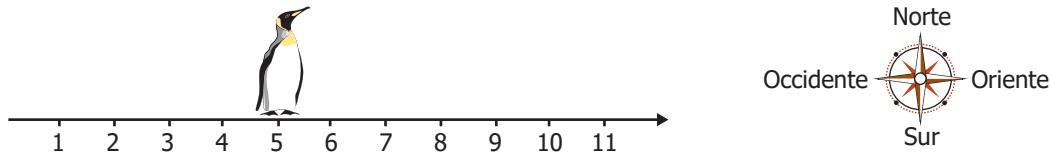
16. En una fábrica que hace camisetas deportivas, se calculan los costos y los ingresos por medio de dos funciones que dependen del número x de camisetas vendidas.

- Función de costos: $C(x) = 300x + 12.000$
- Función de ingresos: $I(x) = 900x$

¿Cuántas camisetas se deben vender en un día para que los costos sean iguales a los ingresos?

- A. 40
- B. 20
- C. 4
- D. 2

17. En la recta se muestra la ubicación inicial de un pingüino. Las unidades de la recta se encuentran en metros.

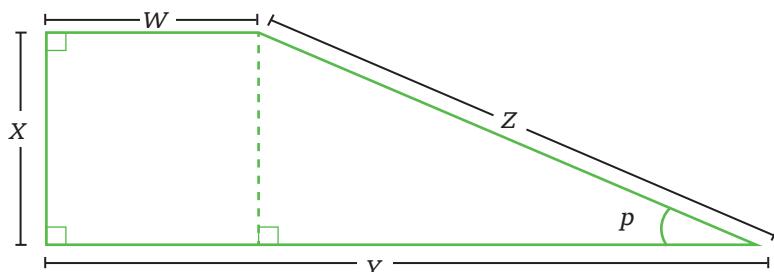


El pingüino se mueve 6 metros al oriente, luego 2 metros al occidente, y finalmente, 3 metros al oriente.

¿Cuál de los siguientes procedimientos permite encontrar la posición final del pingüino?

- A. Sumar 6 metros y 3 metros, y restarle a esto 2 metros. Finalmente, restarle 5 metros a este resultado.
- B. Sumar 6 metros y 3 metros, y restarle a esto 2 metros. Finalmente, sumarle 5 metros a este resultado.
- C. Sumar 6 metros y 2 metros, y restarle a esto 3 metros. Finalmente, restarle 5 metros a este resultado.
- D. Sumar 6 metros y 2 metros, y restarle a esto 3 metros. Finalmente, sumarle 5 metros a este resultado.

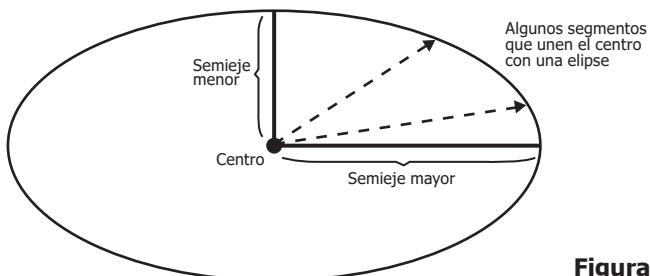
18. La figura muestra una construcción geométrica, con sus lados etiquetados.



¿Por qué los lados Y y W son paralelos?

- A.** Porque el lado W mide lo mismo que el lado X .
- B.** Porque el lado Y es perpendicular a X y el lado W es perpendicular a X .
- C.** Porque un cuadrilátero siempre tiene dos lados que son paralelos.
- D.** Porque un cuadrilátero con un ángulo recto siempre tiene lados paralelos.

19. En una elipse, la medida del semieje mayor es la medida más grande de los segmentos que unen el centro con un punto de la elipse. Análogamente, el semieje menor es la medida más corta de estos segmentos (ver figura).



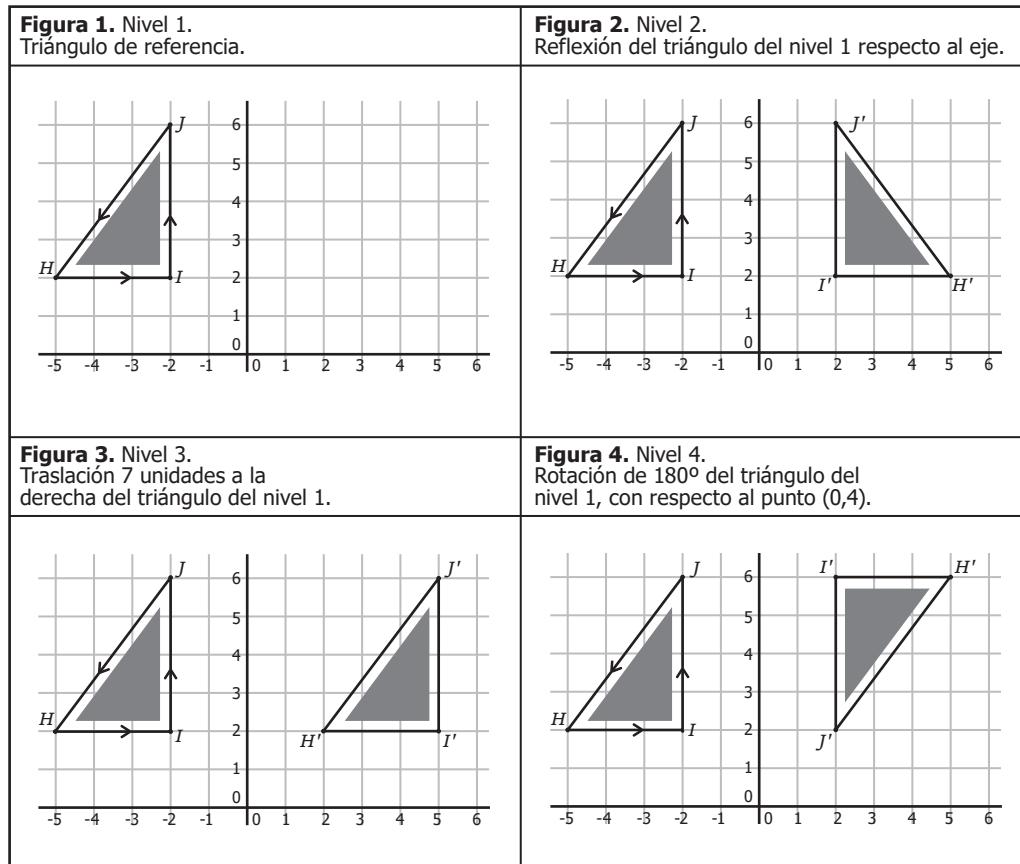
Figura

Una persona afirma que si la medida del semieje mayor es igual a la del semieje menor, entonces la elipse es una circunferencia. La afirmación de la persona es

- A.** verdadera, porque una elipse en la cual la medida del semieje mayor es diferente de la medida del semieje menor no puede ser una circunferencia.
- B.** falsa, porque con la igualdad de medida de los semiejes mayor y menor no puede garantizarse la igualdad de la medida de todos los segmentos que unen el centro con la elipse.
- C.** verdadera, porque la medida de cualquier segmento que une el centro con la elipse está entre las medidas de los semiejes menor y mayor; por tanto, todas esas medidas serían iguales.
- D.** falsa, porque las medidas de los segmentos que unen el centro con la elipse son siempre distintas; por tanto, los semiejes también tendrán medidas diferentes.

- 20.** Un juego de video consiste en llevar a un personaje por cuerdas suspendidas en el aire y sostenidas en tres postes. El personaje debe caminar siempre por las cuerdas en el siguiente orden: empezar en el punto H' , ir hasta el punto I' , luego a J' y devolverse a H' .

Los caminos de cuerdas flojas de los niveles 2, 3 y 4 tienen las características que se muestran en las figuras 2, 3 y 4.



En el nivel 1, cuando el personaje camina, la región sombreada siempre está a su izquierda. ¿En qué otros niveles la región sombreada también está a la izquierda del personaje cuando realiza el recorrido?

- A.** En los niveles 3 y 4, porque la translación y la rotación conservan la posición relativa de los puntos con relación a H' .
- B.** Solamente en el nivel 2, porque al mantener fijo el eje el personaje tiene un referente de ubicación.
- C.** En los niveles 3 y 4, porque la translación y la rotación no cambian la orientación del recorrido.
- D.** Solamente en el nivel 3, porque al trasladarse, el triángulo obtenido conserva la misma posición que la del nivel 1.



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) (B) (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)

