



Cuadernillo 2-2023



Guía de orientación **GRADO 11.º**

Matemáticas

**Presidente de la República**  
Gustavo Francisco Petro Urrego

**Ministra de Educación Nacional**  
Aurora Vergara Figueroa

**Viceministro de Educación Preescolar,  
Básica y Media**  
Óscar Gustavo Sánchez Jaramillo

**Directora de Calidad para la Educación  
Preescolar, Básica y Media**  
Liliana María Sánchez Villada

**Subdirectora de Referentes y Evaluación  
de la Calidad Educativa**  
Sindey Carolina Bernal Villamarín

Publicación del Instituto Colombiano para la  
Evaluación de la Educación (Icfes)  
© Icfes, 2023.

Todos los derechos de autor reservados.  
Bogotá, D. C., mayo de 2023

**Director General**  
Andrés Elías Molano Flechas

**Secretaria General**  
Luisa Fernanda Trujillo Bernal

**Directora Técnica de Evaluación**  
Natalia González Gómez

**Director Técnico de Producción y Operaciones**  
Óscar Orlando Ortega Mantilla

**Director Técnico de Tecnología e Información**  
Sergio Andrés Soler Rosas

**Subdirector de Diseño de Instrumentos**  
Rafael Eduardo Benjumea Hoyos

**Subdirector de Estadísticas**  
Cristian Fabián Montaño Rincón

**Subdirectora de Análisis y Divulgación**  
Julie Paola Caro Osorio

**Subdirectora de Producción de Instrumentos**  
Daniela Pérez Otavo

## 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.



### **Edición**

Juan Sebastián Herrera Buitrago  
Ricardo Augusto Erazo Mera

### **Diseño y diagramación**

Linda Nathaly Sarmiento Olaya  
Juan Carlos Álvarez Sotto

### **Fotografía portada**

Flickr Ministerio de Educación (2017)  
<https://www.flickr.com/photos/mineducacion/33715164354/in/album-72157683621791075/>

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

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

David Mauricio Ruiz Ayala  
Betsy Yamil Vargas Romero  
Rafael Eduardo Benjumea Hoyos  
Óscar Alejandro Chaparro Gutiérrez  
Diana Alejandra Calderón García  
Sandra Milena Torres Acevedo

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

Andrés Fernando Beltrán Vásquez  
Yuri Maritza Ríos Barbosa  
Ana María Güiza Cárdenas  
Camilo Andrés Aranguren Corredor  
Juan Pablo Franco Torres  
Mauricio Javier Ortiz Ballesteras  
Nancy Bibiana Agudelo Sánchez  
Ramón Alberto Moreno Mahecha  
Sergio Alfonso De la Rosa Pérez  
Carmen Cecilia Martínez Rodríguez  
Claret Antonio Giraldo Correa

## 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<sup>1</sup>, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material.

---

<sup>1</sup> 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
<b>Tabla 1.</b> Distribución de cuadernillos para cada instrumento de valoración .....	9
Metodología del diseño centrado en evidencias .....	11
<b>Figura 1.</b> Proceso deductivo e inductivo del Diseño Centrado en Evidencias .....	12
Notas aclaratorias .....	14
¿Qué contiene esta guía? .....	15
Instrumento de valoración de Matemáticas .....	16
¿Qué se evalúa en el instrumento de valoración de Matemáticas 11. <sup>º</sup> ? .....	17
<b>Cuadernillo 2. Matemáticas</b> .....	21



## Presentación

El Ministerio de Educación Nacional - MEN y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes implementaron Evaluar para Avanzar como una iniciativa novedosa para dar respuesta a las condiciones educativas cambiantes y ser un apoyo al fortalecimiento de aprendizajes y la promoción del desarrollo de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes. 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 voluntario, busca orientar a los y las docentes en el diseño de estrategias con intencionalidad diagnóstica de las competencias y habilidades de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes en su entorno educativo. Esto espera favorecer y promover la cultura de la evaluación de carácter formativo con intencionalidad diagnóstica, el progreso y la priorización de los aprendizajes en el aula.

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 3º a 11º es ofrecer un conjunto de herramientas de uso voluntario para apoyar y acompañar los procesos de enseñanza de los y las docentes. Esta información contribuye en el diseño de estrategias con intencionalidad diagnóstica de las competencias y habilidades de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes o para mejorar las estrategias de educación y fortalecer las estrategias de evaluación formativa. Esta estrategia puede ayudar a identificar y brindar información sobre el nivel de desarrollo de las competencias en las áreas diagnosticadas, las habilidades socioemocionales, así como favorecer el desarrollo de las acciones de mejora, de acuerdo con los objetivos de aprendizaje. 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 fortalecimiento a nivel local, en el aula y en el colegio, que posibiliten acciones educativas y de aprendizaje. Esto les permite a docentes y comunidades educativas establecer los aprendizajes que les interesa priorizar y fortalecer sus procesos habituales de evaluación formativa en el aula y demás espacios pedagógicos.

En síntesis, Evaluar para Avanzar 3º a 11º 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, no solo para cada una de las áreas básicas valoradas, sino en relación con el desarrollo social y emocional, factores adicionales que inciden en el desarrollo de aprendizajes y valoración ante situaciones de cambio 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 uno de los instrumentos de valoración distribuidos como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Distribución de cuadernillos para cada instrumento de valoración

Instrumento de valoración	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º	11.º	Número de preguntas
Matemáticas										20
Competencias Comunicativas en Lenguaje: Lectura										20
Lectura Crítica										20
Competencias Ciudadanas: Pensamiento Ciudadano										20
Sociales y Ciudadanas										20
Ciencias Naturales y Educación Ambiental										20
Ciencias Naturales										20
Inglés										22 preguntas para 9.º y 10.º 25 preguntas para 11.º

Cada uno de estos instrumentos de valoración tiene una relación directa con los Estándares Básicos de Competencias; por tanto, los resultados brindan información acerca de 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 deja a disposición de los y las 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.

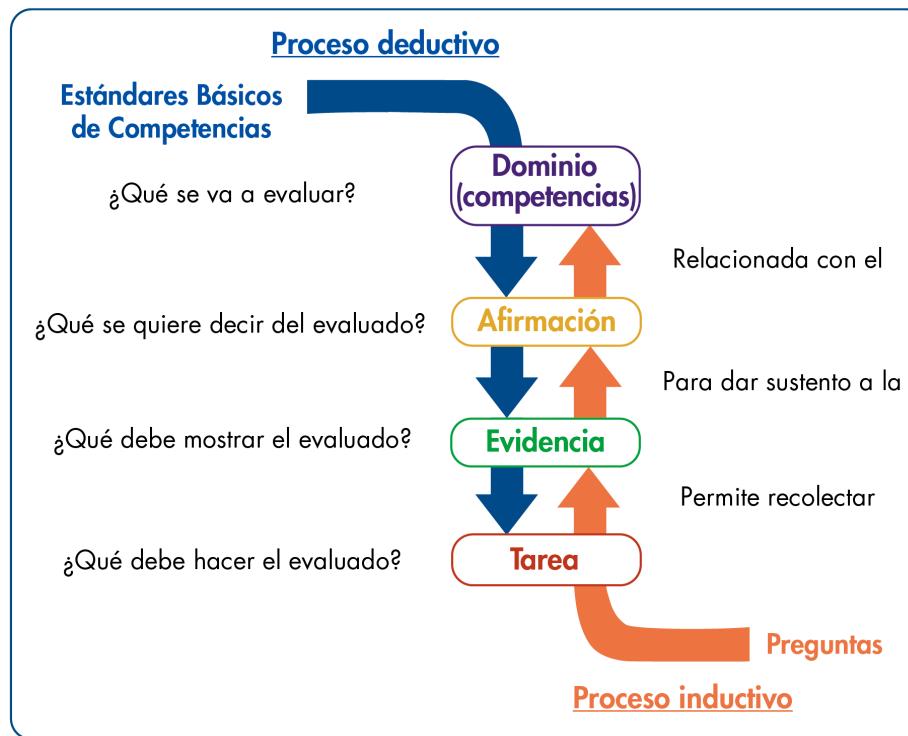


## Metodología del diseño centrado en evidencias

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 del 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 dicha gradualidad, pero una sola pregunta no corresponde a todos los ejes de contenido mencionados en ella. Por ejemplo, que una afirmación cite 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 de 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 de 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, este documento contiene lo siguiente:

1. Información relevante acerca de las competencias básicas.
2. El número de pregunta que aparece en cada cuadernillo.
3. La competencia a la que corresponde la pregunta.
4. La afirmación y la evidencia que se evalúa, de acuerdo con el Diseño Centrado en Evidencias.
5. El componente.
6. El estándar asociado a la pregunta.
7. Lo que evalúa específicamente cada pregunta.
8. La justificación de la respuesta correcta y de las opciones no válidas de las 20 preguntas que componen el cuadernillo.

Al final está el cuadernillo del área. Para realizar un análisis más detallado, consulte [aquí](#) la Guía de Interpretación de Resultados y la Guía de Orientación y Uso de Resultados de los Cuestionarios Auxiliares, las cuales brindan información del objeto de evaluación de los aprendizajes y entregan información detallada de 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 coherently registrados 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 de 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 razones por las cuales las otras opciones no son válidas.

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 la siguiente:

- » 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 2. Matemáticas



## Pregunta 1 I\_1796473

<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>	Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de los estudiantes para calcular partes de un todo a partir de la cantidad total y los porcentajes de cada parte, y buscar una representación alterna de estas cantidades en forma de tabla, diagramas de barras o diagramas circulares.
---------------------	---

<b>Respuesta correcta</b>	<b>A</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Se debe determinar la cantidad de personas interesadas en adoptar cada tipo de mascota de la siguiente manera: $120 \times \frac{30}{100} = 36$ personas interesadas en loros, $120 \times \frac{40}{100} = 48$ personas interesadas en perros y $120 \times \frac{30}{100} = 36$ personas interesadas en gatos. Estos son los valores que se encuentran en la tabla.

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen B ponen en las barras de cada mascota el valor correspondiente al porcentaje (sin convertir el porcentaje a cantidad de personas), y los hacen coincidir con la respectiva mascota según el enunciado.

Es posible que los estudiantes que eligen C calculen las cantidades de personas interesadas en cada mascota a partir del producto entre porcentaje y total de personas:  $120 \times \frac{30}{100} = 36$  personas interesadas en loros,  $120 \times \frac{40}{100} = 48$  personas interesadas en perros y  $120 \times \frac{30}{100} = 36$  personas interesadas en gatos. Finalmente, en el momento de graficar no se aseguran que los tamaños de los segmentos circulares evidencien las proporciones de los valores y dejan todos los segmentos iguales.

Es posible que los estudiantes que eligen D piensen que en la gráfica usan los valores de los porcentajes que están en el enunciado, pero intercambia los porcentajes de los gatos y loros con el del perro.

## Pregunta 2 I\_1957966

<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>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de los estudiantes para determinar un polinomio equivalente a uno dado utilizando simplificación
---------------------	---

<b>Respuesta correcta</b>	<b>A</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Al dividir cada término del numerador entre el denominador se obtiene lo siguiente:</p> $p(x) = \frac{\frac{1}{100}x^4}{10x} - \frac{\frac{12}{10}x^3}{10x} + \frac{\frac{36x^2}{10}}{10x} + \frac{\frac{100x}{10}}{10x} = \frac{1}{1000}x^3 - \frac{12}{100}x^2 + \frac{36}{10}x + 10$

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B dividen los coeficientes de cada término sin afectar los exponentes iniciales:

$$p(x) = \frac{\frac{1}{100}x^4}{10x} - \frac{\frac{12}{10}x^3}{10x} + \frac{36x^2}{10x} + \frac{100x}{10x} = \frac{1}{1000}x^4 - \frac{12}{100}x^3 + \frac{36}{10}x^2 + 10x$$

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C dividen los exponentes de cada término sin afectar los coeficientes:

$$p(x) = \frac{\frac{1}{100}x^4}{10x} - \frac{\frac{12}{10}x^3}{10x} + \frac{36x^2}{10x} + \frac{100x}{10x} = \frac{1}{100}x^3 - \frac{12}{10}x^2 + 36x + 100$$

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D dividen erróneamente los coeficientes del primer y segundo término por la fracción  $\frac{1}{10}$ , sin afectar los exponentes, así:

$$p(x) = \frac{\frac{1}{100}x^4}{10x} - \frac{\frac{12}{10}x^3}{10x} + \frac{36x^2}{10x} + \frac{100x}{10x} = \frac{10}{100}x^4 - \frac{120}{10}x^3 + \frac{36}{10}x^2 + 10x$$

## Pregunta 3 I\_1957977

<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>	Geometría.
<b>Estándar asociado</b>	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.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para reconocer características de las funciones trigonométricas y el círculo unitario.

<b>Respuesta correcta</b>	<b>D</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Dado que en el enunciado se afirma que es posible construir un triángulo, la medida de cada uno de los ángulos es menor que $180^\circ$ , así para el ángulo $R$ , como $\sin R > 0$ , la coordenada en $y$ es positiva y como $\cos R < 0$ , la coordenada en $x$ será negativa, lo que ubica al ángulo $R$ en el segundo cuadrante y por tanto es mayor que $90^\circ$ es decir que el triángulo es Obtusángulo.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A asocien el ángulo <math>R</math> con uno recto pues el seno de este ángulo es positivo y el coseno es negativo.</p> <p>Es posible que los estudiantes que elijan la opción B noten una regularidad en los ángulos <math>P</math> y <math>Q</math> dado que cumplen las mismas condiciones consideren que el tercero debe ser igual.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción C confundan la asociación de coordenadas para el ángulo y crean que al ser el seno de los tres ángulos positivo, estos están en el primer cuadrante.</p>

## Pregunta 4 I\_1626142

<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 de los estudiantes para determinar y comparar la mediana de diferentes conjuntos de datos presentados en una tabla.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Primero se deben ordenar los tiempos de cada modelo de menor a mayor, y luego escoger el tiempo que queda en la mitad (tercera posición) que son: para el modelo $X$ , 570; para el modelo $Y$ , 670 y para el modelo $Z$ , 570. Al comparar el modelo $Z$ con los otros modelos se tiene que el modelo $Z$ tiene mediana igual al modelo $X$ (ambas 570) y menor al modelo $Y$ (670).
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A calculen la mediana como el primer dato de cada modelo en la tabla lo cual es 520 para el modelo <math>Z</math>, que es igual al modelo <math>Y</math> y menor al 570 que tiene el modelo <math>X</math>.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B calculen la mediana como el dato del medio en la tabla (sin ordenar de menor a mayor), lo cual es 620 que es mayor que 540 para <math>Y</math> y 550 para <math>X</math>.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D calculen la mediana como la suma de todos los tiempos de cada modelo dividido entre el total de pruebas (es decir calculan el promedio o media), que da 594 para el modelo <math>Z</math>, lo cual es menor al modelo <math>Y</math> que tiene (promedio) 620 y mayor al modelo <math>X</math> con (promedio) 580.</p>

## Pregunta 5 I\_1615833

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

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de los estudiantes para realizar construcciones de nuevos segmentos a partir de un segmento inicial por medio del uso de rayos, rectas, puntos y círculos (compás).
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	De acuerdo con el procedimiento, se identifica que cada vez que se agrega un círculo se puede hallar puntos que duplican la distancia a $P$ del anterior punto, así el punto $R$ tiene una distancia a $P$ que es el doble de $Q$ y el punto $S$ el doble de la distancia de $R$ . Por lo cual, si se quiere saber cuántos círculos requieren un segmento 16 veces más grande que el segmento inicial, se necesita saber cómo escribir 16 como potencia de 2, lo cual es $2^4 = 16$ , por lo que se concluye que deben usarse 4 círculos mínimo.

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción A identifiquen que hace falta repetir el procedimiento descrito 1 vez más para el segmento  $PS$ , esto dará un nuevo segmento que es el cuádruple de  $PQ$  y por tanto 16 veces  $PQ$ . Entonces el estudiante escoge 1 porque esta es las veces que hace falta repetir el proceso.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B identifiquen que para tener un segmento de 16 veces  $PQ$ , basta con cuadriplicar una vez al segmento  $PS$ , es decir, agregar dos círculos más al procedimiento ya realizado.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D infieren del paso dos que cada vez que agrega un círculo se crea un segmento que añade al segmento anterior dos veces la longitud de  $PQ$ . Por tanto, para crear un segmento de 16 veces  $PQ$  se necesita poner 8 círculos, porque  $8 \times 2 = 16$ .

## Pregunta 6 I\_1528724

<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>	Ejecuta un plan de solución para un problema que involucra información cuantitativa o esquemática.
<b>Componente</b>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de los estudiantes para resolver por diferentes métodos ecuaciones cuadráticas que tengan términos factorizados.
---------------------	---

<b>Respuesta correcta</b>	<b>B</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	El proceso realizado por María se hace correctamente usando la propiedad distributiva y luego agrupando y sumando para despejar $x^2$ , finalmente usa la raíz cuadrada positiva y negativa para obtener la solución de la incógnita $x$ . En el caso de Nelson, se está usando factorización por factor común de la forma adecuada dejando como factor $(x + 2) - 5$ , ambos factores de $x + 3$ , luego realiza la suma y obtiene el caso de producto notable de la diferencia de cuadrados, para finalmente despejar $x^2$ y tomando raíz cuadrada positiva y negativa obteniendo la solución de $x$ . El proceso de Óscar, está mal desarrollado, ya que no realiza el producto entre las expresiones. Confunde la multiplicación con suma.

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción A piensen que la forma de usar la propiedad distributiva para abrir los paréntesis es como lo hizo Óscar y no María, por tanto, identifican el procedimiento de María como incorrecto y el de Óscar como correcto, además validan las factorizaciones realizadas por Nelson en su procedimiento.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C revisen la ecuación original y no observen términos cuadráticos, entonces concluyen que la ecuación debe ser lineal y por tanto debe tener una única solución, lo cual solo lo cumple el procedimiento de Óscar.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D validen la forma de usar la propiedad distributiva del procedimiento de María para abrir los paréntesis de la ecuación original, y así mismo, identifican que el procedimiento de Óscar no resuelve bien esos paréntesis. Además, en el proceso de Nelson no entienden o piensan que está mal la factorización realizada y por tanto asumen que el proceso de Nelson es incorrecto.

## Pregunta 7 I\_1957986

<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>	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 de comparar y validar diversas vías de solución de problemas que involucran cantidades.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Dado que se va a hacer un reparto proporcional, primero se debe encontrar cuál es la ganancia por acción, para lo cual se deben dividir esas ganancias en el número total de acciones, así:</p> $\frac{\$ 80.000.000}{20} = \$ 4.000.000.$ <p>Luego, sabiendo que Carlos tiene 10 acciones, hay que multiplicar ese valor por el valor obtenido anteriormente, por lo que el único procedimiento correcto es el 2.</p>

Continúa

<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A consideren que, dado que los dos procedimientos implican dividir las ganancias en algún valor y multiplicarlas por 10, ambos son correctos.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B consideren que 10 acciones equivalen al 10 % de las acciones.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D consideren que solo hay que dividir las ganancias totales entre el número de acciones para hallar la parte que le corresponde a Carlos.</p>
----------------------------	--

## Pregunta 8 I\_1957990

<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 de los estudiantes para interpretar el concepto de promedio y utilizar procedimientos para solucionar ecuaciones de primer grado en un contexto con pocos datos.
---------------------	---

<b>Respuesta correcta</b>	<b>D</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Para identificar el valor que falta, se debe multiplicar 80, que es la nota promedio, por 4, ya que son cuatro notas, con el fin de obtener la suma de las cuatro notas, esto es 320 luego, a este valor se le debe restar 252 que corresponde a la suma parcial de las notas ( $70 + 93 + 89 = 252$ ), de esta manera se obtiene 68 que corresponde al valor de la cuarta nota.

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción A sumen las notas de las primeras tres evaluaciones ( $70 + 93 + 89$ ), obteniendo 252, y dividan este resultado entre 4, que es la cantidad de evaluaciones de la clase, obteniendo 63.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B sumen las notas de las primeras tres evaluaciones ( $70 + 93 + 89$ ), obteniendo 252, y resten a este valor la nota promedio deseada (80), obteniendo como resultado 172 y luego dividan este resultado entre el número de evaluaciones de la clase, obteniendo  $\frac{172}{4} = 43$ .

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C sumen las notas de las primeras tres evaluaciones ( $70 + 93 + 89$ ), obteniendo 252, y dividan este resultado entre la cantidad de evaluaciones presentadas, es decir 3, obteniendo como resultado 84.

## Pregunta 9 I\_1958004

<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>	Resuelvo y formulo problemas que involucren magnitudes cuyos valores medios se suelen definir indirectamente como razones entre valores de otras magnitudes, como la velocidad media, la aceleración media y la densidad media.

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para reconocer en qué parte de la solución de un problema hay un error y explicar el porqué de dicho error.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	C
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	La rapidez media se calcula como el cociente entre la distancia recorrida y el tiempo requerido para recorrer dicha distancia. Es incorrecto el paso 3, porque aunque las magnitudes del cociente son correctas, las unidades están intercambiadas.

Continúa

<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A pueden pensar que se tiene que considerar toda la distancia recorrida, pero esto es equivocado ya no se tiene información de la hora en la que inició el recorrido, así que sólo se debe considerar la distancia para la cual los tiempos son conocidos, es decir, 80 km. El paso 1 está bien.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B pueden pensar que el cálculo del tiempo debe hacerse usando las horas en el mismo orden en el que son dadas por el enunciado, pero no es correcta esta forma en que se calcula el tiempo, ya que el resultado final da negativo y no tiene ningún sentido real.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D pueden pensar que la distancia recorrida se calcula por medio de una diferencia utilizando los valores en el mismo orden en el que son dados por el enunciado, pero se equivoca al creer que es <math>20 \text{ km} - 100 \text{ km}</math>, ya que la distancia recorrida no puede ser negativa.</p>
----------------------------	---

## Pregunta 10 I\_1845741

<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 reconocer si un plan de acción propuesto es correcto o permite resolver un problema en contextos geométricos.
---------------------	---

<b>Respuesta correcta</b>	<b>B</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	De acuerdo con la situación, no se conocen las dimensiones del largo y ancho del muro, y de los bloques, este procedimiento permite conocer la cantidad de bloques necesarios para cubrir el área de la cara del muro, pero no para construir dicho muro, ya que para esto es necesario conocer las dimensiones del largo y ancho del muro, y los bloques. Por ejemplo, la cantidad de bloques para un muro de $200 \times 100$ puede ser diferente a la cantidad de bloques para un muro de $50 \times 400$ , y ambos tienen una cara frontal que tiene $20.000 \text{ cm}^2$ .

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción A consideren que basta con conocer la cantidad de bloques que cubren el área de la cara del muro, sin considerar que la forma y dimensiones, tanto del muro, como de los ladrillos, influyen en la construcción.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C consideren que al realizar el paso 1, se está cumpliendo con la condición establecida de usar un bloque de cada tipo, y concluyen que sí es posible construir dicho muro, sin tener en cuenta las dimensiones del muro y bloques.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D consideren que al realizar la división de 20.000 entre 9.000, se obtiene como resultado 2,2 aproximadamente y consideran que al no ser un número entero, no es correcto el procedimiento pues esa cantidad de bloques no se puede obtener.

## Pregunta 11 I\_1958012

<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>	Reconozco la densidad e incompletitud de los números racionales a través de métodos numéricos, geométricos y algebraicos.

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para reconocer y comparar números reales representados como fracción.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>B</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	La fracción $\frac{12}{70}$ corresponde al punto medio entre $\frac{1}{7}$ y $\frac{1}{5}$ , calculado como $\left( \frac{1}{7} + \frac{1}{5} \right) \div 2$ por tanto es un contraejemplo a la afirmación del estudiante.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A ven estas tres fracciones como una sucesión <math>\frac{1}{n}</math>, así el único número posible entre ellos es <math>\frac{1}{6}</math>.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción C, noten que <math>\frac{1}{5}</math> es mayor que <math>\frac{1}{7}</math> y que por tanto cualquier otra fracción debe ser de la forma <math>\frac{1}{n}</math>, así la única opción es <math>\frac{1}{6}</math>.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D, la seleccionen porque es cierta y consideran que al haber una cantidad infinita de números alguno debe servir como contraejemplo, sin tener en cuenta que lo que pensó el estudiante es para todos los números no para algunos.</p>

## Pregunta 12 I\_1836897

<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>	Justifico resultados obtenidos mediante procesos de aproximación sucesiva, rangos de variación y límites en situaciones de medición.

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de los estudiantes para plantear y resolver desigualdades para representar problemas que impliquen encontrar rangos de valores.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	La desigualdad planteada dice matemáticamente: " <i>el costo total de la opción 1 es menor al costo total de la opción 2</i> ", y por tanto al resolver la desigualdad dará el rango de $x$ (cantidad de atracciones) en las que el costo de la opción 1 es menor al de la opción 2.

Continúa

**Opciones no  
válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción A asocien la variable  $x$  con el costo de la opción 1 y, por tanto, resolver la desigualdad permite encontrar el intervalo de valores que puede tener el costo de la opción 1.

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B identifiquen que la desigualdad compara el costo total de las dos opciones, pero piensan que el símbolo “ $<$ ” significa “mayor que” y, por tanto, piensa que se está planteando una desigualdad que dice: el costo de la opción 1 es mayor que el costo de la opción 2. Al solucionar la desigualdad los estudiantes identifican que hay un rango de valores para la cantidad de atracciones (para la variable  $x$ ).

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D asocien la variable  $x$  con el costo de la opción 2 y, por tanto, resolver la desigualdad permite encontrar el intervalo de valores que puede tener el costo de la opción 2.

## Pregunta 13 I\_1615619

<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>	Utilizo argumentos de la teoría de números para justificar relaciones que involucran números naturales.

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad para identificar el problema que se puede resolver al realizar un procedimiento que involucra información presentada en una gráfica.
---------------------	---

<b>Respuesta correcta</b>	<b>B</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Al sumar los porcentajes de $T_1$ y $T_2$ , que son las empresas extranjeras, se obtiene el porcentaje de usuarios que usan una empresa de telefonía móvil extranjera, y al multiplicar por el número total de usuarios de telefonía móvil en el país se obtiene el número de usuarios que usa una empresa de telefonía móvil extranjera.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A consideren que al sumar los porcentajes de participación de <math>T_1</math> y <math>T_2</math> se obtiene el porcentaje de usuarios que usan una empresa de telefonía móvil nacional, y al multiplicar por el número total de usuarios de telefonía móvil en el país se obtiene el número de usuarios que usa una empresa de telefonía móvil nacional.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción C consideren que al sumar los porcentajes de participación de <math>T_1</math> y <math>T_2</math> se obtiene el porcentaje de usuarios que usan una empresa de telefonía móvil extranjera.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D consideren que al sumar los porcentajes de participación de <math>T_1</math> y <math>T_2</math> se obtiene el porcentaje de usuarios que usan una empresa de telefonía móvil nacional.</p>

## Pregunta 14 I\_1958023

<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>	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 de reconocer propiedades de expresiones algebraicas con coeficientes enteros.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Al multiplicar los factores de la expresión queda:</p> $(-3a + 2b) 4a = -12a^2 + 8ab.$ <p>En el procedimiento de Marcos, al multiplicar el segundo término del factor en paréntesis por el factor de afuera, solo hizo el producto de los coeficientes y no de las variables.</p>
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A no tienan en cuenta que hay términos que tienen diferentes variables y no se pueden sumar como si fueran términos con la misma variable.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B confundan el significado de un signo menos antes de un paréntesis.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D consideren que el factor común solo hace referencia a un mínimo común múltiplo.</p>

## Pregunta 15 I\_1958035

<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>	Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad del estudiante para aplicar el principio multiplicativo en una situación en la que se requiere determinar la cantidad total de posibles combinaciones en un contexto social.

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Para encontrar los diferentes menús, se debe usar el principio de multiplicación el cual permite calcular el total de posibles combinaciones: $2 \times 4 \times 3 \times 4$ , obteniendo como resultado 96 combinaciones.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A multipliquen los valores que aparecen como cantidad de opciones <math>1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24</math>, sin considerar el número de veces que aparece cada uno, concluyendo que la cantidad total de combinaciones es 24.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B sumen la cantidad de opciones posibles que ofrece el plan <math>2 + 4 + 3 + 4</math>, encontrando que la cantidad total de combinaciones es 13.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D sumen la cantidad de opciones posibles que ofrece el plan <math>2 + 4 + 3 + 4 = 13</math>, y multipliquen este resultado por la cantidad de elecciones que se debe realizar (<math>13 \times 4 = 52</math>), concluyendo que la cantidad total de combinaciones es 52.</p>

## Pregunta 16 I\_1958042

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

<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de los estudiantes para calcular el valor de una variable a partir del valor de las demás variables que se relacionan por medio de una expresión.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>A</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Para la estrella mencionada se tiene que la relación es:</p> $m - 15 = 5 \log_{10} \left( \frac{1000}{10} \right) = 5 \log_{10} (100) = 5 \times 2 = 10.$ <p>Por lo que la magnitud aparente es <math>m = 10 + 15 = 25</math>.</p>

Continúa

**Opciones no válidas**

Es posible que los estudiantes que eligen la opción B planteen la relación entre las variables de la siguiente manera:

$$m - 15 = 5 \log_{10}(1000) = 5 \times 3 = 15.$$

Por lo que la magnitud aparente es  $m = 15 + 15 = 30$ .

Es posible que los estudiantes que eligen la opción C planteen la relación intercambiando las variables de la siguiente manera:

$$15 - m = 5 \log_{10}(1000) = 5 \times 3 = 15.$$

Por lo que la magnitud aparente es  $m = 15 - 15 = 0$ .

Es posible que los estudiantes que eligen la opción D planteen la relación intercambiando las variables de la siguiente manera:

$$15 - m = 5 \log_{10} \left( \frac{1000}{10} \right) = 5 \log_{10}(100) = 5 \times 2 = 10.$$

Por lo que la magnitud aparente es  $m = 15 - 10 = 5$ .

## Pregunta 17 I\_1958059

<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 modelar situaciones que involucran sucesiones aritméticas.
---------------------	--

<b>Respuesta correcta</b>	<b>D</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	<p>Tenemos que la puntuación total es <math>1 + 3 + 5</math> etc, en la cual el número de cartas total es <math>n</math>, por lo que para:</p> $n = 1 \text{ puntuación } 1.$ $n = 2 \text{ puntuación } 4.$ $n = 3 \text{ puntuación } 9.$ <p>Luego la puntuación corresponde a la suma de los <math>n</math> primeros números impares que es <math>n^2</math>.</p>
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A, modelen el valor en puntos de la <math>n</math>-ésima carta.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B, noten que los números involucrados corresponden a los números impares y los relacionan con la expresión que corresponde a estos.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción C modelen la expresión presentada para describir el aumento en los puntos de cada carta.</p>

## Pregunta 18 I\_1958062

<b>Competencia</b>	Argumentación.
<b>Afirmación</b>	Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
<b>Evidencia</b>	Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.
<b>Componente</b>	Geometría.
<b>Estándar asociado</b>	Resuelvo y formulo problemas que involucren magnitudes cuyos valores medios se suelen definir indirectamente como razones entre valores de otras magnitudes, como la velocidad media, la aceleración media y la densidad media.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de justificar la solución de un problema que involucra diferentes magnitudes y tipos de medida.

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Dado que la densidad se halla con la razón entre masa y volumen, para hallar la masa de una sustancia basta con multiplicar el volumen por la densidad, así: $0,01 \text{ litros} \times 13.600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$ Que fue lo que Jaime hizo, sin embargo, la densidad está expresada en $\text{m}^3$ y el volumen en litros, por lo que primero se debe hacer una conversión de unidades.
<b>Opciones no válidas</b>	Es posible que los estudiantes que eligen la opción A confundan la forma de multiplicar decimales por números naturales. Es posible que los estudiantes que eligen la opción B confundan la conversión entre litros y metros cúbicos. Es posible que los estudiantes que eligen la opción D encuentren la relación que permite hallar la masa a partir de la densidad, pero no tengan en cuenta las unidades de cada magnitud.

## Pregunta 19 I\_1609845

<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 justificar si un procedimiento dado permite solucionar un problema.
---------------------	---

<b>Respuesta correcta</b>	<b>C</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Como en cada recorrido se pasa por 6 lados de cuadrados de lado 10 metros entonces en total se recorre $6 \times 10$ metros = 60 metros en cada recorrido.
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción A consideren que hay 6 cuadrados encerrados por los dos caminos y como cada cuadrado tiene lados de 10 metros entonces cada recorrido es de <math>6 \times 10</math> metros = 60 metros.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B consideren que Pablo debe pasar por los 4 lados de cada cuadrado que encuentra en los recorridos.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D consideren que la medida de cada recorrido resulta de dividir el perímetro de un cuadrado entre la medida de cada lado, y que dicho valor debe multiplicarse por la cantidad de recorridos.</p>

## Pregunta 20 I\_1389079

<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>	Álgebra y cálculo.
<b>Estándar asociado</b>	Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.
<b>¿Qué evalúa?</b>	La capacidad de los estudiantes para reconocer el grado de un polinomio proveniente del producto de dos polinomios.

<b>Respuesta correcta</b>	<b>A</b>
<b>Justificación de la respuesta correcta</b>	Al hacer el producto de los dos polinomios el término de mayor exponente será el asociado al producto $x^2 \cdot x^2$ que da como resultado $x^{2+2}$ , es decir, el exponente resultante es la suma del exponente de cada $x^2$ .
<b>Opciones no válidas</b>	<p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción B identifiquen que ese exponente viene del término asociado al producto <math>x^2 \cdot x^2</math> y piensa que su resultado se calcula como <math>x^{2 \cdot 2}</math>, es decir el exponente viene de <math>2 \times 2</math>.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción C piensan que si un polinomio es de grado 2 tendrá siempre dos términos con la variable y entonces el producto deberá tener dos términos con la variable proveniente de cada factor, lo cual dará en el polinomio de grado 4, cuatro términos con la variable uno <math>x</math>, otro con <math>x^2</math>, otro <math>x^3</math> y el ultimo con <math>x^4</math>.</p> <p>Es posible que los estudiantes que eligen la opción D identifiquen que el 4 en el exponente surge del producto <math>x^2 \cdot x^2</math> que puede ser escrito como <math>(x^2)^2</math> lo que asocian con 2 elevado al cuadrado.</p>

G11.M.E | M112

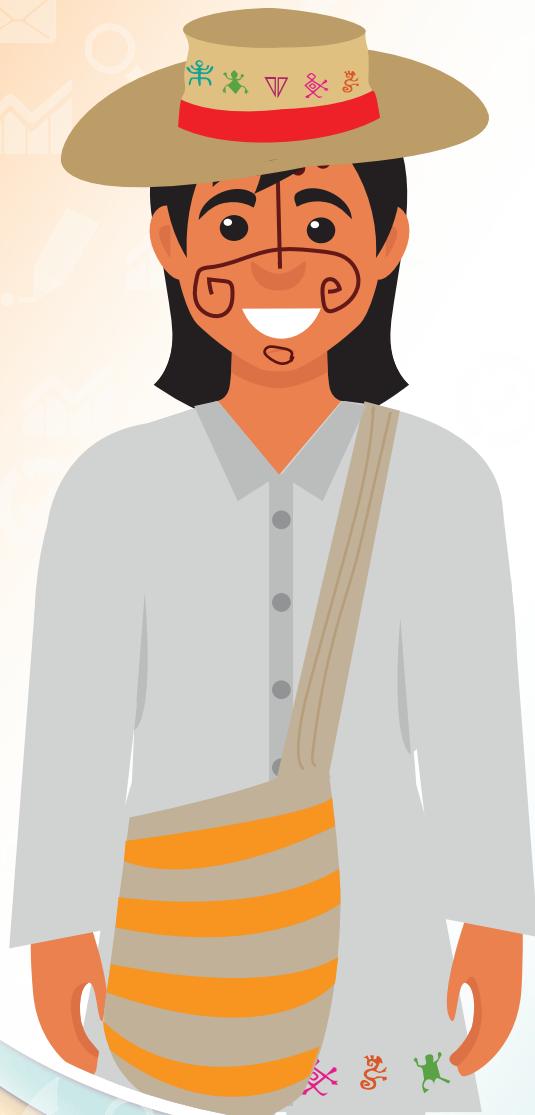
# Matemáticas

Cuadernillo 2

2023

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.

N.º de preguntas: 20

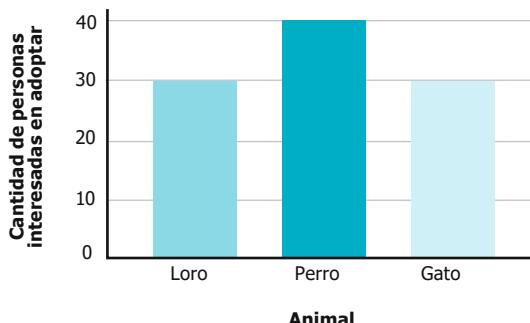
- 1.** El líder de un programa de adopción de mascotas encuestó a 120 personas para conocer qué animal les interesaría adoptar. Del total de encuestados, el 30 % adoptaría un loro, el 40 % adoptaría un perro y el 30 % adoptaría un gato.

¿Cuál de las siguientes representaciones muestra correctamente la información recolectada en la encuesta?

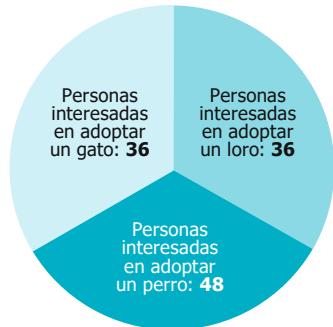
**A.**

Animal	Cantidad de personas interesadas en adoptar
Loro	36
Perro	48
Gato	36

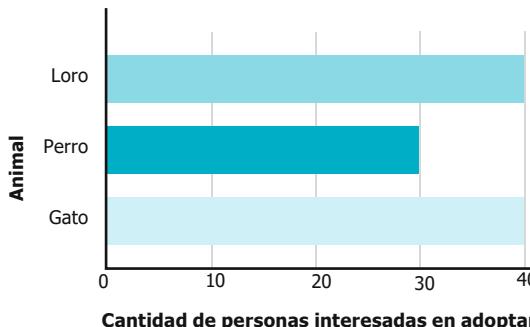
**B.**



**C.**



**D.**



- 2.** Para modelar la curva de una montaña rusa que se planea construir, se utiliza el siguiente polinomio:

$$p(x) = \frac{\frac{1}{100}x^4 - \frac{12}{10}x^3 + 36x^2 + 100x}{10x}$$

¿Cuál de las siguientes expresiones es equivalente al polinomio  $p(x)$  utilizado para valores de  $x$  distintos de 0?

**A.**  $\frac{1}{1.000}x^3 - \frac{12}{100}x^2 + \frac{36}{10}x + 10$

**B.**  $\frac{1}{1.000}x^4 - \frac{12}{100}x^3 + \frac{36}{10}x^2 + 10x$

**C.**  $\frac{1}{100}x^3 - \frac{12}{10}x^2 + 36x + 100$

**D.**  $\frac{10}{100}x^4 - \frac{120}{10}x^3 + \frac{36}{10}x^2 + 10x$

- 3.** Paula dibujó el triángulo  $PQR$  en un programa de computador. Al respecto, se tiene la siguiente información sobre las razones trigonométricas seno y coseno de los ángulos del triángulo:

$$\begin{aligned}\operatorname{sen}(P) &> 0, \operatorname{sen}(Q) > 0, \operatorname{sen}(R) > 0 \\ \cos(P) &> 0, \cos(Q) > 0, \cos(R) < 0\end{aligned}$$

¿En cuál de las siguientes opciones se clasifica el triángulo que dibujó Paula?

- A.** Rectángulo; es decir, tiene un ángulo recto.
- B.** Equilátero; es decir, tiene todos sus lados iguales.
- C.** Acutángulo; es decir, todos los ángulos miden menos de  $90^\circ$ .
- D.** Obtusángulo; es decir, tiene un ángulo que mide más de  $90^\circ$ .

4. La tabla muestra la duración de las baterías de tres modelos de celular, para cinco pruebas que les fueron aplicadas.

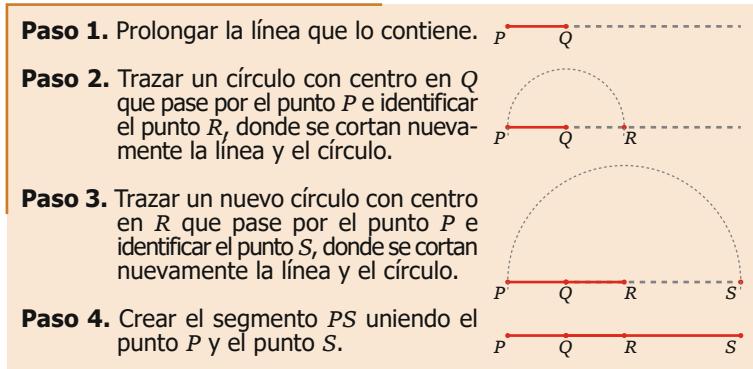
Modelo	Duración de la batería (minutos)				
	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
X	570	620	550	600	560
Y	520	690	540	670	680
Z	520	550	620	570	710

Tabla

Al comparar la mediana de las duraciones de la batería de los tres modelos de celular, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- A. El modelo Z tiene una mediana igual a la del modelo Y y menor que la del modelo X.
- B. El modelo Z tiene una mediana mayor que las del modelo Y y el modelo X.
- C. El modelo Z tiene una mediana igual a la del modelo X y menor que la del modelo Y.
- D. El modelo Z tiene una mediana mayor que la del modelo X y menor que la del modelo Y.

5. Dado un segmento  $PQ$ , se puede construir un nuevo segmento que tenga cuatro veces la longitud de  $PQ$ . Para esto, se debe realizar el procedimiento que se muestra en la figura:



Si se quiere hacer un proceso similar para construir un segmento 16 veces más grande que el segmento inicial, ¿cuál es la cantidad mínima de círculos que se deben usar?

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 8

6. Un profesor de Matemáticas les pide a sus estudiantes solucionar la siguiente ecuación:

$$(x + 2)(x + 3) = 5(x + 3).$$

María, Nelson y Óscar realizan, cada uno, los siguientes procedimientos:

María	Nelson	Óscar
$\begin{aligned} x^2 + 5x + 6 &= 5x + 15 \\ x^2 + 6 &= 15 \\ x^2 &= 15 - 6 \\ x^2 &= 9 \\ x &= \pm 3 \end{aligned}$	$\begin{aligned} (x + 2)(x + 3) - 5(x + 3) &= 0 \\ (x + 3)[(x + 2) - 5] &= 0 \\ (x + 3)(x - 3) &= 0 \\ x^2 - 9 &= 0 \\ x^2 &= 9 \\ x &= \pm 3 \end{aligned}$	$\begin{aligned} x + 2 + x + 3 &= 5 + x + 3 \\ 2x + 5 &= x + 8 \\ 2x - x &= 8 - 5 \\ x &= 3 \end{aligned}$

¿Cuál(es) estudiante(s) desarrolló(aron) un procedimiento correcto para solucionar la ecuación?

- A. Solo Nelson y Óscar.
- B. Solo María y Nelson.
- C. Solamente Óscar.
- D. Solamente María.

7. Mario, Carolina y Lucía son los únicos dueños de una empresa. Mario tiene 10 acciones; Carolina, 6; y Lucía, 4. El año pasado, las ganancias fueron de \$80.000.000 y ellos quieren repartirlas proporcionalmente, de modo que, a quien más tenga acciones, le correspondan más ganancias. Para saber qué parte del dinero le correspondió a él, Mario plantea dos procedimientos:

**Procedimiento 1.** Multiplicar las ganancias por 10 y, luego, dividir ese resultado en 100.  
**Procedimiento 2.** Dividir las ganancias en 20 partes y, luego, multiplicar ese valor por 10.

¿Cuál o cuáles de los procedimientos es o son correctos?

- A. Ambos procedimientos son correctos.
- B. Solo el procedimiento 1 es correcto.
- C. Solo el procedimiento 2 es correcto.
- D. Ninguno de los procedimientos es correcto.

8. Carlos está asistiendo a una clase de inglés y debe presentar cuatro evaluaciones que tienen calificaciones desde 1 hasta 100. La tabla muestra la nota de las tres evaluaciones que Carlos ha presentado hasta el momento.

Evaluación	Nota
Primera	70
Segunda	93
Tercera	89
Cuarta	

Si Carlos aspira a obtener una nota promedio de 80, ¿cuál debe ser su nota en la cuarta evaluación?

- A. 63
- B. 43
- C. 84
- D. 68

9. Se sabe que un auto que viaja con rapidez constante, a las 8:00 a. m. ya se ha alejado 20 km del pueblo donde inició y a las 10:00 a. m. está a 100 km de dicho pueblo. Para calcular la rapidez media en km/h de dicho auto, se realizaron los siguientes pasos:

**Paso 1.** Se calcula cuánta distancia se recorrió:  $100 \text{ km} - 20 \text{ km} = 80 \text{ km}$   
**Paso 2.** Se calcula el tiempo que transcurrió:  $10 \text{ h} - 8 \text{ h} = 2 \text{ h}$   
**Paso 3.** Se halla el cociente entre los valores obtenidos:  $80 \text{ h}/2 \text{ km} = 40 \text{ h/km}$

¿En qué paso se cometió un error y por qué?

- A. En el paso 1, ya que la distancia recorrida es 100 km y no 80 km
- B. En el paso 2, ya que el tiempo transcurrido es  $8 \text{ h} - 10 \text{ h} = -2 \text{ h}$
- C. En el paso 3, ya que el cociente es  $80 \text{ km}/2 \text{ h}$
- D. En el paso 1, ya que la distancia recorrida es  $20 \text{ km} - 100 \text{ km} = -20 \text{ km}$

- 10.** En una construcción se debe levantar un muro cuya cara frontal es rectangular y tiene un área de 20.000 cm<sup>2</sup> y, para ello, se usarán tres tipos de bloques de madera con tamaños diferentes, con la condición de que se debe usar al menos un bloque de cada tamaño. La tabla relaciona el área frontal que cubre cada bloque.

Tamaño	Área (cm <sup>2</sup> )
Grande	6.500
Mediano	2.000
Pequeño	500

Un asistente de construcción propone el siguiente procedimiento para determinar la cantidad mínima de bloques que debe adquirir para construir dicho muro.

- Paso 1.** Sumar las áreas de un bloque grande, uno mediano y un pequeño, lo que equivale a 9.000 cm<sup>2</sup>.  
**Paso 2.** Dividir 20.000 cm<sup>2</sup> entre 9.000 cm<sup>2</sup>.

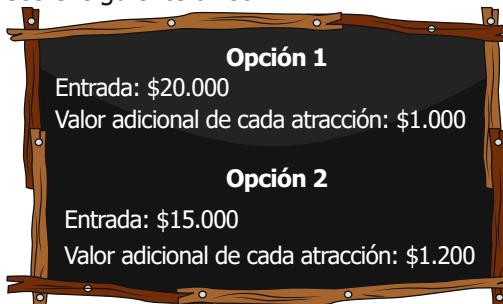
¿El procedimiento propuesto es correcto?

- A. Sí, pues solo son necesarias las medidas totales de ambas áreas, la del muro y la de los bloques.
- B. No, pues al hacer la división no se consideran las dimensiones del muro y de los bloques.
- C. Sí, pues se asegura el uso de cada material, por lo menos, una vez.
- D. No, pues el resultado final, al realizar la división, no es un número entero.

- 11.** Un estudiante dibujó la recta numérica y ubicó dos números racionales: primero, ubicó el número  $\frac{1}{5}$  y, después, el número  $\frac{1}{7}$ . El estudiante pensó que todo número racional que esté ubicado entre esos dos números debe ser un número con denominador 6. ¿Es correcto lo que pensó el estudiante?

- A. Sí, porque la fracción  $\frac{1}{6}$  está entre los dos números.
- B. No, porque la fracción  $\frac{12}{70}$  está entre los dos números.
- C. Sí, porque, cuando el denominador es más grande, la fracción es más pequeña y 6 es más grande que 5.
- D. No, porque entre los dos números hay infinitos números, así que alguno debe tener denominador 6.

- 12.** En la taquilla de un parque aparece el siguiente aviso:



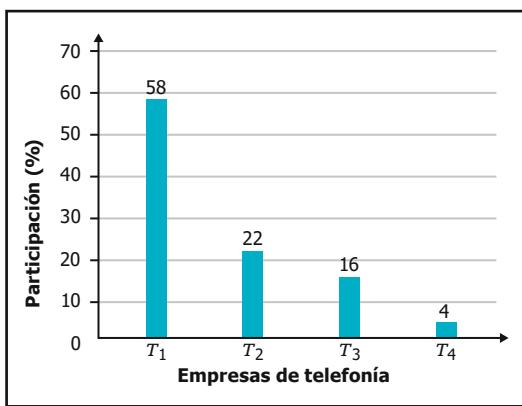
Al analizar esta información, una persona plantea el siguiente procedimiento, donde  $x$  representa la cantidad de atracciones:

- Paso 1.** Plantea el costo total si elige la opción 1:  $20.000 + 1.000x$   
**Paso 2.** Plantea el costo total si elige la opción 2:  $15.000 + 1.200x$   
**Paso 3.** Plantea y soluciona la siguiente desigualdad:  $20.000 + 1.000x < 15.000 + 1.200x$

¿Cuál de los siguientes valores se puede encontrar al solucionar la desigualdad?

- A. El rango de costos que una persona debería pagar si escoge la opción 1.
- B. El rango de la cantidad de atracciones en las que el costo de la opción 1 es mayor que el de la opción 2.
- C. El rango de la cantidad de atracciones en las que el costo de la opción 1 es menor que el de la opción 2.
- D. El rango de costos que una persona debería pagar si escoge la opción 2.

13. La gráfica muestra la participación de cuatro empresas de telefonía móvil en un país. Las empresas  $T_1$  y  $T_2$  son extranjeras, y las empresas  $T_3$  y  $T_4$  son nacionales.



Gráfica

Una persona observa la gráfica y propone el siguiente procedimiento:

- Paso 1.** Sumar los porcentajes de participación de las empresas  $T_1$  y  $T_2$ .  
**Paso 2.** Multiplicar el resultado del paso 1 por el total de usuarios de telefonía móvil en el país.  
**Paso 3.** Dividir el resultado del paso 2 entre 100.

Al efectuar el procedimiento, ¿cuál de los siguientes datos puede determinarse?

- A. El número de usuarios que usa una empresa de telefonía móvil nacional.
- B. El número de usuarios que usa una empresa de telefonía móvil extranjera.
- C. El porcentaje total de usuarios que usa una empresa de telefonía móvil nacional.
- D. El porcentaje total de usuarios que usa una empresa de telefonía móvil extranjera.

14. En clase de Matemáticas la profesora les pidió a sus estudiantes simplificar la siguiente expresión:

$$-(8a + 2b - 5a - 4b)4a$$

Para hacerlo, Marcos hizo el siguiente procedimiento **incorrecto**:

**Paso 1.** Agrupó términos, así:  
 $-(8a - 5a + 2b - 4b)4a$

**Paso 2.** Operó y cambió los signos de los términos en paréntesis, así:  
 $(-3a + 2b)4a$

**Paso 3.** Multiplicó los factores, así:  
 $-12a^2 + 8a$

**Paso 4.** Factorizó, así:  
 $-4a(3a + 2)$

¿En cuál paso se equivocó Marcos?

- A. En el 1, pues debió sumar todos los términos, así:  $-(8a - 5a + 2b - 4b)4a = -(a)4a$
- B. En el 2, pues no consideró que el signo menos cambia los signos dentro del paréntesis, así:  $(-3a - 2b)4a$
- C. En el 3, pues no tuvo en cuenta que el segundo término tiene una variable diferente, así:  $-12a^2 + 8ab$
- D. En el 4, pues el factor común entre ambos términos es 4 y debió quedar así:  $4(-3a^2 + 2a)$

15. Gabriela piensa organizar una fiesta para celebrar la apertura de su nuevo restaurante y tiene el siguiente plan para conformar el menú que desea ofrecer a sus invitados:

**Plan:** ofrecer 2 opciones de entrada, 4 opciones de plato fuerte, 3 opciones de postre y 4 opciones de dulces de regalo.

¿Cuántos diferentes menús tienen los invitados para elegir en la fiesta?

- A. 24
- B. 13
- C. 96
- D. 52

16. En astronomía, para cuantificar el brillo de una estrella se utiliza la magnitud absoluta  $M$  y la magnitud aparente  $m$ . A partir de la distancia  $d$  de la estrella, medida en pársecs, es posible relacionar ambas magnitudes usando la siguiente ecuación:

$$m - M = 5 \log_{10}\left(\frac{d}{10}\right)$$

Para una estrella con una distancia de 100 pársecs, la diferencia entre la magnitud aparente y la magnitud absoluta es 5. ¿Cuál es la magnitud aparente de una estrella situada a una distancia de 1.000 pársecs cuya magnitud absoluta es de 15?

- A. 25
- B. 30
- C. 0
- D. 5

17. En un juego de mesa cada vez que un jugador obtiene una carta verde gana puntos. Con la primera carta verde gana 1 punto, con la segunda gana 3 puntos, con la tercera gana 5 puntos y así sucesivamente; es decir, cada nueva carta suma 2 puntos más que la carta anterior. Al finalizar el juego, el puntaje total se obtiene sumando todos los puntos que ganó el jugador con las cartas verdes obtenidas.

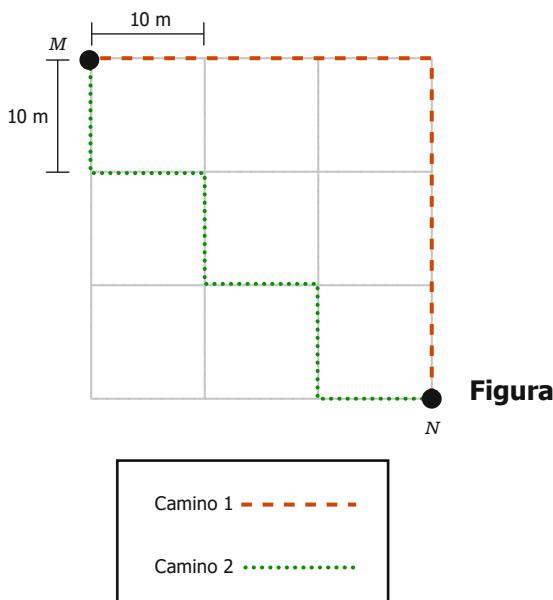
¿Cuál fórmula permite calcular el puntaje total de un jugador que durante el juego obtuvo  $n$  cartas verdes?

- A.  $2n - 1$
- B.  $2n + 1$
- C.  $n + 2$
- D.  $n^2$

18. La densidad de una sustancia se halla dividiendo su masa por la cantidad de espacio que ocupa, es decir, su volumen. Jaime dispone de 0,01 litros de mercurio y quiere saber su peso, por lo que multiplica esa cantidad por la densidad del mercurio que es de  $13.600 \text{ kg/m}^3$ , y obtiene que el peso del mercurio es de 136 kg. ¿Es correcto el cálculo que hizo Jaime?

- A. No, puesto que se equivocó al multiplicar decimales.
- B. Sí, puesto que 0,01 litros equivale a un metro cúbico.
- C. No, puesto que le faltó hacer la conversión de litros a metros cúbicos.
- D. Sí, puesto que, para hallar la masa, basta con multiplicar la densidad por el volumen.

19. Pablo quiere ir desde el punto  $M$  hasta el  $N$  y, para ello, tiene dos caminos posibles como se muestra en la figura.



Pablo afirmó que la distancia entre  $M$  y  $N$  es igual a 60 metros por cualquiera de los dos caminos. ¿Esta afirmación es verdadera?

- A. Sí, porque entre ambos recorridos se encierran seis cuadrados de 10 metros de lado.
- B. No, porque se debe multiplicar el perímetro de cada cuadrado por los seis segmentos recorridos para conocer el recorrido total.
- C. Sí, porque cada lado de un cuadrado es igual a 10 metros, y se deben recorrer seis lados para ir desde  $M$  hasta  $N$  en ambas rutas.
- D. No, porque se debe dividir el perímetro de un cuadrado entre la medida de un lado, y este resultado multiplicarlo por los seis segmentos.

20. Daniela va a multiplicar los siguientes polinomios cuadráticos:  $x^2 - 2x + 3$  y  $x^2 + 4x + 1$ . Como el máximo exponente de la variable en cada uno de ellos es 2, Daniela afirma que "[...] sin necesidad de hacer la multiplicación, se puede asegurar que el máximo exponente de la variable en ese producto será 4". ¿Por qué es correcta la afirmación de Daniela?

- A. Porque el exponente 4 corresponde a la suma de los máximos exponentes en cada polinomio.
- B. Porque el exponente 4 corresponde al producto de los máximos exponentes en cada polinomio.
- C. Porque el exponente 4 corresponde a la cantidad de términos con la variable que reúnen los polinomios.
- D. Porque el exponente 4 corresponde al cuadrado del máximo exponente en cualquiera de los polinomios.



**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 2**

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)



## CUADERNILLO 2-2023



---

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)

**Línea de atención al usuario:**  
Bogotá Tel.: 60 (1) 514 4370