

Sistema Nacional de
Evaluación Estandarizada
de la Educación

Alineación del examen
SABER 11°

Lineamientos generales 2014 - 2
Matemáticas

Presidente de la República
Juan Manuel Santos Calderón

Ministra de Educación Nacional
María Fernanda Campo Saavedra

Viceministro de Educación Preescolar, Básica y Media
Julio Salvador Alandete Arroyo



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional

Esto es construir un país justo.
Estamos transformando a Colombia.

Director General
Fernando Niño Ruíz

Secretario General
Carlos Javier Rodríguez

Director de Evaluación
Julián Patricio Mariño von Hildebrand

Director de Producción y Operaciones
Edgar Rojas Gordillo

Director de Tecnología
Mauricio Murillo Benítez

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones y Mercadeo
Ana María Uribe González

Jefe Oficina Asesora de Gestión de Proyectos de Investigación
Adriana Molina Mantilla

Subdirectora de Producción de Instrumentos
Claudia Lucia Sáenz Blanco

Subdirectora de Diseño de Instrumentos
Flor Patricia Pedraza Daza

Revisión de estilo
Fernando Carretero Socha

Diagramación
Alejandra Guzmán Escobar

ISBN de la versión electrónica: 978-958-11-0630-1

Bogotá, D.C., mayo de 2014

Advertencia

Con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español "o/a" para denotar uno u otro género, el ICFES opta por emplear el masculino genérico en el que todas las menciones de este se refieren siempre a hombres y mujeres.

ICFES. 2014. Todos los derechos de autor reservados ©.

Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del ICFES y 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 de cada prueba, con la participación de los equipos de gestores de pruebas del ICFES y asesores externos.

Coordinación

Flor Patricia Pedraza Daza
Reinaldo José Bernal Velásquez
Aracely Mora Monje

Equipo de gestores de pruebas del ICFES

Área de Lectura crítica

Rafael Quintana Umaña
Martha Jeaneth Castillo Ballen
Stephanie Alejandra Puentes Valbuena

Área de Matemáticas

Vivian Isabel Dumar Rodríguez
Mariam Pinto Heydler
Campo Elias Suárez Villagrán
Andrés Felipe Perico Valcárcel

Área de Ciencias naturales

Luis Javier Toro Baquero
Nestor Andrés Naranjo Ramírez
Mabel Cristina González Montoya

Área de Sociales y ciudadanas

María Isabel Patiño Gómez
Sebastián Vélez Restrepo
Manuela León Gómez
Ana Carolina Useche Gómez

Área de Inglés

Moravia Elizabeth González Peláez

Asesores externos que han participado en las definiciones y conceptualizaciones de cada una de las pruebas, en las distintas fases y momentos de diseño, construcción y validación de marcos de referencia, especificaciones o preguntas:

Matemáticas

Carlos Eduardo Vasco
Rafael Eduardo Benjumea Hoyos
Oscar Felipe Bernal Pedraza
Reinaldo José Bernal Velásquez

Sociales y ciudadanas

Javier Sáenz Obregón
Ángela Bermúdez Vélez
Rosario Jaramillo Franco
Luis Bernardo Mejía Guinand
Diana Bonnet Vélez
Reinaldo José Bernal Velásquez
Andrés Mejía

Lectura crítica

Reinaldo José Bernal Velásquez

Ciencias naturales

Ismael Mauricio Duque Escobar
Richard Shavelson
Ed Wiley
Cecilé de Hosson

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 ⁽¹⁾, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material. Esta publicación cuenta con el registro ISBN (International Standard Book Number, o Número Normalizado Internacional para Libros) que facilita la identificación no sólo de cada título, sino de la autoría, la edición, el editor y el país en donde se edita.

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 la fuente de autor lo anterior siempre que estos 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 Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (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.

* 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, generando 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 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.

2. La prueba de matemáticas

La prueba de matemáticas en el examen de Estado SABER 11° evalúa las competencias de los estudiantes para enfrentar situaciones que pueden resolverse con el uso de algunas herramientas matemáticas. Tanto las competencias definidas para la prueba como los conocimientos matemáticos que el estudiante requiere para resolver las situaciones planteadas se contemplan en las definiciones de los *Estándares básicos de competencias de matemáticas* del Ministerio de Educación Nacional (MEN). De acuerdo con lo anterior, se integran competencias y contenidos en distintas situaciones o contextos, en las cuales las herramientas matemáticas cobran sentido y son un importante recurso para la comprensión, la transformación, la justificación y la solución de los problemas involucrados.

La prueba de matemáticas del examen de Estado SABER 11° se configura con elementos genéricos y no genéricos que se definen según los contenidos y el tipo de situaciones utilizados, como se verá más adelante. El componente genérico de la prueba de matemáticas corresponde a la subprueba de *Razonamiento cuantitativo* que tendrá un puntaje adicional. Esta subprueba está conformada por un subconjunto de preguntas de la prueba de matemáticas.

A continuación se describen las competencias, los contenidos, y las situaciones o contextos de evaluación de la prueba de matemáticas.

I. Competencias en matemáticas

En la prueba de matemáticas se definen tres competencias que recogen los elementos centrales de los procesos de pensamiento que se describen en los *Estándares básicos de competencias*: interpretación y representación; formulación y ejecución; y argumentación.

A. Interpretación y representación

Esta competencia consiste en la habilidad para comprender y transformar la información presentada en distintos formatos como tablas, gráficos, conjuntos de datos, diagramas, esquemas, etcétera, así como la capacidad de utilizar estos tipos de representación para extraer de ellos información relevante que permita, entre otras cosas, establecer relaciones matemáticas e identificar tendencias y patrones. Con el desarrollo de esta competencia, se espera que un estudiante manipule coherentemente registros, entre los cuales pueden incluirse el simbólico, el natural, el gráfico y todos aquellos que se dan en situaciones que involucran las matemáticas.

B. Formulación y ejecución

Esta competencia se relaciona con la capacidad para plantear y diseñar estrategias que permitan solucionar problemas provenientes de diversos contextos, bien sean netamente matemáticos o del tipo de aquellos que pueden surgir en la vida cotidiana y son susceptibles de un tratamiento matemático. Se relaciona también con la habilidad o destreza para seleccionar y verificar la pertinencia de soluciones propuestas a problemas determinados, y analizar desde diferentes ángulos estrategias de solución. Con el desarrollo de esta competencia, se espera que un estudiante diseñe estrategias apoyadas en herramientas matemáticas, proponga y decida entre rutas posibles para la solución de problemas, siga las estrategias para encontrar soluciones y finalmente resuelva las situaciones con que se enfrente.

C. Argumentación

Esta competencia se relaciona con la capacidad para validar o refutar conclusiones, estrategias, soluciones, interpretaciones y representaciones en situaciones problemáticas, dando razones del porqué, o del cómo se llegó a estas, utilizando ejemplos y contraejemplos, o bien 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 basándose en propiedades, teoremas o resultados matemáticos, o verbalizando procedimientos matemáticos.

II. Contenidos matemáticos curriculares

Los contenidos matemáticos curriculares son el recurso del que dispone un estudiante para enfrentar las situaciones de la prueba. Aunque hay distintas formas de organizar y clasificar los contenidos matemáticos (por ejemplo, en los *Estándares* están los pensamientos y sistemas), para la prueba de matemáticas se han considerado tres categorías: *estadística*, *geometría*, y *álgebra y cálculo*. La última se entiende como el conjunto de herramientas propias de los pensamientos variacional, métrico y numérico, descritos en los *Estándares*, que le permiten al estudiante enfrentarse a situaciones o contextos como los que se mencionarán en la sección III.

Cada una de estas categorías se subdivide, según el tipo de contenidos, en: *genéricos*, que corresponden a los elementos fundamentales de las matemáticas necesarios para que todo ciudadano pueda interactuar de manera crítica en la sociedad actual, y que conforman la subprueba de Razonamiento Cuantitativo; y en contenidos *no genéricos*, que corresponden a los que son considerados específicos o propios del quehacer matemático.

Es importante señalar que el uso de formulaciones algebraicas siempre se considera no genérico. Esto, teniendo en cuenta que aunque la formulación algebraica es una herramienta fundamental de las matemáticas para comunicar, modelar situaciones, procesar información, formalizar argumentaciones, etcétera, su uso no es indispensable para enfrentar los problemas matemáticos cotidianos.

En la Tabla 4 se describen algunos de los contenidos genéricos y no genéricos utilizados en la prueba de matemáticas, en cada una de las categorías consideradas.

Tabla 6. Contenidos utilizados en la prueba de Matemáticas.

	Contenidos genéricos: Razonamiento Cuantitativo	Contenidos no genéricos
Estadística	<ul style="list-style-type: none"> Diferentes tipos de representación de datos (tablas y gráficos). Intersección, unión y contención de conjuntos. Conteos que utilizan principios de suma y multiplicación, azar y probabilidad. Medidas de promedio y rango estadístico. Estimación del error. Noción de población, y muestra e inferencia muestral. 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciones probabilísticas de eventos complementarios, independientes y excluyentes. Combinaciones y permutaciones. Varianza, percentiles.
Geometría	<ul style="list-style-type: none"> Triángulos, círculos, paralelogramos, esferas, paralelepípedos rectos, cilindros, y sus medidas. Relaciones de paralelismo y ortogonalidad entre rectas. Desigualdad triangular y sistemas de coordenadas cartesianas. 	<ul style="list-style-type: none"> Figuras geométricas como pirámides y polígonos regulares de más de cuatro lados. Relaciones de congruencia y semejanza. Transformaciones en el plano. Razones trigonométricas. Coordenadas polares. Teoremas clásicos como el de Pitágoras, Tales, y de seno y coseno.
Álgebra y cálculo	<ul style="list-style-type: none"> Las fracciones, las razones, números con decimales, porcentajes. Propiedades básicas de las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación, división y potenciación (incluida notación científica). Relaciones lineales y afines, y razones de cambio (tasas de interés, tasas cambiarias, velocidad, aceleración, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Uso y propiedades de igualdades y desigualdades. Representación gráfica y algebraica de funciones racionales, trigonométricas, polinomiales, exponenciales y logarítmicas, además de propiedades básicas, periodicidad, dominios y rangos, condiciones de crecimiento e intersecciones con otras funciones. Sucesiones y límites.

III. Situaciones o contextos de evaluación

A propósito de las situaciones utilizadas para la evaluación, en la prueba de matemáticas se utilizan las siguientes:

- **Familiares o personales.** Involucran situaciones cotidianas del entorno familiar o personal. Incluyen cuestiones como finanzas personales, gestión del hogar, transporte, salud y recreación.
- **Laborales u ocupacionales.** Involucran tareas que se desarrollan en el trabajo, siempre y cuando no requieran conocimientos o habilidades técnicas propios de una ocupación específica.
- **Comunitarios o sociales.** Involucran lo relacionado con la interacción social de los ciudadanos y aquello que es propio de la sociedad en su conjunto. Incluyen cuestiones como la política, la economía, la convivencia y el cuidado del medio ambiente.
- **Matemáticos o científicos.** Involucran lo relacionado con situaciones abstractas, propias de las matemáticas o de las ciencias, que no están inmersas en un contexto de la vida cotidiana. Estos escenarios se usan en la evaluación para dar cuenta de las habilidades relacionadas con el uso de las matemáticas en sí mismas.

IV. Estructura de la prueba y tipos de preguntas

La prueba de matemáticas se compone de 50 preguntas cerradas de selección múltiple con única respuesta y dos (2) preguntas abiertas de respuesta corta. Dos terceras partes de la prueba corresponden a Razonamiento Cuantitativo.

Tabla 7. Distribución de preguntas por competencias y contenidos

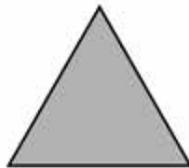
	Álgebra y cálculo	Geometría	Estadística	Total por competencia
Interpretación y representación	10%	5%	19%	34%
Formulación y ejecución	23%	10%	10%	43%
Argumentación	10%	7%	6%	23%
Total por categoría	43%	22%	35%	100%

V. Ejemplos de preguntas

A. Preguntas abiertas de respuesta corta

► Ejemplo 1.

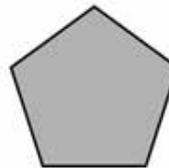
La figura muestra la suma de los ángulos internos en diferentes polígonos regulares.



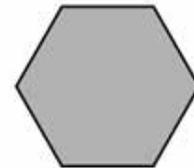
180°



360°



540°



720°

Figura

Debido a las propiedades de los polígonos regulares, es posible demostrar que el resultado de cada suma se traduce en la expresión

$$180 \times (n - 2)$$

¿Qué representa n en cada polígono?

- **Objetivo de la pregunta:** Con esta pregunta, se espera que un estudiante traduzca al lenguaje natural información proveniente de representaciones simbólicas (la ecuación) y gráficas (la figura con los polígonos). De manera más concreta, el estudiante debe deducir, a partir de la información de que dispone, que la letra n en la ecuación representa el número de lados o vértices de cada polígono. Se espera que haya claridad en la respuesta, de manera que se observe que el estudiante entiende que n representa una cantidad y no otra medida como la longitud de los lados, el perímetro o la medida de los ángulos internos.

Algunas respuestas cercanas a la esperada son:

► CRÉDITO TOTAL

- el numero de lados de cada poligono

- El numero de angulos de la figura.

- representa el número de aristas

- La n representa el número de lados

► SIN CRÉDITO

Una pregunta que no dé cuenta de los elementos mínimos antes mencionados no recibirá crédito alguno. Por ejemplo, respuestas como las siguientes:

- los grados que poseen cada figura

- la sumatoria de los ángulos internos

► Ejemplo 2.

Un maestro de obra decide comprar 6 bultos de pegante, 1 lavamanos y 2 jaboneras, en un almacén que ofrece descuento de 5% en cada artículo. Para calcular el valor total de esta compra, realizó el siguiente cálculo:

Artículo	Valor	% de descuento
- 6 bultos de pegante	\$27.000	5
- Lavamanos	\$45.000	5
- 2 jaboneras	\$30.000	5
Total	\$102.000	15
$\$102.000 - (15\% \times 102.000) = \86.700		

¿Cuál es el error en el procedimiento del cálculo?

- ▶ **Objetivo de la pregunta:** Se espera que el estudiante identifique el manejo erróneo de porcentajes en el cálculo de descuentos. La respuesta correcta señalará que el error está en el cálculo del porcentaje de descuento que aplica sobre el total de la compra, pues no es correcto sumar los porcentajes de descuento de cada artículo.

▶ **CRÉDITO TOTAL**

El estudiante debe señalar explícitamente que el error se comete al calcular el porcentaje de descuento total sumando los porcentajes por artículo. También puede ocurrir que el estudiante indique cómo corregir el error; en este caso se espera que sugiera un procedimiento correcto. En general, el estudiante puede ofrecer dos tipos de respuesta:

Tipo A. Respuestas donde se señala que no es correcto sumar los porcentajes.

Tipo B. Respuestas donde se señala que no es correcto sumar los porcentajes y además se propone un procedimiento correcto para corregir el cálculo del maestro.

- Que sumo el % de descuento y lo saco a la suma total de costo
- POR QUE EL PORCENTAJE NO DEBIA SUMARSE IGUAL ERA 15
- que debio sacar el descuento de cada articulo.
- Que le saco el 15% al total de la compra y debia sacar el 5% a cada articulo para luego obtener el total

► CRÉDITO PARCIAL

Se asigna un crédito parcial a las respuestas en las cuales el estudiante, sabiendo que hay un error (porque lo dice el enunciado), indica cómo hubiera hecho él ese mismo cálculo, señala distintos elementos del enunciado que no corresponden al error cometido, o realiza el cálculo y reporta el valor correcto que cabía esperar. Por ejemplo, respuestas como las siguientes reciben un crédito parcial:

- Que debio sacar el descuento de cada articulo.

- Que le saco el 15% al total de la compra y debia sacar el 5% a cada articulo Para luego obtener el total

- DEBIA RESTARLE el 5% a cada articulo y despues sumarlo

► SIN CRÉDITO

Corresponde a respuestas en las cuales no se evidencia o bien la identificación del error o bien la forma de corregir el cálculo, o que son demasiado ambiguas. Por ejemplo las siguientes:

- en los 6 bultos de pegantes y las 2 javoneras calculo el porcentaje por la totalidad y no por cada articulo como lo ofrecia el almacen.

- Que el porcentaje teno que dividirlo y no restarlo.

B. Preguntas de selección múltiple con única respuesta

1. En la tabla se presentan las cartas que conforman una baraja de póquer.

	NEGRAS		ROJAS	
	Picas	Tréboles	Corazones	Diamantes
1	♠ A	♣ A	♥ A	♦ A
2	♠ 2	♣ 2	♥ 2	♦ 2
3	♠ 3	♣ 3	♥ 3	♦ 3
4	♠ 4	♣ 4	♥ 4	♦ 4
5	♠ 5	♣ 5	♥ 5	♦ 5
6	♠ 6	♣ 6	♥ 6	♦ 6
7	♠ 7	♣ 7	♥ 7	♦ 7
8	♠ 8	♣ 8	♥ 8	♦ 8
9	♠ 9	♣ 9	♥ 9	♦ 9
10	♠ 10	♣ 10	♥ 10	♦ 10
11	♠ J	♣ J	♥ J	♦ J
12	♠ Q	♣ Q	♥ Q	♦ Q
13	♠ K	♣ K	♥ K	♦ K

Tabla

Si la probabilidad de escoger una de ellas que cumpla dos características determinadas es cero, estas características podrían ser:

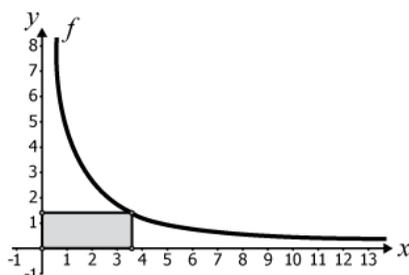
- A. Ser una carta negra y ser un número par.
- B. Ser una carta roja y ser de picas.
- C. Ser una carta de corazones y ser un número impar.
- D. Ser la carta roja K y ser de diamantes.

CLAVE: B

Esta pregunta evalúa la competencia de interpretación, y en particular si un estudiante comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.

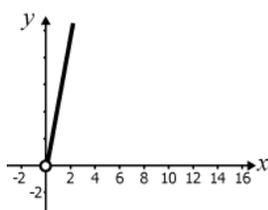
Un estudiante que responde correctamente a esta pregunta identifica aquello que cumple una condición dada: que la probabilidad de seleccionar una carta sea cero. La opción B propone una carta que simultáneamente sea roja y de picas. No hay cartas así en la baraja, por tanto, la probabilidad de elegirla es cero.

2. El área de los rectángulos que se pueden construir a partir del origen, los ejes y un punto que pertenece a la gráfica de la función $f(x) = \frac{5}{x}$, donde $x > 0$, se describe con la expresión $A_x = x f(x)$.

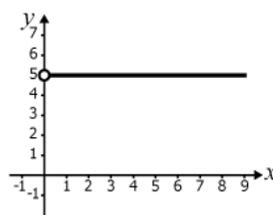


¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a A_x ?

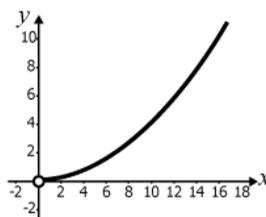
A.



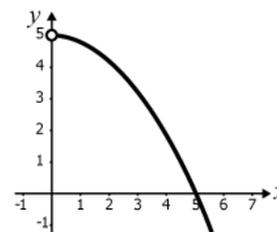
B.



C.



D.



CLAVE: B

Esta pregunta evalúa la competencia de interpretación, y en particular si un estudiante comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.

Un estudiante que responde correctamente a esta pregunta efectúa una operación simple, para encontrar una expresión algebraica que luego comparará con una expresión gráfica. Específicamente, la expresión algebraica se obtiene al efectuar la multiplicación indicada en el enunciado. El área tiene un valor constante igual a 5, y la opción que corresponde es aquella que muestra un segmento de recta horizontal.

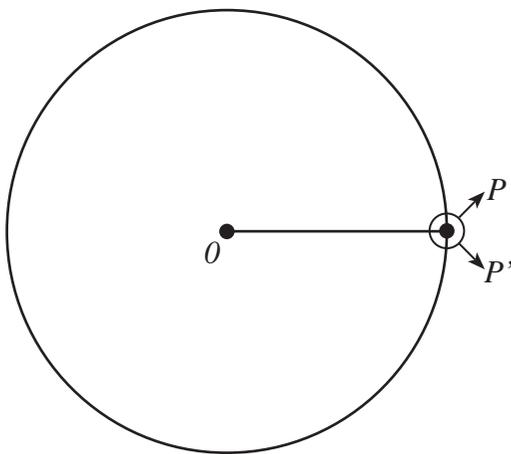
3. Sobre una circunferencia de centro O se localizan dos puntos P y P' diferentes. De los siguientes tipos de figuras o segmentos, ¿cuál **NO** puede resultar al unir entre sí los puntos P , P' y O ?

- A. Un triángulo isósceles.
- B. Un radio de la circunferencia.
- C. Un triángulo equilátero.
- D. Un diámetro de la circunferencia.

CLAVE: B

Esta pregunta evalúa la competencia de formulación y ejecución, y en particular si un estudiante, frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.

Un estudiante que responde correctamente a esta pregunta, comprendió que la única manera de obtener un radio de la circunferencia es que los dos puntos P y P' coincidan (ver figura), pero en el enunciado se establece que este no puede ser el caso.



Figura

RESPONDA LAS PREGUNTA 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

El subsidio familiar de vivienda (SFV) es un aporte que entrega el Estado y que constituye un complemento del ahorro, para facilitar la adquisición, construcción o mejoramiento de una solución de vivienda de interés social al ciudadano. A continuación se presenta la tabla de ingresos en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV) y el subsidio al que tiene derecho, para cierto año.

SUBSIDIO FAMILIAR DE VIVIENDA (SFV)

Ingresos (SMMLV)		Valores \$		Valor de SFV en (SMMLV)
Desde	Hasta	Desde	Hasta	
0	1	0	535.600	22
1	1,5	535.601	803.400	21,5
1,5	2	803.401	1.071.200	21
2	2,25	1.071.201	1.205.100	19
2,25	2,5	1.205.101	1.339.000	17
2,5	2,75	1.339.001	1.472.900	15
2,75	3	1.472.901	1.606.800	13
3	3,5	1.606.801	1.874.600	9
3,5	4	1.804.601	2.142.400	4

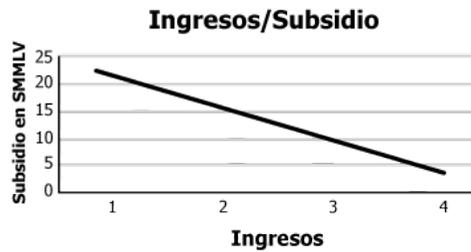
4. Con el SFV más los ahorros con los que cuente el grupo familiar y el crédito que obtenga de una entidad financiera, se puede comprar la vivienda. Por tanto, el valor del crédito que debe solicitarse al banco se debe calcular así:
- A. Valor del crédito = ingresos + ahorros + subsidio + valor de la Vivienda.
 - B. Valor del crédito = valor de la vivienda – ahorros – subsidio.
 - C. Valor del crédito = ingresos + ahorros – subsidio + valor de la Vivienda.
 - D. Valor del crédito = valor de la vivienda + subsidio – ahorros.

CLAVE: B

Esta pregunta evalúa la competencia formulación y ejecución, y en particular si un estudiante, frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.

Un estudiante que responde correctamente a esta pregunta reconoce una fórmula que le permite hallar un valor solicitado: el crédito necesario para comprar la casa. Esto requiere el reconocimiento de las variables *valor de la vivienda*, *ahorros* y *subsidio*, como aquellas que afectarán el valor buscado, y de la relación entre ellas.

5. Una persona que observa la información de la tabla elabora la gráfica que se presenta a continuación.



La gráfica presenta una inconsistencia porque

- A. los ingresos y el subsidio correspondientes se dan en miles de pesos, y no en SMMLV.
- B. la correspondencia entre ingresos y subsidios es inversa, pero no disminuye de manera lineal y continua.
- C. faltan algunos valores de los subsidios presentados en la tabla.
- D. los valores del subsidio deben ser ascendentes, pues a menores ingresos, mayor es el subsidio.

CLAVE: B

Esta pregunta evalúa la competencia argumentación, y en particular si un estudiante valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.

Un estudiante que responde correctamente a esta pregunta identifica la razón por la cual una representación es inadecuada para dar cuenta de la relación entre dos variables. Específicamente, las dos variables, *valor del subsidio* e *ingresos*, presentan una relación inversa (a mayor ingresos menor subsidio) pero no lineal ni continua.

6. Se pueden encontrar números racionales mayores que k , de manera que sean cada vez más cercanos a él, calculando $k + \frac{1}{j}$ (con j entero positivo). Cuanto más grande sea j , más cercano a k será el racional construido. ¿Cuántos números racionales se pueden construir cercanos a k y menores que $k + \frac{1}{11}$?
- A. 10, que es la cantidad de racionales menores que 11.
 - B. Una cantidad infinita, pues existen infinitos números enteros mayores que 11.
 - C. 11, que es el número que equivale en este caso a j .
 - D. Uno, pues el racional más cercano a k se halla con $j = 10$, es decir, con $k + 0,1$.

CLAVE: B

Esta pregunta evalúa la competencia argumentación, y en particular si un estudiante valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.

Un estudiante que responde correctamente a esta pregunta identifica la razón por la cual una solución propuesta es adecuada. Específicamente, para hallar cuántos números racionales hay entre dos números dados, el estudiante debe usar la expresión del enunciado para caracterizar números cada vez más cercanos.