Centro de Estudios e Investigaciones Docentes

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PARA EL ASCENSO O REUBICACIÓN DE NIVEL SALARIAL EN EL ESCALAFÓN DOCENTE DE LOS DOCENTES Y DIRECTIVOS DOCENTES REGIDOS POR EL DECRETO LEY 1278 DE 2002, DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

JORGE CARDEÑO ESPINOSA
Director Línea de Investigación:
«*Educación Matemática*». CEID-ADIDA
GrupLAC ELIME. COLCIENCIAS

Hernán Darío Ortiz Alzate
Diego León Correa Arango
Diego Antonio Ceballos Nieto
Nora Eliana Pino Ramos
John Jairo Mahecha Bautista
Mercedes Arrubla Carmona

Medellín
Agosto de 2014

TÓPICO NÚMERO Y VARIACIÓN

PREGUNTAS PROPUESTAS:

1. Una docente discute con su grupo acerca de la composición de funciones y le dice a sus estudiantes que se imaginen que un barco viaja a 40 millas/h en forma paralela a una ribera recta y que este se encuentra a 10 millas de la orilla, pasando por un faro a medio día. Si la distancia que ha recorrido es $d = g(t) = 40t$ y el Teorema de Pitágoras nos permite relacionar esta distancia d con la distancia $s = f(d)$ entre el faro y el barco después de un tiempo t, ¿entonces qué representa fog?

   Los estudiantes responden de manera acertada que esto significa

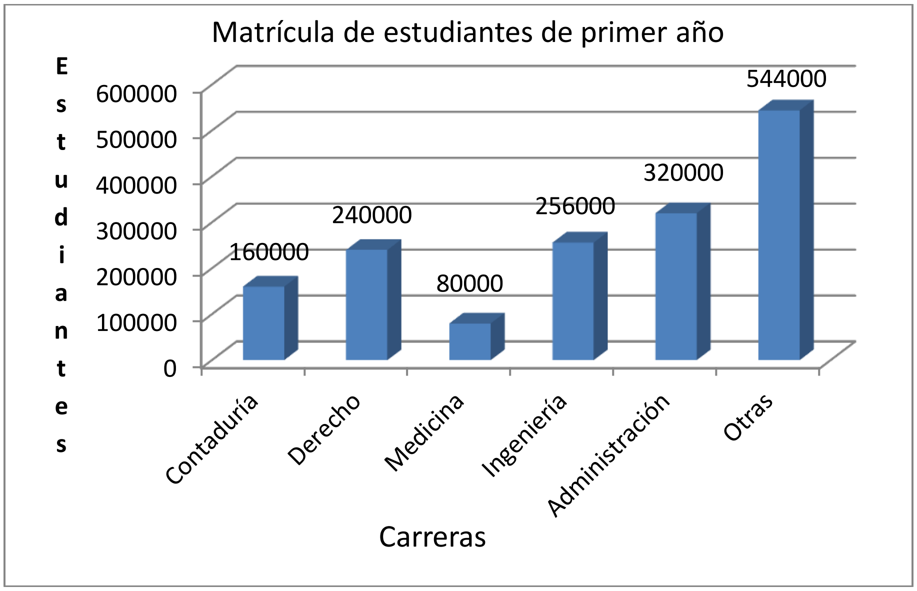
   A. la nueva función $(fog)(t) = f[g(t)] = f(40t) = \sqrt{10 + (40t)^2}$
   B. la distancia entre el barco y el faro al mediodía
   C. la distancia del barco desde el faro como una función de tiempo
   D. la hipotenusa del triángulo rectángulo

2. Con base en el enfoque metodológico para la resolución de problemas, que es tratado en los documentos: «*Ciudadanos Matemáticamente Competentes*» (MEN, 2014) y «*Estándares Curriculares de Matemáticas*» (MEN, 2006) tanto en el pensamiento numérico como en el pensamiento variacional, en la enseñanza y el aprendizaje de los números con signo positivo o negativo en la clase, el docente debe seguir los siguientes pasos metodológicos

   I. resolver problemas haciendo uso de la recta numérica para sumar y restar números enteros con signo positivo o negativo
   II. tratar de generalizar mediante una regla que se proponga, como resultado de la discusión en el grupo
   III. uso del algoritmo que se ha descubierto o experimentado
   IV. utilizar números fraccionarios con signo positivo mediante el juego de los cuadros mágicos

   A. I, III, II, IV
   B. I, IV, II, III
   C. II, III, I, IV
   D. II, IV, I, III

3. Un estudiante le pregunta a un docente como resolver el siguiente problema: «La siguiente gráfica muestra la matrícula de ingreso de estudiantes en una universidad. Si al año siguiente deserta el 13 % de los estudiantes de cada carrera aproximadamente», ¿Cuántos estudiantes de ingeniería permanecerán en la carrera en el segundo año escolar? El docente acertadamente expresa que



A. el docente señala que 544.000 representa el 100%, si además en el segundo año deserta el 13% significa que permanecen estudiando en Ingeniería el 87%. Por lo que debes calcular el 87% de esa cantidad
B. nota que 256.000 representan el 100%, si en el segundo año deserta el 13% significa que se debe calcular el 13% de esta cantidad
C. nota que 600.000 representa el 100%, si en el segundo año deserta el 13% significan que permanecen estudiando Ingeniería el 87%. Por lo tanto debes calcular el 87% de esta cantidad
D. nota que 256.000 representa el 100%, si en el segundo año deserta el 13% significa que permanecen estudiando Ingeniería el 87%. Por lo tanto debes calcular el 87% de esta cantidad

TÓPICO GEOMETRÍA Y MEDICIÓN

PREGUNTAS PROPUESTAS

1. Al considerar la construcción de una figura geométrica cuya área sea igual a $1\ cm^2$ y cuyo perímetro sea mayor que $4\ cms$, el modelo usado de manera inadecuado en su justificación es

A. un triángulo, dado que para un área constante la altura y la base son inversamente proporcionales y podría considerarse una altura de longitud $1\ cm$ y una base de longitud igual a $2\ cm$
B. un rectángulo, dado que para un área constante la altura y la base son inversamente proporcionales y podría considerarse una altura de longitud $\frac{1}{2}\ cm$ y una base de longitud igual a $2\ cm$
C. un rombo, dado que para un área constante la diagonal menor y la diagonal mayor son inversamente proporcionales y podría considerarse la diagonal menor de longitud $1\ cm$ y una diagonal mayor de longitud igual a $2\ cm$

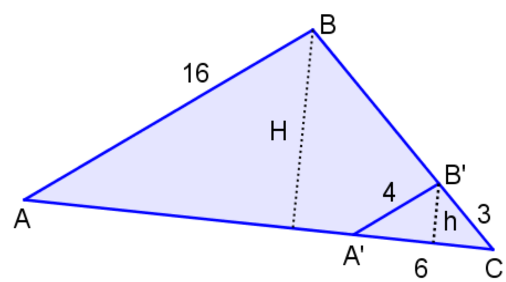
D. un hexágono regular, dado que para un área constante la apotema y el perímetro son inversamente proporcionales y podría considerarse una apotema de longitud $\frac{1}{3}\,cm$ y un perímetro de longitud igual a 6 cm

2. Cuál de los siguientes conocimientos previos no se considera requisito fundamental para que un estudiante pueda dar respuesta a la pregunta hecha por el docente respecto de ¿cuánto suman los ángulos interiores de un dodecágono regular?

   A. El cálculo del número de diagonales que es posible trazar desde un vértice
   B. El cálculo del ángulo central de un polígono regular
   C. El cálculo de las funciones trigonométricas
   D. El cálculo de la suma de los ángulos externos de un polígono regular.

3. Un docente propone a sus estudiantes calcular el área del triángulo ABC, haciendo uso del siguiente esquema, donde el segmento AB es paralelo al segmento A'B'.

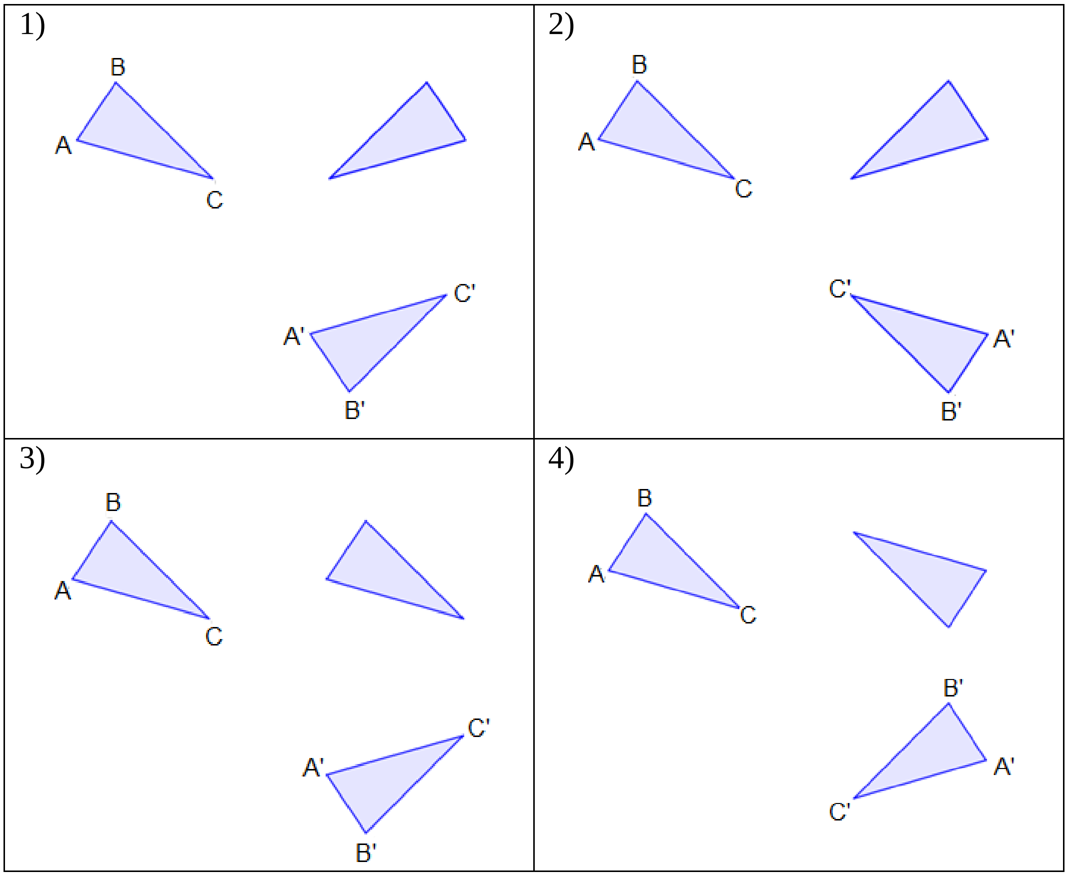
Del ejercicio se puede aseverar que la información proporcionada por el docente es



A. insuficiente ya que se requiere saber el valor de AA'
B. suficiente dado que es posible determinar que la constante de proporcionalidad entre las áreas de los de los triángulos ABC y A'B'C es 16
C. suficiente dado que es posible determinar que la constante de proporcionalidad entre los perímetros de los de los triángulos ABC y A'B'C es 4
D. insuficiente ya que se requiere saber la relación entre área y perímetro.

4. En un ejercicio de clase, un docente presenta a sus estudiantes los siguientes esquemas para que determinen la composición de transformaciones geométricas que, ejecutada sobre el triángulo ABC, lleva a obtener el triángulo A'B'C', cuya notación para las transformaciones es:

   T: Traslación, $R_{180°}$: Rotación de 180° o Simetría central, H_{-1}: Homotecia con $K = -1$, S: Simetría axial.



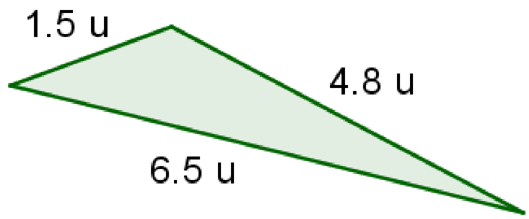
A partir de estos esquemas dados, el docente pregunta por la composición de transformaciones que no es posible visualizarse entre las siguientes opciones:

I. $R_{180°} \circ S$
II. $S \circ T$
III. $T \circ S$
IV. $S \circ H_{-1}$

A partir del análisis de la pregunta y las opciones de respuesta se puede inferir, que el propósito fundamental que persigue el docente es asegurarse que los estudiantes

A. reconocen la trasformación de Rotación de 180° a partir del paralelismo de los lados de la Figura.
B. identifican una Homotecia con $K = -1$ como una Rotación de 180° o Simetría central.
C. aplican acertadamente el orden de las transformaciones a realizar en una composición.
D. diferencian la simetría axial de la Simetría central

5. Para introducir el concepto de perímetro de una figura geométrica un docente propone el siguiente esquema:



$$Perímetro = 1.5u + 4.8u + 6.5u$$
$$= 12.8u$$

Respecto del esquema utilizado, se presenta una dificultad didáctica dado que

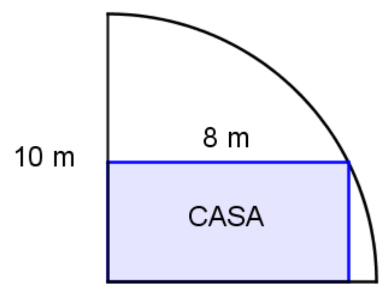
A. no se tuvo en cuenta que la forma de la figura no coincide con la medida real asignada a la longitud de los lados
B. no se asignaron unidades de medida que den cuenta del sistema métrico utilizado
C. no se tuvo presente el cumplimiento de las relaciones de la desigualdad triangular
D. para hallar el perímetro de cualquier polígono sólo basta sumar la longitud de los lados

EJERCICIOS PROPUESTOS PARA ELABORACIÓN DE OPCIONES

1. Un docente propone el siguiente ejercicio a sus estudiantes: «una persona dispone de un terreno en forma de sector circular de radio $10\ m$, si construye su casa de forma rectangular de largo $8\ m$, como ilustra la figura, el área que queda libre es»

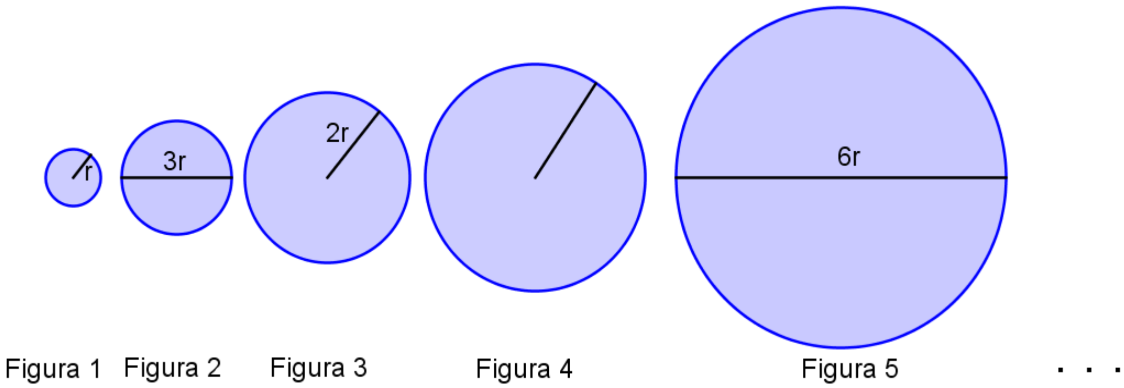
   El docente ofrece las siguientes opciones de respuestas

   I. $100\pi - 48$
   II. $25\pi - 48$
   III. $50\ \pi - 48$
   IV. $25\pi - 40$



Planteamiento sobre análisis conceptual, pedagógico o didáctico

2. En la prueba saber aplicada en el año 2002 se propuso a los estudiantes de grado noveno la siguiente secuencia de figuras



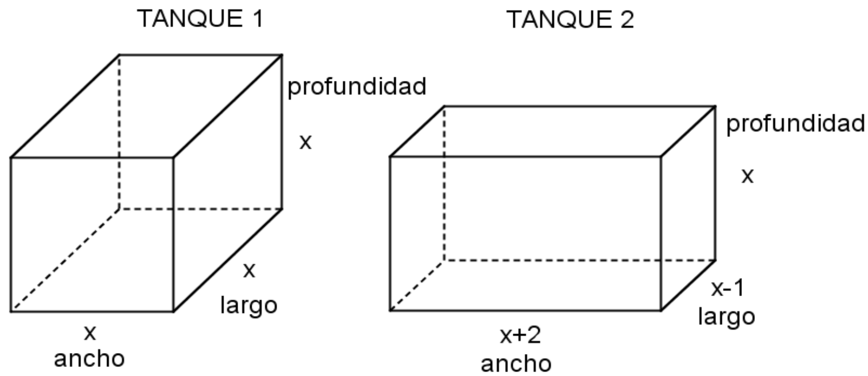
A partir de dicha secuencia se indaga por

- El radio de la figura 4
- El incremento de la longitud de la circunferencia
- La expresión que representa el radio de la circunferencia de la figura n
- La posición de la figura cuyo radio de la circunferencia es 10 r

En este ejercicio se integra el pensamiento geométrico con el variacional

Planteamiento sobre análisis conceptual, pedagógico o didáctico

3. En la prueba saber aplicada en el año 2005 se propuso a los estudiantes de grado noveno la siguiente figura que muestra las dimensiones de 2 estanques de almacenamiento que se van a construir para mantener reservas de agua potable en las viviendas



A partir de dicha figura se indaga por

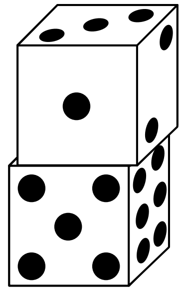
- El área de la base y la profundidad del tanque 1 si se quiere que tenga una capacidad de 72,000 litros
- Las medidas de la profundidad, el largo y el ancho, en metros, de los tanques para que tengan la misma capacidad de acuerdo con las especificaciones dadas
- Medidas del largo y el ancho si se quiere conservar el volumen del tanque 1, pero duplicar su profundidad

Planteamiento sobre análisis conceptual, pedagógico o didáctico

TÓPICO PENSAMIENTO ALEATORIO

PREGUNTAS PROPUESTAS

1. Se quiere evaluar a un estudiante, sobre el tema de lógica y probabilidad, para lo cual se le pide que lance dos dados, por pura casualidad cae un dado encima del otro, como se muestra a continuación:



El docente le pide al estudiante, que construya una afirmación, relacionada con dicho lanzamiento y los datos obtenidos. Algunas de las afirmaciones escritas por los estudiantes son las siguientes:

1. la suma de los puntos de las caras opuestas en un dado es igual a 7.
2. la probabilidad de que al lanzar un dado se obtengan 3 puntos es igual a $\frac{1}{6}$
3. la probabilidad de que al lanzar dos dados, la suma obtenida sea de 6 puntos es $\frac{5}{36}$
4. la probabilidad de que al lanzar dos dados, la suma obtenida sea de 7 puntos es $\frac{1}{6}$

De las afirmaciones anteriores, la que permite evaluar bien al estudiante es.

A. la afirmación 1, porque es cierto que en cualquier dado, la suma de las caras opuestas es igual a 7 para que los dados estén “equilibrados” y así tengan igual opción de probabilidad
B. la opción 2, porque al lanzar un dado la probabilidad de obtener 3 puntos, es $\frac{1}{6}$ porque son 6 caras y la cantidad de puntos están de 1 a 6. Los casos favorables es 1 y los casos posibles es 6
C. la opción 3, porque al lanzar dos dados hay 5 posibilidades que suman 6, y los casos posibles son 36
D. la opción 4, porque el valor escondido en la cara superior del primer dado (el que presenta las caras con 5 y 6 puntos) es 4, 3 + 4 es igual a 7. Hay 6 casos favorables de parejas en los dados que suman 7 y los casos posibles son 36.

2. En una clase de estadística, sobre el tema de probabilidades, un docente propone los siguientes datos (o enunciados):

1. En una convocatoria para docentes se inscriben 250 mujeres y 350 hombres
2. Una urna que contiene balotas, contiene 3 blancas, 4 azules, 7 rojas y 10 verdes.
3. Se lanzan dos dados normales (con sus 6 caras con puntos del 1 al 6) y “equilibrado”

Los estudiantes deben construir una afirmación, que se pueda deducir de dichos datos. Algunas de las afirmaciones dadas son las siguientes:

> 1. al sacar una balota de la urna, la probabilidad de obtener una balota blanca o roja es equivalente a la probabilidad que se obtiene al lanzar los dos dados de obtener una suma mayor que 6 y menor que 10
>
> 2. al sacar una balota de la urna, la probabilidad de obtener una balota blanca o roja es equivalente a la probabilidad que se obtiene al elegir un docente de los inscritos y que este no sea hombre
>
> 3. la probabilidad, que al lanzar los dos dados, se obtenga el mismo valor en ambos dados, equivale a la probabilidad de sacar una balota azul de la urna
>
> 4. la probabilidad, que al sacar una balota verde sea igual que la probabilidad al lanzar los dos dados, y obtener una suma mayor o igual que 6 y menor que 10

La afirmación que no corresponde al pedido del docente es

A. la 1 porque utilizando la probabilidad de la suma, al sacar una balota de la urna, la probabilidad de obtener una balota blanca o roja es numéricamente equivalente a la probabilidad que se obtiene al lanzar los dos dados de obtener una suma mayor que 6 y menor que 10

B. Utilizando la probabilidad en ambos casos, al sacar una balota de la urna, los valores numéricos en la probabilidad de obtener una balota blanca o roja es equivalente a la probabilidad que se obtiene al elegir un docente de los inscritos y que este no sea hombre

C. Teniendo en cuenta el espacio muestral, la probabilidad, que al lanzar los dos dados, se obtenga el mismo valor en ambos dados, equivale a la probabilidad de sacar una balota azul de la urna

D. Según el espacio muestral en cada caso, la probabilidad, que al sacar una balota verde sea igual que la probabilidad al lanzar los dos dados, y obtener una suma mayor o igual que 6 y menor que 10

3. Alejandro y Luisa realizan una apuesta Alejandro tira una moneda al aire, en tanto que Luisa lanza un dado. Alejandro dice que caerá cara y Luisa dice que saldrá un número de puntos menor o igual que 4.

   En este caso resulta ganador Alejandro. y Tomás explica porque ha sucedido esto. Su explicación es la siguiente:

   Aunque Luisa tenía una mayor probabilidad de ganar, en este caso, la poca probabilidad que tenía Alejandro podía favorecerlo, como en efecto ocurrió. Con relación a la explicación de Tomás

A. Es cierta porque, aunque Luisa tiene mayor probabilidad de ganar, por el concepto de probabilidad, en este caso, permite que aunque Alejandro tiene menos probabilidad de ganar lo pueda lograr
B. Es cierta porque ambos tienen la misma posibilidad de ganar, aunque la probabilidad sea diferente
C. Es falsa porque los experimentos son diferentes y no se pueden comparar
D. Es falsa porque en probabilidades no existe el favoritismo

4. Una maestra tiene una bolsa, en la cual ha introducido cada uno de los divisores de 480 escritos en pequeñas tarjetas. Se pide a un estudiante sacar una de ellas. Esta pregunta cuál es la probabilidad de que la tarjeta que saque sea un divisor de 48.

   Un estudiante habilidoso lo hizo rápidamente, hallando como resultado $\frac{5}{12}$, lo cual la sorprendió.

   En el proceso de solución se infiere que el estudiante hizo uso de uno de los siguientes métodos para hallar el espacio muestral

   A. método de divisiones sucesivas
   B. combinación de los valores posibles para las multiplicaciones entre los factores hallados en la descomposición en factores primos
   C. utilización de los valores obtenidos para los exponentes de los números primos en la descomposición de factores
   D. listando los valores de los divisores y verificando que en efecto lo sea