MINISTERIO DE EDUCACIÓN
G U A T E M A L A

PRUEBA DE MATEMÁTICA

Diversificado 2008

DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE LA PRUEBA DE DOCENTES APLICADA EN EL 2008

La Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, con el propósito de dar información relevante a partir de las aplicaciones realizadas, presenta los ítems que componen una de las distintas formas de cuadernillos aplicados a los docentes. Esto con el propósito que la comunidad educativa conozca las características de los ítems que conforman la prueba.

Se indica el número de ítem que se presentó en la prueba que tomaron los docentes. Los ítems se muestran ordenados de acuerdo al nivel de dificultad que presentaron para los docentes. Siendo el primer ítem el más fácil y el último el más difícil.

Ítem 9

¿Quieres verte fantástico?

Estudios dicen que los jóvenes que toman leche en lugar de bebidas azucaradas mejoran su condición muscular y ósea. La leche semidescremada Vaca Gorda, en sus presentaciones líquida o en polvo, únicamente contiene un 2% de grasa, lo que la convierte en un alimento ideal para mantenerte activo y saludable.

Y vos, ¿ya tomaste leche hoy?

Editado de: *Anuncio de Prensa Libre*, 21 de junio de 2007.

9. En el texto, ¿cuál es el propósito del autor?

a) Informar
b) Criticar
c) Cuestionar
d) Persuadir

Se muestra el ítem tal y como apareció en la prueba tomada por los docentes. El ítem es de opción múltiple y posee cuatro opciones de respuesta.

Se describe las características del ítem.

Contenido: Propósito del autor

¿Qué mide el ítem?: La capacidad del alumno o alumna para identificar propósitos de autor.

Competencia: argumentativa o inferencial

Nivel de Marzano: Análisis

Respuesta correcta: d

La columna que se identifica con Sin Respuesta presenta el porcentaje de docentes que no respondieron al ítem.

Se presenta en una tabla el porcentaje total de docentes que eligieron determinada opción.

Análisis de Distractores					
ITEM	A	B	C	D	Sin Respuesta
9	73%	3%	7%	17%	1%

Solución:

- Los alumnos y alumnas pueden resolver correctamente este ítem cuando escogen la opción que identifica el propósito que tuvo el autor al escribir el texto. Las personas que escriben, siempre lo hacen con un propósito. La intencionalidad del autor puede estar expresada directamente en el texto o el lector debe inferirla. En este ítem la intención del autor es "persuadir" al lector a que beba leche.

Se explica lo que debió hacer el docente para encontrar la respuesta correcta.

A continuación encontrará la Forma A de la Prueba de Matemáticas utilizada para evaluar esta competencia en estudiantes de último grado de diversificado. Además de la prueba como tal se presentan las respuestas correspondientes. El propósito de esta publicación es:

- Difundir el enfoque que tiene la Prueba de Matemática aplicada por el Sistema Nacional de Evaluación
- Informar sobre los contenidos, niveles de competencia y niveles cognitivos que evalúa
- Inducir a los futuros evaluados en la práctica de los mismos
- Retroalimentar a estudiantes, docentes y personas interesadas
-

El estudio de las matemáticas es prioritario en la mayoría de países. Forma parte de la mayoría de los currículos y en la distribución horario tiene una gran proporción del trabajo diario de los profesores. Para PISA "…la formación matemática es la capacidad del individuo, a la hora de desenvolverse en el mundo, para identificar, comprender, establecer y emitir juicios con fundamento acerca del papel que juegan las matemáticas como elemento necesario para la vida actual y futura de ese individuo como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar " (página 71).

Compartimos que la matemática es mucho más que conocimientos, es proveer al estudiante de habilidades y destrezas para salir adelante en todas las actividades de la vida. Pero esas destrezas y formas de pensamiento se desarrollan en base a los conocimientos de:

Material gratuito para uso didáctico

1. Sistemas numéricos, estimación y medición. Incluye el estudio de los sistemas numéricos (números naturales, enteros, racionales y reales) con sus operaciones, propiedades, algoritmos para cálculos escritos, mentales y estimaciones. Se concluye el componente con el estudio y aplicación de los sistemas de medidas.
2. Geometría. Incluye elementos de la geometría Euclideana.
3. Álgebra y funciones. Se inicia con el reconocimiento y creación de patrones, algoritmos aritméticos y algebraicos y el estudio de las funciones definidas en los números reales.
4. Probabilidad y Estadística. Distinguir eventos posibles, imposibles y probables, es el inicio del estudio de las probabilidades, desarrollando diferentes partes de la teoría, llegando al estudio de probabilidad condicionada. Relacionada con la probabilidad está la estadística que desarrolla destrezas de recolección, organización y análisis de datos, construcción e interpretación de gráficas estadísticas.

Como ejes transversales de los cuatro componentes están: la resolución de problemas, conexiones con otras ciencias, aplicación al contexto y pertenencia.

1. COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EVALUADAS

Para hacer una matemática real, es necesario desarrollar competencias matemáticas, es decir, destrezas y habilidades que acompañen al ciudadano en su vida académica y profesional, y que aplique en la resolución de problemas. La prueba de Matemáticas mide el logro de las siguientes competencias:

1.a Reproducción, definiciones y cálculo

Incluye el conocimiento de hechos, la representación, uso de equivalencias, operaciones simples, aplicación de propiedades matemáticas, desarrollo de algoritmos y solución de problemas de rutina.

1.b Conexiones e integración para la resolución de problemas

Se espera la interconexión de los componentes de la matemática (definiciones, afirmaciones, teoremas y demostraciones, etc.) con el objetivo de resolver problemas que no son de rutina. La conexión considera la construcción de modelos, traducción, interpretación y solución de problemas estándar y el uso de diferentes estrategias.

1.c Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita

Es la matematización y modelado de problemas. Con esta competencia se moviliza la comprensión y creatividad para enlazar conocimientos de distintas procedencias. Abarca la formulación y solución de problemas complejos, el desarrollo de una aproximación matemática y la capacidad de generalización.

2. NIVELES DE MARZANO EVALUADOS

La taxonomía de Robert Marzano es una revisión de la taxonomía de Bloom. Esta taxonomía expandió la concepción de un modelo de aprendizaje simple, unidimensional y conductista a uno multidimensional y por naturaleza más constructivista.

Este investigador ha propuesto lo que él llama *Una nueva taxonomía de objetivos educativos*. Como su nombre lo indica es una clasificación de objetivos. Está diseñada para responder al contexto actual del aprendizaje basado en los programas oficiales de estudio (o estándares). El modelo de destrezas del pensamiento de Marzano incorpora un amplio rango de factores relacionados con el modo en que aprenden los estudiantes.

La taxonomía de Marzano está constituida por tres sistemas y el área del conocimiento, todos ellos son importantes para el pensamiento y el aprendizaje. Los tres sistemas y el área del conocimiento son:

a) El Sistema de Conciencia del Ser (Autoestima) que determina el grado de motivación al nuevo aprendizaje.

b) El Sistema de Metacognición que elabora el plan de acción.

c) El Sistema Cognitivo procesa toda la información necesaria.

d) El Dominio del Conocimiento que provee el contenido necesario.

El Sistema Cognitivo: los procesos mentales en el sistema cognitivo proceden del área del conocimiento. Estos procesos otorgan a las personas acceso a la información y a los procedimientos que subyacen en su memoria, y las ayudan a manipular este conocimiento.

Marzano divide el Sistema Cognitivo en cuatro procesos, cada uno de los cuales requiere del anterior. Los educadores deben proponer actividades que ayuden a los estudiantes a desarrollar los correspondientes procesos hasta lograr que lleguen a actuar autorreguladamente. Los siguientes son los cuatro procesos mentales que el Sistema Educativo evalúa al aplicar la prueba de Matemáticas a estudiantes de Nivel Diversificado.

2.a Conocimiento

El estudiante recuerda la información exactamente como fue almacenada en la memoria permanente. Se distinguen dos procesos fundamentales:

Recuerdo: identifica o reconoce la información pero no necesariamente comprende su estructura.

Ejecución: realiza procedimientos, pero no necesariamente comprende cómo se producen.

2.b Comprensión

El estudiante identifica los detalles de la información que son importantes. Recuerda y ubica la información en la categoría apropiada. Los procesos característicos de la comprensión son:

Síntesis: identifica la mayoría de los componentes de un concepto y suspende los detalles insignificantes del mismo.

Representación: presenta la información en categorías para que sea más fácil de encontrarla y utilizarla.

2.c Análisis

El estudiante utiliza lo que ha aprendido para crear nuevos conocimientos y aplicarlo en situaciones nuevas. Los principales procesos del análisis son:

Relación: identifica similitudes y diferencias importantes entre conocimientos.

Clasificación: identifica categorías relacionadas al conocimiento de sobre y subordinación.

Análisis de errores: identifica errores en la presentación y uso del conocimiento.

Generalizaciones: construye nuevas generalizaciones o principios basados en el conocimiento.

Especificaciones: identifica aplicaciones específicas o consecuencias lógicas del conocimiento.

2.d Utilización

El estudiante aplica el conocimiento en situaciones específicas. Los procesos fundamentales de la utilización son:

Toma de decisiones: utiliza el conocimiento para tomar decisiones o tomar decisiones acerca del uso del conocimiento.

Resolución de problemas: utiliza el conocimiento para resolver problemas o resolver problemas sobre el conocimiento.

Investigación experimental: utiliza el conocimiento para generar y evaluar hipótesis o puede generar y evaluar hipótesis sobre el conocimiento.

La tabla muestra las competencias y los contenidos que se evalúan en la Prueba de Matemáticas.

Material gratuito para uso didáctico

COMPETENCIAS	
1	Reproducción, definiciones y cálculos
2	Conexiones e integración para la resolución de problemas
3	Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita

CONTENIDOS		
	Álgebra y funciones	Algebra
		Ecuaciones
	Geometría	Ángulos
		Àrea
		Perímetro
		Sector Circular
		Semejanza de triángulos
		Volumen
	Probabilidad y estadística	Estadística
		Probabilidad
	Sistemas Numéricos	Aritmética
		Medidas
		Porcentaje
		Proporciones

La siguiente tabla presenta una comparación entre los niveles de las taxonomías de Bloom y Marzano, así como el número del ítem en la Prueba de Matemáticas que evalúa cada nivel.

COMPARACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE LAS TAXONOMÍAS DE BLOOM Y MARZANO

Taxonomía de Bloom	Taxonomía de Marzano	Número de ítem en la Prueba de Matemáticas que evalúa cada nivel
	SISTEMA COGNITIVO	
Conocimiento	**Conocimiento**	**Conocimiento**
Recordar información Memorizar	**Conocimiento declarativo** Reconocimiento Recordar	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16 y 25
	Conocimiento procedimental Ejecución	
Comprensión	**Comprensión**	**Comprensión**
Traducción	Simbolización	4, 5, 9, 14, 19, 21, 24 , 26, 27, 30, 32, 35 y 42
Interpretación	Integración	
Extrapolación		
Análisis	**Análisis**	**Análisis**
Análisis de relaciones	Concordancia o correspondencia Generalización	18, 20, 37, 39, 41, 44 y 45
Síntesis		
Identificación de un set abstracto de relaciones	Clasificación Generalización	
Evaluación		
Juicios en términos de evidencia intrínseca	Análisis de error Generalización	
	Utilización	**Utilización**
	Toma de decisiones Resolución de problemas Experimentación Investigación	17, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 34, 36, 38, 40 y 43

	SISTEMA METACOGNITIVO	
Este desarrollo conceptual no se había realizado	Especificación de las metas del aprendizaje Monitoreo de la ejecución del conocimiento Monitoreo de la claridad Monitoreo de la precisión	Estos niveles no se pueden evaluar con pruebas de selección múltiple
	AUTOESTIMA	
	Convicciones acerca de la importancia del conocimiento Convicciones acerca de la eficiencia Emociones asociadas con el conocimiento	

La siguiente tabla de doble entrada muestra el número de ítem en la Prueba de Matemáticas que evalúa determinada competencia y su respectivo nivel cognitivo.

Nivel Cognitivo / Competencia	**Conocimiento**	**Comprensión**	**Análisis**	**Utilización**
Reproducción, definiciones y cálculos	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 25	4, 5		
Conexiones e integración para la resolución de problemas		9, 14, 19, 20, 21, 24, 27, 30, 32, 35, 42	18, 26	17, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 38
Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita			37, 39, 41, 44, 45	34, 36, 40, 43

REFERENCIAS

Marzano, Robert J. & Kendall, Jonh. S (2007): "*The new Taxonomy of Educational Objectives".* Editorial Corwin Press. Estados Unidos. Pag. 35-53

OCDE. *Pisa. La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. La evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el Proyecto Pisa 2000.* España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, INCE, 2001. 160 p.

Material gratuito para uso didáctico

PRUEBA DE MATEMÁTICAS FORMA A
PARA DIVERSIFICADO
LIBERADA

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 44

44. Para aprobar el examen de Matemática, Rosaura debe responder correctamente como mínimo el 60% de las preguntas. Respondió 120 de un total de 150 y de ellas el 70% están correctas. ¿Aprobó Rosaura el examen?

a) Si, porque respondió 84 preguntas correctamente
b) Si, porque respondió el 80% de las preguntas
c) No, porque respondió correctamente sólo el 56%
d) No, porque debió haber respondido 105 preguntas correctamente

Contenido: Sistemas Numéricos (Porcentaje)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de resolver problemas que implica el cálculo de porcentaje.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita.
Nivel de Marzano: Análisis

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
44	25%	27%	14%	8%	26%

Respuesta correcta: c
Solución:

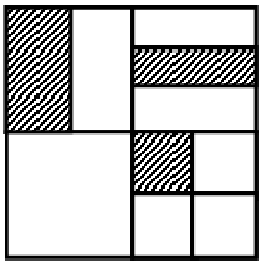
- Se calcula el 60% de 150 para determinar cuántas preguntas como mínimo debe contestar correctamente.
- 0.60 x 150 = 90
- Cómo respondió 120 preguntas y de ellas únicamente el 70%, se calcula el número de preguntas correctas que obtuvo.
- 0.70 x 120 = 84 por lo tanto no ganó.
- El % de preguntas correctas es :
- $\frac{84}{150} \times 100 = 56\%$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Esta opción no es correcta porque si se obtiene el 70% de las preguntas contestadas que son 120, el resultado daría 84. Se asume que es mayor que el 60% por lo tanto el alumno considera esta respuesta.
B	Esta opción no es correcta porque se toma en cuenta que contestaron 120 de 150 que es el 80%. Se deja en el olvido que no todas estaban correctas.
D	Esta opción no es correcta porque sólo se toma en cuenta las correctas que son el 70% del total de 150. Esto da como resultado 105.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 20

20. ¿Qué parte del total representa la parte sombreada?



a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{13}{12}$ c) $\frac{25}{12}$ d) $\frac{13}{48}$

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de expresar en términos de fracción, qué parte
de un entero está sombreado.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
20	50%	17%	11%	15%	7%

Respuesta correcta: d
Solución.

- Inicialmente la figura está dividida en cuatro partes iguales y cada parte es un cuarto, luego, uno de estos cuartos se dividió en dos, otro en tres y otro en cuatro.
- La expresión matemática que corresponde a lo señalado es:
- $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}\right)+\frac{1}{3}\left(\frac{1}{4}\right)+\frac{1}{4}\left(\frac{1}{4}\right)$ que en palabras significa: la mitad de una cuarta parte, más la tercera parte de una cuarta parte, más la cuarta parte de una cuarta parte.
- Multiplicando resulta:
- $\frac{1}{8}+\frac{1}{12}+\frac{1}{16}$ Esta es una suma de fracciones de distinto denominador, para resolverla hay que transformarla en una suma de fracciones de igual denominador; el mínimo común denominador es 48.
- $\frac{1}{8}+\frac{1}{12}+\frac{1}{16} = \frac{6+4+3}{48} = \frac{13}{48}$

Material gratuito para uso didáctico

	Posibles errores cometidos por los estudiantes
A	No es correcta. El estudiante cuenta tres espacios sombreados de un cuadrado que representa la unidad, por lo que escoge esta respuesta: 1/3.
B	No es correcta. El estudiante opera $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ sin tomar en cuenta que el cuadrado primero se dividió en cuatro y luego en las partes operadas.
C	No es correcta. Después de realizar la suma $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ el estudiante agrega una unidad más, justificando al cuadrado más grande. Opera 13/12 +12/12=25/12.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 10

10. Encuentre el valor de **11x** si: $\frac{x-2}{3}+\frac{x+1}{8}=\frac{5}{6}$

a) 3 b) 35 c) 19 d) 33

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones con fracciones)
¿Qué mide el item? El ítem mide la habilidad para resolver ecuaciones.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculo
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
10	35%	19%	18%	17%	11%

Respuesta correcta: d
Solución:

- $\frac{x-2}{3}+\frac{x+1}{8}=\frac{5}{6}$ Se multiplica la ecuación por 24 que es el mínimo común denominador y resulta:
- $\frac{24(x-2)}{3}+\frac{24(x+1)}{8}=\frac{24(5)}{6}$ Al simplificar, queda:
- $8(x-2)+3(x+1)=4(5)$ Se hacen las multiplicaciones.
- $8x-16+3x+3=20$ Se resuelve la ecuación.
- $11x=20+16-3$
- $11x=33$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta esta opción. Se encuentra el valor de x que es 3. No se lee la pregunta, ya que en ella se pide el valor de 11x.
B	No es correcta esta opción. Cuando se suman todos los números que aparecen da 25, probablemente el alumno sumó 10 más erróneamente para obtener los 35.
C	No es correcta esta opción, si el procedimiento se pierde al llegar a 8(x-2)+3(x+1)=20 se comete el error de multiplicar sólo por el primer número. Obteniendo: 8x-2+3x+1=20, resolviendo 11x-1=20 y despejando 11x. Sólo se resta 1 a 20.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 31

31. Don Simón compra 400 aguacates. Su experiencia le ha enseñado que cada vez que compra un lote de aguacates logra vender el 60% en el primer día pero para el segundo día pierde el 10% de lo que no se vendió. Si el segundo día vende el 50% de lo que le queda en buen estado, ¿cuántos aguacates espera vender el segundo día?

a) 144 b) 160 c) 80 d) 72

Contenido: Sistemas Numéricos (Porcentaje)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas de porcentaje.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
31	13%	29%	27%	17%	14%

Respuesta correcta: d
Solución:

- Primer día vende 0.60 x 400 = 240 y quedan sin vender 160, pierde el 10% de 160 = 0.10 x 160 = 16 y quedan 144 aguacates.
- Segundo día vende el 50% de 144:= 0.50 x 144 = 72 aguacates

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta. De los 160 aguacates que quedaron después de la venta del primer día, se obtiene el 10%. Estos se pierden y se le restan a los 160 que había para la venta del segundo día, por lo que se opta por la respuesta 144.
B	No es correcta. Si se resuelve que vendió 240 de 400 aguacates que tenía, se obtiene 160 de resultado, estos aguacates son las que se venderían al siguiente día.
C	No es correcta, ya que 160 aguacates son los que quedan para la venta del segundo día, si se omite la pérdida y si se obtiene el 50% el resultado es 80.

Ítem 39

39. El dibujo de una casa en un plano, muestra que la casa tiene un área de 49 cm^2. Si la escala del plano es 1:1000, ¿cuál es el área real de la casa?

a) 490 m^2 b) 49,000 m^2 c) 4900 m^2 d) 49 m^2

Contenido: Geometría
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de interpretar la información de planos y transformar sus medidas a datos reales.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y compresión súbita
Nivel de Marzano: Análisis

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
39	19%	29%	17%	14%	21%

Respuesta correcta: c
Solución:

- Se debe empezar por interpretar qué significa que la escala sea 1:1000.
- Significa que cada cm del plano representa a 1000 cm de la realidad y por consiguiente cada cm^2 del plano equivale a 1000 x 1000 = 1,000,000 cm^2 de la realidad,
- 49 cm^2 del plano es igual a: **49 x 1,000,000 = 49,000,000 cm^2**
- La solución del problema está expresada en m^2, por consiguiente hay que calcular el factor de conversión de cm^2 a m^2
- $(1m)^2 = (100\ cm)^2 = (100cm) \times (100cm) = 10{,}000\ cm^2$
- $\dfrac{49{,}000{,}000 cm^2}{10{,}000 cm^2/m^2} = 4900 m^2$
- Otra forma de solución es:
- 1 cm del plano = 1,000 cm de la realidad = 10 metros (1 m = 100 cm).
- 1 cm^2 del plano = (10m) x (10m) = 100m^2 de la realidad.
- 49 cm^2 del plano = 49 x 100 = 4900 m^2.

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta. Si se relacionan los mil de la escala con los 100 centímetros que tiene un metro, la diferencia sería de 100. Esto sería el que se le debe multiplicar al 49.
B	No es correcta, ya que el error sería solo tomar los 49 cm cuadrados y multiplicarlos por 1000. Esta es la escala que nos dan.
D	No es correcta, el error sería sólo cambiar a los 49 cm cuadrados por 49 metros cuadrados.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 35

35. La interpretación verbal de $\frac{3}{5}\left(x^2+3y\right)^2$ es:

a) los $\frac{3}{5}$ del cuadrado de x más el triplo de y al cuadrado.

b) los $\frac{3}{5}$ de la suma de x al cuadrado más 3y elevada al cuadrado.

c) los $\frac{3}{5}$ del cuadrado de la suma de x al cuadrado más 3y.

d) el cuadrado de los $\frac{3}{5}$ del cuadrado de x sumando más 3y.

Contenido: Algebra y Funciones (Álgebra: decodificación)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de interpretar el significado de una expresión algebraica.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
35	17%	37%	19%	10%	17%

Respuesta correcta: c
Solución:

- **L**os $\frac{3}{5}$ del cuadrado de la suma de x al cuadrado más 3y.

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, ya que el cuadrado del que habla la oración es sólo para X.
B	No es correcta, ya que el cuadrado del que habla la oración es solo para 3y.
D	No es correcta, ya que en esta oración 3/5 están elevados al cuadrado y X no tiene cuadrado.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 41

41. Una persona lleva al mercado Q24.00 para comprar zanahorias y ejotes. En total debe comprar 12 libras entre ambas verduras. La libra de zanahorias cuesta Q2.50 y la libra de ejotes Q1.75. Si x representa la cantidad de zanahorias compradas, ¿cuál es la ecuación que resuelve cuántas libras de zanahorias pudo comprar con los Q24.00?

a) $2.50x + 1.75x = 24$

b) $x = \frac{24}{2.50}$

c) $2.50x + 1.75(12 - x) = 24$

d) $2.50x + 1.75y = 24$

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de plantear la ecuación que sirva para resolver un problema, esto implica, como paso fundamental, definir la variable en términos de lo que se pregunta en el problema.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita
Nivel de Marzano: Análisis

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
41	16%	26%	22%	13%	23%

Respuesta correcta: c
Solución.

- Se puede organizar la información del siguiente modo:

verdura	cantidad	precio	costo
zanahoria	**x**	**2.50**	**2.50x**
ejote	**12 - x**	**1.75**	**1.75(12 – x)**
TOTAL			**2.50x + 1.75(12 - x)**

- **Ecuación:**
- **2.50x + 1.75(12 – x) = 24**

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, el error está en pensar en X como representante de las verduras en general, por lo que esta relación puede confundirse.
B	No es correcta, se divide lo gastado dentro del valor de las zanahorias que, según las instrucciones, se nombra como X.
D	No es correcta, se nombra como X a las zanahorias y como Y a los ejotes y se obtiene esta relación.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 9

9. Si **a = 3x – 5** y **b = 5x + 2**, ¿cuál es el valor de $\mathbf{a^2 + b^2}$?

a) $34x^2 - 21$

b) $34x^2 + 29$

c) $34x^2 - 10x + 29$

d) $34x^2 - 5x + 29$

Contenido: Algebra y Funciones (Reducción de expresiones algebraicas)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de reducir expresiones algebraicas a partir del desarrollo de binomios elevados al cuadrado.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
9	34%	25%	24%	11%	7%

Respuesta correcta: c
Solución:

- En la expresión $a^2 + b^2$ se reemplaza **a** por **(3x – 5)** y **b** por **(5x + 2)** resultando:
- $(3x - 5)^2 + (5x + 2)^2$ Se eleva cada binomio al cuadrado.
- $(9x^2 - 30x + 25) + (25x^2 + 20x + 4)$ Se reducen términos semejantes.
- $(9x^2 + 25x^2) + (-30x + 20x) + (25 + 4)$
- y queda como resultado:
- $34x^2 - 10x + 29$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, se elevan al cuadrado los dos términos y se reducen términos semejantes.
B	No es correcta, se elevan al cuadrado los dos términos y el negativo del 5 se convierte en positivo y se reducen términos semejantes.
D	No es correcta, se desarrolla el binomio al cuadrado pero no se duplica el segundo término de cada binomio, se reducen términos semejantes.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 12

12. Si $\frac{1}{x} - 2 = 12$, entonces el valor de $x + 1$ es igual a:

a) $-\frac{15}{14}$ b) $\frac{11}{10}$ c) $\frac{15}{14}$ d) $\frac{13}{14}$

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver ecuaciones.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
12	15%	34%	24%	17%	10%

Respuesta correcta: c
Solución:

- En la ecuación $\frac{1}{x} - 2 = 12$, Se empieza por sumar 2 a cada miembro
- $\frac{1}{x} - 2 + 2 = 12 + 2$ Se resuelven las operaciones en cada miembro de la ecuación
- $\frac{1}{x} = 14$ Se multiplican ambos miembros por x.
- $\frac{1}{x}(x) = 14(x)$ Se reduce y resulta:
- $1 = 14x$ Se divide por 14 en ambos miembros de la ecuación.
- $\frac{1}{14} = x$ Si al valor de x se le suma 1 resulta:
- $\frac{1}{14} + 1 = \frac{1}{14} + \frac{14}{14} = \frac{15}{14}$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta. Si inicia al despejar X en la primera expresión el resultado se obtiene negativo, al resolver la siguiente condición se multiplican los signos: 1/x =-1/14, -1/14+14/14=-15/14.
B	No es correcta. Al despejar la primera condición no se le cambia de signo al 2, por lo tanto se obtiene que X=1/10.
D	No es correcta. Al despejar en la primera condición se obtiene -1/10 como resultado.

Ítem 26

26. Una maestra quiere comprar un terreno. En la agencia de bienes raíces le ofrecen dos opciones para comprarlo: una es pagar Q450.00 por vara cuadrada; otra, pagar Q620.00 por metro cuadrado, ¿cuál opción es más barata para ella?
Recuerde: 1 m^2 = 1.43115 v^2

a) Comprarlo por metro cuadrado
b) Comprarlo por vara cuadrada
c) Sale exactamente lo mismo
d) Depende del tamaño del terreno

Contenido: Sistemas Numéricos (Medidas)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad para resolver problemas de compra que implique elegir la mejor opción.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Análisis

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
26	24%	23%	16%	29%	7%

Respuesta correcta: a
Solución:

- Como en este problema no se indica el tamaño del terreno, entonces hay varias alternativas que se pueden emplear:

A. Multiplicar el precio por vara cuadrada por el factor de conversión
   - $450 \times 1.43115 = Q644.02 \text{ por } m^2$
   - En este caso, el resultado indica que se estaría pagando Q24.02 más por cada metro cuadrado, si se comprara por varas cuadradas.

B. Dividir el precio por metro cuadrado dentro del factor de conversión:
   - $\frac{620}{1.43115} = Q433.22 \text{ por vara cuadrada}$
   - El resultado indica que se estaría pagando Q16.78 menos por cada vara
   - cuadrada si se comprara por metro cuadrado
   - En consecuencia, resulta más barato comprar por metro cuadrado.

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
B	No es correcta. En la relación que aparece en el problema se podría tomar que la vara cuadrada es mayor que el metro y por lo tanto es mucho mejor pagar Q450.00 por ella.
C	No es correcta. Al hacer la conversión el resultado es un poco mayor que Q620.00, se puede tomar como que no hubiera mucha diferencia.
D	No es correcta, se puede pensar que no hay datos sobre el terreno para poder determinar cuánto cuesta.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 29

29. Ana, Claudia y Jorge invirtieron en total Q87,000.00 para establecer un negocio. Jorge aportó el doble de capital que Ana, Claudia aportó Q12,000.00 más que Jorge.¿Cuál es la diferencia de capital aportada entre Ana y Claudia?

a) Q42,000.00
b) Q27,000.00
c) Q25,000.00
d) Q15,000.00

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad para resolver problemas utilizando el planteo y

resolución de ecuaciones.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización
Respuesta correcta: b

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
29	25%	24%	19%	20%	12%

Solución:

- Se asigna una variable a cada persona y luego se plantea la ecuación que solucione el problema.
- Ana + Jorge + Claudia = 87,000
- Ana = x , Jorge = 2Ana = 2x , Claudia = 2 Ana + 12000 = 2x + 12,000

- Ecuación:
- $x + 2x + 2x + 12,000 = 87,000$
- $5x + 12,000 = 87,000$
- $5x = 87,000 - 12,000$
- $5x = 75,000$
- $x = 15,000$
- Se reemplaza el valor de la variable "**x**" para calcular la inversión aportada
- por cada persona y luego se calcula la diferencia.
- Ana = Q15,000.00
- Claudia = 2(15,000) + 12,000 = 30,000 + 12,000 = Q42,000.00
- La diferencia es 42,000 – 15,000 = Q27,000.00

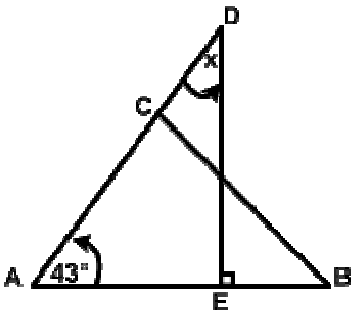
Material gratuito para uso didáctico

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta. Al resolver que Claudia invirtió Q12,000.00 más que Jorge, se obtiene que ella invirtió Q42,000.00.
C	No es correcta. Se le restan a los Q87,000.00 los Q12,000.00 más que puso Claudia y se divide el resultado dentro de los tres inversionistas.
D	No es correcta. Al resolver la ecuación que se produce del problema el resultado es Q15,000.00.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 45

45. Si AC = BC, DE es perpendicular con AB y BC no es perpendicular con AD, entonces el valor del ángulo **x** es:



a) 43° c) 86º

b) 47° d) 94°

Contenido: Geometría (Ángulos)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de medir ángulos empleando algunas propiedades de los triángulos.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita
Nivel de Marzano: Análisis

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
45	25%	24%	14%	11%	27%

Respuesta correcta: b
Solución:

- Un Teorema de la Geometría dice: la suma de los tres ángulos internos de cualquier triángulo es 180° En el triángulo ADE, uno de los ángulos es recto (ángulo AED) y el otro ángulo mide 43°, entonces la medida del ángulo x es:
- **x = 180 – (43 + 90) = 47**

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, como el ángulo que se busca es el que está enfrente al de 43° y este mide lo mismo.
C	No es correcta, porque sólo se piensa en que el ángulo x puede ser el doble del ángulo de 43°.
D	Se asume que el ángulo desconocido es el doble del ángulo conocido, por lo tanto esta opción es incorrecta.

Ítem 23

23. De 1800 personas entrevistadas se comprobó que el 30% de ellas tienen estudios universitarios. De las que tienen estudios universitarios el 50% estudió bachillerato. De aquellas que no tienen estudios universitarios solo el 10% estudió bachillerato. ¿Cuántos bachilleres hay entre las personas entrevistadas?

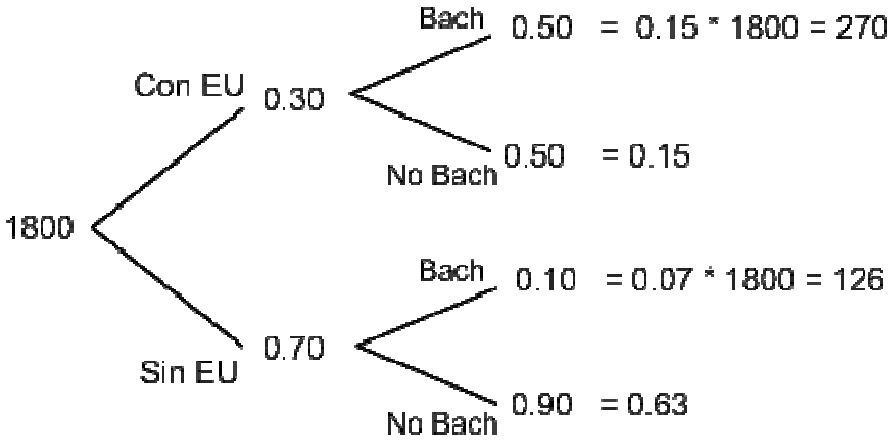
a) 396 b) 666 c) 270 d) 126

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas, a partir de la organización correcta de los datos dados.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
23	25%	32%	20%	15%	8%

Respuesta correcta: a
Solución:

- Éste es un problema de probabilidad condicional que se puede visualizar muy bien cuando se emplean arborigramas. o diagramas de árbol



- Número de bachilleres que hay entre las 1800 personas entrevistadas
- = 270 + 126 = 396

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
B	Se suman los 540 que tienen estudios universitarios, con el 10% de los que no tienen estudios universitarios y que tienen bachillerato, eso da un total del 666.
C	Se obtiene el 50% de los 540 que tienen estudios universitarios, eso da como resultado 270.
D	El total de entrevistados es 1800, si le restamos los que tienen estudios universitarios quedan 1260 y como piden el 10%, entonces quedan126.

Ítem 3

3. ¿Cuál de las siguientes igualdades es correcta?

a) $(7^2)(7)(7^4) = 7^6$

b) $(7^2)(7)(7^4) = 7^7$

c) $7^2 + 7 + 7^4 = 21^7$

d) $7^2 + 7 + 7^4 = 7^7$

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética: operaciones con potencias)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de aplicar reglas de la potenciación.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculo
Nivel de Marzano; Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
3	35%	26%	23%	14%	2%

Respuesta correcta: b
Solución:

- La única regla correcta que se debe aplicar es:

$$a^p \times a^q = a^{p+q}$$

- Esta regla, expresada en palabras es: en la multiplicación de potencias de igual base, conserve la base y sume los exponentes.

$$7^2 \times 7^1 \times 7^4 = 7^{2+1+4} = 7^7$$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcto. Se copia la base y se suman los exponentes y como sólo están 2 y 4 de exponentes el resultado es 6.
C	No es correcta. El error es sumar las bases y sumar los exponentes.
D	No es correcta. El error es copiar la base y se suman los exponentes.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 28

28. La tabla representa el número de mujeres y hombres que hay en dos secciones de Geometría en la Universidad X. Si se elige a un estudiante de este curso al azar, ¿cuál es la probabilidad de que sea hombre y esté en la Sección A?

	Sección "A"	**Sección "B"**	**Total**
Mujeres	31	24	55
Hombres	17	18	35
	48	42	90

a) $\frac{17}{48}$ b) $\frac{17}{90}$ c) $\frac{17}{35}$ d) $\frac{48}{90}$

Contenido: Probabilidad y Estadística (Probabilidad)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de resolver problemas que impliquen probabilidad.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
28	27%	26%	23%	14%	10%

Respuesta correcta: b
Solución:

- Este es un problema de probabilidad compuesta y condicional, para resolverlo hay que aplicar la regla de la multiplicación.

$$p(A \text{ y } B) = p(A) \times p(B/A)$$
$$p(A \text{ y } B) = \frac{17}{48} \times \frac{48}{90} = \frac{17}{90}$$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta. Hay 17 hombres en la sección A que tiene un total de 48.
C	No es correcta. Hay 17 en la sección A de 35 hombres que hay en total.
D	No es correcta. Hay 48 alumnos en la sección A de 90 que hay en total.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 8

8. ¿Cuál es el valor de $(2x^2 - 3y)^2 - 5(x + y)$ si $x = 2$, $y = -3$?

a) 314 b) 294 c) 284 d) 264

Contenido: Algebra y Funciones (Algebra: reducción de expresiones algebraicas)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de calcular el valor numérico de una expresión algebraica.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
8	21%	27%	18%	25%	9%

Respuesta correcta: b
Solución:

- $(2x^2 - 3y)^2 - 5(x + y)$ Se reemplazan los valores dados, resulta:
- $\left(2(2)^2 - 3(-3)\right)^2 - 5(2-3)$ Se resuelve el cuadrado de 2 y el producto de - 3 por 3
- $(2(4)+9)^2 - 5(2-3)$ Se resuelve la multiplicación de 2 por 4 y la operación de (2 – 3)
- $(8+9)^2 - 5(-1)$ Se hace la suma de 8 más 9 y la multiplicación de -5 por -1 recordando que el producto de dos números negativos da positivo .
- $17^2 + 5$ Se resuelve el cuadrado de 17 y se le suma 5
- $289 + 5 = 294$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta ya que al desarrollar el binomio en el segundo término se omite el signo del 5, se sustituye por 3 en Y no se toma el signo positivo, por lo que nos quedan 289+25.
C	No es correcta porque se desarrolla el binomio y luego se opera de la siguiente forma: 289-(10-15)= 289 – (5).
D	No es correcta porque se desarrolla el binomio y luego se opera en el segundo término sustituyendo el 3 en Y como positivo 289 -5(2+3) y queda 289-25.

Ítem 17

17. Un pizarrón de 2.5 metros de ancho por 80 centímetros de altura tiene una cuadrícula de 2.5 centímetros por lado, ¿de cuántos cuadros consta el pizarrón?
a) 132 b) 1032 c) 3200 d) 32,000

Contenido: Geometría (Área)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas que impliquen el concepto de áreas de figuras planas.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
17	37%	17%	27%	10%	9%

Respuesta correcta: c
Solución:

- En la mayor parte del problema de matemática, siempre hay más de un modo de resolverlo. A continuación se presentan dos formas de hacerlo:

A. Primero se transforman todas las unidades a centímetros y luego se divide cada dimensión dentro de 2.5 , para determinar cuántos cuadritos caben a lo largo y cuántos a lo ancho

- $2.5\text{m} \times \frac{100\text{cm}}{1\text{m}} = 250\text{cm}$
- $\frac{250}{2.5} = 100$ cuadritos a lo largo
- $\frac{80}{2.5} = 32$ cuadritos a lo ancho
- Total de cuadritos: 100 x 32 = 3200

- B) Se calcula el área total del pizarrón en cm^2 y el área de cada uno de los cuadritos y luego se dividen ambos resultados
  - Área del pizarrón: 250 cm x 80 cm = 20,000 cm^2
  - Área de cada cuadrito: 2,5 cm x 2.5 cm = 6,25 cm^2
  - $\text{total de cuadritos} = \frac{20,000}{6.25} = 3,200$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	El error es dividir 80/2.5 y 250/2.5 y el resultado se suma.
B	Se divide 80/2.5 y 2500/2.5 y el resultado se suma.
D	Se divide 80/2.5 y 2500/2.5 y el resultado se multiplica.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 30

30. Para poder completar una parte de la vía del tren, se va a construir a través de una montaña un túnel rectangular. La entrada a la montaña debe medir 5 metros de alto y 9 metros de ancho, si se calcula que la longitud del túnel será de 25 metros, ¿cuántos metros cúbicos de tierra se deben remover para poder construirlo?

a) 45 m^3 b) 125 m^3 c) 225 m^3 d) 1125 m^3

Contenido: Geometría (Volumen)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas que implican el cálculo de volumen.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
30	19%	23%	19%	27%	12%

Respuesta correcta: d
Solución:

- Volumen = largo x ancho x alto
- Volumen = (25m)(9m)(5m) = 1125 m^3

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Se multiplica la base por la altura.
B	Se multiplica la altura por las tres dimensiones.
C	Se multiplica la base por la altura por la raíz del la longitud.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
GUATEMALA

Ítem 11

11. El valor de $\sqrt[3]{36x^2\ \sqrt{12x\ \sqrt{9x^2}}}$ es:

a) 3x b) 6x c) 12x d) 36x

Contenido: Algebra y Funciones (Radicación)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de operar correctamente expresiones con radicales.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculo
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
11	26%	28%	19%	18%	10%

Respuesta correcta: b
Solución:

- El ejercicio $\sqrt[3]{36x^2\ \sqrt{12x\ \sqrt{9x^2}}}$ Se puede resolver empezando desde la raíz más interna, que es $\sqrt{9x^2}$ y cuyo valor es 3x.
- $\sqrt[3]{36x^2\sqrt{12x(3x)}}$ Se multiplica dentro de la raíz el valor de 12x por 3x.
- $\sqrt[3]{36x^2\sqrt{36x^2}}$ Se obtiene la raíz cuadrada de $36x^2$, que es igual a 6x .
- $\sqrt[3]{36x^2(6x)}$ Se multiplica $36x^2$ por 6x, resultando $216x^3$.
- $\sqrt[3]{216x^3}$ El número 216 puede ser expresado como 6^3.
- $\sqrt[3]{6^3x^3} = 6x$.

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Como solo $9x^2$ tiene raíz cuadrada el resultado sería la raíz de él.
C	La raíz de 36 es 6x. Se descompone el 12 en 4 *3. Se saca la raíz de 9 y se multiplica por el tres del 12, este tiene raíz. Sólo queda la raíz de 4 que es 2 multiplicada por la primera raíz que se obtuvo primero (6), por lo que queda como resultado 6 *2 =12. Por último se le agrega la X.
D	Si obtenemos la raíz de $9x^2$ y se multiplica por 12x se tiene 36, raíz de 36 es 6 y la raíz de otro 36 también es 6 por lo que 6 multiplicado por 6 da 36 y se le agrega la x.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 33

33. Un árbol está sembrado frente a un poste de electricidad de 6 metros de altura. Debido a la inclinación de los rayos del sol, el poste hace una sombra sobre el suelo de 8 metros de largo, mientras que la sombra del árbol es de 2.4 metros de largo. ¿Cuál es la altura del árbol en metros?

a) 20.00 metros b) 3.20 metros c) 1.80 metros d) 0.40 metros

Contenido: Geometría (Semejanza de triángulos)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas que implican el empleo de proporcionalidad.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
33	17%	31%	28%	9%	15%

Respuesta correcta: c
Solución:

- Se plantea la siguiente solución
- $\frac{\textbf{altura del poste}}{\textbf{sombra del poste}} = \frac{\textbf{altura del árbol}}{\textbf{sombra del árbol}}$
- $\frac{6}{8} = \frac{x}{2.4} \Rightarrow x = \frac{6 \text{ x } 2.4}{8} = 1.8\text{m}$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Se multiplica 8 por 6 y se divide dentro de 2.4.
B	Se multiplica 8 por 2.4 y se divide dentro de 6.
D	Se divide 2.4 dentro de 6.

Ítem 43

43. Dos hermanos apuntan en una pizarra cada chocolate y cada refresco que consumen, haciendo un dibujo del mismo. El dibujo muestra lo que gastó cada hermano en refrescos y chocolates.

¿Cuánto cuesta cada refresco?

a) Q4.00 b) Q4.50 c) Q6.00 d) Q7.00

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad para plantear y resolver problemas que implican el
uso de sistemas de ecuaciones con dos variables.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
43	14%	29%	18%	15%	25%

Respuesta correcta: b
Solución:

- Si se designa a cada botella como variable B y a cada chocolate como variable C se puede plantear el siguiente sistema de ecuaciones:

$$4B + 2C = 32$$
$$3B + 3C = 34.50$$

- Este sistema de ecuaciones se puede resolver utilizando algunos de los métodos que existen para resolver sistemas de ecuaciones con dos variables. Si se emplea el método de reducción, entonces la primera ecuación se multiplica por (- 3) y la segunda ecuación por (2)
- $\begin{cases} -12B - 6C = -96 \\ 6B + 6C = 69 \end{cases}$
- $-6B = -27 \Rightarrow B = 4.50$

Material gratuito para uso didáctico

	Posibles errores cometidos por los estudiantes
A	Se gastó Q32.00 y se compraron refrescos y chocolates y se gastó la mitad en cada uno. Por lo tanto se gastó Q16.00 en cada uno de los 4 refrescos. Significa que cada una vale Q4.00.
C	Se gastó Q 34.50 en todo Los chocolates cuestan Q 5.50 por lo que gastó Q16.50 en ellos y Q18.00 en los refrescos. Como son 3 significa que cada uno cuesta Q6.00.
D	De las ecuaciones 4C+2B=32, 3C+3B=34.5 al despejar C el resultado es 7.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 22

22. Para una rifa se pusieron a la venta 500 números, pero se aclaró que sólo los números vendidos entraban a sorteo. En total se vendieron 420 números, de los cuales Luisa compró 21. ¿Qué probabilidad tiene Luisa de ganar la rifa?

a) 4.2% b) 5% c) 20% d) 84%

Contenido: Probabilidad y Estadística (Probabilidad)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de aplicar conceptos de probabilidad en la solución de problemas.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
22	23%	30%	33%	9%	5%

Respuesta correcta: b
Solución:

- Este es un problema de probabilidad clásica que se define como:
- $$p(A) = \frac{\text{número de casos favorables al suceso A}}{\text{número de casos posibles}} = \frac{n(A)}{n(S)}$$

$$p(A) = \frac{21}{420} \times 100 = 5\%$$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Si compró 21 de los 500 números hay una probabilidad de 21/500.
C	Si compró 21 números de los 420, entonces hay una probabilidad de 420/21.
D	Se vendieron 420 de 500 números, entonces hay una probabilidad de 420/500.

Ítem 1

1. ¿Cuál es el valor numérico de $18 \div 3 + \{4^2 - (3 + 12 \div 3)\} + 9$?

a) 24 b) 26 c) 16 d) 33

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética: jerarquía de operaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de aplicar correctamente la jerarquía de las operaciones.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	A	B	C	D	Sin Respuesta
1	31%	36%	21%	10%	2%

Respuesta correcta: a
Solución:

- $18 \div 3 + \{4^2 - (3 + 12 \div 3)\} + 9$ Se resuelve la suma que hay dentro del paréntesis.
- $18 \div 3 + \{16 - (3+4)\} + 9$ Se resuelve la división y el cuadrado de 4.
- $6 + \{16 - (3+4)\} + 9$ Se resuelve la suma del paréntesis.
- $6 + \{16 - 7\} + 9$ Se resuelve dentro del paréntesis de llave.
- $6 + 9 + 9 = 24$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
B	El procedimiento es erróneo ya que 18/3 + (16- (15/3)) +9 se obtiene 6+11+9.
C	El procedimiento es erróneo ya que 18/3+ (8-(3+4))+9 se obtiene 6+1+9.
D	El procedimiento es erróneo ya que 18/3+ (8-1)+9 se obtiene 6 (7) - 9 por lo que 42-9 es el resultado.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 42

42. De las 1500 mujeres que viven en la aldea El Soñador el 60% son casadas y de las mujeres casadas el 70% son mayores de 30 años. ¿Cuántas mujeres casadas tienen menos de 30 años?

a) 900 b) 630 c) 600 d) 270

Contenido: Sistemas Numéricos (Porcentaje)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas que implique el uso de porcentaje.
Nivel de competencia: Conexiones, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
42	11%	18%	17%	31%	24%

Respuesta correcta: d
Solución:

- Mujeres casadas: 1500 x 0.60 = 900
- Mujeres casadas y mayores de 30 años: 900 x 0.70 = 630
- Mujeres casadas no mayores de 30 años: 900 – 630 = 270

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	El 60% de 1500 es 900.
B	El 70 % de las mujeres casadas es 630.
C	La diferencia entre el total de 1500 mujeres y la 900 es 600.

Ítem 32

32. Una persona necesita comprar 100 libras de concentrado para ganado. Tiene dos opciones de compra: comprar el quintal a Q365.00 o comprar por bolsas de cinco libras a Q17.50 la bolsa. ¿Cuál de las opciones le permite comprar más barato? Recuerde: 1 quintal = 100 libras

a) Comprar el quintal de concentrado.
b) Comprar el concentrado en bolsas de 5 libras hasta completar 100 libras.
c) Es exactamente el mismo precio en 100 libras.
d) La información es insuficiente para tomar una decisión.

Contenido: Sistemas Numéricos (Medidas)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas utilizando un sistema de medidas con el fin de elegir la mejor opción.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
32	40%	32%	10%	5%	13%

Respuesta correcta: b
Solución:

- El problema se puede resolver de varias maneras, de las cuales sólo se presentan dos formas de esas múltiples maneras.

A. Dividir 100 dentro de 5 para averiguar cuántas bolsas de 5 libras corresponden a las 100 libras.
   - El resultado multiplicarlo por el precio por el precio de las 5 libras de concentrado $\frac{100}{5} \times 17.50 = Q350.00$
   - Entonces 365 - 350 = Q15.00

B. Dividir 365 dentro de 100 para saber el precio unitario por libra.
   - Luego, multiplicar por 5 y por 20
   - $\frac{365}{100} \times 5 = Q18.25$ x 20 = Q365

- **Conclusión:**
  - En la forma **a** se calculó que por 100 libras, compradas en paquetes de 5 libras, pagaría Q15.00 menos que si se compra por quintal. Se concluye que resulta más barato comprar por paquetes de 5 libras
  - En la forma **b** se calculó que se estaría pagando Q0.75 más por cada 5 libras de concentrado, en consecuencia resulta más barato comprar por paquetes de 5 libras.

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Sólo son Q365.00 por el quintal y por cinco libras son Q18.50. Es más barato por quintal.
C	Es lo mismo porque de todos modos son 100 libras.
D	No se sabe cuánto cuesta una libra, por lo tanto falta información.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 13

13. En la expresión $\mathbf{w = \frac{t}{x^3}}$, ¿cuánto vale **x** si el valor de **w = 2** y **t = 250**?

a) 250 b) 125 c) 5 d) 3

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de resolver ecuaciones.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	A	B	C	D	Sin Respuesta
13	10%	39%	33%	12%	5%

Respuesta correcta: c
Solución:

- En la ecuación: $\mathbf{w = \frac{t}{x^3}}$ Se despeja la variable **x** en tres pasos.
- $wx^3 = t$
- $x^3 = \frac{t}{w}$
- $x = \sqrt[3]{\frac{t}{w}}$ Se reemplaza cada variable por el valor dado : t = 250, w = 2.
- $\mathbf{x = \sqrt[3]{\frac{250}{2}} = \sqrt[3]{125} = 5.}$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Al despejar se sube X y queda X= t por lo que X = 250.
B	Al despejar X = t/w por lo que 250/2.
D	Los datos son W=2, t=205 y X=3 porque X tiene con ella un 3.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 34

34. La venta de dos días seguidos de "La casa de las mascotas" que ofrece perros a diferentes precios, según sean machos (M) o hembras (H), se muestra a continuación.

$$M+M+M+M+M+H+H+H=Q\,5,800.00$$
$$M+M+M+M+H+H+H+H+H=Q\,6,200.00$$

¿Cuánto costarían dos perros machos y tres hembras?

a) Q2,200.00 b) Q1,800.00 c) Q3,400.00 d) Q3,000.00

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de plantear y resolver problemas que impliquen el empleo de sistemas de ecuaciones.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita.
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
34	16%	21%	33%	10%	19%

Respuesta correcta: c
Solución:

- El problema se resuelve empleando un sistema de ecuaciones con dos variables, las variables son perros machos (M) y perritas hembras (H)
- $\begin{cases} 5M+3H=5800 \\ 4M+5H=6200 \end{cases}$
- Para resolver el sistema se emplea algunos de los métodos conocidos.
- En este caso se está empleando el método por reducción., la primera ecuación se multiplica por (- 5) y la segunda ecuación se multiplica por (3)
- $\begin{cases} -25M-15H=-29,000 \\ 12M+15H=18,600 \end{cases}$
- Al sumar término a término se obtiene:
- 13 M = 10,400 y M = 800.
- Al sustituir el valor de H = 800 en alguna de las ecuaciones originales se obtiene el valor de H = 600.
- El valor de dos perros machos y tres hembras es $2\times800+3\times600=Q3,400$ .00.

	Posibles errores cometidos por los estudiantes
A	El error es creer que los machos cuestan Q800.00. Como son 2 en total son Q1,600.00, más una hembra de Q600.00, son Q.2200.00 entre todos.
B	El error es tomar en cuenta únicamente que se van a comprar 3 hembras. Como cada una vale Q600.00 en total se paga Q1,800.00.
D	El error es que al resolver la ecuación se obtiene que las hembras valen Q800.00. si se multiplica por 3 y si suma el valor del macho (Q600.00) da como resultado Q3,000.00.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 7

7. ¿Cuál es el valor de $\mathbf{z = \left(\frac{3a-5b}{c}+d\right)^2}$ si **a = 15 b = – 3 c = 6** y **d = – 13**?

a) 529 b) 64 c) – 9 d) 9

Contenido: Algebra y Funciones (Algebra: valor numérico)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de calcular el valor numérico de una expresión algebraica.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
7	9%	27%	25%	34%	5%

Respuesta correcta: d
Solución:

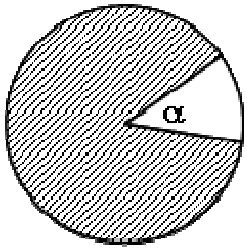
- Se reemplazan los valores dados y resulta:
- $z=\left(\frac{3(15)-5(-3)}{6}+(-13)\right)^2$ Se resuelven las multiplicaciones en el numerador.
- $z=\left(\frac{45+15}{6}-13\right)^2$ Se resuelve la suma en el numerador.
- $z=\left(\frac{60}{6}-13\right)^2=(10-13)^2$ Se resuelve la división y luego la resta.
- $z=(-3)^2$ Se aplica la regla de que todo número que se eleva a exponente, su valor es positivo.
- $z=9$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta porque posiblemente el estudiante sustituyó como -6, $Z^2=\frac{45+15}{-6}-13$ = -10-13= -23^2=529.
B	No es correcta por que posiblemente el estudiante operó de la siguiente forma: $Z^2=\frac{3(15)-5(3)}{6}-13=$ $(5-13)^2$=64
C	No es correcta por que posiblemente el estudiante operó de la siguiente forma: $Z^2=\frac{45+15}{6}-13$ = $(10-13)^2$ =- 3^2 =-9

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 25

25. El área total del círculo es 480 cm^2. ¿Cuánto mide la parte sombreada si $\alpha = 60º$?



a) 60 cm^2 b) 120 cm^2 c) 300 cm^2 d) 400 cm^2

Contenido: Geometría (Relación entre áreas y ángulos)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de resolver problemas de áreas de un círculo, utilizando criterios de proporcionalidad.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculo
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
25	20%	22%	16%	34%	8%

Respuesta correcta: d
Solución:

- Hay varias formas de cómo podemos llegar a la solución del problema, de las cuales se presentan dos.

A. Se calcula la proporción de la parte sombreada y ésta se multiplica por el área total del círculo.
   - $360° - 60° = 300°$
   - $\frac{300}{360} = \frac{5}{6} \times 480\ cm^2 = 400\ cm^2$

B. Se calcula la proporción de la parte no sombreada y se multiplica por el área total, lo que se obtiene corresponde a la parte del círculo que no está sombreada y luego se resta del total.
   - $\frac{60}{360} = \frac{1}{6} \times 480\ cm^2 = 80\ cm^2$
   - entonces $480cm^2 - 80\ cm^2 = 400\ cm^2$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Si el ángulo es de 60º el área se puede confundir con $60cm^2$.
B	El área total es de $480cm^2$ y el ángulo tiene 360º por lo que el área sombreada es $120cm^2$.
C	La circunferencia tiene 360º si le quitamos los 60º nos queda un área de $300cm^2$.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 14

14. En la ecuación **9pq – 5pr – 8 = 15 – 7rq** , ¿cuál es el valor de **q**?

a) $q = \frac{23 + 5pr}{9p + 7r}$

b) $q = \frac{23}{r(4p + 7)}$

c) $q = \frac{23 + pr}{16pr}$

d) $q = \frac{25 + 7rq - 5pr}{qp}$

Contenido: Algebra y Ecuaciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Habilidad para resolver ecuaciones que impliquen factorización dentro del proceso.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
14	35%	19%	17%	16%	12%

Respuesta correcta: a
Solución:

- **9pq – 5pr – 8 = 15 – 7rq** como en esta ecuación se trata de calcular el valor de q, entonces juntamos en un miembro de la ecuación todos los términos que tienen q
- $9pq + 7rq = 15 + 8 + 5pr$ Se factoriza.
- $q(9p + 7r) = 23 + 5pr$ Se despeja la variable q.
- $q = \frac{23 + 5pr}{9p + 7r}$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
B	El error se puede producir al operar: q(4pr+7r)= 23 , q=23/r(4p+7).
C	El error está en la operatoria si 9pq+7rq=23-5pr, 16q +pr=23, 16pr(q)=23+pr, q=(23+pr)/16pr.
D	No es correcta debido a que tiene la incógnita en el denominador. Esto la elimina como opción.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 2

2. El valor numérico de $25+3\left(4^2-3^2\right)^2-5\left\{62-5\left(3^2\right)\right\}$ es:

a) –2393 b) –1193 c) –197 d) 87

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética: jerarquía de operaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de aplicar correctamente la jerarquía de las operaciones.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	A	B	C	D	Sin Respuesta
2	12%	20%	25%	36%	7%

Respuesta correcta: d
Solución:

- $25+3\left(4^2-3^2\right)^2-5\left\{62-5\left(3^2\right)\right\}$ Se resuelve dentro de primer paréntesis.
- $25+3(16-9)^2-5\left\{62-5(3^2)\right\}$ Se resuelve el cuadrado de 3.
- $25+3(16-9)^2-5\left\{62-5(9)\right\}$ Se multiplica dentro del paréntesis de llave.
- $25+3(16-9)^2-5\left\{62-45\right\}$ Se realizan las restas dentro de los paréntesis.
- $25+3(7)^2-5\left\{17\right\}$ Se eleva al cuadrado el 7.
- $25+3(49)-5\left\{17\right\}$ Se resuelven las multiplicaciones.
- $25+147-85=87$ Se hacen las sumas y restas.

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	El error se comete en la forma de operar 25+3(49)-5(57(9))= 25+147-2565= -2393
B	El error se comete en la forma de operar $28(16-9)^2$ -5(57*9)= 1372-2565=-1193
C	El error se comete en la forma de operar $28(8-6)^2$-5(62-5*9)= 28(-4)-5(17)= -112 -85 = -197.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
G U A T E M A L A

Ítem 5

5. El valor de $\mathbf{32x-3\left[-7x+5(-3x+12)\right]+19}$ es:

a) $8x+199$ b) $98x-161$ c) $98x+199$ d) $8x-161$

Contenido: Algebra y Funciones (Algebra: reducción de expresiones algebraicas)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de reducir expresiones algebraicas.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
5	17%	36%	20%	18%	10%

Respuesta correcta: b
Solución:

- $\mathbf{32x-3\left[-7x+5(-3x+12)\right]+19}$ Multiplica 5 por los términos que están dentro del paréntesis .
- $32x-3\left[-7x-15x+60\right]+19$ Reduce términos semejantes dentro del corchete.
- $32x-3\left[-22x+60\right]+19$ Multiplica (-3) por los términos que están dentro del paréntesis.
- $32x+66x-180+19$ Reduce términos semejantes.
- $98x-161$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta ya que la operación se ejecutó de forma incorrecta: 32x -3(8x+60)+19= 32x-24x+180+19= 8x +199.
C	No es correcta ya que la operación se ejecutó de forma incorrecta: 32x -3(-22x+60)+19= 32x+66x+180+19=98x+199.
D	No es correcta ya que la operación se ejecutó de forma incorrecta: 32x -3(8x+60)+19= 32x-24x-180+19= 8x+199.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 36

36. A un vendedor en su nuevo trabajo le pagarán Q1,000.00 de sueldo base y además un 15% de comisión sobre ventas efectuadas. Si x representa las ventas realizadas, ¿cuál de las siguientes ecuaciones puede servir para representar los ingresos (P) del vendedor, que incluya su sueldo base y la comisión?

a) P=(15x+1000)
b) P=15(1000+x)
c) P=1000+0.15x
d) P=1000+1.5x

Contenido: Algebra y Funciones (Álgebra)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de plantear la ecuación que resuelve un problema.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita
Nivel de marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
36	20%	16%	36%	10%	18%

Respuesta correcta: c
Solución:

- $P = \text{sueldo base} + \text{comisión}$
- $P = 1,000 + \frac{15}{100}(x)$
- $P = 1,000 + 0.15x$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, posiblemente se multiplicó el 15% por X y le sumó el sueldo.
B	No es correcta, posiblemente se sumó el sueldo con las ventas y se multiplicó por el 15%.
D	No es correcta, aunque la relación es buena, pero probablemente se multiplicó por 1.5 en lugar de 0.15.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 18

18. Un caracol avanza a una velocidad de 3 metros por hora y cada dos horas se detiene por 6 minutos. ¿En cuánto tiempo recorrerá 21 metros?

a) 7 horas

b) 7 horas 42 minutos

c) 7 horas 18 minutos

d) 7 horas 6 minutos

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de resolver problemas.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Análisis

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
18	17%	34%	37%	9%	4%

Respuesta correcta: c
Solución:

- Para solucionar este problema se pueden establecer diferentes estrategias, una de ellas puede ser:
- $t_1 = \frac{\text{distancia}}{\text{velocidad}} = \frac{21\text{m}}{3\text{m/h}} = 7\text{horas}$
- Descansa = $t_2 = \frac{7}{2} = 3 \text{ veces} \times 6\text{minutos} = 18 \text{ minutos}$
- Tiempo total = $t_1 + t_2$ = 7 horas +18 minutos

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Si en total son 21 m y recorre 3 m en una hora seria 21/3 en 7 horas recorrería el total de espacio.
B	El estudiante opera de la siguiente forma: 21/3 obtiene 7 horas y 6 minutos multiplicado por 7 es igual a 42 minutos.
D	El estudiante opera 21/3 obtiene 7 y los seis minutos que menciona después el problema da como resultado 7 horas con 6 minutos.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 37

37. Un grupo de estudiantes se organizó para salir de paseo e invitó a unos maestros para que los acompañaran. Si van al paseo dos maestros y cinco estudiantes tienen que pagar Q385.00 por el bus. Pero, si van dos maestros y siete estudiantes pagan Q475.00. ¿Qué sistema de ecuaciones resuelve el problema si se desea averiguar cuál es el costo por cada maestro (m) y por cada estudiante (e)?

a) $2m+2m=385$ $5e+7e=475$

b) $2m+5e=385$ $2m+7e=475$

c) $2m+7e=385$ $2m+5e=475$

d) $9(m+e)=385$ $7(m+e)=475$

Contenido: Algebra y Funciones (Álgebra)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de plantear mediante un sistema de ecuaciones la solución de un problema.
Nivel de competencia: Pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita
Nivel de Marzano: Análisis

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
37	12%	40%	16%	12%	20%

Respuesta correcta: b
Solución:

- Se asigna como "**m**" a cada maestro y como "**e**" a cada estudiante.
- Inicialmente van dos maestros y 5 estudiantes y pagan Q385.00, por lo que se puede plantear:
- **2m + 5e = 385**
- Como las condiciones cambian, pero no los costos, por los maestros y 7 estudiantes se pagan Q475, entonces se puede plantear:
- **2m + 7e = 475**
- Como se tienen dos ecuaciones con las mismas dos variables, entonces la solución es el sistema de ecuaciones:
- $\begin{cases} 2m+5e=385 \\ 5m+7e=475 \end{cases}$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, el estudiante sumó maestros con maestros y estudiantes con estudiantes y el problema no indica eso.
C	No es correcta, el estudiante cruzó la información.
D	El estudiante sumó las personas que van en el bus, sin importar si son profesores o estudiantes.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 4

4. El resultado de efectuar $\mathbf{5x^2 - x\left[5x - 3x(x-8) - 11\right] + 3}$ es:

a) $3x^3 + 3x + 3$

b) $-2x^3 + 21x^2 - 11x + 3$

c) $3x^3 - 24x^2 + 11x + 3$

d) $-76x^3 - 12x^4 - 44x^2 + 3$

Contenido: Algebra y Funciones (Algebra: reducción de expresiones algebraicas)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de reducir expresiones algebraicas.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
4	17%	23%	41%	11%	7%

Respuesta correcta: c
Solución:

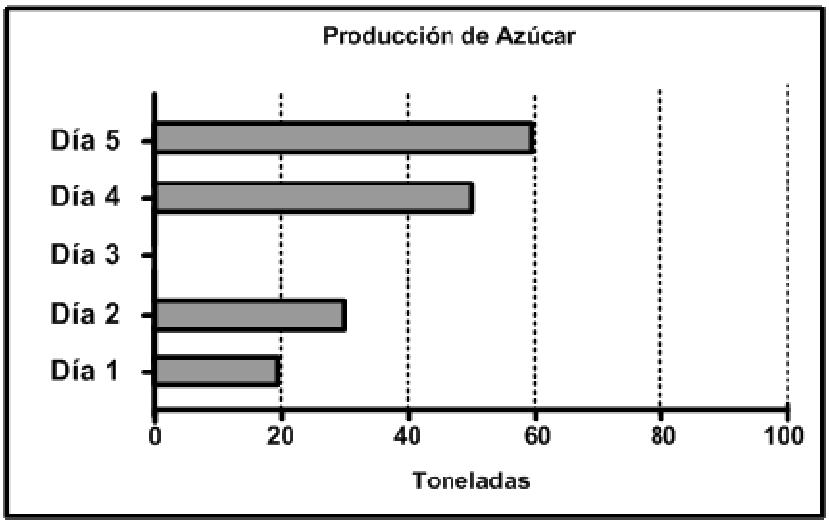
- $\mathbf{5x^2 - x\left[5x - 3x(x-8) - 11\right] + 3}$ Se multiplica 3x por (x – 8).
- $5x^2 - x\left[5x - 3x^2 + 24x - 11\right] + 3$ Se reduce dentro del paréntesis.
- $5x^2 - x\left[-3x^2 + 29x - 11\right] + 3$ Se multiplica "x" por los términos que están dentro del paréntesis.
- $5x^2 + 3x^3 - 29x^2 + 11x + 3$ Se reducen los términos semejantes.
- $3x^3 - 24x^2 + 11x + 3$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, al operar de forma incorrecta se obtiene $5x^2-5x^2+3x^3-8x+11x+3$. Operado da como resultado $3x^3+3x+3$.
B	No es correcta, el estudiante posiblemente operó de la forma siguiente: $5x^2-x[2x(x-8)-11]+3= 5x^2-21x^{3+}16x^2-11x+3 = -2x^3+21x^2-11x+3$
D	No es correcta. A 5x2 se le resta x y le quedo 4x2 entonces 4x2 [5x -3x2 -24x-11] +3= 20x3 -12x4-96x3 -44x2+3= -76x3 -12x4 -44x2 +3

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 38

38. La gráfica muestra la producción de azúcar en toneladas del ingenio “La Dulcita” de cinco días.



Si se mantiene el mismo patrón de producción durante los cinco días, ¿cuánto se produjo el tercer día?

a) 60 toneladas b) 50 toneladas c) 40 toneladas d) 30 toneladas

Cortenido: Probabilidad y Estadística (Estadística)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de interpretar gráficos estadísticos.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Utilización

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
38	15%	12%	41%	13%	19%

Respuesta correcta: c
Solución:

- La gráfica muestra un crecimiento constante de 10 toneladas por día, empezando en 20 toneladas por día.

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	No es correcta, el estudiante pudo haber tomado en cuenta únicamente la producción del último día.
B	No es correcta, existe la posibilidad que como el tercer día no está marcado, la barra más cercana hacia arriba está en 50, por lo que pudo elegir esa opción.
D	No es correcta, existe la posibilidad que como el tercer día no está marcado, la barra más cercana hacia abajo está en 30, por lo que pudo elegir esa opción.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 27

27. Dos amigos, a quienes les llamaremos X y Y quieren verificar con qué rapidez leen un libro de 840 páginas. Cada uno compra el mismo libro. El amigo X lee 8 páginas diarias. El amigo Y, lee 12 páginas diarias. Cuando Y termine de leer el libro, cuántas páginas habrá leído el amigo X?

a) 1260 b) 560 c) 420 d) 504

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad para resolver problemas.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
27	9%	45%	28%	10%	8%

Respuesta correcta: b
Solución:

- Se calcula el número de días que tardó **Y** en leer el libro y luego se multiplica por el número de páginas diarias que lee **X**:
- $\frac{840\text{páginas}}{12\text{pg/día}} = 70\text{días}$
- $70\text{ días} \times 8\text{ pg/día} = 560\text{ páginas}$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	Si X se tarda 105 días en leerlo por 12 hojas que lee Y, entonces habrá leído 1,260 páginas
C	Si X se tarda 105 días y Y se tarda 70, 105-70= 35 por 12 páginas que lee Y, entonces habrá leído 420 páginas.
D	Se suma lo que cada uno lee 8+12=20. Se divide 840/20 = 42 días. Multiplicamos 42 días por 12 páginas/ día= 504 páginas.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 21

21. Para probar qué tan bueno es un cargamento de 7200 aguacates, se eligió al azar 60 de ellos y se comprobó que 5 no estaban buenos. Aplicando criterios de probabilidad, ¿cuántos aguacates en buen estado se espera encontrar en todo el lote?

a) 120 b) 300 c) 1440 d) 6600

Contenido: Probabilidad y Estadística (Probabilidad)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de aplicar criterios de probabilidad en la solución de problemas.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	A	B	C	D	Sin Respuesta
21	15%	16%	16%	47%	6%

Respuesta correcta: d
Solución:

- Se presentan a continuación dos formas de resolver el problema.

A. Probabilidad de encontrar un aguacate malo = $\frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ $\frac{5}{60} = \frac{1}{12}$

- Número de aguacates malos = $\frac{1}{12} \times 7200 = 600$
- El número de aguacates buenos es: 7200 – 600 = 6600

B. Probabilidad de encontrar un aguacate bueno =

- $1 - \frac{5}{60} = \frac{55}{60} = \frac{11}{12}$ número de aguacates buenos =
- $\frac{11}{12} \times 7200 = 6600$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	De 7,200 se toman 60, significa que7,200/60 es igual a 120.
B	Probablemente el estudiante desarrolla lo siguiente: 7200/60=120, 120/5=24 por lo que 7200/24= 300.
C	Se asume que como son cinco los aguacates los que salen mal, entonces 7,200/5= 1440.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
G U A T E M A L A

Ítem 15

15. Si **XY = – 3** y **X = 3**, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera respecto a Y?

a) Y es un número negativo

b) Y es igual a 1

c) Y es un número positivo

d) Y es igual a cero

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de reconocer propiedades de las operaciones.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
15	48%	25%	11%	13%	3%

Respuesta correcta: a
Solución:

- Para resolver el ejercicio, hay que recordar que si el producto de dos números es negativo y uno de los factores es positivo, entonces, necesariamente el otro factor tiene que ser un número negativo.

$$(- a)(b) = - ab$$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
B	Como X es igual a 3 y XY es igual también a 3 entonces Y vale 1.
C	Como el resultado de la multiplicación es 3 significa que Y es positivo porque no le afecta a la X.
D	Como la operación con Y no le afecta en nada a X, Y es cero.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 24

24. Una persona necesita entregar 2050 uniformes a un proveedor. Para cumplir con ello contrata el servicio de dos empresas C y B. La empresa C elabora 20 uniformes por día. La empresa B, 30 uniformes por día. Cuando entreguen el trabajo, ¿cuántos uniformes habrá elaborado la empresa C?

a) 41 b) 50 c) 820 d) 1230

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de resolver problemas.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
24	7%	17%	49%	19%	8%

Respuesta correcta: c
Solución:

- Se presentan dos formas de solucionar el problema:

A. Ambas empresas fabrican 50 uniformes diarios y para averiguar cuantos días demorarán hay que resolver

- $\frac{2050 \text{ uniformes}}{50 \text{ uniformes por día}} = 41 \text{días}$
- En 41 días la empresa C fabricará 41 x 20 = 820 uniformes

B. Primero se suma el total de uniformes diarios que hacen ambas y luego, lo que fabrica cada empresa lo transformamos en porcentaje

- Empresa C = $\frac{20}{50} \times 100 = 40\%$.
- La interpretación que corresponde a este porcentaje es que la empresa C hace el 40% de los uniformes, entonces se calcula el 40% de 2050 uniformes.
- $\frac{40}{100} \times 2050 = 820$ uniformes

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	La cantidad de uniformes que hace cada empresa son 50. Se divide el total dentro de esta cantidad, 2050/50 lo que da como resultado 41.
B	El estudiante solo sumó lo que las empresas hacen por día.
D	Al operar obtuvo el resultado de la empresa B y no lo que realmente se le pedía.

Material gratuito para uso didáctico

Ítem 19

19. ¿Cuál de las siguientes expresiones representa el enunciado: **"Si deposito cierta cantidad de dinero (x), en una cuenta que paga el 16% de interés anual, tendré 2,900.00 al finalizar el año"?**.

a) x + 0.16x = 2900
c) x + 16x = 2900
b) x – 16x = 2900
d) x + 16 = 2900

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de plantear la ecuación que resuelve un problema.
Nivel de competencia: Conexiones e integración para la resolución de problemas
Nivel de Marzano: Comprensión

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
19	50%	12%	14%	18%	6%

Respuesta correcta: a
Solución:

- La cantidad de dinero que tendrá al final del año es su depósito inicial (x) más los intereses ganados:
- $x + \frac{16}{100}x$ que viene a ser lo mismo que escribir :
- $x + 0.16x$ por lo que la ecuación resulta: $x + 0.16x = 2900$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
B	Se suma a la cantidad que va a depositar 16 veces más para obtener el total
C	Se toma el porcentaje como un número entero.
D	Se suma 16 a la cantidad depositada para que sume el total.

Ítem 6

6. Si **b = 10** y **3b + 5a = 55**, entonces el valor de **a** es:

a) – 17 b) – 5 c) 5 d) 17

Contenido: Algebra y Funciones (Ecuaciones)
¿Qué mide el ítem? Mide la habilidad de calcular el valor de una variable en una ecuación.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
6	6%	12%	66%	13%	3%

Respuesta correcta: c
Solución:

- Se reemplaza el valor de b en la ecuación y resulta:
- $3(10)+5a=55$
- $30+5a=55$ Se resta 30 en ambos miembros de la ecuación
- $30-30+5a=55-30$ Se hacen las restas
- $5a=25$ Se dividen ambos miembros de la ecuación por 5
- $\frac{5a}{5}=\frac{25}{5}$
- $a=5$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	El error es operar de la siguiente forma: 3(10)+5a =55 al despejar a= (-55-30)/5 = -85/5=-17
B	El error es operar de la siguiente forma: 3(10)+5a =55 al despejar a=(-55+30)/5 = -25/5=-5
D	El error es operar de la siguiente forma: 3(10)+5a =55 al despejar a=(55+30)/5 = 85/5=17.

Ítem 16

16. Durante cinco años se han matriculado en una universidad 448,500 estudiantes, ¿cuál es el promedio anual de estudiantes matriculados en esa universidad?

a) 224,250 b) 89,700 c) 112,125 d) 149,500

Contenido: Sistemas Numéricos (Aritmética)
¿Qué mide el ítem? Mide la capacidad de calcular promedio.
Nivel de competencia: Reproducción, definiciones y cálculos
Nivel de Marzano: Conocimiento

Análisis de Distractores					
ÍTEM	**A**	**B**	**C**	**D**	**Sin Respuesta**
16	18%	66%	8%	5%	3%

Respuesta correcta: b
Solución:

- El promedio es el cociente entre el total de alumnos matriculados durante los cinco años y el número de años.

$$\bar{X} = \frac{448,500}{5} = 89700$$

Posibles errores cometidos por los estudiantes	
A	El estudiante sólo divide dentro de 2 para obtener ese resultado.
C	El estudiante sólo divide dentro de 4 para obtener el resultado.
D	El estudiante sólo divide dentro de 3 para obtener el resultado.

Material gratuito para uso didáctico