

MINISTERIO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN MEDIA
GERENCIA DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES



PAES 2015

PRUEBA DE APRENDIZAJES Y APTITUDES PARA
EGRESADOS DE EDUCACIÓN MEDIA

JUSTIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ÍTEMS
MATEMÁTICA

Presentación

La calidad del Sistema Educativo salvadoreño se puede medir a través de diferentes indicadores, uno de ellos lo constituye la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media, PAES; ya que permite identificar los niveles de logro de aprendizaje que alcanzan los estudiantes en las asignaturas de Matemática, Estudios Sociales y Cívica, Lenguaje y Literatura y Ciencias Naturales.

La PAES evalúa las competencias que están planteadas en los programas de estudio de cada asignatura. Los conocimientos y habilidades que conforman dichas competencias se exploran a través de ítems de opción múltiple y de ítems de desarrollo o de respuesta abierta.

Para garantizar la calidad técnica de la prueba, los ítems fueron validados con estudiantes de bachillerato y con docentes de educación media representantes del sector público y sector privado de los distintos departamentos del país.

Con el propósito de que los docentes conozcan cuáles fueron los resultados de los ítems incluidos en la PAES 2015, se pone a disposición este documento: “Justificaciones técnicas de los Ítems de la PAES 2015”, el cual se ha elaborado para cada asignatura. Se presenta el ítem, tal como se incluyó en la prueba; se especifica y el Indicador de logro del programa de estudio con el que está relacionado lo que se evalúa.

En vista de que tanto la respuesta correcta del ítem como las demás opciones de respuesta tienen un sentido pedagógico, se proporciona la justificación de cada una de las opciones para que los docentes conozcan qué se pretendía explorar en cada una de ellas, y con los resultados que se han proporcionado en el reporte: “Porcentaje de respuestas de las opciones de cada ítem” correspondiente a cada centro educativo, los docentes podrán identificar qué les resultó difícil a los estudiantes o cuáles fueron los problemas por los que no pudieron responder correctamente, para que puedan reorientar la labor pedagógica con los estudiantes que son atendidos el presente año.

Se espera que esta información que forma parte de los documentos que se entregan a todas las instituciones de Educación Media sobre los resultados en PAES, se vuelva realmente un insumo para la reflexión pedagógica en la que se generen espacios para analizarlos y optimizar los programas de mejora institucional.

Ítem N° 1

Indicador de logro: 5.5 Utiliza la fórmula para el cálculo de la probabilidad de una distribución binomial en la solución de ejercicios.

Habilidad: Calcular probabilidades, haciendo uso de la definición clásica de probabilidad o de distribución de probabilidad.

Habilidad específica: Resolver situaciones cotidianas utilizando distribución de probabilidad binomial.

Enunciado:

En un complejo educativo, el 65% de la población es del nivel de educación básica. En una mañana de clases, cinco estudiantes se encontraban en la biblioteca, ¿cuál es la expresión que representa la probabilidad de que dos de los estudiantes sean de bachillerato?

Opciones de respuesta:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| A. $\binom{5}{2} (65)^2 (35)^3$ | C. $\binom{5}{2} (0.65)^2 (0.35)^3$ |
| B. $\binom{5}{2} (35)^2 (65)^3$ | D. $\binom{5}{2} (0.35)^2 (0.65)^3$ |

Respuesta correcta: D

Interpreta la probabilidad de éxito como escoger un estudiante de bachillerato y la de fracaso como escoger un estudiante de básica, luego plantea adecuadamente la fórmula que le permita calcular la probabilidad de un evento de tipo binomial.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A** Desconoce que la probabilidad de éxito debe ser un valor entre cero y uno. Es probable que no pueda interpretar el porcentaje como un valor entre cero y uno.
- B** No reconoce que la probabilidad debe expresarse como un valor entre cero y uno, además no reconoce que el éxito en el evento es escoger un estudiante de bachillerato, en ese caso interpreta como éxito escoger un estudiante de básica.
- C** Se equivoca en la asignación de probabilidad de éxito a escoger un estudiante de básica, cuando el éxito estaba asociado a escoger un estudiante de bachillerato. Debe tener claridad cuál será considerado el éxito del evento.

Ítem N° 2

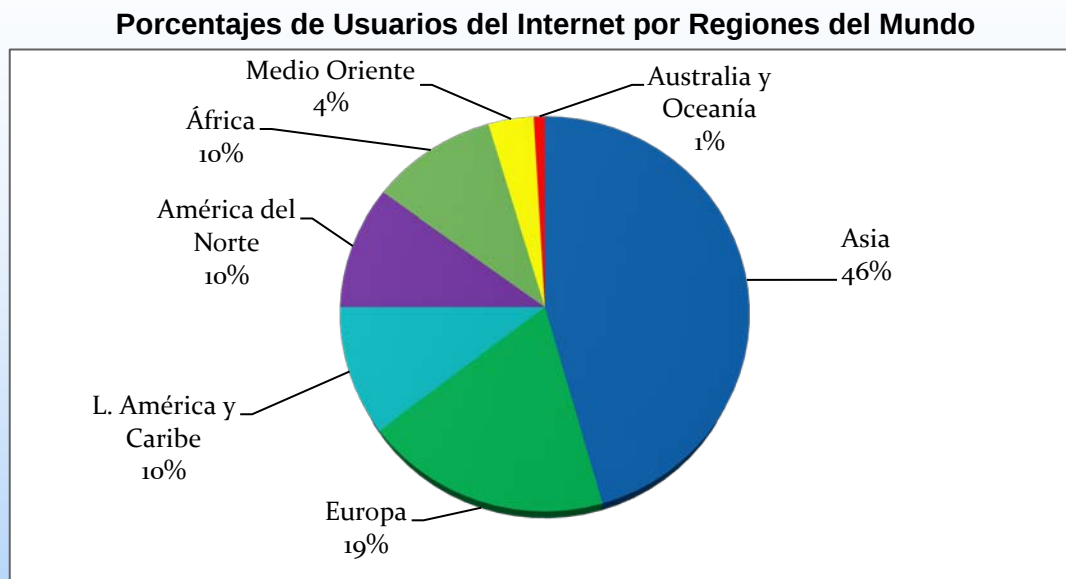
Indicador de logro: 3.4 Interpreta gráficos de datos referidos a situaciones sociales, ambientales, sanitarias y deportivas.

Habilidad: Reconocer, analizar e interpretar conceptos, tabla so gráficos estadísticos.

Habilidad específica: Interpreta información presentada en gráficos estadísticos.

Enunciado:

Observa la siguiente gráfica sobre el uso del Internet en diferentes regiones del mundo.



Fuente: Internet Worl Stats. Internetworldstats.com

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- A. Hay más usuarios del Internet en América del Norte que en L. América y Caribe.
- B. El Medio Oriente es la región con menos usuarios del Internet en el mundo.
- C. Hay más usuarios del Internet en Europa que en el continente Americano.
- D. La mayoría de usuarios del Internet están fuera de la región Asiática.

Respuesta correcta: D

Reconoce que la suma de los porcentajes en las regiones mencionadas supera al porcentaje de los asiáticos.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A.** No interpretó adecuadamente que tienen el mismo porcentaje de usuarios en las dos regiones.
- B.** No observa que el porcentaje de Oceanía es todavía menor.
- C.** No se entera que la suma de los porcentajes del continente americano juntas, superan el porcentaje de Europa.

Ítem N° 3

Indicador de logro: 7.13 Construye, utiliza y explica la ecuación de una recta punto pendiente, valorando su utilidad.

Habilidad: Determinar el conjunto solución para desigualdades lineales o cuadráticas.

Habilidad específica: Construir la ecuación de una recta, a partir del valor de la pendiente y un punto.

Enunciado:

¿Cuál de las siguientes ecuaciones de línea recta tiene por pendiente -3 y pasa por el punto $(2,1)$?

- A. $y + 3x = 1$
- B. $y + 3x = 2$
- C. $y + 3x = 5$
- D. $y + 3x = 7$

Respuesta correcta: D

Verifica que las coordenadas del punto cumplen la ecuación y luego determina que la pendiente de la recta es 3 .

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. No sabe determinar si la recta pasa o no por un punto, es probable que se limitó a verificar que la recta tiene por pendiente 3 .
- B. No sabe como comprobar si un punto es parte o no de una línea recta, es probable que determine que la pendiente de la recta es 3 , pero no cumple con pasar por el punto indicado.
- C. No sabe interpretar la pendiente de la línea recta a partir de la ecuación, es probable que se limite a verificar que la recta pasa por el punto indicado.

Ítem N° 4

Indicador de logro: 3.7 Resuelve problemas utilizando las propiedades y gráfica de la función exponencial o logarítmica.

Habilidad: Resuelve ejercicios aplicando funciones exponenciales o logarítmica.

Habilidad específica: Resuelve ejercicios de conversión de expresiones exponenciales a logarítmicas y viceversa.

Enunciado:

Considerando la ecuación $\log_x 2015 = y$, ¿cuál de los literales es correcto?

- A. $y^x = 2015$
- B. $x^{2015} = y$
- C. $x^y = 2015$
- D. $y^{2015} = x$

Respuesta correcta: C

El estudiante aplica correctamente la definición del logaritmo de un número como el exponente al que hay que elevar la base para obtener el número dado.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Seguramente trata de aplicar procedimientos de ecuaciones algebraicas, supone que “x” es parte de un denominador y pasa a una posición de numerador.
- B. Desconoce la interpretación del logaritmo base “x” de un número, se limita a eliminar la expresión log, de la igualdad.
- D. Aplica erróneamente procedimientos algebraicos, cuando deben ser trascendentes, quizá supone que sacar raíz enésima en un miembro implica, elevar a dicha potencia en el otro miembro.

Ítem N° 5

Indicador de logro: 7.11 Resuelve ejercicios y/o problemas utilizando desigualdades cuadráticas de una variable.

Habilidad: Determina el conjunto solución para desigualdades lineales o cuadráticas.

Habilidad específica: Calcula el conjunto solución de desigualdades cuadráticas.

Enunciado:

Resuelve $x^2 - 3x + 2 > 0$, luego selecciona la respuesta correcta.

- A. $]1, 2[$
- B. $] -2, +1[$
- C. $] -2, -1[$
- D. $] -\infty, 1[\cup]2, +\infty[$

Respuesta correcta: D

Factoriza correctamente la desigualdad cuadrática $x^2 - 3x + 2 > 0 \rightarrow (x - 2)(x - 1) \leq 0$, aplica método de variación u otro método para determinar que el

$$C. S. =] -\infty, 1[\cup]2, +\infty[$$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A** Confunde el igualar a cero los factores del trinomio, con el conjunto solución de la desigualdad cuadrática.
- B** Confunde la factorización del trinomio con el conjunto solución de una desigualdad cuadrática.
- C** Dificultad para trabajar con los signos al factorizar un trinomio, además desconoce como determinar su conjunto solución.

Ítem N° 6

Indicador de logro: 2.17 Utiliza la fórmula apropiada para calcular el número de combinaciones o permutaciones de n objetos tomados de r a la vez.

Habilidad: Reconoce fórmulas de conteo en casos concretos.

Enunciado:

Jorge desea elegir siete pañuelos de distinto color de los diez que venden en un almacén, ¿cuál de los siguientes planteamientos es el correcto para que Jorge conozca de cuántas maneras puede elegir sus pañuelos?

- A. $\frac{10!}{(10-7)!}$
- B. $\frac{10!}{(10-7)! 7!}$
- C. 10×7
- D. $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4$

Respuesta correcta B

El estudiante si utiliza la fórmula correcta de una combinación puesto que identifica que el orden de selección de los colores de los pañuelos no importa. Y coloca la respuesta correcta $\frac{10!}{(10-7)! 7!}$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Confunde la fórmula de la combinación con la permutación y por tanto coloca la fórmula $10!/(10-7)!$ Puesto que no comprende que el orden en que se elijan los colores no importa.
- C. No comprende la situación planteada y además no identifica que es una combinación y opta realizar el producto 10×7 , donde 7 son sus elecciones y 10 el total de pañuelos.
- D. El estudiante piensa que como tiene 7 colores a elegir son 7 posiciones, pero como se seleccionan de 10 colores en total, entonces realiza la multiplicación de cada posición colocando en la primera 10 en la segunda 9 y así sucesivamente hasta llenar las 7 posiciones que es 4. Por lo que elige la respuesta, $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4$

Ítem N° 7

Indicador de logro: 7.5 Interpreta y ejemplifica desigualdades lineales.

Habilidad: Determina el conjunto solución para desigualdades lineales o cuadráticas.

Habilidad específica: Identificar desigualdades lineales que modelan situaciones cotidianas.

Enunciado:

¿En cuál de las desigualdades lineales se modela la siguiente situación: “los números cuyo triplo es mayor que su duplo en más de 20”?

- A. $3x + 20 > 2x$
- B. $3x > 2(3x + 20)$
- C. $3x > 2 + 20x$
- D. $3x > 2x + 20$

Respuesta correcta D

Comprende el significado del duplo y del triplo de un número, así como interpreta adecuadamente el símbolo que indica que el triplo del número es mayor que el duplo en más de 20.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Dificultad para interpretar y construir la desigualdad lineal; interpreta que el triplo más 20 supera al duplo.
- B. Interpreta erróneamente que el triplo es mayor que el doble de la suma del triplo con 20.
- C. La terminología duplo, triplo es asociada a la variable y la cantidad 20 no está asociada a ésta. En este caso el estudiante, se equivoca al no considerar el duplo del número, y hacerlo para 20 veces el número.

Ítem N° 8

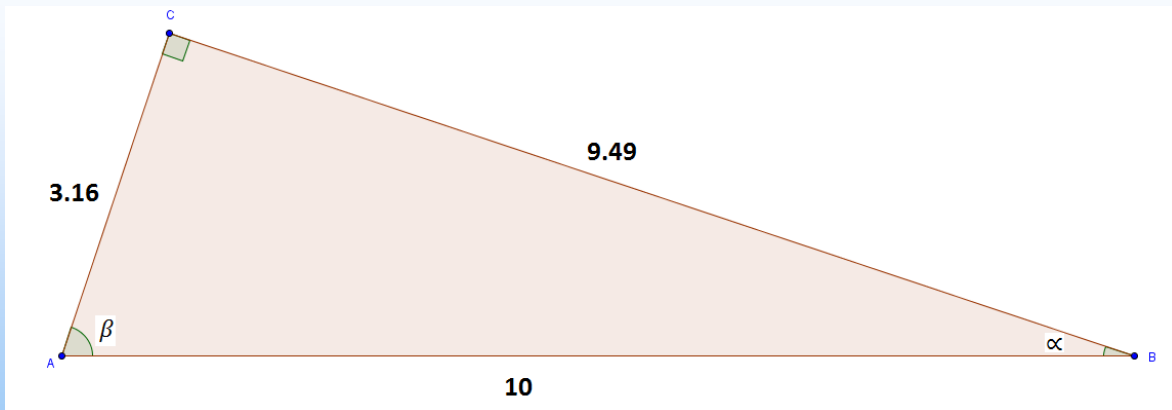
Indicador de logro: 1.2 Soluciona ejercicios de razones trigonométricas.

Habilidad: Identificar las razones trigonométricas y utilizar teoremas para resolver situaciones mediante triángulos rectángulos o triángulos oblicuángulos.

Habilidad específica: Identificar las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.

Enunciado:

Identifica en el siguiente triángulo el valor que corresponde a $\cos(\alpha)$.



- A. $\frac{3.16}{9.49}$ B. $\frac{9.49}{3.16}$ C. $\frac{9.49}{10}$ D. $\frac{10}{9.49}$

Respuesta correcta: C

Identifica el lado adyacente y la hipotenusa de un triángulo rectángulo cualquiera para encontrar la razón correspondiente al $\cos(\alpha)$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A Reconoce el lado adyacente al ángulo beta, pero no la hipotenusa en un triángulo rectángulo.
- B Dificultad para reconocer la hipotenusa en triángulo rectángulo.
- D Identifica los elementos involucrados, pero invierte la razón del $\cos(\alpha)$

Ítem N° 9

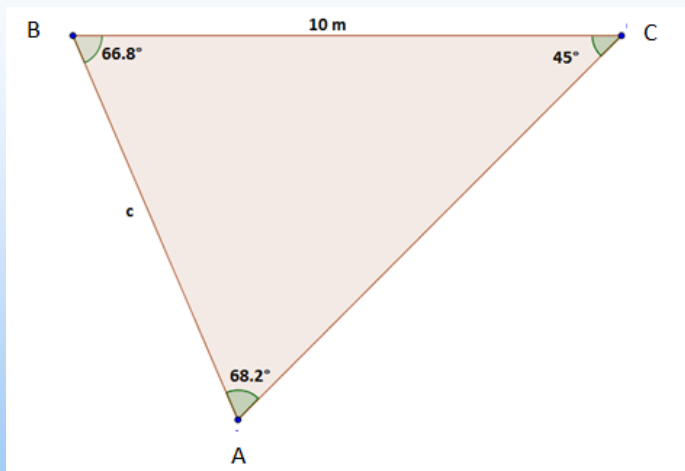
Indicador de logro: Utiliza el teorema del seno, al solucionar ejercicios sobre triángulos oblicuángulos.

Habilidad: Identificar las razones trigonométricas y utilizar teoremas para resolver situaciones mediante triángulos rectángulos o triángulos oblicuángulos.

Habilidad específica: Aplica el teorema del seno a ejercicios.

Enunciado:

Después de analizar la información que se presenta en el siguiente triángulo, calcula cuánto es la medida del lado “c”.



- A. 7.62 m
- B. 8.76 m
- C. 9.90 m
- D. 11.90 m

Respuesta correcta: A

Relaciona correctamente la medida de los ángulos con sus respectivos lados opuestos, por lo que determina que la medida del tercer lado se calcula así:

$$\frac{\text{Sen}(45^\circ)}{c} = \frac{\text{Sen}(68.2^\circ)}{10} \rightarrow c = \frac{10\text{Sen}(45^\circ)}{\text{sen}(68.2^\circ)} \rightarrow c = 7.61569 \approx 7.62 \text{ m}$$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

B. Desconoce como determinar la medida del lado “c”; en forma aleatoria decide esta respuesta.

C. Confunde la medida del lado requerido por el lado “b”, por esa realiza lo siguiente :

$$\frac{\text{Sen}(66.8^\circ)}{x} = \frac{\text{Sen}(68.2^\circ)}{10} \rightarrow x = \frac{10\text{Sen}(66.8^\circ)}{\text{sen}(68.2^\circ)} \rightarrow x = 9.899293 \approx 9.90 \text{ m}$$

D. Decide esta respuesta sin hacer cálculo alguno, resultado azaroso.

Ítem N° 10

Indicador de logro: 5.2 Resuelve problemas aplicando e interpretando críticamente la media aritmética en datos agrupados y no agrupados.

Habilidad: Calcula, interpreta y aplica medidas estadísticas descriptivas de tendencia central, de posición y de dispersión.

Habilidad específica: Calcular la media aritmética para datos agrupados en una situación cotidiana.

Enunciado:

La siguiente tabla muestra la distribución de salarios mensuales para un grupo de empleados en el año 2015. ¿Cuánto es el sueldo promedio para dicho grupo de personas?

Sueldo (\$)	Empleados
500	9
700	13
1000	12
1400	6

- A. \$ 455
- B. \$ 850
- C. \$ 900
- D. \$ 450

Respuesta correcta: B

Realiza las multiplicaciones de sueldo por frecuencia y luego divide por la cantidad de personas que son 40 para obtener que el sueldo promedio es de 850.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A.** Desconoce cómo calcular la media aritmética para datos agrupados en una tabla de frecuencias, por ello suma todos los datos numéricos que encuentra y lo divide entre la cantidad de valores que observa, obteniendo 455.
- C.** Desconoce cómo calcular la media aritmética para datos agrupados en una tabla de frecuencias, por ello suma todos los sueldos y los divide entre cuatro, sin tomar en cuenta que son 40 personas las que fueron tomadas en cuenta.
- D.** No conoce el proceso de calcular la media en este contexto, y contabiliza todo valor que encuentra; tanto sueldos como personas; y lo divide entre cuatro, sin considerar que son cuarenta personas las que fueron consideradas en la investigación.

Ítem N° 11

Indicador de logro: 2.6 Resuelve con interés y confianza problemas del entorno que involucran la aplicación de los principios de la multiplicación o suma.

Habilidad: Aplica métodos de conteo en ejercicios o problemas

Habilidad específica: Aplica principio de la multiplicación a situaciones del entorno.

Enunciado:

En cierto país, las placas de los vehículos tienen tres dígitos. Este mes el Ministerio de Medio Ambiente está impulsando una campaña para disminuir los niveles de bióxido de carbono, por tal razón, este día sólo podrán circular vehículos con número de placa par y mayor que 399. ¿Cuántos vehículos podrán circular este día?

- A. 300
- B. 600
- C. 450
- D. 900

Respuesta correcta A

Aplica correctamente el principio de la multiplicación, para determinar que solo 300 vehículos podrán circular ese día. Establece la multiplicación $6 \times 10 \times 5 = 300$, donde para la primera posición sólo puede haber seis dígitos (4, 5, 6, 7, 8, 9), para la segunda posición pueden haber 10 dígitos y en la tercera sólo pueden haber 5 dígitos (0, 2, 4, 6, 8).

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- B. No toma en cuenta que debían ser sólo números impares, en este caso también consideró números pares, planteando $6 \times 10 \times 10 = 600$.
- C. Tomó en cuenta todos los números pares de tres cifras, no repara que los números deben ser mayores de 399.
- D. Se equivoca al considerar todos los números de tres cifras incluyendo pares e impares $9 \times 10 \times 10 = 900$; no toma en cuenta las condiciones del problema.

Ítem N° 12

Indicador de logro: 8.10 Resuelve problemas de aplicación de las propiedades de la desviación típica a situaciones reales con confianza.

Habilidad: Identificar

Habilidad específica: Calcular, interpretar y aplicar medidas estadísticas descriptivas, de tendencia central, de posición y de dispersión.

Enunciado:

Las estaturas, en metros, de 5 estudiantes de 2° año de bachillerato son: 1.68, 1.68, 1.68, 1.68 y 1.68. ¿Cuál de las siguientes propiedades de la desviación típica es cierta para la distribución de estaturas?

- A. La desviación típica de la distribución de estaturas es cero.
- B. La desviación típica quedará aumentada en 0.05 m, si todas las medidas de estatura se incrementan en 0.05 m.
- C. La desviación típica quedará reducida en un 10%, si todas las medidas de estatura se reducen en un 10%.
- D. La desviación típica de la distribución de estaturas es 1.68.

Respuesta correcta: A

Comprende que para una variable estadística donde los datos se repiten en todos los casos, la dispersión es nula.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- B. Equivoca la propiedad de la desviación típica con la de la media aritmética.
- C. Equivoca la propiedad de la desviación típica con la de la media aritmética.
- D. Confunde el cálculo de la desviación típica con el de la media aritmética.

Ítem N° 13

Indicador de logro: 1.9 Resuelve ejercicios y problemas sobre sucesiones aritméticas, con interés y perseverancia.

Habilidad: Identificar sucesiones aritméticas o geométricas y resolver situaciones utilizando fórmulas afines

Habilidad específica: Identifica el término general de una sucesión aritmética.

Enunciado:

¿Cuál término general le corresponde a la sucesión: 15, 11, 7, 3,...?

- A. $a_n = 15 - n$
- B. $a_n = 19 - n$
- C. $a_n = 19 - 4n$
- D. $a_n = 15 - 4n$

Respuesta correcta: C

Comprende que al conocer el primer término de la sucesión y calcular la diferencia, d , puede determinar $a_n = 19 - 4n$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A** Desconoce el proceso para construir el término general, lo asocia a restar de 4 en 4.
- B** Desconoce cómo construir el término general de una sucesión, razón por la cual no logra determinar el valor de la diferencia.
- D** Desconoce parcialmente como se construye el término general, sólo identifica los elementos requeridos.

Ítem N° 14**Indicador de logro:**

1.12 Establece, con claridad, la diferencia entre una sucesión aritmética y una geométrica.

Habilidad: Identificar sucesiones aritméticas o geométricas y resolver situaciones utilizando fórmulas afines

Habilidad específica: Reconoce una sucesión geométrica.

Enunciado:

En el examen de matemática, Yanira logró diferenciar entre las siguientes sucesiones, la que es geométrica, ¿cuál fue su respuesta?

- A. 1, 2, 3, 4, ...
- B. 2, 4, 6, 8, ...
- C. 8, 4, 2, 1, ...
- D. 9, 6, 3, 1,

Respuesta correcta: C

Sabe que debe encontrar la “razón” y no “la diferencia”, y que esta debe ser constante. Conoce que para dos términos consecutivos de la sucesión 8, 4, 2, 1, ... la razón es $r = \frac{1}{2}$.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Desconoce el significado de una sucesión geométrica.
- B. Confunde el proceso para identificar una sucesión geométrica con los números pares.
- D. Confunde las diferencias negativas con la razón de las sucesiones geométricas.

Ítem N° 15

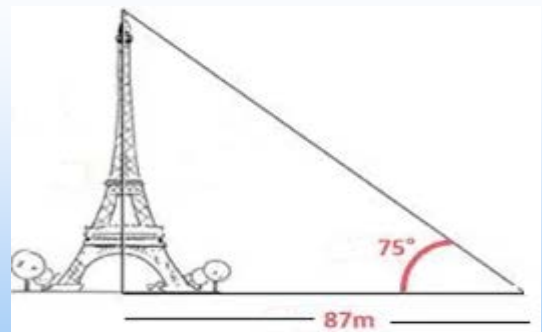
Indicador de logro: 1.3 Resuelve problemas utilizando razones trigonométricas.

Habilidad: Identifica las razones trigonométricas y utiliza teoremas para resolver situaciones mediante triángulos rectángulos o triángulos oblicuángulos.

Habilidad específica: Resuelve situaciones cotidianas haciendo uso de razones trigonométricas.

Enunciado:

¿Cuál es la altura de la torre de la imagen?



- A. 23.31 m
- B. 84.04 m
- C. 162.00 m
- D. 324.69 m

Respuesta correcta: D

Aplica correctamente la razón trigonométrica tangente, así como la relación entre sus lados como se plantea $\tan 75^\circ = \frac{h}{87} \rightarrow h = 87 * \tan 75 = 324.69$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Se equivoca al plantear la razón en la tangente, ya que plantea $\tan 75^\circ = \frac{87}{h} \rightarrow h = \frac{87}{\tan 75} = 23.31$.
- B. Confunde la razón seno con la tangente, ya que plantea: $\sin 75^\circ = \frac{h}{87} \rightarrow h = 84.03$, cuando los datos involucrados en el cociente corresponden a la tangente.
- C. Evidencia desconocer sobre las razones trigonométricas, se limita a sumar cantidades conocidas, sin importar que difieran en sus unidades.

Ítem N° 16

Indicador de logro: 5.2 Resuelve problemas aplicando e interpretando críticamente la media aritmética en datos agrupados y no agrupados.

Habilidad: calcular, interpretar y aplicar medidas estadísticas de tendencia central, de posición y de dispersión.

Habilidad específica: Interpreta la media aritmética para datos agrupados y no agrupados.

Enunciado:

Un cartero inició su jornada de trabajo con 10 cajas por entregar. En promedio, cada caja pesa 4 libras. Una vez entregadas 8 cajas, se dio cuenta que las restantes pesan 7 y 9 libras. ¿Cuántas libras pesaban juntas las primeras 8 cajas que entregó el cartero?

- A. 24
- B. 32
- C. 40
- D. 56

Respuesta correcta: A

Identifica correctamente, que debe calcular el total de las 10 cajas, en este caso 40 libras y a esto restarle las cajas restantes.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- B.** Calcula el total de libras que pesan todas las cajas, pero obvia que debe dar el resultado únicamente para las primeras 8 cajas.
- C.** Suma los valores dados para las últimas dos cajas con el promedio de las primeras 8.
- D.** Calcula la suma de los pesos de las cajas como si cada una pesara el promedio de las 10 cajas, sin reparar en que el promedio de 10 no aplica para solo 8 cajas.

Ítem N° 17

Indicador de logro: 4.15 Resuelve ejercicios y problemas sobre el cálculo de la probabilidad de eventos.

Habilidad: Calcular probabilidades, haciendo uso de la definición clásica de probabilidad o distribución de probabilidades.

Habilidad específica: Resuelve situaciones del entorno utilizando probabilidades de eventos simples o enfoque clásico.

Enunciado:

En la clase de educación física hay veinte niñas y doce niños, ¿cuál es la probabilidad de seleccionar al azar, un niño?

- A. $\frac{1}{12}$ B. $\frac{3}{8}$ C. $\frac{12}{20}$ D. $\frac{8}{12}$

Respuesta correcta: B.

Por definición, la probabilidad de que un suceso ocurra viene dada por: $P = \text{casos favorables} / \text{casos totales o posibles}$. Sabe que en particular hay 12 niños, por tanto son 12 los casos favorables, y que los casos posibles o totales son $12 + 20 = 32$. Luego realiza los siguientes cálculos $P = \frac{12}{32} = \frac{3}{8}$ que es la probabilidad de seleccionar un niño al azar de la clase de educación física.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Confunde en el enfoque clásico los casos favorables con los posibles, e interpreta incorrectamente los casos favorables.
- C. Desconoce en la aplicación de la definición clásica, que la cantidad total de estudiantes representa los casos posibles.
- D. No tiene claridad para determinar casos posibles. Está tratando de calcular la probabilidad de escoger una niña.

Ítem N° 18

Indicador de logro: 5.5 Utiliza la fórmula para el cálculo de la probabilidad de una distribución binomial en solución de ejercicios.

Habilidad: Calcular probabilidades, haciendo uso de la fórmula de la distribución binomial de probabilidades.

Habilidad específica: Resuelve situaciones cotidianas utilizando distribución de probabilidad binomial.

Enunciado: En la clínica del Dr. Morales se sabe que de las pruebas de embarazo 7 de cada 10 son negativas y 3 de cada 10 son positivas. Si se han recibido 10 muestras para analizar, ¿cuál es la probabilidad de que 2 de las pruebas resulten positivas?

- A. 0.0001
- B. 0.2000
- C. 0.2335
- D. 0.9450

Respuesta correcta C

Utilizó la fórmula de la distribución binomial correctamente, identificando la variable aleatoria que es el número de casos positivos (le interesa que sean 2), y las veces que se repite el experimento, es decir, las 10 muestras además la probabilidad de éxito y fracaso

que son $\frac{3}{10}$ y $\frac{7}{10}$ respectivamente, planteando

$$P(x = 2) = \binom{n}{r} (p)^r (q)^{n-r} = \binom{10}{2} \left(\frac{3}{10}\right)^2 \left(\frac{7}{10}\right)^{10-2} = 0.2334$$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A.** El estudiante confunde los valores de éxito y fracaso, por lo que al sustituir en la fórmula planteada obtiene

$$P(x = 2) = \binom{n}{r} (p)^r (q)^{n-r} = \binom{10}{2} \left(\frac{7}{10}\right)^2 \left(\frac{3}{10}\right)^{3-2} = 0.0001.$$

- B.** Existe confusión entre la probabilidad binomial y la probabilidad clásica obteniendo como casos posibles el número de muestras 10 y los favorables los dos casos positivos dando como resultado $\frac{2}{10} = 0.2000$

- D.** No identifica la distribución binomial, por lo que realiza las operaciones siguientes: desarrolla el combinatoria $\binom{10}{2}$ y esto lo multiplica por $\frac{3}{10}$ y $\frac{7}{10}$, luego todo el resultado lo divide entre el total de muestras, dándole como resultado

$$\left(45 \times \frac{3}{10} \times \frac{7}{10}\right) \div 10 = 0.9450$$

Ítem N° 19

Indicador de logro: 5.10 Resuelve ejercicios y problemas aplicados a la vida cotidiana sobre variables con distribución normal.

Habilidad: Calcula probabilidades, haciendo uso de la definición clásica de probabilidad o de distribución de probabilidades.

Habilidad específica: Resolver situaciones interpretando información y haciendo uso de la tabla de distribución bajo la curva normal.

Enunciado:

El peso medio de los salvadoreños es de 80 kg con una desviación estándar de 14 kg, ¿cuál es la probabilidad de que al tomar el peso de una persona esta se encuentre entre 73 y 87 kg?

- A. 0.1915
- B. 0.3830
- C. 0.5000
- D. 0.5890

Respuesta correcta B

Realiza el proceso de estandarización de la variable para obtener los valores de $z = \frac{73-80}{14} = -0.5$ y el de $z = \frac{87-80}{14} = 0.5$, para luego determinar el área bajo la curva normal desde $z = -0.5$ hasta $z = 0$ y desde $z = 0$ hasta $z = 0.5$, lo cual al sumarlo resulta 0.3830.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Se equivoca al considerar el valor de z desde $z=0$ hasta $z=0.5$ o desde $z=-0.5$ hasta $z=0$, pero sin sumar las dos áreas.
- C. No comprende que esta área corresponde a pesos mayores de 87 kgs. o menos de 73 kgs.
- D. Se equivoca al sólo efectuar el proceso de estandarización de la variable, pero luego no determina ningún valor bajo la curva normal.

Ítem N° 20

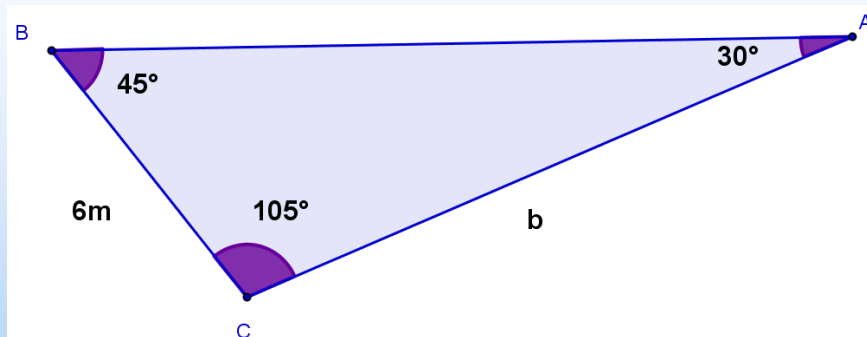
Indicador de logro: 6.3 Utiliza el teorema del seno, al solucionar ejercicios sobre triángulos oblicuángulos

Habilidad: Plantear correctamente el teorema del seno en ejercicios de triángulos oblicuángulos.

Habilidad específica: Plantea el teorema del seno en ejercicios de triángulos oblicuángulos.

Enunciado:

En el triángulo ABC, ¿cuál de las opciones de respuesta plantea correctamente la ley del seno?



- A. $\frac{6m}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{\text{sen } 45^\circ}{b}$
- B. $\frac{6m}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{b}{\text{sen } 45^\circ}$
- C. $\frac{6m}{\text{sen } 105^\circ} = \frac{\text{sen } 30^\circ}{b}$
- D. $\frac{6m}{\text{sen } 105^\circ} = \frac{b}{\text{sen } 30^\circ}$

Respuesta correcta: B

Aplica correctamente la ley del seno con los datos conocidos y desconocidos en el triángulo, toma en cuenta que sólo una de las variables es desconocida en el planteamiento, lo cual le permitirá encontrar el valor del lado “b”. Plantea la igualdad:

$$\frac{6m}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{b}{\text{sen } 45^\circ}$$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A** Confunde la proporcionalidad entre los lados y el seno del ángulo que se opone a dicho lado; es decir, que coloca los senos de los ángulos de los lados adyacentes

$$\frac{6m}{\text{sen } 30^\circ} = \frac{\text{sen } 45^\circ}{b}$$

- C** La proporcionalidad entre los lados y el seno del ángulo que se opone a dicho lado no es usada correctamente; es decir, que coloca los senos de los ángulos de los lados adyacentes, pero además no tiene claridad del orden al colocar el seno del ángulo, puesto que estos deben ir ambos en el numerador o en el denominador.

$$\frac{6m}{\text{sen } 105^\circ} = \frac{\text{sen } 30^\circ}{b}$$

- D** El estudiante aplica la ley del seno erróneamente aunque identifica los datos conocidos y desconocidos, toma en cuenta que solo una de las variables es desconocida en el planteamiento; sin embargo, no tiene claridad que los senos de los ángulos o ambos van en el numerador o ambos en el denominador. $\frac{6m}{\text{sen } 150^\circ} = \frac{\text{sen } 45^\circ}{30^\circ}$

Ítem N° 21

Indicador de logro: 2.11 Identifica y aplica las variables cuantitativas y valora su utilidad al interpretar la información estadística.

Habilidad: Reconocer, analizar e interpretar conceptos, tablas o gráficos estadísticos.

Habilidad específica: Reconoce conceptos estadísticos en situaciones cotidianas.

Enunciado:

Para inscribirse en un campamento deportivo, cada aspirante registra su nivel educativo (primer ciclo, segundo ciclo, tercer ciclo o bachillerato). También se toma el peso en kilogramos de cada uno. ¿Qué tipo de variables son el nivel educativo y el peso?

- A. Cualitativa-nominal, cuantitativa-continua.
- B. Cualitativa-ordinal, cuantitativa-continua.
- C. Cualitativa-ordinal, cuantitativa-discreta.
- D. Cualitativa-nominal, cuantitativa-discreta.

Respuesta correcta: B

Diferencia entre variables cualitativas y cuantitativas. Dentro de la categoría cualitativa sabe diferenciar entre nominal y ordinal. Dentro de las cuantitativas, entre discretas y continuas.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A. Identifica, correctamente, que la variable nivel educativo implica un orden. Sin embargo, falla en reconocer el peso como una variable continua.
- C. No advierte que el nivel educativo permite ordenar los elementos, aunque identifica el peso, correctamente, como una variable continua.
- D. confunde la primera variable como nominal. La segunda la toma por discreta a pesar de ser continua.

Ítem N° 22

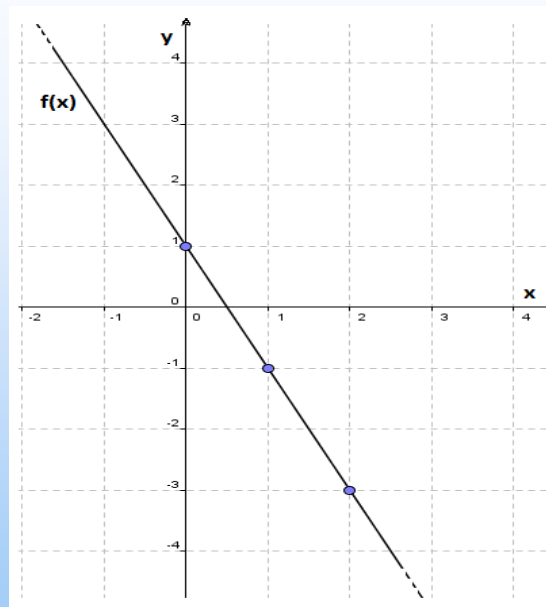
Indicador de logro: 7.5 Deduce, utiliza y explica la pendiente de una recta.

Habilidad: Determina la ecuación de líneas rectas o circunferencias.

Habilidad específica: A partir de la gráfica de una línea recta determina el valor de su pendiente.

Enunciado:

Verónica necesita calcular la pendiente de la línea recta mostrada en la siguiente gráfica. ¿Qué valor debe obtener si calculó correctamente?



- A. 1
- B. -1
- C. -2
- D. -3

Respuesta correcta: C

Identifica y escribe correctamente los pares ordenados mostrados en la gráfica, $(0, 1)$, $(1, -1)$ y $(2, -3)$. Utiliza dos de los puntos y sustituye en

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 1}{1 - 0} = \frac{-2}{1} = -2.$$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A** Desconoce cómo calcular la pendiente de una recta, razón por la cual la confunde con la intersección con el eje de las ordenas.
- B** Desconoce cómo calcular la pendiente de una recta, razón por la cual realiza el cociente entre abscisa y ordenada, o viceversa.
- D** Desconoce cómo realizar el cálculo de la pendiente, razón por la que asocia los valores menores del eje de las ordenadas.

Ítem N° 23

Número de ítem:

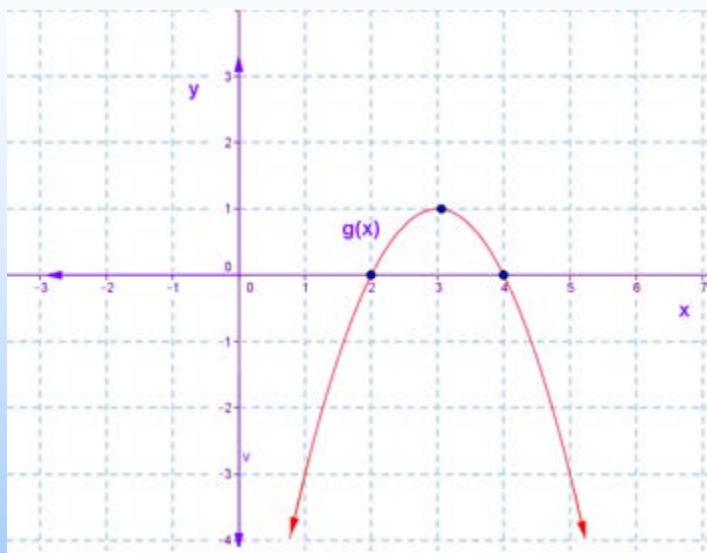
Indicador de logro: 4.12 Identifica y explica el dominio y recorrido de las funciones

Habilidad: Identificar dominio y recorrido a partir de un gráfico.

Habilidad específica: identificar dominio y recorrido a partir de un gráfico

Enunciado:

Identifica en las opciones siguientes cuál es el dominio y recorrido de la función $g(x)$.



A. $D = \mathbb{R}, \quad R =] - \infty, 1]$

B. $D = [2, 4], \quad R = [-4, 1]$

C. $D = \mathbb{R}, \quad R = [1, -4]$

Respuesta correcta: A

El estudiante identifica correctamente el dominio como los valores de la gráfica que puede tomar sobre el eje de las "x", y el recorrido como los valores que la gráfica puede tomar sobre el eje de las "y", por lo tanto el resultado es $D = \mathbb{R}, \quad R =] - \infty, 1]$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- B** No tiene claridad cuál es el dominio puesto que aunque identifica que se encuentra el eje de las “x” sin embargo, toma como límite el intervalo $D = [2,4]$, sin considerar que la gráfica puede tomar cualquier valor real; de igual manera reconoce el recorrido, pero delimita al intervalo $R = [-4,1]$ que son los valores que observa en la gráfica.
- C** No entiende la definición de recorrido puesto que identifica correctamente el dominio en el eje de las “x”, $D = \mathbb{R}$, pero en el recorrido no identifica que la parábola se abre hacia abajo y por tanto debe comenzar de $-\infty$ sino que coloca el positivo quedando como respuesta $R = [1, \infty[$
- D** Confunde que el dominio toma valores sobre el eje “y” y el recorrido sobre el eje “x”, obteniendo $D =] - \infty, 1]$, $R = \mathbb{R}$

Ítem N° 24

Indicador de logro: 5.10 Resuelve ejercicios y problemas aplicados a la vida cotidiana sobre variables con distribución normal.

Habilidad: Calcula probabilidades, haciendo uso de la definición clásica de probabilidad o de distribución de probabilidades.

Habilidad específica: Utilizar tablas para encontrar áreas bajo la curva normal.

Enunciado:

¿Cuánto vale el área bajo la curva normal estandarizada para un valor de “z” entre -0.56 y 0.56 ?

- A. 0.1120
- B. 0.2123
- C. 0.2877
- D. 0.4246

Respuesta correcta D

Interpreta correctamente las áreas desde $z=0$ hasta $z=0.56$ ó desde $z=-0.56$ hasta $z=0$, y luego suma las dos áreas.

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A.** El estudiante se equivoca al considerar el área de la tabla desde $z=0$ hasta $z=0.56$ ó desde $z=-0.56$ hasta $z=0$, que es el que corresponde al valor de 0.2123, pero no toma en cuenta que debía sumar esas dos cantidades
- B.** Se equivoca en las condiciones del ejercicio, porque en ese caso está considerando el área a la derecha $z=0.56$ o a la izquierda de $z=-0.56$.
- C.** No interpreta el área que le solicitan y determina exactamente el complemento de lo solicitado, es decir lo que le falta para completar la unidad.

Ítem N° 25

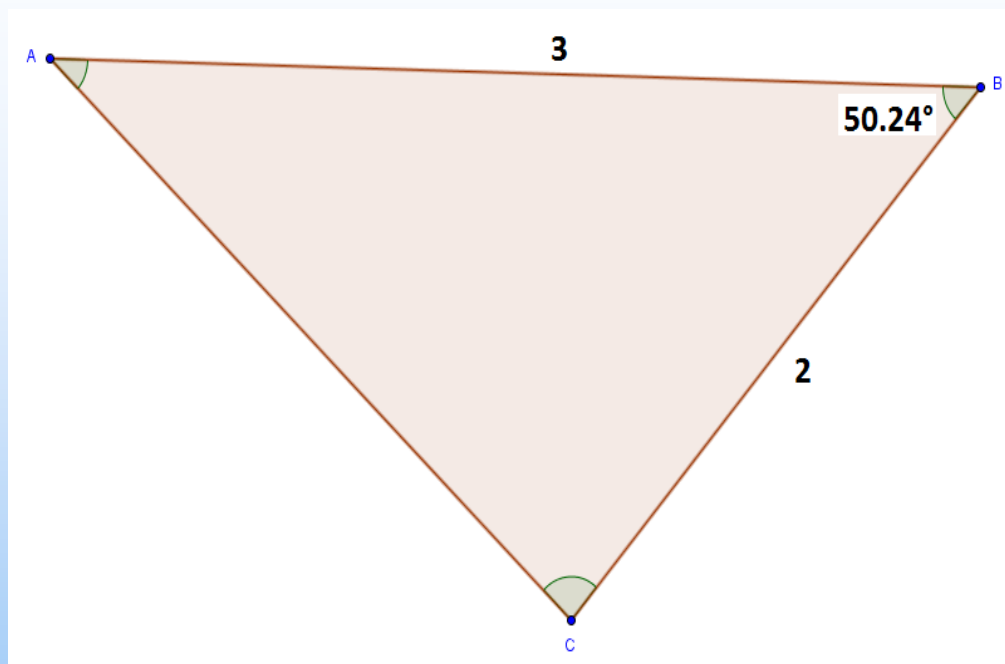
Indicador de logro: 6.7 Resuelve problemas aplicando el teorema del coseno.

Habilidad: Identificar las razones trigonométricas y utilizar teoremas para resolver situaciones mediante triángulos rectángulos o triángulos oblicuángulos.

Habilidad específica: Aplica el teorema del coseno a ejercicios.

Enunciado:

En el siguiente triángulo, ¿qué valor le corresponde a la medida del lado “b”?



Opciones de respuesta:

- A. 5
- B. 4
- C. 2.5
- D. 2.3

Respuesta correcta: D

Reconoce que se encuentra frente a un caso LAL, por lo tanto sabe que debe aplicar la ley de los cosenos, y utiliza $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos(B)$.

Sabe que $a = 2$, $c = 3$ y $B = 50.24^\circ$, sustituye y efectúa las operaciones indicadas,

$$b^2 = (2)^2 + (3)^2 - 2(2)(3) \cdot \cos(50.24^\circ) \rightarrow b^2 = \sqrt{13 - 12\cos(50.24^\circ)} \rightarrow b \approx 2.3$$

Justificación de las opciones. Posibles causas por las que los estudiantes seleccionaron la opción equivocada.

- A** Desconoce que debe aplicar el teorema del coseno, por eso suma la medida dado de dos de los tres lados.
- B** Aplica la noción de secuencia en lugar de la ley de los cosenos.
- C** Aplica la idea la noción de media aritmética en lugar de la ley de los cosenos