PSU EN EL MERCURIO

N° 23

EN ESTA PUBLICACIÓN ENCONTRARÁS LAS ÚLTIMAS 15 PREGUNTAS DE LA RESOLUCIÓN DE LA PSU DE MATEMÁTICA QUE SE RINDIÓ EN 2011.

EL JUEVES 8 DE NOVIEMBRE BUSCA LA ÚLTIMA PARTE Y FINAL DE LA RESOLUCIÓN DE LA PRUEBA OFICIAL DE HISTORIA Y CIENCIAS SOCIALES.

SERIE DEMRE - UNIVERSIDAD DE CHILE:

RESOLUCIÓN PRUEBA OFICIAL MATEMÁTICA PARTE V

TENGA PRESENTE QUE...

Por motivos de seguridad, tanto los postulantes como los examinadores, deberán ingresar a la sala de rendición de pruebas sólo con el material estrictamente necesario para el proceso:

POSTULANTES:

* Cédula nacional de identidad.

* Tarjeta de identificación.

* Lápiz grafito.

* Goma de borrar.

EXAMINADORES:

* Material de prueba.

* Documento de identificación.

QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO EL INGRESO CON:

* Mochilas - carteras - bolsos o similares.

* Libros - cuadernos u otros.

* Celulares - otros dispositivos electrónicos.

* Mp3, mp4 o similares.

* Cámaras – calculadoras.

PROCESO EN CURSO:

Postula a las ayudas estudiantiles

HASTA EL 21 DE NOVIEMBRE ESTARÁ DISPONIBLE EN EL SITIO WEB WWW.BECASYCREDITOS.CL EL FORMULARIO ÚNICO DE ACREDITACIÓN SOCIOECONÓMICA (FUAS) PARA QUE LOS ESTUDIANTES QUE INGRESARÁN A PRIMER AÑO DE UNA CARRERA EN 2013 PUEDAN ASPIRAR A LAS BECAS Y CRÉDITOS QUE ENTREGA EL ESTADO.

ES UNA ETAPA IMPORTANTE para quienes quieren acceder a las ayudas estudiantiles que ofrece el Estado a través del Ministerio de Educación. Desde el lunes 29 de octubre están abiertas las postulaciones a las becas y créditos para los alumnos que ingresarán a primer año en 2013.

El trámite es sencillo y se realiza completando un solo formulario que sirve para todos los beneficios. Éste se conoce como FUAS (Formulario Único de Acreditación Socioeconómica) y está disponible en www.becasycreditos.cl.

Y ojo, porque sólo estará hasta el 21 de noviembre.

Antes de realizar la postulación es recomendable recorrer ese mismo sitio web, porque en él se puede encontrar información completa sobre las ayudas disponibles. Además, hay un espacio con preguntas que puede ser muy útil para comprender mejor cómo opera el sistema.

A QUÉ SE PUEDE OPTAR

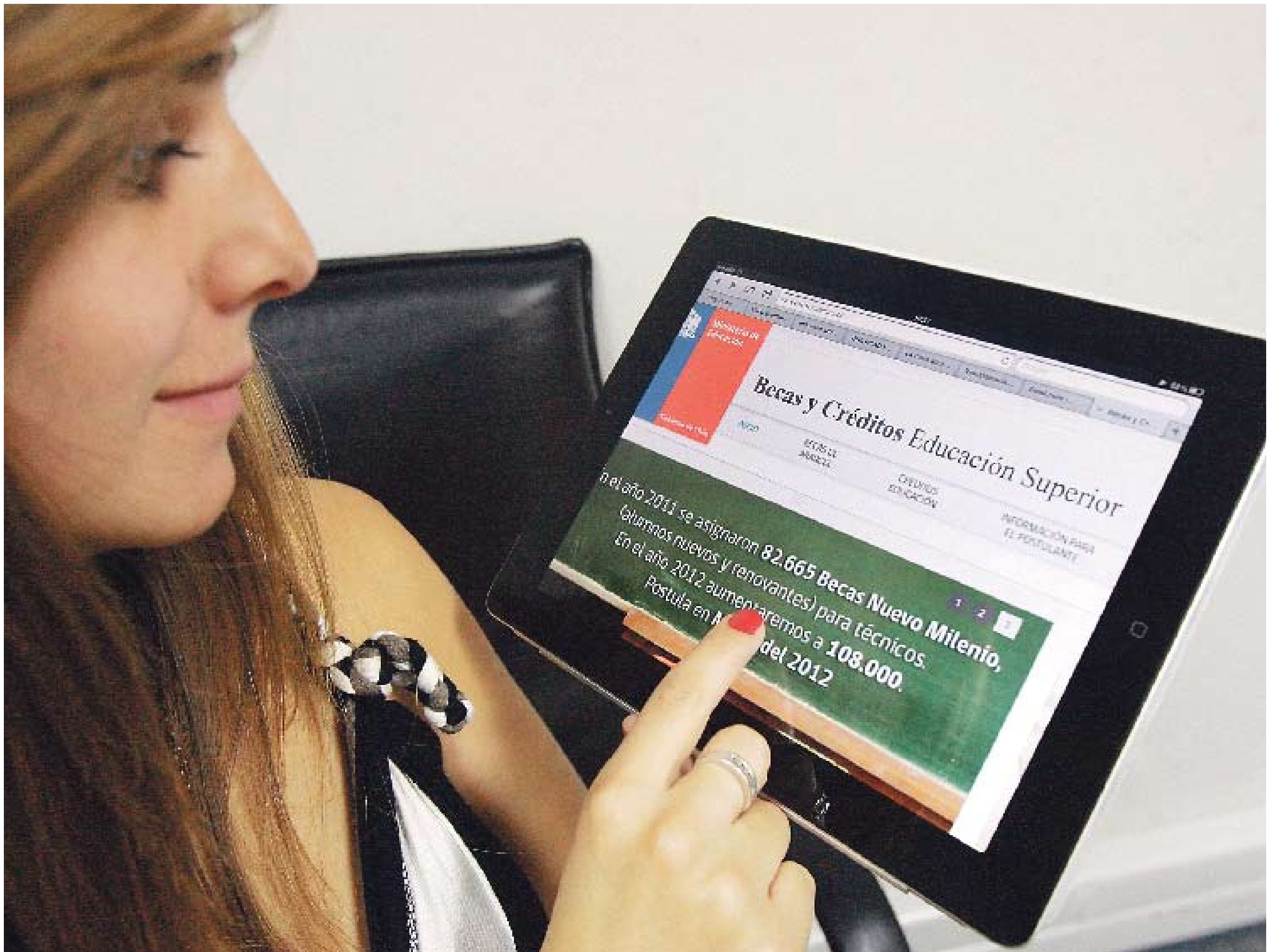
¿Cuáles son las becas? Son varias. Las de arancel cubren el valor anual de la carreras y en algunas oportunidades, la matrícula. También existen las becas de alimentación y las de mantención. Hay otras, mientras tanto, que tienen que ver con pasantías en el extranjero y con cursos de nivelación.

En la actualidad, las becas de arancel son las siguientes: Beca Vocación de Profesor; Beca Puntaje PSU; Beca Excelencia Académica; Beca Bicentenario; Beca para Hijos de Profesionales de la Educación; Beca Juan Gómez Millas; Beca de Nivelación Académica; Beca Juan Gómez Millas para Estudiantes Extranjeros; Beca Nuevo Milenio; Beca Excelencia Técnica, y Beca Reparación.

Los créditos, mientras tanto, son dos: el Fondo Solidario de Crédito Universitario y el Crédito con Garantía Estatal.

El Fondo Solidario sólo se les entrega a los estudiantes de las universidades del Consejo de Rectores para financiar parte o el total del arancel de referencia anual de la carrera. Se otorga en UTM y tiene una tasa de interés anual del 2%. Este beneficio se comienza a pagar después de dos años de haber egresado de la carrera y se debe cancelar una suma equivalente al 5% del total de ingresos que haya obtenido el año anterior.

Dos de los requisitos más importantes para postular a este crédito son pertenecer a los cuatro primeros quintiles de ingreso socioeconómico y obtener al menos 475 puntos promedio PSU.



UTILIZA UN BORRADOR

En el sitio web de Becas y Créditos recomiendan que antes de ingresar al formulario oficial, los interesados lean atentamente el instructivo de llenado para evitar errores. En esa misma línea, explican que está disponible un borrador del formulario, que se puede imprimir y completar antes de ir a la pantalla. Otro de los consejos es ir guardando los antecedentes en la medida en que se va avanzando en la entrega de los datos. Al terminar, es buena idea hacer lo mismo. Eso sí, no se debe olvidar enviarlo, e imprimir el comprobante de postulación.

El Crédito con Garantía Estatal tiene algunas novedades este año. Su tasa de interés se rebajó al 2% anual y también se determinó la posibilidad de que el beneficiario pague sólo el 10% de su ingreso promedio del último año como cuota máxima por seis meses (renovables) y en la medida en que esté al día con su deuda.

Este crédito financia carreras técnicas como profesionales impartidas por instituciones acreditas; es decir, está abierto a otros planteles más allá de las universidades tradicionales.

Los postulantes deben saber que es el alumno quien determina el monto de crédito que solicitará en función de sus propias necesidades. De esta forma, puede pedir desde $200.000 anuales hasta un máximo equivalente al 100% del arancel de referencia de su carrera.

INTRODUCCIÓN

Esta publicación está dividida en dos partes, en la primera se comentan las últimas 15 preguntas publicadas el 14 de junio, por este mismo diario, donde se entrega información valiosa para los profesores y alumnos con respecto a los contenidos y a las habilidades cognitivas que se evaluaron en cada uno de los ítemes de esta prueba. Las primeras 8 preguntas están referidas a los contenidos de Probabilidad y Estadística y las últimas 7 a la sección de Suficiencia de Datos que apuntan a los cuatro Ejes Temáticos. Además se muestra la pregunta eliminada en el proceso recién pasado.

El objetivo de la segunda parte es dar a conocer a los estudiantes y a los docentes de matemática, algunos de los errores más frecuentes que cometen aquellos alumnos, de cuarto medio, en contenidos medidos en preguntas que fueron pre-testeadas en una muestra representativa de la población, con el fin de que estos errores se subsanen. Se han considerado errores que fueron cometidos por alumnos que obtuvieron en las pruebas de pilotaje un promedio mayor que el promedio del grupo total que abordaron la pregunta, es decir, alumnos cuyo rendimiento en las pruebas de pilotaje es mejor que el promedio del grupo. En cada uno de los temas seleccionados se identifica el error y se comenta una pregunta de pilotaje que lo ejemplifica.

RESOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE MATEMÁTICA

PARTE V

PREGUNTA 61

La tabla adjunta muestra la distribución de los cargos de las 300 personas que trabajan en una empresa. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

I) Si se elige una persona al azar, entonces la probabilidad de que ésta sea un guardia es 0,42.
II) El 32% del total que trabaja en la empresa son jefes de sección.
III) Si se elige una persona al azar, entonces la probabilidad de que ésta no sea directivo ni administrativo es 0,85.

Tipo de personal	Total
Directivos	14
Jefes de sección	96
Administrativos	31
Técnicos	47
Auxiliares	70
Guardias	42

A) Sólo I
B) Sólo II
C) Sólo III
D) Sólo I y II
E) Sólo II y III

COMENTARIO

Para resolver el ítem, el postulante debe considerar el concepto de probabilidad como proporción entre el número de resultados favorables y el número total de resultados posibles, cuando los experimentos tienen resultados equiprobables. Además, debe recordar y calcular porcentajes. Ahora, para determinar la veracidad de la afirmación en I), se tiene que son 300 las personas que trabajan en la empresa y de ellos 42 son guardias, luego, la probabilidad de que al escoger una persona al azar, ésta sea un guardia es $\frac{42}{300}$ = 0,14, por lo que la afirmación en I) es falsa.

En II), para calcular el porcentaje (x) del total de trabajadores que constituyen los 96 jefes de sección que corresponde al total de trabajadores de la empresa, se puede plantear la proporción $\frac{96}{300} = \frac{x}{100}$ y despejando x se tiene que x = 32%, luego la afirmación en II) es verdadera.

La afirmación en III) es verdadera, ya que existen 255 personas que trabajan en la empresa que no son directivos ni administrativos, luego la probabilidad de que al elegir una persona al azar que no sea directivo ni administrativo es $\frac{255}{300}$ = 0,85.

Por lo anterior, la clave es E) la que obtuvo un 30% de las preferencias de quienes abordaron la pregunta, resultando un ítem difícil y su omisión fue de un 36%. El distractor con mayor frecuencia fue B) con un 19%, posiblemente el postulante que determinó que la afirmación III) era falsa consideró a las personas que son directivos o administrativos.

PREGUNTA 62

Si se lanza una moneda tres veces, ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

I) Es más probable obtener menos de dos caras que exactamente un sello.
II) Es más probable obtener exactamente un sello que exactamente dos sellos.
III) Es más probable obtener menos de dos caras que exactamente dos sellos.

A) Sólo I
B) Sólo II
C) Sólo I y II
D) Sólo I y III
E) Ninguna de ellas.

COMENTARIO

Esta pregunta apunta al contenido de probabilidad como cuociente entre el número de resultados favorables y el número total de resultados posibles, en el caso de experimentos con resultados equiprobables. Para analizar la veracidad o falsedad de las afirmaciones, primero se deben determinar todos los resultados posibles que se obtienen al lanzar una moneda tres veces, estos son: (c, c, c), (c, c, s), (c, s, c), (s, c, c), (c, s, s), (s, c, s), (s, s, c) y (s, s, s).

Ahora, para determinar si es más probable obtener menos de dos caras que exactamente un sello, se calculan las probabilidades de cada suceso y se comparan. Así, los resultados donde hay menos de dos caras son (c, s, s), (s, c, s), (s, s, c) y (s, s, s), por lo tanto, la probabilidad de este suceso es $\frac{4}{8}$. Del mismo modo los resultados donde hay exactamente un sello son (c, c, s), (c, s, c) y (s, c, c), luego la probabilidad de obtener exactamente un sello es $\frac{3}{8}$. Por lo tanto, I) es verdadera.

Como la probabilidad de obtener exactamente un sello es $\frac{3}{8}$ y la probabilidad de obtener exactamente dos sellos es $\frac{3}{8}$, entonces la afirmación en II) es falsa.

Por último, realizando el mismo procedimiento anterior se tiene que la probabilidad de obtener menos de dos caras es $\frac{4}{8}$ y la probabilidad de obtener exactamente dos sellos es $\frac{3}{8}$, por lo tanto la afirmación en III) es verdadera.

Por el análisis anterior, se tiene que la opción correcta es D), la que fue elegida por el 11% de quienes abordaron el ítem, resultando éste difícil y su omisión alcanzó un 42%. El distractor que obtuvo la mayor preferencia fue E) con un 31% de quienes abordaron el ítem, para determinar que las afirmaciones en I) y en III) son falsas, posiblemente el error que cometen es que en el cálculo de la probabilidad de obtener menos de dos caras no consideran el caso que las tres monedas sean sellos, con esto las probabilidades son iguales.

PREGUNTA 63

En una fila de 7 sillas se sientan cuatro mujeres y tres hombres, ¿de cuántas maneras se pueden sentar ordenadamente, si las mujeres deben estar juntas y los hombres también?

A) 2
B) $4 \cdot 3$
C) $3! \cdot 4! \cdot 2$
D) $3! \cdot 4!$
E) $4 \cdot 3 \cdot 2$

COMENTARIO

Este ítem tiene relación con la iteración de experimentos sencillos y con el triángulo de Pascal e interpretaciones combinatorias, lo que implica conocer el símbolo factorial y su interpretación.

Ahora, como en una fila de 7 sillas se deben sentar 4 mujeres juntas y 3 hombres juntos, existen dos posibilidades:

a) Primero se sientan las mujeres y después los hombres. Así, el primer asiento lo puede ocupar cualquiera de las 4 mujeres, para el segundo hay 3 mujeres que lo pueden ocupar, para el siguiente asiento hay 2 mujeres que se pueden sentar y para el cuarto hay 1 mujer, en el quinto asiento se puede sentar cualquiera de los 3 hombres, para el siguiente lo pueden ocupar cualquiera de los 2 hombres que quedan y para el último asiento 1 hombre, lo que se escribe como $4\cdot3\cdot2\cdot1\cdot3\cdot2\cdot1$, lo que es igual a $4!\cdot3!$.
b) Primero se sientan los hombres y después las mujeres. Realizando el mismo procedimiento que en a) resulta $3!\cdot4!$.

Así, existen $3!\cdot4!\cdot2$ maneras distintas en que se pueden sentar juntas las mujeres y juntos los hombres. Luego, la opción correcta es C) la que fue contestada por el 6% de los postulantes que abordaron el ítem, resultando éste difícil y la omisión alcanzó un 38%.

El distractor con mayor preferencia fue A) con un 36%, lo más probable es que los alumnos que marcaron esta opción pensaron en la ubicación de los hombres y las mujeres, es decir, hombre-mujer o mujer-hombre, pero no analizaron que entre las mujeres y entre los hombres existen distintas maneras de sentarse en una fila de 7 sillas.

PREGUNTA 64

Se dispone de un mazo con un total de 6 cartas de naipe: 3 ases, 2 reyes y 1 reina. Se barajan bien, se extrae una al azar, se anota su tipo, luego se devuelve al mazo y se saca otra al azar, así sucesivamente hasta llegar a 700 extracciones y se anota su frecuencia relativa porcentual, como se muestra en la tabla adjunta. ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

I) Los porcentajes obtenidos son aproximados a la probabilidad teórica de obtener cada carta en el experimento de extraer una carta.
II) Se extrajeron 350 ases, 231 reyes y 119 reinas.
III) Por cada 50 ases extraídos, se extrajeron 33 reyes y 17 reinas.

	Extracciones
Tipo de carta	**700**
Ases	50%
Reyes	33%
Reinas	17%

A) Sólo I
B) Sólo II
C) Sólo I y II
D) Sólo I y III
E) I, II y III

COMENTARIO

El contenido que el alumno debe aplicar en este ítem es la relación entre la probabilidad y la frecuencia relativa, además de la Ley de los grandes números, la que enuncia que a medida que aumenta el número de repeticiones de un experimento aleatorio, la frecuencia relativa de un suceso se aproxima cada vez más a su probabilidad teórica.

Así, en I), si se saca una carta del mazo, al azar, la probabilidad teórica de que ésta sea un as es $\frac{3}{6}$ lo que equivale al 50%, de que ésta sea un rey es $\frac{2}{6}$ que equivale, aproximadamente, a un 33% y de que ésta sea una reina es $\frac{1}{6}$ que equivale, aproximadamente, a un 17%, por lo tanto, los porcentajes obtenidos en las 700 extracciones son aproximados a la probabilidad teórica de obtener cada tipo de carta en el experimento de extraer una carta. Luego, la afirmación en I) es verdadera.

En II), como 700 extracciones equivalen al 100% y para saber la cantidad (x) de ases que se extrajeron se puede plantear $\frac{700}{100} = \frac{x}{50}$, de donde x = 350, de la misma forma se determina la cantidad de reyes y reinas que se obtuvieron en las 700 extracciones, llegando a 231 reyes y a 119 reinas, por lo tanto II) también es verdadera.

Por último, de la tabla se deduce que las extracciones están en la siguiente serie de razones, donde x es la cantidad de ases, y es la cantidad de reyes y z es la cantidad de reinas: $x : y : z = \frac{50}{100} : \frac{33}{100} : \frac{17}{100}$, luego si se reemplaza x por 50, resulta que se extrajeron 33 reyes y 17 reinas, luego la afirmación en III) es verdadera.

Por el análisis realizado se tiene que la clave es la opción E), la que fue marcada por el 27% de los postulantes que abordaron el ítem, resultando éste difícil y su omisión fue de un 43%.

En cuanto a los distractores, el de mayor preferencia fue C) con un 13%, lo más probable es que los postulantes que marcaron esta opción, en la afirmación III) no supieron plantear la serie de razones.

PREGUNTA 65

Una moneda está cargada de tal forma que es cuatro veces más probable que se obtenga una cara que un sello. Si la moneda se lanza dos veces, ¿cuál es la probabilidad de obtener dos sellos?

A) $\frac{1}{4}$
B) $\frac{1}{25}$
C) $\frac{1}{16}$
D) $\frac{1}{5}$
E) Ninguna de las anteriores.

COMENTARIO

El alumno para encontrar la respuesta a la pregunta debe resolver un problema que involucra el producto de probabilidades y además, puede aplicar una suma de probabilidades, recordar cuando dos sucesos son mutuamente excluyentes y que la suma de las probabilidades de todos los sucesos mutuamente excluyentes es 1.

En efecto, del enunciado se tiene que al lanzar una moneda cargada es cuatro veces más probable obtener una cara que un sello, es decir, si se define p como la probabilidad de que al lanzar la moneda se obtenga un sello, o sea, P(sello) = p, entonces la probabilidad de obtener una cara será de 4p, esto es P(cara) = 4p. Ahora, como en el experimento de lanzar una moneda los únicos resultados posibles son cara o sello, entonces la probabilidad de obtener cara más la probabilidad de obtener sello debe ser 1, es decir, P(cara) + P(sello) = 1, por lo que 4p + p = 1, de donde $p = \frac{1}{5}$.

Luego, como se pregunta por la probabilidad de que al lanzar esta moneda dos veces se obtengan dos sellos y sabiendo que los resultados posibles de cada lanzamiento son independientes, entonces se tiene que la probabilidad buscada es $P(\text{sello})\cdot P(\text{sello}) = \frac{1}{5}\cdot\frac{1}{5} = \frac{1}{25}$, valor que se encuentra en la opción B).

Esta pregunta resultó difícil, siendo contestada correctamente por el 8% de quienes la abordaron y su omisión alcanzó un 44%. El distractor más marcado fue A), con un 16% de las preferencias, posiblemente los estudiantes no consideraron que la moneda estaba cargada.

PREGUNTA 66

El gráfico de la figura 20 muestra los puntajes obtenidos por todos los integrantes de un curso en una evaluación de Historia. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

A) El curso tiene exactamente 10 alumnos.
B) Exactamente 10 alumnos obtuvieron menos de 30 puntos.
C) Más de la mitad del curso, obtuvo un puntaje sobre los 25 puntos.
D) 16 alumnos corresponden al 50% de los integrantes del curso.
E) El promedio de los puntajes fue de 25 puntos.

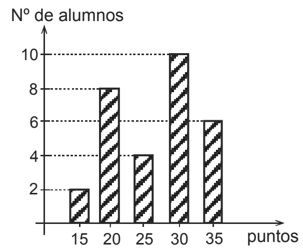


fig. 20

COMENTARIO

El alumno para resolver este ítem debe interpretar los datos que están en un gráfico de barra y calcular promedio. Así, para determinar la cantidad exacta de alumnos que tiene el curso, del gráfico se tiene que 2 alumnos obtuvieron 15 puntos, 8 alumnos obtuvieron 20 puntos, 4 alumnos obtuvieron 25 puntos, 10 alumnos obtuvieron 30 puntos y 6 alumnos obtuvieron 35 puntos, luego la cantidad total de alumnos del curso es 30, por lo que la afirmación en la opción A) es falsa. Además, como 15 es el 50% de la cantidad de alumnos del curso y no 16 como se menciona en la opción D), entonces esta afirmación también es falsa.

Ahora, el total de los alumnos que obtuvieron menos de 30 puntos es 14, por lo que la afirmación en B) es falsa. Por otro lado, los alumnos que obtuvieron más de 25 puntos son 16, por lo tanto, la opción en C) es verdadera.

Por último, para calcular el promedio de los puntajes se debe multiplicar los puntos obtenidos por su frecuencia, esto es, $15 \cdot 2 + 20 \cdot 8 + 25 \cdot 4 + 30 \cdot 10 + 35 \cdot 6 = 700$, luego se divide por la cantidad de alumnos del curso, es decir, $\frac{700}{30} = 23,\overline{3}$, por lo que E) es falsa.

Por lo anterior, la clave es C), la que fue marcada por el 61% de los postulantes que abordaron el ítem, resultando éste fácil y su omisión fue de un 14%. El distractor de mayor preferencia fue A) con un 10%, probablemente el error que cometen los que marcan esta opción es que sólo se quedan con el mayor valor en el eje del número de alumnos.

PREGUNTA 67

Un profesor escribe los promedios que obtuvo un alumno y olvida escribir el de Biología, como se muestra en la tabla adjunta. Si todas las asignaturas tienen la misma ponderación, ¿cuál es la nota que olvidó?

Asignatura	Promedio
Lenguaje	5,0
Matemática	5,5
Educación Física	6,0
Biología	
Física	6,0
Artes Visuales	6,0
Promedio Final	**5,5**

A) 4,5
B) 5,0
C) 5,3
D) 5,5
E) 5,7

COMENTARIO

El postulante para resolver el ítem debe recordar y aplicar el concepto de media aritmética o promedio. Así, en este caso como al profesor se le olvidó escribir la nota de Biología, que se designará por x, y se tiene el promedio final, se puede escribir la ecuación $\frac{5,0 + 5,5 + 6,0 + x + 6,0 + 6,0}{6} = 5,5$, despejando x se llega a x = 4,5, nota que se encuentra en la opción A), la que fue marcada por el 52% de quienes abordaron la pregunta, resultando ésta mediana y su omisión alcanzó un 13%.

Entre los distractores la opción B) tuvo la mayor preferencia con un 19%, posiblemente quienes optan por él asumieron que la nota que falta promediada con la de educación Física o con la nota de Física debe ser el promedio final, es decir, $\frac{x + 6,0}{2} = 5,5$, donde x = 5,0.

PREGUNTA 68

A los 45 alumnos de un curso se les consultó acerca de cuál era su deporte favorito. La tabla adjunta muestra los resultados obtenidos. Para estos datos, ¿cuál(es) de las siguientes afirmaciones es (son) verdadera(s)?

I) La moda es 19.
II) La media aritmética (o promedio) es 11,25.
III) La mediana es 11.

Deporte	Nº de alumnos
Tenis	9
Básquetbol	13
Fútbol	19
Natación	4

A) Sólo I
B) Sólo I y II
C) Sólo II y III
D) I, II y III
E) Ninguna de ellas.

COMENTARIO

El contenido que evalúa este ítem son las medidas de tendencia central y el postulante debe reconocer que la variable involucrada en el ítem es cualitativa y no cuantitativa, por lo tanto, sólo se puede determinar la moda, así las afirmaciones en II) y en III) son falsas. En cuanto a la afirmación en I), se tiene que la moda de la variable es el fútbol, pues es el que tiene la mayor frecuencia, que es 19, por lo que se concluye que I) también es falsa.

Por lo anterior, la clave es E), la que fue marcada por el 52% de los postulantes que abordaron la pregunta resultando ésta mediana y su omisión fue de un 27%.

El distractor con mayor preferencia fue B) con un 25%, posiblemente el error que cometen los alumnos para considerar I) y II) verdaderas, es que en la primera consideran la cantidad mayor de la columna del número de alumnos como la moda de la variable y en II) calculan el promedio de las cantidades que aparecen en la columna de número de alumnos, no dándose cuenta que es la frecuencia y no la variable.

PREGUNTA 69

Si **n** es un número entero positivo, entonces se puede determinar que **n** es divisible por 2, si se sabe que:

(1) 2n es par.
(2) 3n es par.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

COMENTARIO

Esta pregunta apunta al contenido de propiedades asociadas a los conceptos de múltiplos, factores y divisibilidad, además para su resolución el postulante debe recordar lo que es un número par y lo que es ser divisible por 2. Así, si un número k es divisible por 2, quiere decir que k es un número par y es equivalente a escribir la igualdad k = 2p, con p un número entero.

Ahora, en (1) se tiene que 2n es par, pero no se sabe si n es par o impar, por lo que no se puede determinar si n es divisible por 2. Luego, la información en (1) no es suficiente para contestar la pregunta. En (2), se tiene que 3n es par y para que se cumpla esto n tiene que ser par, luego con la afirmación de (2) es posible determinar que n es divisible por 2.

Por el análisis anterior, B) es la clave la que fue marcada por el 16% de quienes abordaron la pregunta resultando ésta difícil y su omisión fue de un 13%. Con respecto a los distractores, D) fue el más llamativo, pues obtuvo un 34% de las preferencias, seguramente como en (1) y en (2) se señala un producto entre n y un número que da como resultado un número par, piensan que en ambos casos n es un número par.

PREGUNTA 70

Dos kilogramos de manzanas más un kilogramo de peras cuestan \$ 1.000. Se puede determinar el precio de un kilogramo de manzanas, si se conoce:

(1) La razón entre el precio de un kilogramo de manzanas y un kilogramo de peras.
(2) El precio de una manzana.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

COMENTARIO

Este ítem está referido al planteo y resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Para resolver la pregunta el alumno debe traducir en ecuaciones la información del enunciado y las informaciones dadas en (1) y en (2). Esto es, si se designa por M el precio de un kilogramo de manzanas y por P el precio de un kilogramo de peras, se puede escribir con la información del enunciado la ecuación 2M + P = 1.000.

Ahora, en (1) se afirma que es conocida la razón entre M y P, es decir $\frac{M}{P} = q$, con q un valor conocido, por lo tanto se puede escribir un sistema con la ecuación obtenida en el enunciado y esta proporción, determinando el precio de un kilogramo de manzanas, luego (1) por sí sola es suficiente para contestar la pregunta.

En (2) es conocido el precio de una manzana, pero con esta información no se puede obtener una ecuación que permita determinar el precio de un kilogramo de manzanas.

Por lo anterior, la clave es A) la que fue marcada por el 56%, de los postulantes que abordaron el ítem resultando éste mediano y su omisión alcanzó un 14%. El distractor D) obtuvo un 12% de las preferencias, siendo la más alta, seguramente los que optan por él creen que como en (2) se da el precio de una manzana y le asignan un peso determinado, más la información entregada en el enunciado, pueden escribir un sistema y responder a la pregunta.

PREGUNTA 71

Se construye un rectángulo con el total de una cuerda que mide 20 cm. Se puede determinar el área del rectángulo, si se sabe que:

(1) La medida de los lados están en la razón 2 : 3.
(2) El largo mide 2 cm más que el ancho.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

COMENTARIO

Este contenido está referido al planteo y resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Como se pide determinar el área de un rectángulo, se deben encontrar las medidas de sus lados. Si se designan por m y n los lados del rectángulo, con m < n y se tiene que éste se construye con 20 cm de cuerda, luego 2m + 2n = 20, de donde m + n = 10 y al despejar m se tiene que m = 10 – n.

Ahora, en (1) se informa que la medida de los lados están en la razón 2 : 3, es decir, $\frac{m}{n} = \frac{2}{3}$, de donde $m = \frac{2}{3} \cdot n$ y reemplazando m en la ecuación m = 10 – n, se llega a $\frac{2}{3} \cdot n = (10 - n)$, de donde se encuentra el valor n y luego el de m, por lo que la afirmación (1) es suficiente para encontrar el área del rectángulo.

En (2) se afirma que el largo mide 2 cm más que el ancho, lo que es equivalente a m = n – 2 y reemplazando en la ecuación m = 10 – n se llega al valor de n y luego al valor de m, por lo tanto la afirmación dada en (2) es suficiente para responder la pregunta.

El ítem resultó difícil, ya que la clave D) fue marcada por el 35% de quienes lo abordaron y la omisión fue de un 32%.

El distractor más elegido fue C) con un 13% de las preferencias, posiblemente los alumnos trabajaron con las ecuaciones que se obtienen en (1) y en (2) para determinar el valor de m y n, sin considerar la información entregada en el enunciado.

PREGUNTA 72

Los sueldos de tres personas son distintos y su promedio (o media aritmética) es \$ 410.000. Se puede determinar el sueldo de estas personas, si se sabe que:

(1) La mediana es igual a la media aritmética.
(2) El sueldo menor es la mitad del sueldo mayor.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

COMENTARIO

Esta pregunta está referida al contenido del uso de ciertos descriptores utilizados en distintas informaciones, en este caso, se trabaja con la media aritmética y la mediana. Del enunciado se tiene que los sueldos de tres personas son distintos, sean éstos, escritos de manera creciente, p, q y r, y además se tiene que su promedio es $\frac{p+q+r}{3} = 410.000$, lo que se puede escribir p + q + r = 1.230.000.

De la afirmación (1) se tiene que la mediana es igual a \$ 410.000, es decir, q = 410.000 y reemplazando q en la ecuación p + q + r = 1.230.000, se tiene que p + r = 820.000, quedando una ecuación lineal con dos incógnitas, por lo tanto, con la información en (1) no se pueden determinar los sueldos de todas las personas.

En (2) se tiene que el sueldo menor es la mitad del sueldo mayor, esto es, $p = \frac{r}{2}$, lo que es equivalente a 2p = r, al reemplazar r en p + q + r = 1.230.000, se tiene p + q + 2p = 1.230.000, que es equivalente a 3p + q = 1.230.000, ecuación que no permite determinar los sueldos de las personas, por lo que (2) por sí sola no es suficiente para encontrar la solución.

Ahora, si se junta la información del enunciado y las dadas en (1) y en (2) se tiene p + r = 820.000 y 2p = r, por lo que se obtienen los valores de p, q y r, por lo tanto, la clave es C). Este ítem resultó difícil, porque el 28% de los postulantes que lo abordaron lo contestó correctamente y su omisión fue de un 34%.

El distractor con mayor frecuencia fue E), con un 15%, posiblemente los postulantes que marcaron esta opción no supieron traducir la información de las afirmaciones para escribir las ecuaciones que permiten determinar los sueldos de las personas.

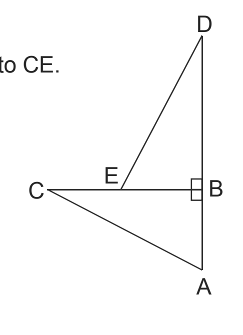
PREGUNTA 73

La figura 21 está formada por dos triángulos rectángulos, AC = 17 cm, BD = 15 cm y BE = 8 cm. Se puede determinar el perímetro de ADEC, si:

(1) Los triángulos son congruentes.
(2) Se conoce la medida del segmento CE.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

fig. 21



COMENTARIO

Este ítem está referido a problemas relativos a congruencia de trazos, ángulos y triángulos. Para determinar el perímetro de ADEC se deben tener las medidas de los segmentos AB, BD, DE, EC y CA. Como en el enunciado dan las medidas de los segmentos BE y BD, por el Teorema de Pitágoras se obtiene que ED = 17 cm.

En (1) se tiene que los triángulos son congruentes y como EB = 8 cm, se tiene que CB no puede ser 8 cm, sino que es igual a 15 cm, lo que implica que EC = 7 cm, por lo que AB = 8 cm. Por lo anterior, (1) por sí sola es suficiente para determinar el perímetro.

En (2) se señala que EC es conocido y como se conoce EB y CA se aplica el teorema de Pitágoras obteniendo AB, por lo que la afirmación en (2) es suficiente para determinar el perímetro. Por el análisis anterior, la clave es D), la que fue marcada por el 27% de quienes abordaron el ítem resultando éste difícil y su omisión alcanzó un 30%. El distractor más llamativo fue C), seguramente los alumnos que optaron por esta opción no determinaron las relaciones necesarias para encontrar las medidas para el perímetro.

PREGUNTA 74

En la figura 22, se puede determinar que el Δ ABC es semejante al Δ PQR, si:

(1) $\alpha = \beta$ y PQ = AB

(2) $\dfrac{AB}{PQ} = \dfrac{BC}{QR} = \dfrac{AC}{PR}$

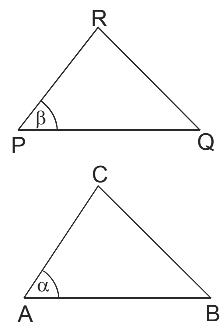


fig. 22

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

COMENTARIO

El postulante para determinar la semejanza de triángulos debe recordar que dos triángulos son semejantes si poseen la misma forma y sus lados correspondientes son proporcionales entre sí. En particular en este ítem puede aplicar el criterio de semejanza de triángulos, lado-lado-lado.

Así, en (1) se tiene que $\alpha = \beta$ y PQ = AB, pero nada se sabe de las medidas de los otros lados de los triángulos, por lo que no se puede concluir que ellos sean semejantes.

Como en (2) se tiene $\dfrac{AB}{PQ} = \dfrac{BC}{QR} = \dfrac{AC}{PR}$, entonces por el criterio lado-lado-lado que enuncia que dos triángulos son semejantes si tienen sus tres lados respectivamente proporcionales, los triángulos de la figura son semejantes, por lo tanto la afirmación (2) es suficiente para determinar la solución. Por lo anterior, la clave es B) la que fue marcada por el 27% de las personas que abordaron el ítem, resultando éste difícil y su omisión fue de un 27%.

Entre los distractores el más elegido fue D), con un 28%, seguramente los alumnos que optaron por él pensaron que sólo con la relación de un ángulo y de un lado se podía concluir que los triángulos eran semejantes.

PREGUNTA 75

En la expresión $x^{-2} \cdot y + x^0 = z \cdot x^{-1}$, se puede calcular el valor numérico de **z**, si:

(1) y es el triple de x.

(2) x = 4

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

COMENTARIO

El alumno para responder el ítem debe recordar las propiedades de la división y de la multiplicación de potencias con exponente entero y aplicarlas a la igualdad $x^{-2} \cdot y + x^0 = z \cdot x^{-1}$. Al despejar z de esta expresión se tiene que $z = \dfrac{y}{x} + x$.

Con (1) se sabe que y es el triple de x, lo que es equivalente a y = 3x, reemplazando y en la ecuación $z = \dfrac{y}{x} + x$, se tiene $z = \dfrac{3x}{x} + x = 3 + x$, por lo que no es posible determinar el valor numérico de z, luego (1) por sí sola no es suficiente para determinar la solución del ítem.

Ahora, como en (2) se tiene que x = 4 y si se reemplaza en la ecuación $z = \dfrac{y}{x} + x$, se tiene $z = \dfrac{y}{4} + 4$, con lo que no es posible determinar el valor numérico de z, por lo tanto (2) por sí sola no es suficiente para encontrar la solución a la pregunta.

Si se junta la ecuación obtenida en (1) con la información entregada en (2), se puede encontrar el valor numérico de z. Luego, la clave es C), la que fue marcada por el 53% de los postulantes que abordaron la pregunta resultando ésta mediana y su omisión alcanzó un 22%.

Entre los distractores el de mayor preferencia fue E), con un 7%, seguramente los postulantes que lo marcaron no supieron establecer las relaciones adecuadas para responder a la pregunta.

Pregunta eliminada de la prueba oficial admisión 2012

Se tienen los siguientes números: 3, 5, 7, 9, x. Se puede determinar el valor de x, si:

(1) x es igual al doble de la suma de los dos números más pequeños.

(2) La suma de los cinco números es 40.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

La causa de eliminación de esta pregunta es que surgió una segunda interpretación del enunciado, lo que produjo que los datos estadísticos resultantes no cumplieron con los criterios técnicos apropiados para una prueba de selección.

ERRORES CONCEPTUALES DE LOS ESTUDIANTES EN MATEMÁTICA

DESIGUALDADES

En este contenido un error común es mantener el sentido de una desigualdad cuando se multiplica o divide por un número negativo a ambos lados de ella, posiblemente se debe a que trabajan algebraicamente a ambos lados de la desigualdad como si ésta fuera una igualdad. Lo correcto es que al multiplicar o dividir por cualquier número real positivo, el sentido de la desigualdad se mantiene, en cambio, al multiplicar o dividir por cualquier número real negativo, el sentido de la desigualdad se debe invertir. Por ejemplo, si se tiene la desigualdad $-2 < 7$ y se multiplica por -2 a ambos lados de ella sin invertir su sentido, se obtiene $4 < -14$, lo cual es falso, pero si se cambia el sentido de la desigualdad se obtiene $4 > -14$, lo que es verdadero. La siguiente pregunta aplicada en el pilotaje del 2009 evidencia el error mencionado.

Sean a, b y k números reales distintos de cero tales que a < b. ¿Cuál(es) de las siguientes desigualdades es (son) **siempre** verdadera(s)?

I) $a + k < b + k$
II) $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
III) $a \cdot k < b \cdot k$

A) Sólo I
B) Sólo III
C) Sólo I y II
D) Sólo I y III
E) I, II y III

COMENTARIO

Esta pregunta resultó difícil, ya que el 5% de los estudiantes que la abordaron la contestaron correctamente y tuvo una omisión del 16%. Para su resolución, se tiene del enunciado que a < b, luego si se suma a ambos lados de la desigualdad el número real k se mantiene el sentido de ésta, obteniéndose a + k < b + k, por lo que la afirmación en I) es siempre verdadera. Para analizar la veracidad de la desigualdad en II) se debe conocer los signos de a y b, puesto que si los signos de a y b son distintos, entonces ab es un número real negativo, por lo que al dividir por él a ambos lados de a < b, es necesario invertir el sentido de ella, es decir, se obtiene $\frac{a}{ab} > \frac{b}{ab}$ y simplificando se tiene $\frac{1}{b} > \frac{1}{a}$, por lo tanto, la desigualdad en II) no siempre es verdadera.

Por último, al multiplicar a ambos lados de a < b, por el número real k, se tiene que si k es negativo, el sentido se invierte quedando $a \cdot k > b \cdot k$, con lo que se concluye que la desigualdad es III) no siempre es verdadera. De esta manera, la opción correcta es A). Ahora bien, quienes consideran que II) y III) son verdaderas, evidencian el error que se mencionó anteriormente. El distractor E) fue marcado por el 50% de los estudiantes que abordaron el ítem, quienes en promedio tienen un mejor rendimiento que el promedio del grupo total que rindió la prueba.

PARTE ENTERA

Un error frecuente en este contenido es la manera de determinar la parte entera de un número negativo, ya que consideran que ésta corresponde al número entero que está antes de la coma. Se debe recordar que $[x]$ es la parte entera de un número real x, y corresponde al mayor número entero que es menor o igual que x. Si bien esta definición coincide con la consideración hecha por los estudiantes en los números decimales positivos, por ejemplo, $[27{,}11] = 27$, ésta no es válida para los números decimales negativos, puesto que, por ejemplo, $[-27{,}11]$ es -28 y no -27, porque -28 es el mayor número entero que es menor o igual que $-27{,}11$. La siguiente pregunta aplicada en el pilotaje del 2011 evidencia este tipo de error.

Si la expresión $[x]$ representa la parte entera de x, entonces $[a] + [b] = 5$, si

I) a = 2,1 y b = 3,95
II) a = 1,9 y b = 3,1
III) a = 6,1 y b = –1, 9

Es (son) verdadera(s)

A) sólo I.
B) sólo II.
C) sólo III.
D) sólo I y III.
E) I, II y III.

COMENTARIO

Este ítem resultó difícil, ya que de los estudiantes que lo abordaron el 10% lo contestó correctamente y su omisión alcanzó a un 22%. Para su resolución se deben reemplazar los valores de a y b, dados en las afirmaciones, en la igualdad planteada en el enunciado y luego, aplicar la definición de parte entera de un número, para ver si se verifica dicha igualdad. Así, en I) se tiene que $[2{,}1] + [3{,}95] = 2 + 3 = 5$, en II) se llega a $[1{,}9] + [3{,}1] = 1 + 3 = 4$ y en III) se obtiene que $[6{,}1] + [-1{,}9] = 6 + -2 = 4$. Como la igualdad sólo se verifica con los valores de I) se tiene que la clave es A).

Ahora, entre las opciones lo preocupante es el resultado obtenido por el distractor D), con una adhesión de un 19%, porque quienes marcan esta opción son estudiantes que obtienen un promedio en la prueba superior al promedio del grupo total que abordó la pregunta, los cuales consideran que la afirmación III) es verdadera, dejando en evidencia el error antes mencionado, pues establecen que $[-1{,}9] = -1$, llegando a $[6{,}1] + [-1{,}9] = 6 + -1 = 5$.

IDENTIFICACIÓN DE $\sqrt{x^2} = |x|$

Un error que cometen los estudiantes en este contenido, es establecer que $\sqrt{x^2} = x$, sin considerar a qué conjunto numérico pertenece x. Por lo que se debe recordar que $\sqrt{x^2} = |x|$, para todo número real x. Así, si x es un número real mayor o igual que cero, se cumple que $\sqrt{x^2} = x$, ya que $|x| = x$, pero esta igualdad no es válida para los números reales negativos, por ejemplo, $\sqrt{(-5)^2} = |-5| = 5$. Ahora, una gran cantidad de alumnos calculan, por ejemplo, $\sqrt{(-5)^2}$ a través de una simplificación entre el índice de la raíz y el exponente de la potencia, es decir, $\sqrt[\cancel{2}]{(-5)^{\cancel{2}}} = -5$. La siguiente pregunta aplicada en el pilotaje del 2009 evidencia este tipo de error.

Para todo número real x, $\sqrt{(1 - x^2)^2}$ es igual a

A) $|x^2| + 1$
B) $(1 - x)^2$
C) $|x^2| - 1$
D) $1 - x^2$
E) $|x^2 - 1|$

COMENTARIO

Esta pregunta resultó difícil, ya que sólo el 5% de los estudiantes que la abordaron marcaron la opción correcta y su omisión fue de un 35%. Como $\sqrt{x^2} = |x|$, se tiene que $\sqrt{(1 - x^2)^2} = |1 - x^2|$, además se sabe que $|x| = |-x|$ para todo número real x, luego $|1 - x^2| = |-(1 - x^2)| = |-1 + x^2| = |x^2 - 1|$, expresión que se encuentra en E).

El 42% de los estudiantes que abordaron el ítem consideraron que la opción correcta era D), probablemente los alumnos cometen el error antes mencionado, realizando $\sqrt{(1 - x^2)^2} = \sqrt[\cancel{2}]{(1 - x^2)^{\cancel{2}}} = 1 - x^2$. Lo que resulta preocupante, porque este grupo está conformado por estudiantes que obtuvieron un promedio en la prueba, superior al promedio del grupo total que enfrentó esta pregunta.

PROPORCIONALIDAD INVERSA

Un error común que cometen los estudiantes en este contenido, es considerar que si se tienen dos variables relacionadas de modo que, una de ellas aumenta (o disminuye) cuando la otra disminuye (o aumenta), entonces éstas se relacionan de manera inversamente proporcional. Si bien es cierto que dos variables inversamente proporcionales cumplen dicha condición, ésta no es suficiente para establecer la proporcionalidad inversa, ya que para ello se debe cumplir que el producto entre las variables sea constante. La siguiente pregunta aplicada en el pilotaje del 2011 evidencia este error.

Se puede determinar que la variable M es inversamente proporcional a la variable N, si se sabe que:

(1) Cuando M aumenta, N disminuye.
(2) El producto de M por N es constante.

A) (1) por sí sola
B) (2) por sí sola
C) Ambas juntas, (1) y (2)
D) Cada una por sí sola, (1) ó (2)
E) Se requiere información adicional

COMENTARIO

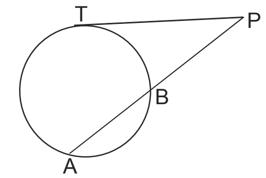
Esta pregunta fue contestada correctamente por el 8% de los estudiantes que la abordaron, resultando difícil y su omisión fue de un 19%. Para responderla, el postulante debe analizar la información entregada en (1) y en (2). Así, en (1) se establece que cuando M aumenta, N disminuye, esta información no es suficiente para determinar si el producto de ellas es constante.

Ahora, en (2) se entrega la condición para que las variables, M y N, estén en proporcionalidad inversa, por lo tanto, esta afirmación es suficiente para determinar lo pedido. De esta manera la opción correcta es B).

El 33% de quienes abordaron esta pregunta marcaron el distractor D), dejando en evidencia el error asociado a este contenido, pues consideran que basta con saber que cuando M aumenta, N disminuye, para concluir que estas dos variables son inversamente proporcionales. Lo anterior es preocupante, ya que el grupo que optó por este distractor está conformado por estudiantes que en promedio obtuvieron un puntaje en la prueba superior al promedio del grupo total que abordó la pregunta.

TEOREMA DE LA SECANTE Y LA TANGENTE A UNA CIRCUNFERENCIA

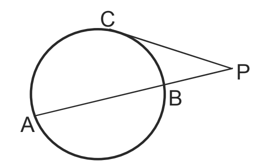
Este teorema hace referencia a la relación que existe entre las longitudes de trazos que se originan a partir de una tangente y una secante a una circunferencia trazadas desde un mismo punto. Por ejemplo, en la siguiente figura $\overline{PT}$ es tangente a la circunferencia en el punto T y $\overline{AP}$ es una secante que la intersecta en los puntos A y B, luego se cumple que $TP^2 = AP \cdot PB$.



Es bastante frecuente que los estudiantes al utilizar este teorema establezcan igualdades que no son ciertas, dentro de ellas la más común es $TP^2 = PB \cdot BA$, este error se puede deber a que los alumnos habitualmente memorizan fórmulas, pero no entienden el significado de éstas o simplemente desconocen los contenidos y propiedades que la sustentan. La siguiente pregunta aplicada en el pilotaje del 2008 evidencia este error.

En la figura, $\overline{PC}$ es tangente a la circunferencia en C y el segmento PA la intersecta en A y en B, AB = 9 cm y BP = 3 cm. La medida del segmento PC es

A) 6 cm
B) 12 cm
C) 27 cm
D) 36 cm
E) $\sqrt{27}$ cm



COMENTARIO

Esta pregunta resultó difícil, ya que el 31% de los estudiantes que la abordaron la contestaron correctamente y tuvo una omisión del 46%. Como en esta pregunta $\overline{PA}$ es una secante y $\overline{PC}$ es una tangente a la circunferencia se puede aplicar el teorema mencionado, es decir, $PC^2 = PA \cdot PB = 12 \cdot 3$, por lo tanto PC = 6 cm, valor que se encuentra en la opción A).

El error señalado anteriormente se evidencia en el distractor E), que fue marcado por el 9% de los postulantes que abordaron este ítem, estableciendo que $PC^2 = PB \cdot BA$, con lo que obtienen $x^2 = 3 \cdot 9$, concluyendo que $x = \sqrt{27}$ cm. Esto es preocupante, porque este grupo está conformado por estudiantes que en promedio obtuvieron un puntaje más alto en la prueba que todos los estudiantes que abordaron la pregunta, incluso que aquellos que marcaron la opción correcta.


CON psu@
EL MERCURIO
NO LLEGUES A LA PRUEBA COMO ZOMBIE
PREPÁRATE CON TIEMPO, ESTUDIA Y DIVIÉRTETE A LA VEZ
INSCRÍBETE EN PSU.ELMERCURIO.COM
PRUEBAS REALES
+
ENSAYOS EN LÍNEA
+
SIMULADOR DE CARRERAS
¡Síguenos y gana aún más premios!
EL MERCURIO
Acompaña tu educación

UST.
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PEDAGOGÍAS 7.0

BASES SÓLIDAS PARA LA EDUCACIÓN QUE CHILE NECESITA

EDUCACIÓN BÁSICA | EDUCACIÓN DIFERENCIAL | EDUCACIÓN PARVULARIA
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA | PEDAGOGÍA EN INGLÉS

BECA VOCACIÓN DE PROFESOR

1 Todas nuestras carreras de Pedagogía han sido actualizadas con la participación de expertos internacionales, incorporando modelos avanzados de formación pedagógica de acuerdo a las necesidades del país.

2 Para formar a los mejores profesores nos adscribimos a la Beca Vocación de Profesor, la cual permite financiar hasta el 100% de los estudios según puntaje PSU.

3 Nuestra carrera de Educación Parvularia te enseña a usar los avances de las "Neurociencias" para estimular el desarrollo de las diversas áreas en cada niño.

4 Nuestra carrera de Educación Básica te entrega la formación disciplinar y didáctica más actualizada, para educar a los niños de hoy en su diversidad.

5 Nuestra carrera de Pedagogía en Inglés te da una doble certificación Cambridge, con profesores acreditados.

6 Nuestra carrera de Pedagogía en Educación Física te prepara para promover el desarrollo saludable en todos los niños y jóvenes.

7 Nuestra carrera de Educación Diferencial te forma para que puedas ejercer y coordinar una educación inclusiva.

CREA Becas, Beneficios y Financiamiento

ADSCRITO A CRÉDITO LEY 20.027

Programa de Experiencia Internacional Santo Tomás

WWW.UST.CL