



## UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

## CENTRO PREUNIVERSITARIO

## SEMANA 10

*Habilidad Verbal*

## SECCIÓN 10 A

## REPASO GENERAL

## TEXTO 1

Desde principios del siglo XVIII, bajo la dinastía borbona, se llevaron a cabo cambios económicos y políticos: el virreinato del Perú empezó a perder gradualmente su hegemonía y prestigio en la parte meridional del imperio español. El Perú, como todas las costas del Pacífico, había sido favorecido, desde la instauración del virreinato (1542), por la administración austriaca con disposiciones administrativas y comerciales en detrimento de las colonias atlánticas, estableciéndose así un orden de aparente solidez y tranquilidad que beneficiaba al Perú, único virreinato austral hasta principios del siglo XVIII.

La economía peruana tenía como renglones principales de exportación los metales para Europa, manufacturas y subsistencias para Charcas, Chile y otras dependencias españolas; recibiendo, en cambio, una cuota corta de víveres y elaboraciones chilenas, labores locales desde Guatemala y México, y las mercancías de España que redistribuía después, con multiplicados beneficios, entre las diversas gobernaciones y audiencias meridionales. El balance comercial dejaba siempre un saldo favorable para el comercio peruano intercontinental, que se correspondía con un auge político y social.

No obstante, ya con los franceses en la corona española, desde los primeros decenios del siglo XVIII, hubo indicios que **corregían** esa prosperidad comercial: Charcas, que había sido una zona de expansión peruana, fue ganada cada vez más por Buenos Aires, en una rivalidad que ha de concluir simbólicamente a fines de ese siglo con la creación del virreinato del Río de la Plata, reflejado en el descenso de las exportaciones a Charcas y al mismo Buenos Aires. Un texto de la época, *El voto consultivo*, da cuenta de este hecho al indicar que «todo el Alto Perú y el mismo Chile están dejando de ser plazas de consumo para el Perú».

MACERA, P. (1955). *Tres etapas en el desarrollo de la conciencia nacional*. Lima: Ediciones Fanal. (Texto editado)

1. En el texto, el verbo CORREGIR implica

- A) ludibrio.  
C) afectación.

- B) desorden.  
D) acicate.

**Solución:**

En el texto, el término «corregían» transmite la idea de que Charcas, al acercarse comercialmente cada vez más al reciente virreinato de Buenos Aires, distanciándose a su vez del de Perú, provocó la disminución de la prosperidad económica del virreinato peruano; esto es, lo terminó perjudicando.

Rpta.: C



2. ¿Cuál es el mejor resumen del texto?

- A) Tras el ascenso de la dinastía borbona en el siglo XVIII, el virreinato del Perú empezó a perder la hegemonía y prestigio que había gozado anteriormente.
- B) El virreinato del Perú fue muy importante en el Pacífico durante la colonia, ya que podía comercializar productos propios y los de España a diferentes mercados.
- C) Al fundarse el virreinato del Perú, la dinastía austriaca reinaba en España favoreciendo al Perú, volviéndolo el centro de su dominio en el océano Pacífico.
- D) Dado que la fundación del virreinato de Buenos Aires implicaba una rivalidad comercial con el virreinato del Perú, este empezó a perder su prestigio y poder.

**Solución:**

El texto, en su extensión, nos habla sobre la pérdida de la hegemonía y prestigio del virreinato peruano, que tiene lugar con los borbones en España a inicios del siglo XVIII, luego de haber sido favorecidos por la dinastía anterior desde su instauración.

**Rpta.: A**

3. Se infiere del texto que la prosperidad comercial del virreinato del Perú, hasta la llegada de la dinastía francesa al trono español,

- A) se fortaleció.
- B) se corrigió.
- C) duró dos siglos.
- D) era falaz.

**Solución:**

El texto nos dice que, con la dinastía austriaca, el virreinato peruano había sido favorecido desde su instauración, pero, desde el inicio del siglo XVIII, con la dinastía francesa, su prosperidad comercial empezó a deteriorarse; en ese sentido, podemos deducir que su prosperidad comercial duró alrededor de doscientos años.

**Rpta.: C**

4. Es incompatible decir que, con el ascenso de los borbones, el Virreinato peruano resultó

- A) constreñido en la economía.
- B) catapultado hacia el progreso.
- C) disminuido en su potencial.
- D) despojado de las ventajas.

**Solución:**

El texto nos dice que el virreinato peruano redistribuía las mercancías de España «con multiplicados beneficios» es decir, dichas mercancías, eran favorables; en ese sentido, sostener que estas fueron contraproducentes, es expresar algo incorrecto.

**Rpta.: B**

5. Si la dinastía borbona hubiese decidido seguir con la política austriaca,

- A) el Perú se habría independizado de la metrópoli ya en el XVII.
- B) la hegemonía comercial del Perú perduraría hasta hoy en día.
- C) su rango de influencia hubiera podido llegar hasta el Atlántico.
- D) el poder del virreinato del Perú hubiese quedado incólume.



**Solución:**

El texto nos dice que con la dinastía borbona, gracias a los cambios implementados, el virreinato peruano, que había sido favorecido por los austriacos en el Pacífico, empezó gradualmente a perder «su hegemonía y prestigio en la parte meridional del imperio español»; en ese sentido, si los borbones no hubiesen llevado a cabo tales cambios, es posible que hubiesen evitado afectar así al virreinato del Perú.

**Rpta.: D****TEXTO 2**

La alfabetización, en tanto desarrolla competencias concebidas como uno de los hitos más significativos del proceso educativo continuo y permanente, constituye un derecho humano fundamental reconocido hace ya más de medio siglo; en consecuencia, es percibida como uno de los requisitos indispensables para la defensa, desarrollo de habilidades y materialización de derechos implicados en el ejercicio de una ciudadanía plena, es decir, la posibilidad de las personas a acceder, elegir y apropiarse de las oportunidades que ofrece la vida en sociedad, y a la vez, enriquecerla, a través de su participación activa. Sin embargo, más de 40 millones de personas adultas que en las Encuestas de Hogares declaran no saber leer y escribir, expresan la inmensa deuda social y educativa de la región latinoamericana.

En efecto, para fines de la década del 2000, en los 19 países de América Latina (AL) para los cuales se cuenta con información actualizada, el 8% de las personas de 15 años o más, se declararon incapaces de leer y escribir un simple recado, siendo el 7% de ellas menores de 25 años. Esto echa por tierra la idea de que el analfabetismo es una consecuencia del funcionamiento deficitario de los sistemas educativos en el pasado. Asimismo, pese a que el peso relativo del analfabetismo absoluto en América Latina alcanza un porcentaje inferior al 4%, en Guatemala, Nicaragua y Honduras, la situación se torna **acuciante**, ya que en esos países se registra que el 9% de los adolescente y jóvenes entre 15 y 24 son analfabetos extremos.

Por otro lado, si bien ha habido una expansión de los sistemas educativos y las políticas de alfabetización, que ha conllevado a la reducción intergeneracional del analfabetismo, no obstante, la persistencia de altos niveles de analfabetismo entre la población adulta (en todos los países considerados, la proporción de adultos analfabetos entre la población de 35 años y más es considerablemente superior a las generaciones posteriores), obliga a enfatizar en la necesidad de reforzar las políticas específicas de alfabetización y educación para todas aquellas personas que por algún motivo se vieron obligados a interrumpir sus trayectorias escolares.

TABLA 1: PORCENTAJE DE POBLACIÓN ANALFABETA SEGÚN GRUPOS DE EDAD (\*)

AMÉRICA LATINA 2000 – 2010, 16 PAÍSES<sup>2</sup>

País	15 a 24 años		25 a 34 años		35 y más años	
	cca2000	cca2010	cca2000	cca2010	cca2000	cca2010
Argentina	0,7	0,4	0,7	0,5	2,1	1,4
Bolivia	2,7	0,6	7,0	2,8	24,3	16,5
Brasil	4,2	1,9	7,6	4,6	18,8	14,9
Chile	0,9	0,6	1,6	1,1	6,2	5,3
Colombia	2,4	2,0	3,6	3,2	11,9	10,3
Ecuador	2,4	1,2	3,6	2,3	15,1	12,7
El Salvador	7,5	4,4	12,5	8,6	29,7	25,8
Guatemala	18,3	8,9	25,1	17,9	44,8	37,3
Honduras	8,8	6,0	11,7	10,0	30,3	25,1
México	2,6	1,7	4,6	3,5	16,3	11,2
Nicaragua	13,5	6,7	14,4	13,4	33,8	25,9
Paraguay	4,4	1,4	5,6	2,0	14,4	9,0
Perú	2,4	1,8	4,1	4,1	20,6	16,2
República Dominicana	5,5	2,7	8,2	6,0	19,3	15,0
Uruguay	s/d	1,1	s/d	1,2	s/d	2,0
Venezuela	2,3	1,5	3,1	1,8	11,3	7,1
Total	3,1	2,0	4,8	3,9	14,1	12,0

Fuente: SITEAL con base a Encuestas de Hogares de cada país

(\*) Analfabetismo absoluto

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE TENDENCIAS EDUCATIVAS EN AMÉRICA LATINA (2013). Recuperado de [http://archivo.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal\\_datodestacado20130218.pdf](http://archivo.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_datodestacado20130218.pdf). (Texto editado)

1. El tema central del texto es

- A) programas de alfabetización en AL.
- B) el analfabetismo en América Latina.
- C) realidad educativa latinoamericana.
- D) analfabetismo y ciudadanía en AL.

**Solución:**

El texto y el cuadro proporcionan información sobre el analfabetismo en América Latina, tanto de manera global (en el texto), como de manera detallada (en el cuadro), señalando además comparaciones entre los países.

**Rpta.: B**

2. El sinónimo contextual de ACUCIANTE es

A) ignominioso.  
C) revelador.

B) intimidante.  
D) preocupante.

**Solución:**

Con el término «acuciante» se trasmite la idea de que, en esos tres países mencionados, la situación amerita atención inmediata; es decir, resulta preocupante.

**Rpta.: D**

3. Respecto del cuadro, sobre la población analfabeta en la región, es compatible decir que

- A) Colombia, en 2010, registró un porcentaje mayor de analfabetos entre 15 a 24 años en Sudamérica.
- B) en 2010, en todos los rangos de edades, Perú registró un porcentaje menor al registrado por Paraguay.
- C) Uruguay es el único que, en los todos los grupos de edades en 2010, registra porcentajes menores al 2%.
- D) en el año 2000, el país con mayor porcentaje de analfabetos entre los 25 a 34 años fue El Salvador.

**Solución:**

El cuadro nos muestra que los porcentajes registrados por los países sudamericanos para el 2010 en el grupo entre 15 a 24 años no alcanzan el 2% de analfabetos, salvo Colombia.

**Rpta.: A**

4. Según la información del texto, podemos inferir que la expansión de los sistemas educativos y las políticas de alfabetización en América Latina

- A) han fracasado rotundamente, ya que el incremento del analfabetismo en la región es un hecho palmario.
- B) solo han obtenido resultados parciales, ya que su diseño no corresponde con la realidad latinoamericana.
- C) aún está lejos de garantizar que todas las personas en estos países ejerzan plenamente su ciudadanía.
- D) se han caracterizado por la disimilitud de los resultados obtenidos en cada uno de los países latinoamericanos.

**Solución:**

El texto nos dice que, pese a los logros alcanzados por la expansión de los sistemas educativos y de las políticas de alfabetización, todavía hay personas en esta condición; esto es, que aún hay personas que no han sido alfabetizadas y, por ende, se ven impedidas de ejercer a plenitud su ciudadanía.

**Rpta.: C**



5. Si en un país se redujera drásticamente la tasa de analfabetismo en la gente adulta, ello indicaría que en ese país se dio

- A) una nueva definición sociopolítica de ciudadano.
- B) un buen incremento en el presupuesto de educación.
- C) una calidad educativa superior a la de un país europeo.
- D) un salario superlativo general en el sector educativo.

**Solución:**

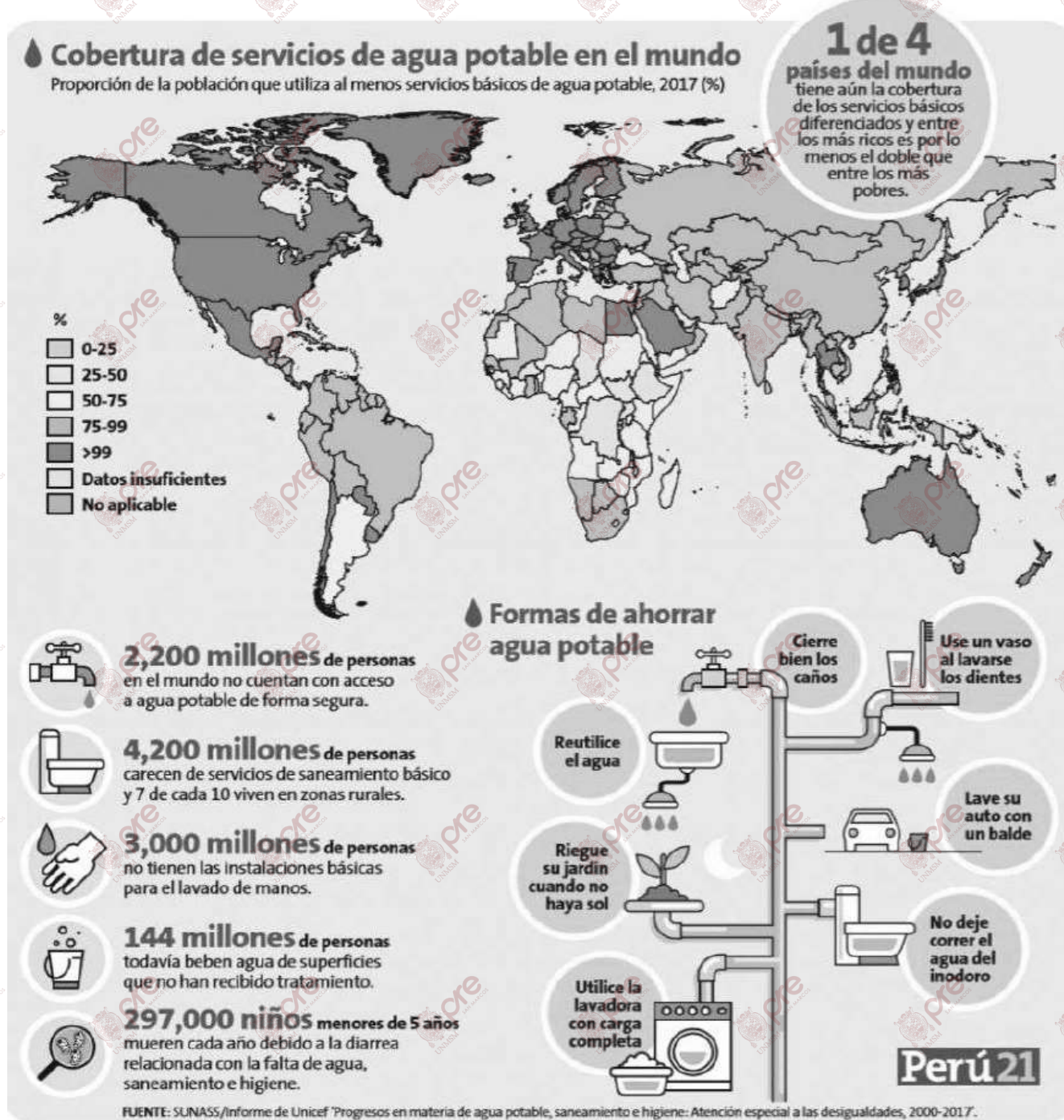
El texto nos dice que la alfabetización, en tanto derecho fundamental, «es percibida como uno de los requisitos indispensables para (...) el ejercicio de una ciudadanía plena», es decir, que el analfabetismo hace imposible concretar la condición de ciudadano; de tal modo que, así haya un porcentaje ínfimo de analfabetos, esas personas no podrán ser plenamente ciudadanas.

Rpta.: B

**TEXTO 3**

Las cifras del reciente informe difundido por Unicef y la Organización Mundial de la Salud son preocupantes y vergonzosas, ya que a pesar de que se ha logrado un significativo progreso hacia el acceso universal al agua, aún existen enormes **brechas**, pues las familias de las comunidades pobres y rurales tienen mayor riesgo de quedarse atrás. Actualmente existen en el mundo 2200 millones de personas que no cuentan con acceso a agua potable de forma segura, 4200 millones carecen de servicios de saneamiento y 3000 millones no tienen las instalaciones básicas para el lavado de manos. Pero eso no es todo: según Kelly Ann Naylor, responsable mundial de Agua, Saneamiento e Higiene de Unicef, al menos 144 millones de personas aún beben agua no tratada y cada año unos 297 000 niños menores de cinco años mueren por diarrea relacionada con problemas de agua y saneamiento, razón por la cual, dicha representante exhorta a los gobiernos a invertir en sus comunidades afín de entregar este derecho humano esencial a sus ciudadanos.

Por otro lado, Peter Green, un experto argentino que trabaja desde 1987 con el problema del agua, sostuvo que, sin acceso fácil al agua limpia, muchas comunidades quedan condenadas a la pobreza, advirtiendo además que la demanda de agua potable para el 2050 será aplastante cuando la población mundial llegue a 10 000 millones de personas. Esta proyección apocalíptica, no obstante, ya se viene sintiendo: imágenes satelitales de la India dan cuenta de que los cuatro embalses que suministran la mayor parte del agua potable a Chennai, la sexta ciudad más poblada de ese país, están casi secos, y si a eso sumamos que uno de los suministros más grandes de agua del Asia se está derritiendo dos veces más rápido que a principios de siglo, advertimos que la amenaza de la escasez de agua ya empezó.



REDACCIÓN PERÚ 21. (23/06/2019). «La tercera parte de la población no tiene acceso al agua potable». Recuperado de <<https://peru21.pe/peru/agua-tercera-parte-poblacion-acceso-agua-potable-486109>>. (Texto editado)



1. Medularmente, el texto desarrolla como tema

- A) consejos para el uso adecuado del agua.
- B) cobertura de agua potable en el mundo.
- C) la falta de agua potable a nivel mundial.
- D) el rol de los Estados en el acceso al agua.

**Solución:**

El texto mixto nos proporciona información de una realidad a nivel mundial: la escasez de agua potable.

**Rpta.: C**

2. En el texto, el término BRECHAS implica, fundamentalmente,

- A) inoperancia.
- B) inocuidad.
- C) ineficiencia.
- D) inequidad.

**Solución:**

El término «brechas» transmite la idea de que las familias pobres y rurales a diferencia de las no pobres y urbanas, son más propensas a carecer de servicio de agua potable; en ese sentido, implica la falta de igualdad en el acceso al agua.

**Rpta.: D**

3. De las «formas de ahorrar agua potable» mostradas en la infografía, podemos inferir que

- A) carecerían de utilidad en países desarrollados por sus economías boyantes.
- B) sirven para generar un ahorro económico considerable al disminuir el consumo.
- C) la población las desestimaría rotundamente por lo poco práctica que resultan.
- D) los habitantes de la ciudad de Chennai en La India las vienen llevando a cabo.

**Solución:**

La información proporcionada en ese apartado de la infografía sugiere un uso racional y reciclado del agua, lo que generaría menos gasto de agua potable; en ese sentido, al consumir menos agua, se pagaría menos consumo, generando un ahorro.

**Rpta.: B**

4. Con respecto a lo expresado por Kelly Ann Naylor, se infiere que la falta de acceso de agua potable implica problemas fundamentalmente

- A) geopolíticos.
- B) financieros.
- C) socioeconómicos.
- D) sanitarios.

**Solución:**

En el texto, la señora Naylor sostiene que «cada año unos 297 000 niños menores de cinco años mueren por diarrea relacionada con problemas de agua y saneamiento», es decir, la falta de agua potable se vincula con problemas relativos a la salud.

**Rpta.: D**



5. Si la cobertura de agua se extendiera significativamente,

- A) podría ser contraproducente si no se cambiaran los hábitos de consumo.
- B) ya no tendría mayor sentido trabajar para un uso racional y responsable.
- C) todos los problemas de salud se resolverían casi de manera inmediata.
- D) la brecha entre el sector urbano y el sector rural se incrementarían.

**Solución:**

Si no se cambiaran los hábitos de consumo, estaríamos al borde de un colapso.

**Rpta.: A**

## SECCIÓN 10 B

### TEXTO 1A

A nadie le gusta ser víctima de una tragedia. Que un río de desagüe se desborde y entre a tu casa o que se tenga que sacar a niños de aguas inmundas hasta el cuello es un espanto, pero a veces es mejor ser víctima de tragedias visibles que de tragedias invisibles. Cuando la tragedia es visible y ocupa las primeras planas de todos los periódicos por varios días, al menos se genera una reacción: la solidaridad para con las víctimas. Pero las tragedias invisibles son peores, porque ocurren todos los días a vista y paciencia de la gente, sin que nadie haga algo por remediarla, conllevando a que se hagan sempiternas. Al menos en San Juan de Lurigancho existía un desagüe que se rompiera y agua que llegaba a la población, porque en muchas otras partes del Perú ni siquiera hay la posibilidad de que ocurra una tragedia similar, ya que la tragedia es no tener agua ni desagüe, y pasa todos los días, pero a nadie le importa (ni a la prensa).

Por ello, resulta curioso que tenga que darse una tragedia visible para que se levanten voces que piden privatizar Sedapal, cuando ciertamente la tragedia invisible es un argumento aún más importante para hacerlo porque peor que la pésima calidad de la infraestructura administrada por la empresa pública, es la inexistencia de infraestructura. En ese sentido, al privatizar Sedapal se podría tener los recursos necesarios para crear la infraestructura que nos permitiría hacer uso del recurso hídrico. En otras palabras, no falta agua, falta plata, falta inversión privada.

BULLARD, A. (27/01/2019). «La tragedia invisible». En: Perú 21. Recuperado de <<https://peru21.pe/opinion/tragedia-invisible-455856>>. (Texto editado)

### TEXTO 1B

La situación del agua potable y alcantarillado en Lima es ciertamente preocupante, ya que aún el 11,5% de la población de Lima y Callao no tiene conexión de agua potable y el 20% carece de desagüe, y si a esto le sumamos la contaminación de fuentes de agua por empresas mineras y petroleras en varios ríos del Perú, incluyendo el Rímac, la cosa se torna **color de hormiga**. Estos indicadores, además de vergonzosos porque nos ubican a la cola de las capitales latinoamericanas, son lamentables y engañosos porque advierten que el derecho al agua no es realidad en el Perú, razón por la cual podría pensarse en la privatización de Sedapal como solución, respectivamente.

Particularmente considero que tal medida no implica una solución eficaz, porque, por ejemplo, la empresa privada Aguas de Tumbes administra el agua potable en ese departamento desde el 2005, y de acuerdo con la Superintendencia de Agua y Saneamiento (SUNASS), Tumbes tiene la segunda cobertura de acceso al agua más baja en todo el Perú. Dicha empresa, ha cumplido solamente el 42% de las metas



comprometidas: se comprometió a hacer 135 piletas en 5 años y solo hizo 8, se comprometió a dar agua 23.5 horas al día y no llega ni a 16, debió instalar 9967 conexiones de alcantarillado y solo puso el 6% de esa cantidad. En ese sentido, pensar que todo se resuelve privatizando todas las empresas públicas no es sesudo; por el contrario, tener un estado eficiente que ponga por delante derechos básicos como el derecho al agua es fundamental.

FRANCKE, P. (17 de abril de 2013). «Sedapal: por qué no privatizar». En: Otra Mirada. Recuperado de <<http://www.otramirada.pe/sedapal-por-qu%C3%A9-no-privatizar>>. (Texto editado).

1. Ambos textos se ubican en posiciones antagónicas respecto de

A) las necesidades ciudadanas.  
C) la privatización de Sedapal.

B) la escasez de agua potable.  
D) la contaminación del agua.

**Solución:**

El texto dialéctico surge a raíz de la discusión en torno a si Sedapal debe privatizarse o no para garantizar el acceso a agua potable y alcantarillado.

**Rpta.: C**

2. En el texto 1B, la expresión COLOR DE HORMIGA implica \_\_\_\_\_.

A) caos

B) desgracia

C) zozobra

D) indiferencia

**Solución:**

Se connota un trance de gran preocupación.

**Rpta.: D**

3. De acuerdo con el texto 1B, podemos inferir que el autor considera engañosos a los indicadores sobre la situación del agua potable y alcantarillado en Lima y Callao porque

A) podrían hacernos caer en yerros al buscar solucionar el problema.  
B) es consciente de que estos han sido manipulados deliberadamente.  
C) posee otros datos que contrastan con lo recogido por SUNASS.  
D) al ser comparados con los de Tumbes, resultan más manejables.

**Solución:**

El texto 1B nos dice que los indicadores, son, entre otras cosas, «engañosos», porque ante tal situación nos conducirían a pensar en la privatización como solución, cuando esta, según el autor no soluciona, como el caso de Tumbes.

**Rpta.: A**

4. De acuerdo con el texto 1A, la tragedia invisible estriba en considerar

A) que el desagüe penetre en tu casa es algo que nadie merece experimentar.  
B) como intolerable el carecer de agua potable en los meses calurosos del estío.  
C) las pérdidas materiales y daños en las viviendas cuando hay inundaciones.  
D) que en el Perú hay lugares que no cuentan con los servicios de agua y desagüe.



**Solución:**

El texto nos dice que la peor tragedia no es tanto contar con infraestructura deficiente que haga que alguna vez te veas desprovisto de agua potable o inundado en aguas fétidas, sino en no contar con la infraestructura que te permita acceder a estos servicios permanentemente, como es el caso de otras ciudades.

**Rpta.: D**

5. Si alguien sostuviera que, con la privatización, el servicio de agua debiera mejorar significativamente,

- A) tendría que explicar el caso de la empresa Agua de Tumbes.
- B) concordaría con la posición defendida por el autor del texto B.
- C) podría proponer un incremento en las tarifas de agua potable.
- D) estaría en los antípodas de la posición del autor del texto A.

**Solución:**

Se trata de una empresa privada que no funciona bien, por lo que es un contraejemplo de la tesis de la privatización.

**Rpta.: A****TEXTO 2**

Posiblemente, la más cabal representación que se haya hecho del número  $\pi$  (pi) no se encuentre en la puesta en página, uno tras otro, del trillón de números ya calculado por las supercomputadoras japonesas de última generación, sino en un apasionado y **esplendente** poema de Wislawa Szymborska del que no me resisto a transcribir algunos versos en traducción aproximada:

la caravana de dígitos que es pi  
no se detiene en el límite de esta página  
sino que sigue más allá de la mesa por el aire  
por las paredes, las hojas de los árboles, un nido, las nubes, directa al cielo  
a través de toda la inmensidad e hinchazón celestiales

En cuanto a las definiciones de ese número totémico e infinito que sigue suscitando pasiones de *geeks* y *nerds* de toda laya, abundan casi tanto como sus cifras, aunque yo prefiero la euclidiana que hacía referencia a la relación eternamente constante entre la circunferencia y su diámetro, como si se tratara de un matrimonio perfectamente avenido en el que un cónyuge engorda cuando lo hace el otro, y siempre en la misma proporción. Su representación matemática, truncada y redondeada, tal como se nos enseñó en el colegio, no puede resultar más inocente: 3,1416. Quién diría que tras esos cuatro decimales se agazapa la eternidad.

De  $\pi$  se ha dicho casi todo. Y la mayoría de lo que del misterioso número se predica remite de algún modo a la poesía. Incluso sus atributos matemáticos participan de esa especie de aura vertiginosa y escurridiza que ha fascinado a todos (y son muchos) los que se han dejado las cejas escrutándolo: número “irracional” (no puede expresarse en fracciones de dos números enteros) y “trascendente” (no es raíz de ningún polinomio con coeficientes enteros), su extravagante pedigrí matemático lo sitúa muy por encima de sus pobres hermanos sin cualidades reseñables.  $\pi$  es un símbolo místico, una representación de lo inabarcable (y quizás de Dios) más apropiada que la consabida fórmula que pretendía facilitarnos la comprensión del concepto mediante el recurso a la aburrida



contaduría de las arenas del mar o de las estrellas del firmamento. Para que se hagan una idea: empleando solo los cincuenta primeros decimales de pi podríamos describir con precisión la curvatura del Universo. Qué escalofrío.

Bueno, pues, afortunadamente ese número es de todos y no pertenece a nadie. Como el aire (al menos por ahora; ya veremos qué pasa si continúa la histórica satanización de lo gratuito). Michael H. Simon, un juez de Nebraska, acaba de dictar sentencia en la demanda interpuesta por el músico de jazz Lars Erickson contra el también músico Michael Blake. El segundo compuso el pasado año una melodía electrónica, a la que bautizó *What Pi sounds like* ("Cómo suena Pi"), basada en la atribución de una nota musical a cada uno de los primeros números de la serie  $\pi$ . El tipo colgó su obra en YouTube y se hizo famoso inmediatamente. Erickson la escuchó y la encontró demasiado parecida a su propia composición *Pi Symphony*, que había registrado en 1992 y que también se basaba en el mismo procedimiento. Y demandó al colega.

El juez, un auténtico Salomón de Nebraska, ha resuelto que pi no está sujeto a derechos de autor (*the number is a non-copyrightable fact*, reza la sentencia), así como — atención — tampoco lo está la idea de transformarlo en música, porque "el diseño resultante de notas es una expresión que surge de la non-copyrightable idea de convertir pi en música". Un alivio, señoras y señores. Ahora podremos seguir experimentando y jugando tranquilamente con el número mientras otros estupendos pirados siguen poniendo negro sobre blanco la caravana eterna de sus guarismos. Se me olvidaba: el juez Simon ha tenido el buen gusto de sentar jurisprudencia en el Día Pi, que es el 14 de marzo (3/14 según el formato de fecha empleado en EE UU). El mismo, por cierto, en que celebramos el cumpleaños de Einstein.

1. ¿Cuál es la mejor síntesis del texto?

- A) Aunque hay muchas interpretaciones, el número  $\pi$  (pi) se define como la relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro, en la tradición de la geometría euclidiana.
- B) El valor de  $\pi$  se ha obtenido con diversas aproximaciones a lo largo de la historia, pero se puede entender, desde una perspectiva, como una emanación de la naturaleza divina.
- C) Todo indica que  $\pi$  (pi) es la constante que más pasiones ha desatado entre los matemáticos profesionales y, asimismo, entre los aficionados a la tradición poética.
- D) Desde diseños computacionales y creaciones poéticas,  $\pi$  (pi) es un número trascendental, que no está sujeto a derechos de autor ni siquiera en el ámbito artístico musical.

**Solución:**

Afortunadamente, es un número de todos y no pertenece a nadie, por lo que no tiene sentido reclamar derechos de autor sobre su expresión musical.

**Rpta.:D**

2. En el texto, la palabra ESPLENDENTE connota

- A) creación maravillosa.
- B) erudición memorable.
- C) reflexión filosófica.
- D) diafanidad lógica.

**Solución:**

Se refiere a una creación poética mayestática.

**Rpta.:A**





3. Cabe colegir que el número  $\pi$  se vincularía con Dios en virtud de la noción de

- A) razón. B) infinitud. C) compleción. D) sutileza.

**Solución:**

$\pi$  es un símbolo místico, una representación de lo inabarcable.

**Rpta.:B**

4. De acuerdo con las ideas desplegadas en el texto, determine cuál o cuáles de las siguientes aseveraciones son incompatibles.

- I.  $\pi$  (pi) se celebra el 14 de marzo de cada año, fecha que en el mundo anglosajón se escribe como 3/14.  
II. Los geeks tienen una celebración que puede parecer un poco extraña: el festejo al número 3.1416.  
III. El músico Michael Blake se hizo famoso con una eximia composición musical llamada *Pi Symphony*.  
IV. El carácter simétrico del número pi solo se puede expresar en la poesía o en las creaciones musicales.

- A) II y IV B) I y II C) III y IV D) Solo III

**Solución:**

Erickson es el autor de *Pi Symphony*. Pi también se puede representar en geometría.

**Rpta.:C**

5. Se colige que pi es un símbolo místico y profundo porque

- A) se puede expresar con un juego de computadora.  
B) es un número que se expresa en cuatro decimales.  
C) refleja una imagen sintética del cosmos infinito.  
D) puede expresar la racionalidad de las matemáticas.

6. El poema de Szymborska establece que la secuencia numérica de pi se entiende como un símbolo

- A) hermético. B) racional.  
C) trascendente. D) imaginario.

**Solución:**

La caravana de dígitos no tiene límites y lo trasciende todo.

**Rpta.:C**

**SECCIÓN 10 C**

**PASSAGE 1**

"Luddite" is a term that was **coined** in the 19th century to refer labor movement that railed against the economic fallout of the Industrial Revolution. The original Luddites were British



weavers and textile workers who objected to the increased use of automated looms and knitting frames. Most were trained artisans who had spent years learning their craft, and they feared that unskilled machine operators were robbing them of their livelihood. When their appeals for government aid and assistance were ignored, a few desperate weavers began breaking into factories and smashing textile machines. They called themselves “Luddites” after Ned Ludd, a young apprentice who was rumored to have wrecked a textile apparatus in the late-18th century. There’s no evidence Ludd actually existed—like Robin Hood, he was said to reside in Sherwood Forest—but he eventually became the mythical leader of the movement. The vandals claimed to be following orders from “General Ludd,” and they even issued manifestoes and threatening letters under his name.

The first major instances of machine breaking took place in 1811 in Nottingham, and the practice soon spread across the English countryside. Sledgehammer-wielding Luddites attacked and burned factories, and in some cases they even exchanged gunfire with company guards and soldiers. The workers hoped their raids would encourage a ban on weaving machines, but the British government instead moved to quash the uprisings by making machine breaking punishable by death. The unrest finally reached its peak in April 1812, when a few Luddites were gunned down during an attack on a mill near Huddersfield. The army rounded up many of the dissidents in the days that followed, and dozens were hanged or transported to Australia. By 1813, the Luddite resistance had all but vanished.

Andrews. E. (August 7, 2015). *Who were the Luddites?* Retrieved from <https://www.history.com/news/who-were-the-luddites>

## TRADUCCIÓN

«Luddita» es un término que fue acuñado en el siglo XIX para referirse al movimiento obrero que criticaba las consecuencias económicas de la Revolución Industrial. Los Ludditas originales eran tejedores británicos y trabajadores textiles que se opusieron al uso creciente de telares automatizados y marcos que hacen punto. La mayoría eran artesanos entrenados que habían pasado años aprendiendo su oficio, y temían que los operadores de máquinas no calificados les estuvieran robando su sustento. Cuando se ignoraron sus pedidos de ayuda y asistencia del gobierno, unos pocos tejedores desesperados comenzaron a irrumpir en las fábricas y destruir las máquinas textiles. Se llamaron a sí mismos «ludditas» después de Ned Ludd, un joven aprendiz del que se rumoreaba que había destruido un aparato textil a fines del siglo XVIII. No hay evidencia de que Ludd realmente existiera, como Robin Hood, se decía que residía en el bosque de Sherwood, pero finalmente se convirtió en el líder mítico del movimiento. Los vándalos afirmaron estar siguiendo órdenes del «General Ludd» e incluso emitieron manifiestos y cartas amenazantes bajo su nombre.

Los primeros casos importantes de rotura de máquinas tuvieron lugar en 1811 en Nottingham, y la práctica pronto se extendió por el campo inglés. Los ludditas armados con mazos atacaron e incendiaron fábricas, y en algunos casos incluso intercambiaron disparos con guardias y soldados de la compañía. Los trabajadores esperaban que sus incursiones alentarían la prohibición de las máquinas de tejer, pero el gobierno británico en lugar de eso se movió para aplastar los levantamientos haciendo que la máquina se rompiera castigando con la muerte. Los disturbios finalmente alcanzaron su punto álgido en abril de 1812, cuando unos pocos ludditas fueron abatidos a tiros durante un ataque contra un molino cerca de Huddersfield. El ejército acorraló a muchos de los disidentes en



los días que siguieron, y docenas fueron ahorcados o transportados a Australia. En 1813, la resistencia ludita prácticamente había desaparecido.

1. What is the subject of the passage?

- A) The movement of General Ludd
- B) The destruction of textile machines
- C) The technophobia in the 17th century
- D) The history of the Luddite movement

**Solution:**

In the text the origin of the Luddite movement is exposed, as well as its characteristics and its tragic end.

**Answer: D**

2. The verb COIN implies

- A) the origin of a movement.
- B) the fight against dismissals.
- C) a new way of producing.
- D) the creation of a concept.

**Solution:**

"Luddite" is a term that was **coined** in the 19th century, this is the moment when that word was created.

**Answer: D**

3. It can be plausibly inferred that the British government crushed the Luddite revolt because

- A) it preferred to favor the bosses of the big industries.
- B) it understood that they were intolerant of technology.
- C) the demands of the characters were quite unfair.
- D) it conceived that the law is above all the English.

**Solution:**

If the British government did not support the industrial workers at risk of being dismissed, on the contrary, it preferred to repress them, it is because perhaps it preferred to support the capitalists who introduced machines in their factories.

**Answer: A**

4. It is incompatible with reading to say that the Luddites emerged to support the introduction of new technology in industries, because

- A) they chose to destroy those machines with the aim of not dismissing them from their jobs.
- B) they were supported by the British government with fair labor reforms that prevented mass layoffs.
- C) they organized with the bosses to perfect the new ways of producing during the Industrial Revolution.
- D) the capitalists assured that they would respect the jobs and wages of all industrial workers.

**Solution:**

The Luddites organized to destroy the machines introduced in British industries of the 19th century.

**Answer: A**

5. If, in nineteenth-century England, the British government had privileged the craft work of textile workers and weavers in England, then
- A) workers and capitalists could have worked harmoniously in industrial factories.
  - B) the large-scale capitalist form of production would not have developed there.
  - C) General Ned Ludd would not have had to live hidden in the Sherwood forest.
  - D) the British government would have laid the foundations of human capitalism.

**Solution:**

If the British government of the 19th century had privileged the handicraft work of textile workers and weavers, then industrial production led by the capitalists would not have been a reality.

**Answer: B****PASSAGE 2**

The reasons why France woke up shocked by a general revolt in May 1968 are still being discussed. This revolt started with student's marches, throwing stones, and police firing tear gas. This event began in a suburb of Paris and was soon joined by a general strike eventually involving some 10 million workers. During much of May 1968, Paris was in the worst rioting, and the rest of France was at a standstill. This rebellion was really **serious**. However, to this day, actually, nobody knows what was the real objective of the revolt. It is said that there no was one objective, but a common anti-authoritarian spirit: anticommunist as much as anticapitalist. Even so, for decades, historians in France and elsewhere continue to debate the long-term political significance of May 1968. After all, the workers' demands were tangible and precise. The students' aims were diffuse and contradictory: more philosophical than political and often shot-through with sexual innuendo (and frustration).

Wolin, R. (september 19, 2017). "Events of May 1968". *Enciclopedia Británica*. Retrieved from <https://www.britannica.com/event/events-of-May-1968>

**TRADUCCIÓN**

Todavía se discuten las razones por las cuales Francia despertó conmovida por una revuelta general en mayo de 1968. Esta revuelta comenzó con marchas de estudiantes, arrojando piedras y la policía disparando gases lacrimógenos. Este evento comenzó en un suburbio de París y pronto se unió a una huelga general que finalmente involucró a unos 10 millones de trabajadores. Durante gran parte de mayo de 1968, París sufrió los peores disturbios y el resto de Francia se detuvo. Esta rebelión fue realmente espínosa. Sin embargo, hasta el día de hoy, en realidad, nadie sabe cuál era el objetivo real de la revuelta. Se dice que no había un objetivo, sino un espíritu antiautoritario común: tanto anticomunista como anticapitalista. Aun así, durante décadas, los historiadores en Francia y en otros lugares continúan debatiendo la importancia política a largo plazo de mayo de 1968. Después de todo, las demandas de los trabajadores fueron tangibles y precisas.





Los objetivos de los estudiantes eran difusos y contradictorios: más filosóficos que políticos y a menudo entremezclado con insinuaciones sexuales (y frustración).

1. The author's primary purpose in this passage is to

- A) explain the nature of the objectives that motivated the revolt of '68.
- B) list the various consequences that emerged from the revolt of '68.
- C) confirm that the French revolt of '68 had a meridian objective.
- D) state that the reasons for the revolt of '68 are still controversial.

**Solution:**

According to the author, the motives that led to the revolt of '68 are not entirely clear to this day, as historians continue to debate that matter.

**Answer: D**

2. As is used in the passage, SERIOUS is closest in meaning to

- A) informal.
- B) solemn.
- C) grave.
- D) important.

**Solution:**

In that context, SERIOUS reflects the tense and dangerous situation that France experienced with the revolt of '68. For this reason, GRAVE is the best answer.

**Answer: C**

3. According to the author, it is true to state that students

- A) were characterized by libidinous and indecent expressions.
- B) had perhaps more than one motive to advocate in May 68.
- C) were moved by their professors of philosophy and politics.
- D) wanted to consolidate a communist government in France.

**Solution:**

The author expresses that the French students of '68 were mainly driven by philosophical objectives; secondly, for political reasons; even also for sexual and psychological reasons.

**Answer: B**

4. The author implies that the French workers of '68

- A) could have a materialist position.
- B) marched apart from the students.
- C) totally ignore philosophy and politics.
- D) lack psychological and sexual crises.

**Solution:**

From the end of the passage, the author maintains that the workers had tangible objectives, for example, economic objectives.

**Answer: A**

5. If the 10 million workers had not joined the student protest, then

- A) the police would not have had the need to use tear gas.
- B) the student groups had not achieved their objectives.
- C) France would not have experienced a major paralysis.
- D) the workers would have had a philosophical objective.

**Solution:**

The attachment of 10 million workers made possible May 68 as a general strike in France.

**Answer: C**

**PASSAGE 3**

A hypothesis is a supposition or tentative explanation that is provisionally accepted in order to interpret certain events, phenomena, observations, or scientific problems that can be tested by further investigation. This means a hypothesis is the stepping stone to a soon-to-be proven theory. For a hypothesis to be considered a scientific hypothesis, it must be proven through the scientific method. In this way, a hypothesis may be proven correct or **wrong**, and must be capable of refutation.

Retrieved from <http://www.businessdictionary.com/definition/hypothesis.html>

1. Mainly, the passage is about

- A) the tested further research.
- B) the correct or wrong hypothesis.
- C) the concept of hypothesis.
- D) the hypothetical scientific method.

**Solution:**

The passage focuses mainly on the meaning of hypothesis.

**Answer: C**

2. The word WRONG implies

- A) falsehood.
- B) hesitation.
- C) dogma.
- D) corollary.

**Solution:**

The word WRONG implies that the idea is refuted.

**Answer: A**

3. About the scientific method, it is true to asseverate that

- A) it is the first step to be able to formulate hypotheses.
- B) it serves to recognize hypotheses that are not scientific.
- C) it is the previous step to the confirmation of many ideas.
- D) this is a rigorous, but unnecessary in the investigation.



**Solution:**

For a hypothesis to be considered a scientific hypothesis, it must be proven through the scientific method.

**Answer: B**

4. It is inferred that, through investigation,

A) hypotheses can be discovered.  
C) we can validate a hypothesis.

B) scientists can work every day.  
D) hypotheses are always refuted.

**Solution:**

The hypotheses must be tested with the scientific method. Thus, the conjectures can be proven correct or wrong.

**Answer: C**

5. If a thinker could not formulate hypotheses, then he

A) would not be able to describe natural phenomena.  
B) could not think of anything about the reality.  
C) could not get in touch with the empirical world.  
D) would be unable to interpret certain phenomena.

**Solution:**

The hypotheses serve to interpret certain phenomena of nature.

**Answer: D**

## ***Habilidad Lógico Matemática***

### **EJERCICIOS**

1. Durante una semana Esteban debe tomar 2 pastillas cada 12 horas y Blanca 1 pastilla cada 8 horas; ambos iniciaron su primera toma en el mismo instante. Si Esteban olvidaba ingerir sus pastillas y solo tomó cuando coincidía con Blanca, ¿cuántas pastillas dejó de tomar Esteban?

A) 14

B) 12

C) 30

D) 16

**Solución:**

Esteban tomó pastillas cuando coincidía con Blanca; cada tiempo t.

$$t = \text{mcm}(12, 8) = 24$$

$$\text{Esteban tomó cada 24 horas: \# pastillas} = 2\left(\frac{7 \times 24}{24} + 1\right) = 16$$

$$\text{Debió tomar} = 2\left(\frac{7 \times 24}{12} + 1\right) = 30$$

$$\text{Por lo tanto dejó de tomar} = 30 - 16 = 14 \text{ pastillas.}$$

**Rpta.: A**

2. Jaimito adquirió cierta enfermedad, por lo cual el médico le dio un cierto tratamiento. Debe tomar cada 6 horas una pastilla de tipo A y cada 8 horas una pastilla de tipo B. Si ambas pastillas comienza tomándolas juntas y el tratamiento acaba cuando haya consumido 150 pastillas: ¿cuántas pastillas de tipo A consumió Jaimito?

A) 85

B) 82

C) 88

D) 86

**Solución**

Tiempo de tratamiento: T

Se sabe :  $\frac{T}{6} + 1 + \frac{T}{8} + 1 = 150$  luego  $T = 507.42$

$T$  es  $\frac{\circ}{6}$   $\frac{\circ}{8}$  luego  $T = \text{mcm}(6,8) = 24k$

Luego:  $T_1 = 24(21) = 504$  h.También:  $T_2 = 510$  h

Luego  $\frac{510}{6} + 1 + \frac{504}{8} + 1 = 150$

Nº de pastillas de tipo A =  $\frac{510}{6} + 1 = 86$

**Rpta.: D**

3. Un caño defectuoso, gotea 2 gotas a la vez, cada 5 segundos, si un mililitro equivale a 17 gotas, determine en cuanto tiempo como mínimo se ha perdido 34 mililitros.

A) 30min

B) 45min

C) 36min

D) 24min

**Solución**

- T: tiempo empleado para  $17 \times 34 = 578$  gotas

$$578 = 2\left(\frac{T}{5} + 1\right)$$

$$T = 1440$$

- Tiempo en minutos:  $1440/60 = 24$  min

**Rpta.: D**

4. Juan debe colocar a lo largo de 72 metros postes a una misma distancia de un poste a otro y desde el inicio hasta el final. Si dicha distancia aumentara en 6 metros, entonces el número de postes necesarios disminuye 2 ¿cuántos postes se tendría que colocar en la primera situación?

A) 9

B) 8

C) 7

D) 5



**Solución:**

Sea  $D$  = distancia entre postes.

$$\frac{180}{D} + 1 = \text{Numero de postes}$$

Para  $D+6$ .

$$\frac{180}{D+6} + 1 = \text{Numero de postes} - 2.$$

Se tiene:

$$\frac{72}{D+6} + 1 = \frac{72}{D} - 2.$$

$$\frac{72}{D(D+6)} = 2 \rightarrow D = 12$$

$$\frac{72}{12} + 1 = 7 \text{ postes}$$

Rpta.: C

5. En el cuarto de Marco, el reloj A da una campanada cada 15 minutos y el reloj B da una campanada cada 20 minutos. Si ambos relojes dieron una campanada simultáneamente a las 11 a.m., ¿qué hora marcaran los relojes en el instante en que el número de campanadas que da el reloj A, más el doble del número de campanadas que da el reloj B sea 83?

A) 7 p.m.

B) 8 p.m.

C) 9 p.m.

D) 6 p.m.

**Solución:**

Reloj A :

Nº camp,	Nº interv.	$t_s$	$T_i$
$n$	$n-1$	15	T luego
$\frac{T}{n-1} = 15$	luego $\frac{T}{1} + 1 = n$	luego	$4T + 1 = n$
	4		

Reloj B:

$m$	$m-1$	20	T
$\frac{T}{m-1} = 20$	luego $\frac{T}{1} + 1 = m$	luego	$3T + 1 = m$
	3		

Se sabe :  $n + 2m = 83$  luego  $(4T + 1) + 2(3T + 1) = 83$

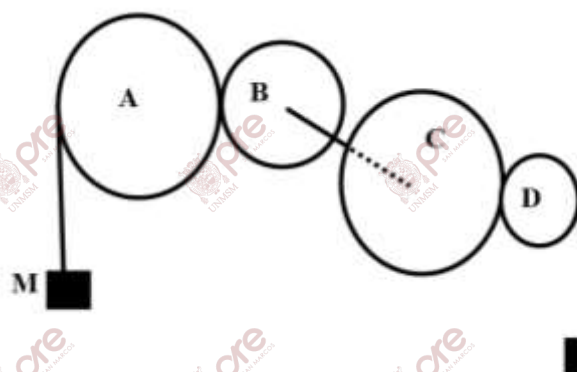
Luego:  $10T + 3 = 83$  luego  $T = 8$

Hora marcada por ambos relojes :  $11 + 8 = 19$  horas

Rpta.: A



6. Sergio dispone de cuatro poleas tal como se indica en la figura. Si los radios de las poleas miden  $R_A = 10\text{cm}$ ,  $R_B = 6\text{cm}$ ,  $R_C = 10\text{cm}$  y  $R_D = 1\text{cm}$ . Si el bloque M sube  $150\pi\text{ cm}$ , ¿Qué longitud baja o sube el bloque N?



- A) baja  $125\pi\text{ cm}$     B) baja  $250\pi\text{ cm}$     C) sube  $125\pi\text{ cm}$     D) baja  $160\pi\text{ cm}$

**Solución:**

$$\text{Ang (A)} = 150\pi/10 = 15\pi$$

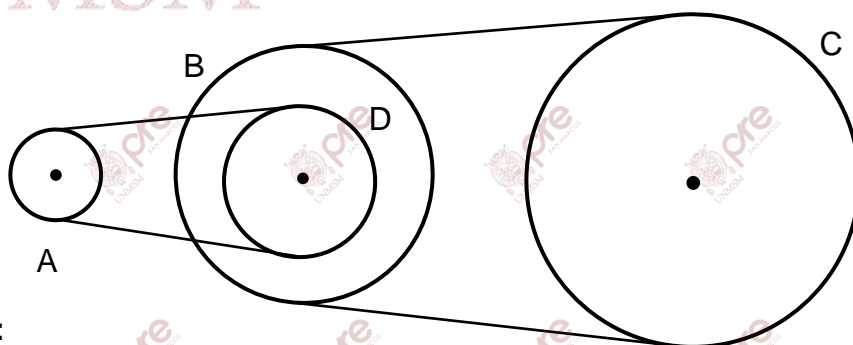
$$\text{Ang (B)} = 25\pi$$

$$\text{Ang (C)} = 25\pi$$

$$\text{Ang (D)} = 250\pi \rightarrow \text{N baja : } 250\pi (1) = 250\pi\text{ cm}$$

Rpta.: B

7. En el sistema mostrado, las ruedas A, B, C y D tienen 20, 40, 50 y 30 centímetros de radio, respectivamente. Si la rueda de menor radio gira  $120\pi\text{ rad}$ , ¿Cuántas vueltas da la rueda de mayor radio?



A) 32

B) 30

C) 20

D) 28

**Solución:**

Piden  $n_C$ .

Por dato:

$$r_A = 20, r_B = 40, r_C = 50, r_D = 30 \text{ y } n_A = 60.$$

Por propiedad:

$$n_D (30) = n_A (20), \text{ entonces } n_B = n_D = 40.$$



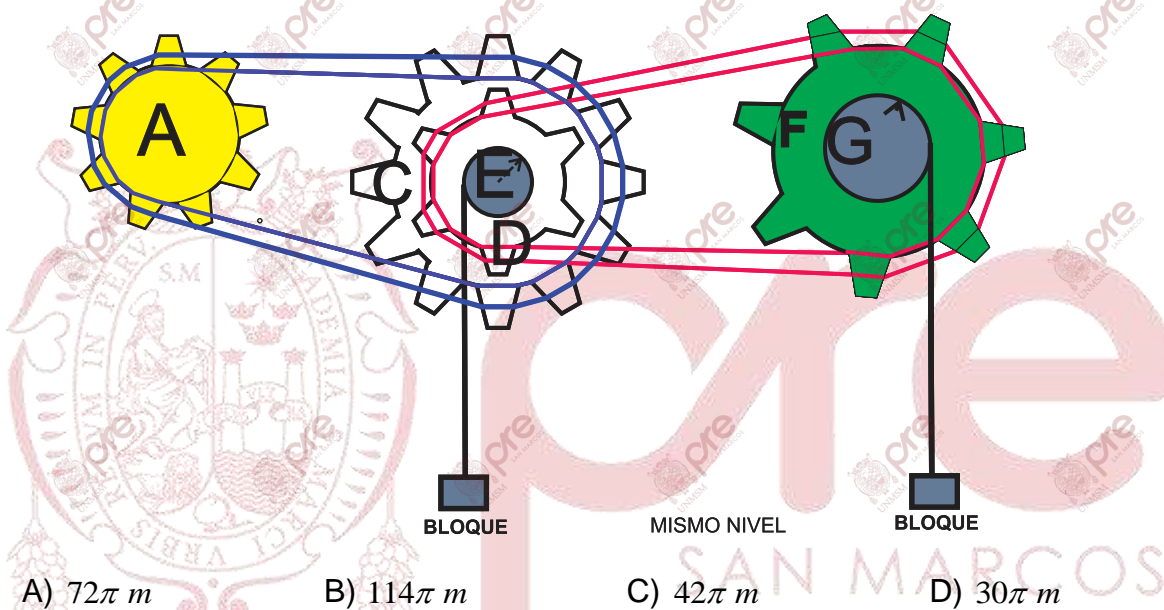
Por propiedad

$$n_B(40) = n_C(50), \text{ entonces } n_C = 32 \text{ vueltas.}$$

Por lo tanto la rueda de mayor radio da 32 vueltas.

Rpta.: A

8. Mathías y Fernando dos estudiantes de ingeniería de la UNMSM, construyen un sistema de poleas con la cantidad de dientes que se muestra en la figura, si la polea "A" realiza 28 vueltas en sentido horario ¿cuál es la distancia de separación de los bloques si el radio de E y G miden un metro y dos metros respectivamente?



**Solución:**

- $$9V_A = 12V_C$$
- $R_A = R_C$  ; entonces:  $\frac{V_A}{V_C} = \frac{4}{3}$  ; entonces:  $\frac{V_A}{V_C} = \frac{28}{21}$  ;  
entonces:  $R_E = 2\pi(1\text{m})21 = 42\pi \text{ m}$   
 $6V_C = 7V_F$
  - $R_D = R_F$  ; entonces:  $6(21) = 7V_F$  ; entonces:  $R_G = 2\pi(2\text{m})18 = 72\pi \text{ m}$   
 $V_F = 18$
  - Piden:  $(42\pi + 72\pi) \text{ m} = 114\pi \text{ m}$

Rpta.: B

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Claudio y su hermana María siguen un tratamiento médico. Claudio debe tomar 3 pastillas tipo "A" cada 9 horas. María debe tomar 2 pastillas tipo "B" cada 8 horas. Si ambos empiezan el tratamiento a las 8 am. ¿Cuántas pastillas toma María sabiendo que el tratamiento termina cuando Claudio toma su vigésima dosis? Dar como respuesta el producto de las cifras

A) 8      B) 4    C) 16      D) 14

**Solución:**

Tiempo de tratamiento de Claudio:  $(20-1)(9) = 171$  h

Tiempo de tratamiento de María: = 168 h

Numero de dosis de María =  $\frac{168}{8} + 1 = 22$

Numero pastillas de María =  $22(2) = 44$  pastillas

Producto de cifras: 16

**Rpta.: C**

2. A un paciente se le receta tomar una pastilla del tipo A cada 8 horas y dos pastillas del tipo B cada 7 horas. Si empieza su tratamiento tomando los dos tipos de pastillas simultáneamente, ¿en cuántas horas como mínimo habrá tomado 18 pastillas?

A) 40      B) 45      C) 50      D) 55

**Solución:**

Nos piden en cuantas horas como mínimo habrá tomado 18 horas.

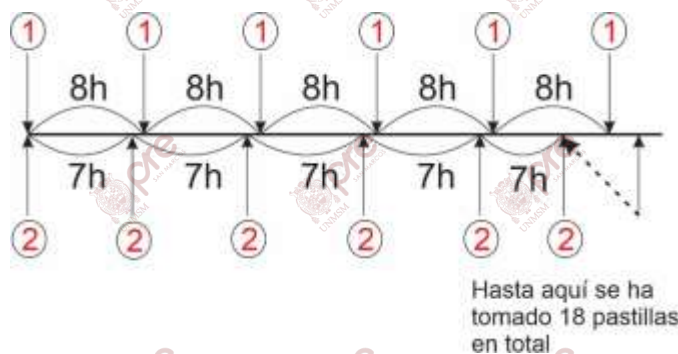
De los datos:

. 1 pastilla A cada 8 horas

. 2 pastillas B cada 7 horas

. Inicia su tratamiento simultáneamente con las 2 pastillas.

Analizamos los datos en un gráfico:



Del gráfico: Mínimo tiempo = 40 horas.

**Rpta.: A**



3. Se dispone de tres diferentes armamentos de guerra: A, B y C. El primero realiza 13 disparos en 2 segundos, el segundo 7 disparos en 2 segundos y el tercero 5 disparos en 2 segundos. Si los disparos de los tres armamentos se inician en el mismo instante, ¿cuántos disparos habrán realizado en total hasta el instante que la suma de los disparos del segundo y tercer armamento sea igual a los disparos del primer armamento?

A) 24

B) 26

C) 14

D) 12

**Solución:**

Sea T el tiempo necesario.

- Por dato:

$$\left(\frac{T}{1} + 1\right) = \left(\frac{T}{3} + 1\right) + \left(\frac{T}{2} + 1\right);$$

De donde T = 1 segundo

- Por lo tanto número de disparos es 14

**Rpta.: C**

4. Liliam acude al servicio de emergencia del Hospital de Barranca, por tener fiebre y dolor de garganta, es atendida por el médico de guardia, quien después de evaluarla, le da como tratamiento una tableta de amoxicilina de 500 mg cada 8 horas durante siete días y una tableta de paracetamol de 500 mg cada 6 horas durante cuatro días. Si el tratamiento empezó el mismo día y a la misma hora, ¿cuántas tabletas consumió en total?

A) 36

B) 42

C) 39

D) 54

**Solución:**

**Para Amoxicilina:**      **Para Paracetamol:**

T = 7 días  $\equiv$  7x24 horas  
t = 8 horas

$$n_1 = \frac{7 \times 24}{8} + 1$$

$$n_1 = 21 + 1 = 22$$

T = 4 días  $\equiv$  4x24 horas  
t = 6 horas

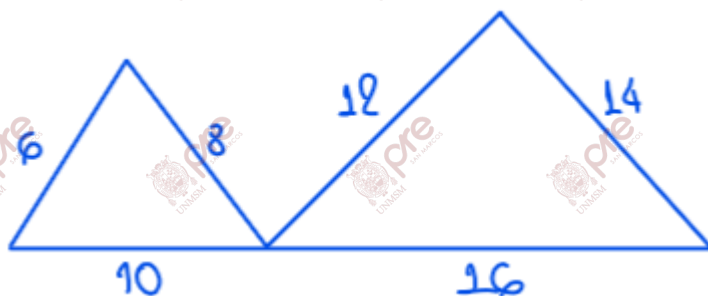
$$n_2 = \frac{4 \times 24}{6} + 1$$

$$n_2 = 16 + 1 = 17$$

Total de tabletas: 22 + 17 = 39

**Rpta.: C**

5. El granjero Jesús Elías tiene un terreno de la forma como se muestra en la figura y cuyas dimensiones de los lados del triángulo están dados en metros, desea cercarlos con el mínimo número de estacas igualmente espaciadas. ¿Cuántas estacas necesita?



- A) 37      B) 33      C) 35      D) 32

**Solución:**

$$1) \text{MCD}(6, 8, 10, 12, 14, 16) = 2$$

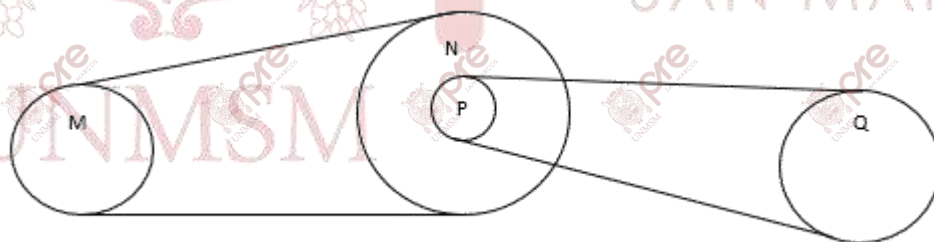
$$2) \# \text{ de estacas} = \frac{\text{perímetro}}{\text{longitud mínima}} = \frac{6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16}{2} = 33$$

hay que tener en cuenta hay un vertice común de los triángulos y se repiten 2 estacas

$$3) \# \text{ estacas utilizadas} = 33 - 1 = 32$$

**Rpta.: D**

6. En la figura, se muestra un sistema de poleas M, N, P y Q, cuyos radios miden 12, 16, 9 y 15 cm respectivamente. Las poleas N y P son concéntricas. Si la polea M da 22 vueltas más que la polea Q, ¿cuántas vueltas más dio la polea M que la polea N?



- A) 22      B) 10      C) 12      D) 8

**Solución:**

$$12V_M = 16V_N \rightarrow V_N = \frac{3}{4}V_M \quad \dots (1)$$

$$\text{Como } V_N = V_P, \text{ luego en (1) tenemos } V_M = \frac{4}{3}V_P \quad \dots (2)$$

$$9V_P = 15V_Q \rightarrow V_Q = \frac{3}{5}V_P \quad \dots (3)$$

$$\text{Por dato: } V_M = 22 + V_Q \rightarrow \text{de (2) y (3) tenemos: } \frac{4}{3}V_P = 22 + \frac{3}{5}V_P \rightarrow V_P = 30.$$

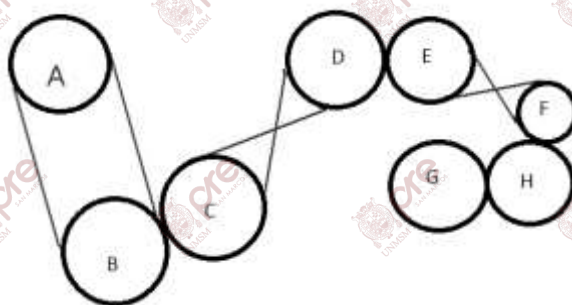


Luego,  $V_Q = 18$ ,  $V_M = 40$ .

Por lo tanto,  $V_M - V_N = 10$ .

Rpta.: B

7. En el sistema mostrado, los radios de las poleas A, B, C, D, E, F, G y H miden 24, 20, 20, 12, 10, 6, 18 y 15 cm, respectivamente. Si la polea D da 180 vueltas, ¿cuántas vueltas dan en total las poleas A y H?



A) 234

B) 156

C) 215

D) 195

**Solución:**

Se tiene para la polea A:

$$V_A R_A = V_B R_B = V_C R_C = V_D R_D$$

$$V_A R_A = V_D R_D$$

$$V_A 24 = 180(12)$$

$$V_A = 90$$

Se tiene para la polea H:

$$V_D R_D = V_E R_E = V_F R_F = V_G R_G = V_H R_H$$

$$V_D R_D = V_H R_H$$

$$180(12) = V_H (15)$$

$$144 = V_H$$

Número de vueltas en total: 234

Rpta.: A

8. Una bicicleta tiene ruedas de tamaños diferentes, La rueda delantera tiene 50 cm de radio y la rueda posterior tiene 40 cm



¿Qué distancia recorrerá la bicicleta, cuando la suma del número de vueltas de ambas ruedas sea 18?

A)  $600\pi$  cm

B)  $500\pi$  cm

C)  $800\pi$  cm

D)  $900\pi$  cm

**Solución:**

Sean  $n_1$  y  $n_2$  el número de vueltas de la primera (40 cm de radio) y segunda rueda (50 cm de radio).

Luego: Longitud recorrida:  $2\pi (40) n_1 = 2\pi (50) n_2 \rightarrow 4 n_1 = 5 n_2$

Además:  $n_1 + n_2 = 18 \rightarrow n_1 = 10$

Longitud recorrida: 2

$$\pi (40)(10) = 800\pi \text{ cm}$$

**Rpta.: C**

## Aritmética

### EJERCICIOS

1. La cantidad de inscritos para obtener una Licencia de conducir en el 2018-I y 2018-II suman 26 000 y estuvieron en razón de 7 a 6, respectivamente. Si la cantidad de inscritos el 2019-I es de 15 000, ¿cuál es la razón entre la cantidad de inscritos en el 2019-I con los del 2018-II?

A) 5/4

B) 2/3

C) 3/2

D) 5/6

**Solución:**

$$E_1 + E_2 = 26000$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{7}{6} \rightarrow E_1 = 7k ; E_2 = 6k$$

$$6k + 7k = 26\ 000 \rightarrow 13k = 26\ 000 \rightarrow k = 2000 \rightarrow E_2 = 6k = 12000,$$

$$\text{Por lo tanto: } E_3/E_2 = 15000/12000 = 5/4$$

**Rpta.: A**

2. En una función de cine se observó que por cada 5 varones adultos hay 6 niños varones, y por cada 3 mujeres adultas hay 8 niñas. Además de los adultos el número de varones es al número de mujeres como 7 es a 4. Si las cantidades de niños y niñas que ingresaron suman 286, ¿cuántos varones adultos ingresaron?

A) 120

B) 105

C) 180

D) 140

**Solución:**

Sean la cantidad que ingresaron:

H: # de adultos varones, M: # de mujeres adultas,

$N_1$ : # de niños varones,  $N_2$ : # de niñas.

Se tienen:

$$\frac{H}{N_1} = \frac{5}{6} \rightarrow H = \frac{5}{6} N_1 \dots (I)$$





$$\frac{M}{N_2} = \frac{3}{8} \text{ y } \frac{H}{M} = \frac{7}{4} \rightarrow \frac{M}{N_2} \cdot \frac{H}{M} = \frac{3}{8} \cdot \frac{7}{4} \rightarrow \frac{H}{N_2} = \frac{21}{32} \dots (II)$$

De (I) y (II):

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{63k}{80k}$$

$$N_1 + N_2 = 286 \rightarrow 143k = 286 \rightarrow k = 2 \rightarrow N_1 = 126. \text{ Luego } H = \frac{5}{6}(126) = 105$$

Rpta.: B

3. La suma de los precios de tres tipos de entradas a un evento es 76 soles. Además, el producto del mayor precio con el menor es igual al cuadrado del precio intermedio, y este es al menor precio como 3 es a 2. Si se compran 2 entradas de precio intermedio, ¿cuántos soles se tendrá que pagar?

A) 42                      B) 48                      C) 34                      D) 44

**Solución:**

Sean los precios de las entradas:  $A < I < B$

Se tiene :

$$A + I + B = 76 \dots (i), I^2 = BA \dots (ii), \quad \frac{I}{A} = \frac{3}{2} \rightarrow I = \frac{3}{2}A \dots (iii)$$

Luego, (iii) en (ii):

$$\left(\frac{3}{2}A\right)^2 = BA \rightarrow \frac{A}{B} = \frac{4k}{9k} \rightarrow I = \frac{3}{2}(4k) \rightarrow I = 6k$$

En (i),  $19k = 76$ , así  $k = 4$ , luego  $A = 16$ ,  $I = 24$ ,  $B = 36$

Por lo tanto,  $2I = 48$

Rpta.: B

4. En una olimpiada participan 440 deportistas y cada uno lleva puesto un polo de un solo color, el cual puede ser amarillo, verde o rojo. Además, se observa que, por cada 2 deportistas que no llevan puesto un polo de color rojo hay 3 que no llevan puesto un polo de color amarillo, y por cada 4 que llevan puesto un polo de color verde hay 7 que no llevan puesto este color. ¿Cuántos deportistas llevan puesto un polo de color rojo?

A) 240                      B) 210                      C) 200                      D) 180

**Solución:**

$$\frac{A + V}{V + R} = \frac{2}{3} \dots (I)$$

$$\frac{V}{R+A} = \frac{4k}{7k} \rightarrow V = 4k, R + A = 7k \dots (II)$$

(II) en (I):

$$\frac{A+4k}{4k+R} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{(A+R)+8k}{4k+R} = \frac{5}{3} \rightarrow \frac{7k+8k}{4k+R} = \frac{5}{3} \rightarrow R = 5k, A = 2k$$

$$11k = 440, k = 40$$

Por lo tanto  $R = 200$

Rpta.: C

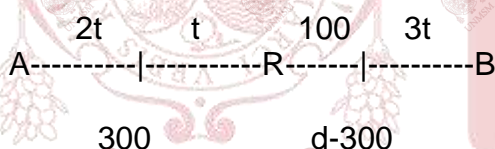
5. Dos amigos que viven en una misma avenida acuerdan encontrarse a una hora exacta en un restaurante ubicado entre sus casas y a 300m de la casa del menos veloz. Si ambos partieron, de sus casas, al mismo tiempo con velocidades constantes que están en relación de 2 a 3, y luego de cierto tiempo al más veloz le falta 100m para llegar al restaurante, mientras que al otro le falta la mitad de lo que ya recorrió, ¿cuál es la distancia, en metros, que hay entre sus casas?

- A) 540      B) 730      C) 675      D) 700

**Solución:**

$V_A = 2, V_B = 3 \rightarrow$  Luego de un tiempo "t":

$$A: 300 = 2t + t \quad \text{y} \quad B: d - 300 = 3t + 100$$



de donde  $t = 100$  y  $d = 700$

Rpta.: D

6. Pedro le dice a su hijo Manuel: "Por la solución correcta de 5 ejercicios de Aritmética te daré 3 soles, y por la solución correcta de 6 ejercicios de Geometría te daré 5 soles". Si la cantidad de ejercicios de Aritmética y Geometría, que resolvió correctamente Manuel están en la relación de 3 a 2, y en total recibió 104 soles de su padre, ¿cuántos ejercicios de Aritmética resolvió correctamente?

- A) 70      B) 90      C) 60      D) 120

**Solución:**

$$\frac{A}{S_A} = \frac{5}{3} \text{ y } \frac{G}{S_G} = \frac{6}{5}, \frac{A}{G} = \frac{3}{2} \rightarrow A = 3k; G = 2k$$

$$S_A + S_G = 104 \rightarrow 9k/5 + 5k/3 = 104 \rightarrow k = 30$$

Por lo tanto:  $A = 3(30) = 90$

Rpta.: B



7. La suma de las edades de cuatro hermanos es 16 años y dichas edades forman una proporción geométrica continua. Si los mellizos tienen tres años, ¿cuántos años tiene el mayor de ellos?

A) 9

B) 7

C) 6

D) 5

**Solución:**

$$a+b+b+c=16$$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c}, b = 3$$

$$ac=9 \text{ de donde } c=9 \text{ (mayor)}$$

**Rpta.: A**

8. Se tiene una serie de tres razones geométricas continuas equivalentes, donde la suma de sus antecedentes es 152 y la suma de sus consecuentes es 228. Determine la suma del menor y mayor término de dicha serie.

A) 140

B) 160

C) 168

D) 124

**Solución:**

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = K \rightarrow K = \frac{152}{228} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{32}{48} = \frac{48}{72} = \frac{72}{108}$$

$$d = 108; a = 32 \therefore d + a = 140$$

**Rpta.: A**

9. Los precios de dos artículos están en la relación de 2 a 3. Si el más caro cuesta 3600 soles, ¿qué cantidad se tiene que disminuir al precio de cada artículo para que la nueva relación sea de 3 a 5?

A) 420

B) 240

C) 450

D) 600

**Solución:**

$$P_b/P_c=2/3$$

$$\text{Precio del caro} = 3600 \rightarrow \text{Precio del barato} = 2400.$$

$$\frac{2400 - x}{3600 - x} = \frac{3}{5} \therefore x = 600$$

**Rpta.: D**

10. Seis amigos tienen cantidades enteras de soles que forman tres razones geométricas continuas donde la suma de los antecedentes es 70. Si lo que tiene el mayor es a lo que tiene el menor como 8 es a 1, ¿cuántos soles suman las seis cantidades?

A) 236                      B) 210                      C) 268                      D) 184

**Solución:**

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{8a} = K \rightarrow K = \frac{1}{2} \rightarrow c = 4a, \quad b = 2a,$$

$$a + 2a + 4a = 70 \rightarrow a = 10$$

$$\therefore 10 + 20 + 20 + 40 + 40 + 80 = 210$$

Rpta.: B

### EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Para la venta de camisas y polos, lo que se tiene en stock está en la relación de 4 a 5 respectivamente, luego se añaden 24 prendas de cada tipo y la nueva relación es de 10 a 11. ¿Cuántas prendas entre camisas y polos finalmente se tiene?

A) 88                      B) 84                      C) 82                      D) 90

**Solución:**

$$\frac{4k + 24}{5k + 24} = \frac{10}{11}, \quad \text{de donde } k = 4, \quad \text{entonces } (5k + 24) + (4k + 24) = 84$$

Rpta.: B

2. De los asistentes a una conferencia se obtuvo que la razón entre la cantidad de varones y mujeres es  $\frac{3}{5}$ , además de cada 7 varones 2 son casados y de cada 10 mujeres 3 son casadas. Si de las personas casadas la cantidad de mujeres excede en 18 a la cantidad de varones, ¿cuántas mujeres casadas asistieron a la conferencia?

A) 63                      B) 84                      C) 105                      D) 42

**Solución:**

$$\frac{V}{M} = \frac{3}{5}, \quad \frac{V_s}{V_c} = \frac{5k}{2k}, \quad \frac{M_s}{M_c} = \frac{7x}{3x}, \quad M_c - V_c = 18$$

$$\rightarrow \frac{x}{k} = \frac{7m}{6m} \rightarrow m = 2, \quad \text{luego } M_c = 3(7m) = 42$$

Rpta.: D



3. De las edades que tienen tres amigos, la razón entre la suma de los productos del número de años que tienen cada uno tomados de dos en dos y el producto del número de años que tienen los tres, es  $19/72$ . Además, el número de años de uno de ellos es la tercera proporcional de los otros dos. Si la suma de las edades de los tres es 38 años y el mayor tiene 10 años más que el menor, ¿cuántos años tiene el mayor?
- A) 18      B) 17      C) 16      D) 15

**Solución:**

$$\frac{ab+bc+ac}{abc} = \frac{19}{72} \text{ y } \frac{a}{b} = \frac{b}{c} \rightarrow \frac{ab+bc+b^2}{abc} = \frac{a+b+c}{a \cdot c} = \frac{38}{a \cdot c} = \frac{19}{72} \rightarrow a \cdot c = 144$$

Como  $c-a=10$  entonces  $c=18, a=8$

Por lo tanto: el mayor tiene 18 años.

**Rpta.: A**

4. De 1100 vehículos multados por el SAT entre autos, combis y motos se observa que por cada 2 autos hay 5 combis, y por cada 4 motos hay 7 que no lo son. ¿Cuántas motos son las multadas?
- A) 440      B) 360      C) 400      D) 480

**Solución:**

$$\frac{A}{C} = \frac{2}{5} \dots (I)$$

$$\frac{M}{C+A} = \frac{4k}{7k} \rightarrow M=4k \text{ y } C+A=7k \dots (II)$$

(II) en (I):

$$C=5k, A=2k$$

$$A+C+M=11k=1100, k=100$$

$$M=4 \cdot 100=400$$

**Rpta.: C**

5. En una carrera de 40m planos, Teresa le gana a Claudia por 4m, y Claudia le gana a Lucía por 5m. En una carrera de 80m planos, ¿por cuántos metros le ganará Teresa a Lucía?
- A) 20      B) 6      C) 14      D) 17

**Solución:**

$$\frac{T}{C} = \frac{40}{36} \quad \text{y} \quad \frac{C}{L} = \frac{40}{35}$$

$$\text{De donde} \quad \frac{T}{L} = \frac{T}{C} \cdot \frac{C}{L} = \frac{40}{36} \cdot \frac{40}{35} = \frac{80}{63}$$

Por lo tanto: T le gana a L por  $80 - 63 = 17$  m

**Rpta.: D**

6. La suma de cada antecedente con su respectivo consecuente de una serie de tres razones geométricas equivalentes es 8, 16 y 32 respectivamente. Si el producto de los antecedentes es 64, halle la suma de los consecuentes.

A) 36

B) 31

C) 44

D) 42

**Solución:**

$$\text{Sea } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} \quad \text{y} \quad a + b = 8, c + d = 16, e + f = 32 \quad \text{y} \quad ace = 64$$

$$\text{Por propiedad: } \frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d} = \frac{e}{e+f} \Rightarrow \frac{ace}{(a+b)(c+d)(e+f)} = \frac{e^3}{(e+f)^3}$$

$$\frac{64}{8 \cdot 16 \cdot 32} = \frac{e^3}{32^3} \Rightarrow e = 8, f = 24$$

Como  $ac=8$ , entonces  $a=2, b=6, c=4, d=12$

Por lo tanto  $b+d+f=42$

**Rpta.: D**

7. Se tienen tres números enteros y positivos, con ellos se forman tres razones geométricas equivalentes donde los antecedentes son la suma de dichos números tomados de dos en dos, y los consecuentes son 34, 44 y 54 respectivamente. Si de los números iniciales el mayor excede en 10 unidades al menor, determine la suma de dichos números.

A) 66

B) 132

C) 44

D) 33

**Solución:**

$$\text{Tenemos: } \frac{a+b}{34} = \frac{a+c}{44} = \frac{b+c}{54} = k, \quad c - a = 10$$

$$\text{De donde: } a+b+c=66k, a=12k, c=32k, b=22k \quad \text{y} \quad k = 1/2$$

$$\text{Por lo tanto: } a+b+c = 33$$

**Rpta.: D**



8. La diferencia de dos números enteros positivos es 20. Si el triple del menor, menos el mayor; es al cuádruple del menor, menos el mayor; como 3 es a 7, halle el número mayor.

A) 36

B) 54

C) 63

D) 45

**Solución:**

$$b - a = 20$$

$$7(3a - b) = 3(4a - b)$$

$$9a = 4b \rightarrow a = 4k; b = 9k$$

$$b - a = 5k = 20, k=4 \text{ luego } \# \text{ Mayor} = b = 36$$

**Rpta.: A**

9. En un evento participaron 57 personas, de ellas se observó que la razón entre la cantidad de varones y la cantidad de mujeres es 5/14. ¿Cuántas mujeres se deben retirar para que la nueva razón sea 5/8?

A) 16

B) 18

C) 14

D) 24

**Solución:**

$$V=5k, M=14k ; 20k=57 \text{ de donde } k=3,$$

$$\frac{15}{42-x} = \frac{5}{8}, \text{ por lo tanto: } x=18$$

**Rpta.: B**

10. Si  $\frac{M}{m} = \frac{T}{t} = \frac{N}{n} = \frac{1}{3}$  y  $M.T.N = 64$ , halle la suma de las cifras de  $P = (m.t.n)^{1/3}$ .

A) 6

B) 2

C) 3

D) 4

**Solución:**

$$\text{Hacemos: } \frac{M}{m} = \frac{T}{t} = \frac{N}{n} = k = 1/3 \rightarrow M = mk, T = tk, N = nk$$

$$64 = mtnk^3 \rightarrow mtn = 64/k^3 = 64.27, P=12$$

$$\text{Por lo tanto: } 1 + 2 = 3$$

**Rpta.: C**

# Geometría

## EJERCICIOS

1. Se compró un terreno de forma cuadrada, se construyó en él una casa de base cuadrada cuyo lado mide 12 m menos que el lado del terreno. Si la superficie que quedó sin edificar es de  $456 \text{ m}^2$ , halle el área total del terreno.

A)  $456 \text{ m}^2$ B)  $560 \text{ m}^2$ C)  $625 \text{ m}^2$ D)  $650 \text{ m}^2$ 

### Solución:

Datos:

$$a - b = 12 \dots (1)$$

$$a^2 - b^2 = 456 \dots (2)$$

- De (1) y (2):

$$a + b = 38 \dots (3)$$

- De (1) y (3):

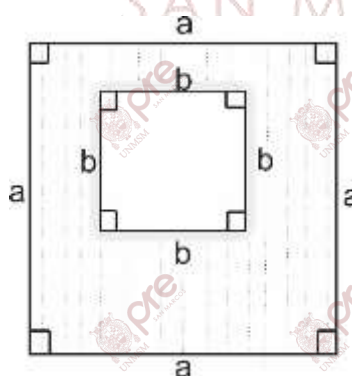
$$a = 25$$

- Área total del terreno:

$$a^2 = 625$$

Rpta.: C

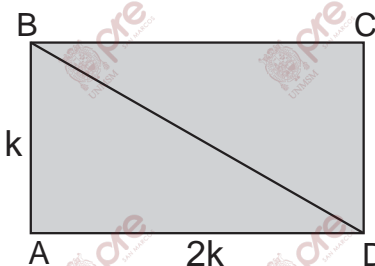
2. Una gigantografía de forma rectangular, su ancho y largo están en relación de 1 a 2. Si la diagonal es 50 cm, halle el área de la gigantografía.

A)  $1000 \text{ cm}^2$ B)  $800 \text{ cm}^2$ C)  $500 \text{ cm}^2$ D)  $1200 \text{ cm}^2$ 



**Solución:**

- En la figura  
 $\frac{AB}{AD} = \frac{1}{2} \Rightarrow AB = k \quad AD = 2k$
- $\triangle BAD$   
 $BD = k\sqrt{5} = 50$   
 $\Rightarrow k = 10\sqrt{5}$
- $S = 2k^2$   
 $S = 1000 \text{ cm}^2$

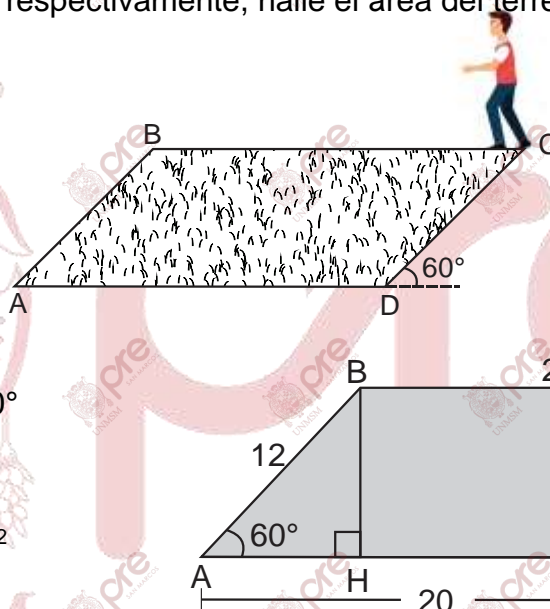
**Rpta.: A**

3. En la figura se muestra un terreno ABCD de forma paralelogramica, los linderos  $\overline{CB}$  y  $\overline{BA}$  miden 20 m y 12 m respectivamente, halle el área del terreno.

- A)  $100\sqrt{3} \text{ m}^2$   
 B)  $120\sqrt{3} \text{ m}^2$   
 C)  $130\sqrt{3} \text{ m}^2$   
 D)  $150\sqrt{3} \text{ m}^2$

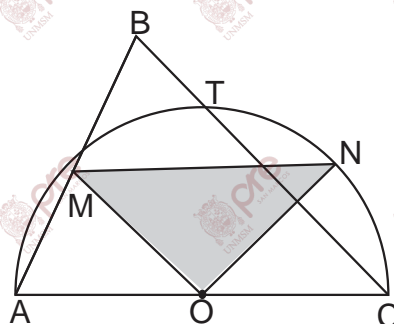
**Solución:**

- $\triangle AHB$ : notable de  $60^\circ$   
 $\Rightarrow BH = 6\sqrt{3}$
- $S_{ABCD} = (20)(6\sqrt{3})$   
 $\therefore S_{ABCD} = 120\sqrt{3} \text{ m}^2$

**Rpta.: B**

4. En la figura, O y M son puntos medios del diámetro  $\overline{AC}$  y  $\overline{AB}$  respectivamente;  $m\widehat{TN} = m\widehat{NC}$ . Si  $BC = 12 \text{ m}$  y  $AC = 16 \text{ m}$ , halle el área de la región sombreada.

- A)  $24 \text{ m}^2$   
 B)  $26 \text{ m}^2$   
 C)  $28 \text{ m}^2$   
 D)  $30 \text{ m}^2$

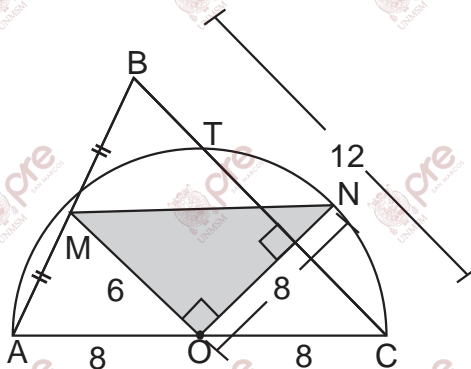


**Solución:**

$$\bullet m\widehat{TN} = m\widehat{NC} \\ \Rightarrow \overline{ON} \perp \overline{TC}$$

$$\bullet \triangle ABC: \overline{OM} \text{ base media} \\ \Rightarrow OM = 6 \wedge \overline{OM} \perp \overline{BC} \\ \Rightarrow \overline{MO} \perp \overline{ON}$$

$$S_{ABC} = \frac{(6)(8)}{2} = 24 \text{ m}^2$$

**Rpta.: A**

5. En un triángulo ABC isósceles de base  $\overline{AC}$ , la mediatriz de  $\overline{AB}$  interseca al lado  $\overline{BC}$  en el punto P. Si  $BP = 5PC$  y  $AP = 10$  m, halle el área de la región triangular ABC.

A) 54,6 m<sup>2</sup>

B) 55,8 m<sup>2</sup>

C) 57,6 m<sup>2</sup>

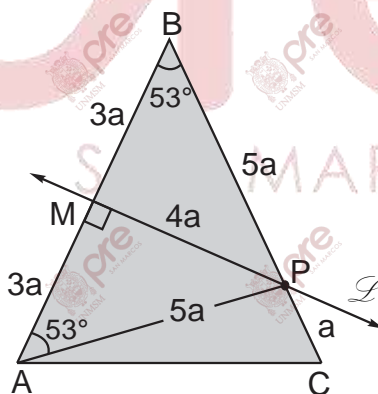
D) 58,6 m<sup>2</sup>

**Solución:**

$$\bullet L \text{ mediatriz de } \overline{AB} \\ \Rightarrow AM = MB = 3a \text{ y } AP = 5a \\ \Rightarrow 5a = 10 \Rightarrow a = 2$$

$$\bullet S_{ABC} = \frac{(6a)(6a)}{2} \sin 53^\circ \\ S_{ABC} = \frac{(12)(12)}{2} \left( \frac{4}{5} \right)$$

$$\therefore S_{ABC} = 57,6 \text{ m}^2$$

**Rpta.: C**

6. Se desea colocar un pedestal de base circular de una estatua inscrita en un jardín triangular cuyos lados miden 13 m, 14 m y 15 m. Halle la longitud del radio del terreno en el que se colocará el pedestal.

A) 2 m

B) 3 m

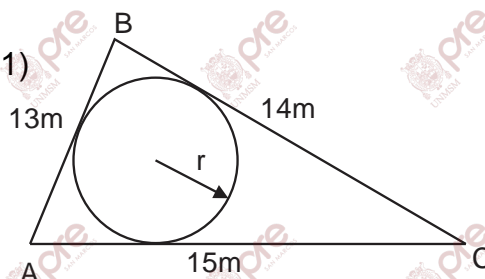
C) 4 m

D) 5 m



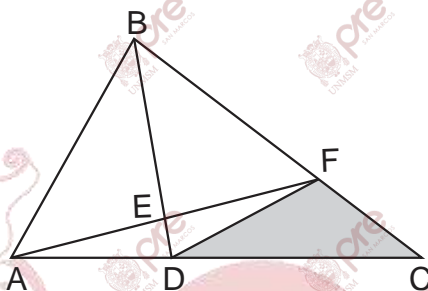
**Solución:**

- $S_{ABC} = \sqrt{21(21-13)(21-14)(21-15)} = 84 \dots (1)$
- $S_{ABC} = pr = 21r \dots (2)$
- De 1) y 2)  
 $\Rightarrow 84 = 21r$   
 $\therefore r = 4$

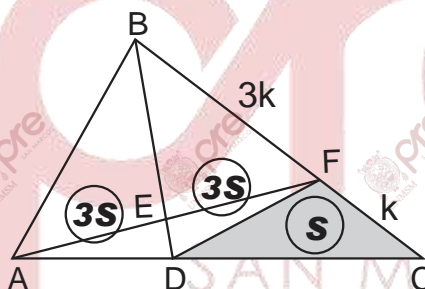
**Rpta.: C**

7. En la figura,  $AE = EF$  y  $BF = 3FC$ . Si el área de la región ABC es  $280 \text{ m}^2$ , halle el área de la región sombreada.

- A)  $40 \text{ m}^2$   
 B)  $80 \text{ m}^2$   
 C)  $60 \text{ m}^2$   
 D)  $100 \text{ m}^2$

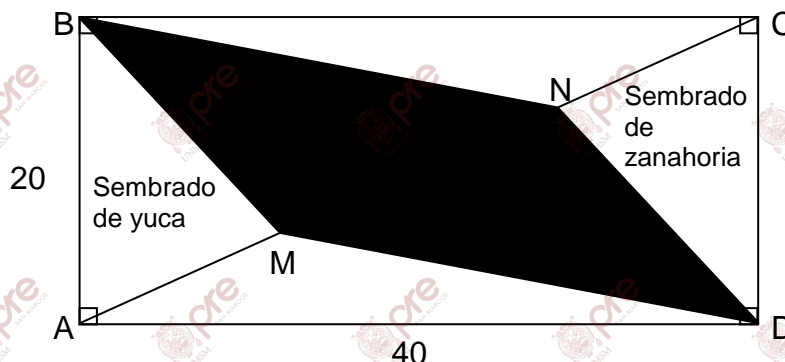
**Solución:**

- $CF = K \Rightarrow FB = 3K$
- $S_{ABD} = S_{DBF} = 3S$   
 $\therefore 7S = 280 \rightarrow S = 40 \text{ m}^2$

**Rpta.: A**

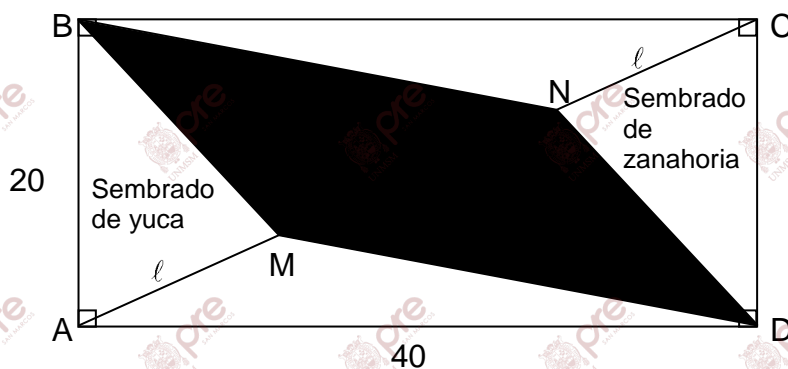
8. En un terreno de forma rectangular ABCD como se muestra en la figura, de dimensiones  $20 \text{ m} \times 40 \text{ m}$ , la acequia principal por donde circular el agua para regar las plantaciones de camote, yuca y zanahoria está en la diagonal  $\overline{AC}$ , M y N son puntos que trisecan de  $\overline{AC}$ , en el terreno ABMD está sembrado yuca, en el terreno BCDN está sembrado zanahoria y en el terreno MBND está sembrado camote. ¿Qué área de terreno ocupa donde está sembrado los camotes?

- A)  $\frac{100}{3} \text{ m}^2$   
 B)  $\frac{200}{3} \text{ m}^2$   
 C)  $\frac{400}{3} \text{ m}^2$   
 D)  $\frac{800}{3} \text{ m}^2$



**Solución:**

- El área total del terreno es:  $800 \text{ m}^2$
- El terreno donde está sembrado el camote es  $\frac{800}{3} \text{ m}^2$



Rpta.: D

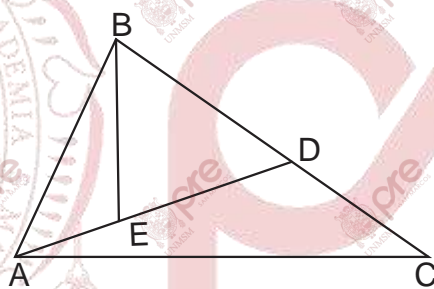
9. En la figura,  $\frac{BD}{DC} = \frac{ED}{AE} = \frac{4}{3}$  y el área de la región triangular BED es  $16 \text{ m}^2$ . Halle el área de la región triangular ABC.

A)  $42 \text{ m}^2$

B)  $50 \text{ m}^2$

C)  $49 \text{ m}^2$

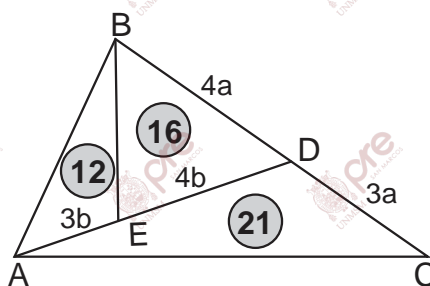
D)  $48 \text{ m}^2$

**Solución:**

$$\bullet \frac{S_{ABE}}{S_{EBD}} = \frac{3}{4} \Rightarrow S_{ABE} = 12 \text{ m}^2$$

$$\bullet \frac{S_{DAC}}{S_{BAD}} = \frac{3}{4} \Rightarrow S_{DAC} = 21 \text{ m}^2$$

$$\therefore S_{ABC} = 49 \text{ m}^2$$

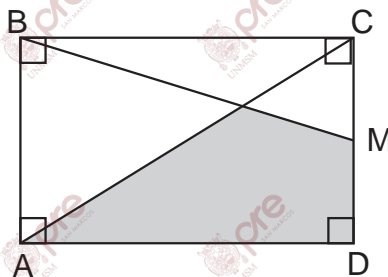


Rpta.: C



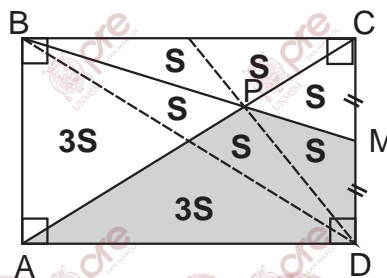
10. En la figura,  $CM = MD$ . Si el área de la región sombreada es  $10 \text{ m}^2$ ; halle el área de la región rectangular ABCD.

- A)  $18 \text{ m}^2$   
 B)  $24 \text{ m}^2$   
 C)  $28 \text{ m}^2$   
 D)  $32 \text{ m}^2$   
 E)  $27 \text{ m}^2$



### Solución:

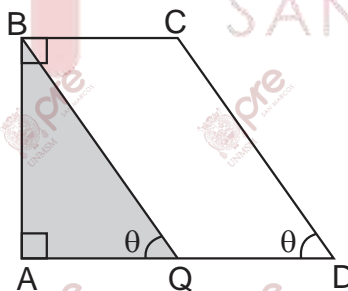
- $\triangle BCD$ : P es baricentro
- $5S = 10$   
 $\Rightarrow S = 2$
- $S_{ABCD} = 12S$   
 $\therefore S_{ABCD} = 24 \text{ m}^2$



Rpta.: B

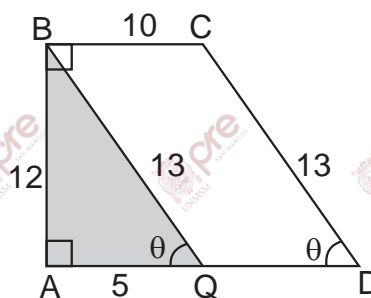
11. En la figura, ABCD representa un terreno, se quiere sembrar gras en la parte sombreada. Si  $AB = 12 \text{ m}$ ,  $BC = 10 \text{ m}$ ,  $CD = 13 \text{ m}$  y el metro cuadrado de gras cuesta S/. 15, halle el costo total del gras que se utilizará para cubrir toda la parte sombreada.

- A) S/. 300  
 B) S/. 450  
 C) S/. 510  
 D) S/. 540



### Solución:

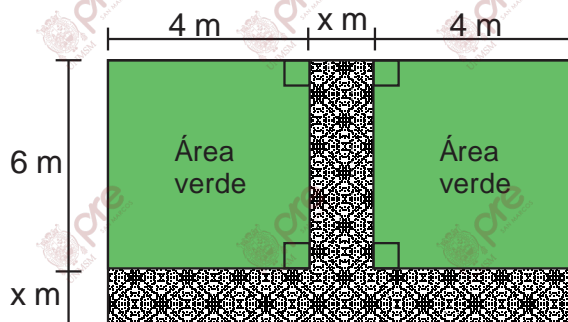
- $BQ \parallel CD$   
 $BQ = 13$ ,  $AQ = 5$
- $S = \frac{(12)(5)}{2} = 30$
- $\begin{array}{ccc} 1 & \longrightarrow & 15 \\ 30 & \longrightarrow & x \end{array}$



$$\therefore x = S/. 450$$

Rpta.: B

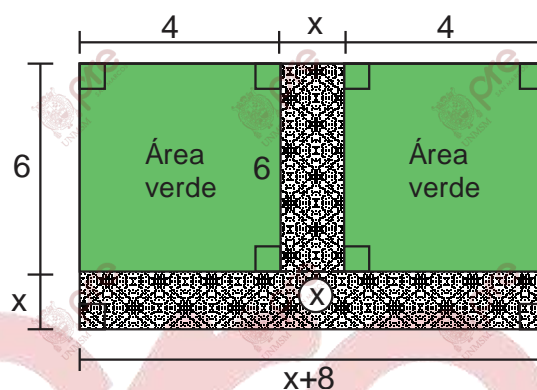
12. En la figura se muestra un parque de forma rectangular, tal que la vereda es de ancho constante. Si el área verde es los  $\frac{3}{2}$  del área de la vereda, halle la longitud del ancho del parque.



- A) 7 m  
B) 7,5 m  
C) 8 m  
D) 8,5 m

**Solución:**

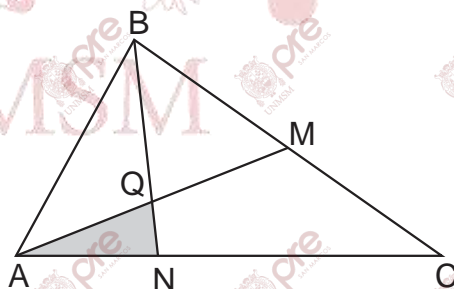
- $S_{\text{verde}} = 2(6)(4) = 48$   
 $S_{\text{vereda}} = x(x+8) + x(6) = x^2 + 14x$
- $S_{\text{verde}} = \frac{3}{2} S_{\text{vereda}}$   
 $\Rightarrow 48 = \frac{3}{2} (x^2 + 14x)$   
 $\Rightarrow x = 2$
- Ancho del parque: 8 m



Rpta.: C

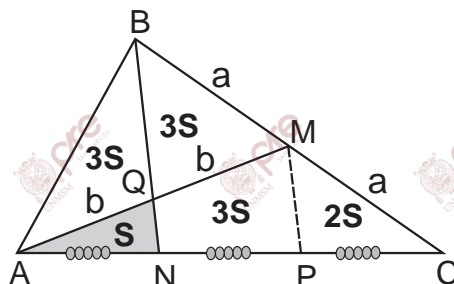
13. En la figura,  $BM = MC$  y  $AQ = QM$ . Halle la razón entre las áreas de la región sombreada y la región triangular ABC.

- A)  $\frac{2}{13}$   
B)  $\frac{1}{12}$   
C)  $\frac{1}{15}$   
D)  $\frac{3}{17}$



**Solución:**

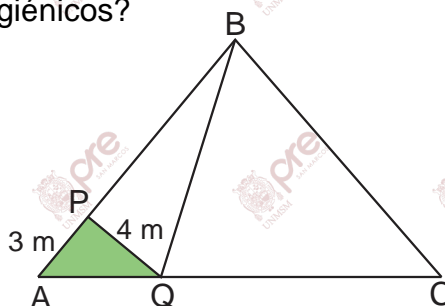
- Trazamos  $\overline{MP} \parallel \overline{QN}$   
 $\Rightarrow AN = NP = PC$
- $\frac{S_{\text{ANQ}}}{S_{\text{ABC}}} = \frac{1}{12}$



Rpta.: B



14. Se construye un parque sobre un terreno que tiene la forma de un triángulo isósceles  $ABC$  de base  $\overline{AC}$ , el triángulo rectángulo  $APQ$  corresponde al área destinada a los servicios higiénicos. Si  $m\angle QBC = 3m\angle ABQ$ . ¿Qué fracción del terreno se destinó a los servicios higiénicos?

A)  $1/27$ B)  $1/20$ C)  $1/90$ D)  $1/18$ **Solución:**

- $\triangle AHB$ :  $\overline{BQ}$  es bisectriz

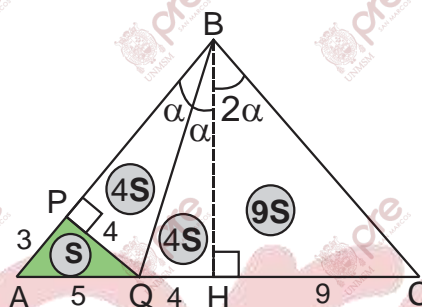
$$\Rightarrow S_{QHB} = S_{QPB} = 4S$$

$$\Rightarrow S_{APQ} = S$$

- $\triangle ABC$ : isósceles

$$\Rightarrow S_{BHC} = 9S$$

$$\Rightarrow \frac{S_{APQ}}{S_{ABC}} = \frac{1}{18}$$



Rpta.: D

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

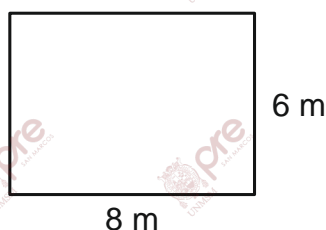
1. En la figura se muestra el piso de una aula y sus dimensiones de ancho y largo. Se quiere instalar losetas cuadradas de 25 cm de lado, halle el número de losetas para cubrir el piso del aula.

A) 642

B) 696

C) 768

D) 824

**Solución:**

$$\begin{aligned} \#_{\text{losetas}} &= \frac{600 \times 800}{25^2} \\ &= 768 \end{aligned}$$

Rpta.: C

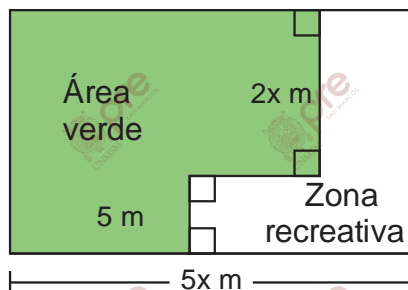
2. En la figura se muestra la vista de planta de un parque de forma rectangular cuyo perímetro es 94 m. Si el área verde es lo 240% del área de la zona recreativa, halle el área de la zona de recreación.

A)  $180 \text{ m}^2$

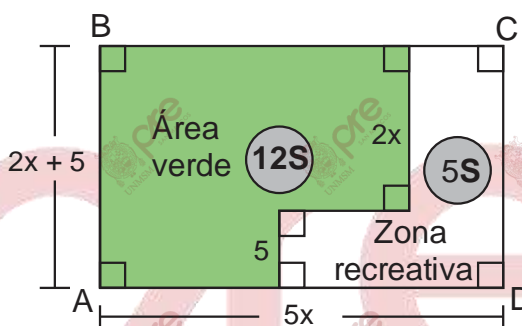
B)  $150 \text{ m}^2$

C)  $120 \text{ m}^2$

D)  $210 \text{ m}^2$

**Solución:**

- $S_{\text{verde}} = 240\%(S_{\text{recreación}})$   
 $\Rightarrow S_{\text{verde}} = 12S$  y  $S_{\text{recreación}} = 5S$
- $2P_{ABCD} = 94$   
 $\Rightarrow 2(5x) + 2(2x + 5) = 94$   
 $\Rightarrow x = 6$
- $S_{\text{parque}} = 12S + 5S$   
 $\Rightarrow (30)(17) = 17S \Rightarrow S = 30$   
 $\therefore S_{\text{recreación}} = 5S = 150 \text{ m}^2$

**Rpta.: B**

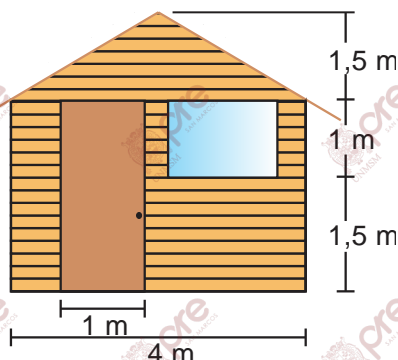
3. En la figura se muestra la fachada de una cabaña con puerta y ventana de forma rectangular. Si el área ocupada por las maderas horizontales es  $9 \text{ m}^2$ , halle el largo de la ventana.

A) 1,2 m

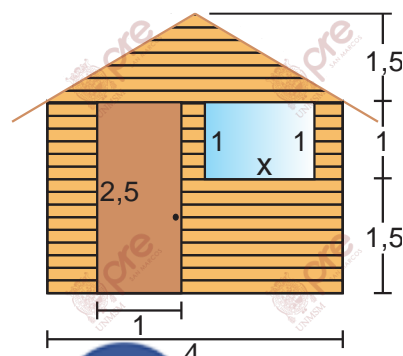
B) 1,5 m

C) 1,8 m

D) 2,4 m

**Solución:**

- $S_{\text{madera}} = S_{\text{fachada}} - (S_{\text{puerta}} + S_{\text{ventana}})$   
 $\Rightarrow 9 = \left[ \frac{(4)(1,5)}{2} + (4)(2,5) \right] - [(1)(2,5) + (1)(x)]$



$$\Rightarrow 9 = (3 + 10) - (2,5 + x)$$

$$\Rightarrow 9 = 10,5 - x$$

$$\therefore x = 1,5 \text{ m}$$

Rpta.: B

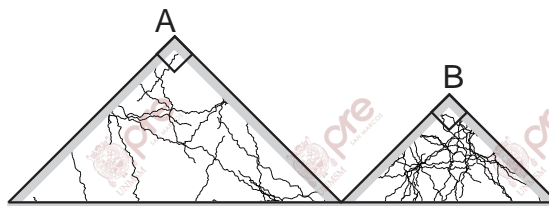
4. En la figura se muestra el corte transversal de dos montañas representadas por los triángulos isósceles. Si la suma de las áreas de las regiones triangulares es  $1\,125\,000 \text{ m}^2$ , halle la distancia entre los picos de las montañas.

A) 1125 m

B) 1750 m

C) 1500 m

D) 1600 m



**Solución:**

$$\bullet S = S_{MAN} + S_{NBQ}$$

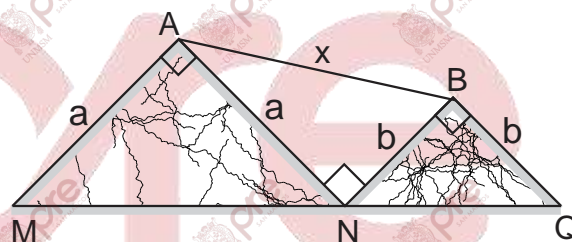
$$\Rightarrow 1\,125\,000 = \frac{(a)(a)}{2} + \frac{(b)(b)}{2} = \frac{a^2 + b^2}{2}$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = 1500^2$$

$$\bullet \triangle ANB: \text{T. Pitágoras}$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = 1500^2$$

$$\Rightarrow x = 1500 \text{ m}$$



Rpta.: C

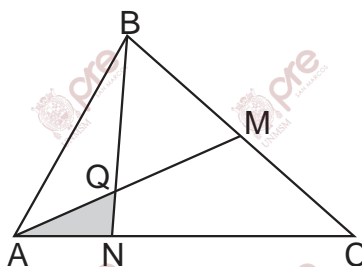
5. En la figura, el área de la región sombreada AQN es  $90 \text{ m}^2$ . Si M es punto medio de BC y NC = 2AN, halle el área de la región triangular BQM.

A)  $120 \text{ m}^2$

B)  $180 \text{ m}^2$

C)  $240 \text{ m}^2$

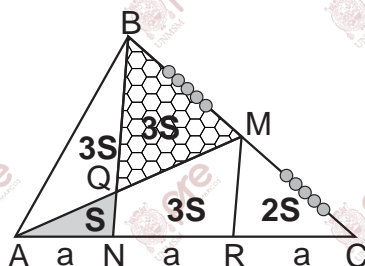
D)  $270 \text{ m}^2$



**Solución:**

$$\bullet \text{ Trazamos } \overline{MR} \parallel \overline{BN}$$

$$\Rightarrow AN = NP = RC$$





$$\bullet \quad S_{BQM} = 3S$$

$$\therefore S_{BQM} = 270 \text{ m}^2$$

Rpta.: D

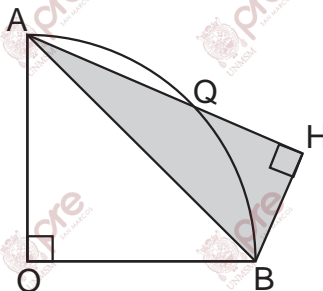
6. En la figura, AOB en un cuadrante cuyo radio mide 20 m y  $\widehat{mBQ} = 37^\circ$ . Halle el área de la región triangular AHB.

A)  $150 \text{ m}^2$

B)  $120 \text{ m}^2$

C)  $100 \text{ m}^2$

D)  $160 \text{ m}^2$



### Solución:

- Trazamos BQ

$\triangle BHQ$ : notable de  $45^\circ$

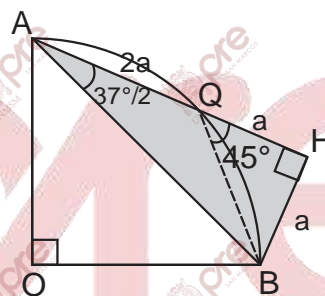
$$\Rightarrow QH = BH = a$$

- $\triangle AHQ$ : notable de  $37^\circ/2$

$$\Rightarrow AB = a \sqrt{10} = 20 \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow a = 4\sqrt{5}$$

$$\bullet \quad S_{AHB} = \frac{(3a)(a)}{2} = \frac{(12\sqrt{5})(4\sqrt{5})}{2} = 120 \text{ m}^2$$



Rpta.: B

## Álgebra

### EJERCICIOS

1. Sean los polinomios irreducibles  $p(x) \in \mathbb{Z}[x]$  que se muestran en la primera fila de la tabla adjunta. Considerando esta primera fila, se encuentra una ley de formación para la segunda fila correspondiente a "m",

$p(x)$	$2x-1$	$2x+1$	$x+5$	$(bx+1)h(x)$
m	1	3	6	4

Si  $h(x)$  en  $\mathbb{Z}[x]$  es un polinomio mónico, de segundo grado, y tal que el coeficiente de su término lineal es  $-2$ , halle  $h(2)$ , sabiendo que  $b$  es un elemento entero.

A)  $-3$

B)  $-2$

C)  $3$

D)  $5$

**Solución:**

Como  $p(x)$  es irreducible en  $\mathbb{Z}[x]$  y  $p(x) = (bx+1)h(x)$ , entonces uno de los factores debe ser una constante.

Luego  $(bx+1)$  debe ser de grado cero; pues  $h(x)$  es de grado 2, luego  $b = 0$

$$\text{Entonces } p(x) = h(x) = x^2 - 2x + c$$

Por otro lado, la ley de formación para  $m$  es:  $m = \sum \text{coef. de } p(x)$

$$\rightarrow 4 = \sum \text{coef. de } p(x) = h(1)$$

$$\rightarrow 4 = h(1) = -1 + c$$

$$\rightarrow c = 5$$

$$\therefore h(2) = (2)^2 - 2(2) + 5 = 5.$$

**Rpta.: D**

2. En  $p(x) = (x-1)^3(x+6)^4$ , se cumple que el doble de su factor primo en  $\mathbb{Z}[x]$  de menor término independiente representa la edad (en años) que tengo actualmente. Hace seis años la edad que tenía mi amigo César estaba representado por la mitad de la edad que yo tenía, aumentada en cuatro años. Si para el valor de  $x$  en la edad que tengo, se cumple que, la suma de los factores primos (de coeficiente principal positivo) en  $\mathbb{Z}[x]$  del polinomio  $p(x)$  es 41, halle la edad de mi amigo César.

A) 25 años

B) 24 años

C) 32 años

D) 36 años

**Solución:**

El factor primo de menor término independiente :  $p_1(x) = (x-1)$

Luego mi edad actual es:  $2(x-1)$

De los datos:

	Edad hace 6 años	Edad Actual
César	$\frac{(2x-8)}{2} + 4 = x$	$m$
Yo	$2x-8$	$2(x-1)$

Luego la edad actual de César es :  $m = x + 6$

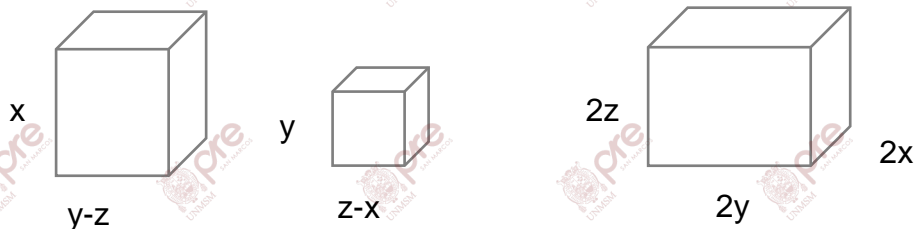
$$\rightarrow 41 = (x-1) + (x+6) = 2x + 5$$

$$\rightarrow x = 18$$

$\therefore$  Edad de César es : 24 años.

**Rpta. : B**

3. En la figura adjunta, se muestra tres paralelepípedos, de base cuadrangular, recto para las dos primeras figuras y de base rectangular para la última figura; asimismo se muestra las dimensiones de los lados de la base y la altura (en unidades). Si la suma de los volúmenes de los tres sólidos mostrados coincide con el volumen de otro paralelepípedo (P), disminuido en  $\left[ z(x-y)^2 \right] u^3$ , halle la suma de los factores primos en  $\mathbb{Z}[x,y]$ , que representan las dimensiones del largo, ancho y altura (en unidades) de este último paralelepípedo (P).



- A)  $(x+y+z)$       B)  $(xy+yz+xz)$       C)  $2(x+y+z)$       D)  $xyz$

**Solución:**

Suma de los volúmenes de los 3 sólidos:  $V_s = x(y-z)^2 + y(z-x)^2 + 8xyz$

Del dato:  $V_s = V_p - z(x-y)^2$ , donde  $V_p$  es el volumen del otro paralelepípedo.

$$\rightarrow V_p = V_s + z(x-y)^2$$

$$= x(y-z)^2 + 2xyz + y(z-x)^2 + 2xyz + z(x-y)^2 + 2xyz + 2xyz$$

$$= x(y^2 + z^2) + y(x^2 + z^2) + z(y^2 + x^2) + 2xyz$$

$$= xy^2 + xz^2 + yz^2 + yx^2 + zx^2 + zy^2 + xyz + xyz$$

$$= xy(y+x) + z^2(x+y) + zx(x+y) + yz(x+y)$$

$$= (x+y)(xy + z^2 + zx + yz)$$

$$= (x+y)(y(x+z) + z(z+x)) = (x+y)(z+x)(y+z)$$

$$\therefore \sum \text{fact primos} : x+y+y+z+x+z = 2(x+y+z).$$

**Rpta. : C**



4. El doctor Jahir Urquía P, ha prescrito a uno de sus pacientes en total  $(x^5 + x + 1)$  miligramos de un antibiótico, el cual debe ser suministrado, en su totalidad, una vez al día durante  $(m+6)$  días. Si el factor primo en  $\mathbb{Z}[x]$  de la forma  $(x^3 - mx^2 + m)$  representa la cantidad (en miligramos) de dosis diaria de dicho antibiótico, ¿durante cuántos días fue indicado el antibiótico?

A) 7 días

B) 4 días

C) 3 días

D) 5 días.

**Solución:**

$$\begin{aligned}
 x^5 + x + 1 &= x^5 - x^2 + x^2 + x + 1 \\
 &= x^2(x^3 - 1) + (x^2 + x + 1) \\
 &= x^2(x-1)(x^2 + x + 1) + (x^2 + x + 1) \\
 &= (x^2 + x + 1)(x^3 - x^2 + 1) = (m+6)(x^3 - mx^2 + m)
 \end{aligned}$$

Luego  $m = 1$  $\therefore$  El antibiótico fue indicado por 7 días.**Rpta. : A**

Lea la siguiente información, y en base a ello, responda a las preguntas 5 y 6.

**Algebloks:** Son bloques de madera, en la que cada uno de ellos es de la forma de un paralelepípedo rectangular (*PPR*), y tal que la medida de la altura para cada bloque es constante. Las dimensiones de (largo y ancho) de dichos bloques pueden variar, según las necesidades. Las medidas aritméticas de todos los bloques son de tal forma que, dichas medidas no se pueden expresar como un múltiplo de un entero de la otra medida.

5. En la figura adjunta, se muestra la superficie de un bloque que construyó Bryanna usando los Algebloks, y observó que numéricamente, la superficie del total de Algebloks excedió en 18 al valor numérico del volumen de un (*PPR*) que tiene Bryanna. Halle el factor primo en  $\mathbb{Z}[x,y]$  que representa la medida (en metros) de la altura de este último paralelepípedo, sabiendo que dicho factor primo es el de menor término independiente.

	$x^2$	$x$	1	3
$x^2$				
$x$				
1				

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

**Solución :**

De la figura :

i) Área del bloque total :

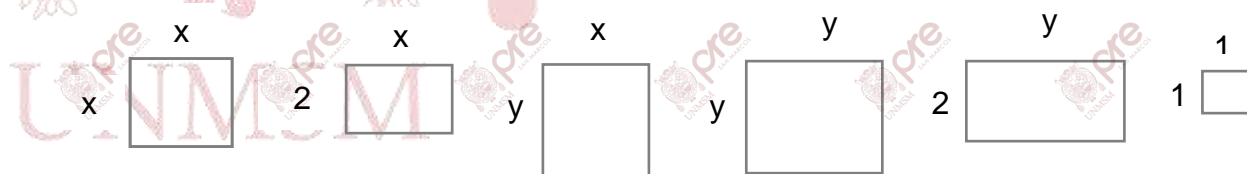
$$\begin{aligned}
 s(x) &= (x^2)(x^2) + (x^2)x + (x^2)(1) + (x^2)(3) + (x^2)x + x(x) + (1)(x) + 3x \\
 &\quad + (1)(x^2) + (1)(x) + (1)(1) + (1)(3) \\
 &= x^4 + x^3 + x^2 + 3x^2 + x^3 + x^2 + x + 3x + x^2 + x + 1 + 3 \\
 &= (x^4 + x^2 + 1 + 2x^3 + 2x + 2x^2) + (3x^2 + 3x + 3) \\
 &= (x^2 + x + 1)^2 + 3(x^2 + x + 1)
 \end{aligned}$$

ii)  $s(x) = \text{Vol}(\text{paralep}) + 18$ 

$$\begin{aligned}
 \rightarrow \text{Vol}(\text{paralep}) &= s(x) - 18 = (x^2 + x + 1)^2 + 3(x^2 + x + 1) - 18 \\
 &= (x^2 + x + 1 + 6)(x^2 + x + 1 - 3) \quad (\text{Por Aspa Simple}) \\
 &= (x^2 + x + 7)(x + 2)(x - 1)
 \end{aligned}$$

 $\therefore$  La altura del paralelepípedo está representada por  $(x - 1)$ .**Rpta. : B.**

6. Bryanna tiene una pieza de madera en forma rectangular, tal que la medida del largo (en centímetros) es  $(2x + 3y + 6)$ . Ella pudo recubrir, de forma exacta, la superficie de dicha pieza de madera usando los siguientes tipos de Algebloks (se muestra el valor numérico de la dimensión de cada uno de ellos)



Si Bryanna necesitó (en el orden dado de cada uno de los tipos de Algebloks) el siguiente número de piezas : 6 , 11 , 11 , 3 , 6 , 12; halle el factor primo en  $\mathbb{Z}[x,y]$  que representa la medida ( en centímetros) del ancho de la pieza de madera que tiene Bryanna.

- A)  $(3x + y + 6)$       B)  $(x + 3y + 2)$       C)  $(3x + y + 2)$       D)  $(3x + 2y + 3)$

**Solución:**

Se tiene que:

Superficie de la pieza de madera es:

$$s(x,y) = 6x^2 + 11(2)(x) + 11x(y) + 3y(y) + 6(2)(y) + 12(1)(1)$$

$$= 6x^2 + 11xy + 3y^2 + 22x + 12y + 12$$

$$= (3x + y + 2) \underbrace{(2x + 3y + 6)}_{\text{largo}} \quad (\text{Por Aspa Doble})$$

∴ El factor primo que representa la medida del ancho de la pieza es:  $(3x + y + 2)$

**Rpta. : C**

7. Carlos, un joven empresario, ha comprado nueve docenas de jeans, cuyo precio de costo unitario, en soles, está representado por  $(x^2 - x + 6)$ . Si, en total, pagó por dicha compra  $(x^4 + 3x^2 + 8x - 12)$  soles, ¿cuánto debe ser el precio de venta de cada jean para que la ganancia unitaria de Carlos sea de 30 soles?

A) 92 soles                      B) 116 soles                      C) 118 soles                      D) 126 soles

**Solución:**

i) Precio total del costo:  $c(x) = x^4 + 3x^2 + 8x - 12 = m(x^2 - x + 6)$ ; donde m es la cantidad de jeans que compró.

ii) Aplicamos Aspa Doble Especial en  $c(x)$ :

$$c(x) = x^4 + 0x^3 + 3x^2 + 8x - 12 = (x^2 + x - 2)(x^2 - x + 6)$$

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} \nearrow -x \\ \searrow x \\ \nearrow x^2 \\ \searrow -x^2 \end{array} \quad \begin{array}{c} \nearrow 6 \\ \searrow -2 \\ \nearrow 4x^2 \\ \searrow -x^2 \end{array} \end{array}$$

$$\text{Luego de i) y ii): } m = (x^2 + x - 2) = (x + 2)(x - 1)$$

$$\rightarrow (x - 1)(x + 2) = m = (x^2 + x - 2) = 9(12)$$

$$\rightarrow (x - 1)(x - 1 + 3) = (x - 1)(x + 2) = 9(12) = 9(9 + 3)$$

$$\rightarrow x = 10$$

$$\text{Entonces cada jean le costó: } x^2 - x + 6 = (10)^2 - 10 + 6 = 96 \text{ soles.}$$

∴ Cada jean deberá venderlo al precio de  $96 + 30 = 126$  soles.

**Rpta. : D**



8. Una tienda comercial tiene en stock  $(x^4 + 3x^2)$  unidades de laptops, de los cuales ha vendido en el primer, segundo y tercer mes del año, las cantidades de  $(3x^3)$ ,  $(3x)$  y 18 unidades, respectivamente. Si el dueño de dicha tienda, proyecta vender el resto de laptops en los dos meses siguientes, vendiendo  $(x^3 + mx + 2m)$  unidades cada mes, siendo que esta última cantidad de unidades representa un factor primo en  $\mathbb{Z}[x]$ , ¿cuántas laptops vendió en los tres primeros meses del año?

A) 368

B) 408

C) 390

D) 418

**Solución:**

Unidades de laptops que quedan :  $p(x) = (x^4 + 3x^2 - 3x^3 - 3x - 18)$

Factorizamos  $p(x)$ , por divisores binómicos:

i) Posibles raíces enteras :  $\pm \text{Div}(18) = \pm \{1, 2, 3, \dots, 18\}$

ii) Aplicamos Ruffini :

Evaluamos en los valores de  $x$ , para hallar un factor de grado uno y, observamos que  $x = 3$  es raíz,

$$\text{Luego } p(x) = x^4 + 3x^2 - 3x^3 - 3x - 18 = (x - 3)(x^3 + 3x + 6) \dots (1)$$

$$\text{Del Dato, } p(x) = 2(x^3 + mx + 2m) \dots (2)$$

$$\text{Luego de (1) y (2): } x = 5 \wedge m = 3$$

$$\therefore \text{En los tres primeros meses vendió en total: } 3x^3 + 3x + 18 = 408.$$

**Rpta.: B**

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Un profesor de álgebra pide a cada uno de sus tres estudiantes, que obtengan un polinomio  $p(x)$  irreducible en  $\mathbb{R}[x]$ , como resultado de multiplicar dos polinomios de  $p_1(x)$ ,  $p_2(x)$  y  $p_3(x)$ , e inmediatamente sumarle alguna constante  $c_i$  ( $i=1,2,3$ ); tal que el término independiente de  $p(x)$  sea el menor elemento entero positivo posible. En base a los polinomios  $p_1(x)=3x-1$ ,  $p_2(x)=2x+3$  y  $p_3(x)=3x+1$ , se muestra en la siguiente tabla las dos operaciones realizadas por los estudiantes Luis, Mónica y Martín,

Estudiante	Operación producto	Constante $c_i$ que agrega
Luis	$p_1(x)p_2(x)$	$c_1$
Mónica	$p_2(x)p_3(x)$	$c_2$
Martín	$p_1(x)p_3(x)$	$c_3$

Halle la suma de cifras de  $(c_1 \cdot c_2 \cdot c_3)$ .

A) 6

B) 3

C) 9

D) 7

**Solución:**

Resultados Obtenidos:

i) Luis:  $l(x) = 6x^2 + 7x + (-3 + c_1)$

$$l(x) \text{ es irreducible en } \mathbb{R}[x] \leftrightarrow \Delta < 0$$

$$\leftrightarrow \Delta = 49 - 4(6)(-3 + c_1) < 0$$

$$\leftrightarrow 5, \dots < c_1$$

$$\leftrightarrow c_1 = 6 \text{ (menor entero positivo)}$$

iii) Mónica:  $m(x) = 6x^2 + 11x + (3 + c_2)$

$$m(x) \text{ es irreducible en } \mathbb{R}[x] \leftrightarrow \Delta < 0$$

$$\leftrightarrow \Delta = 121 - 24(c_2 + 3) < 0$$

$$\leftrightarrow 49 < 24c_2$$

$$\leftrightarrow c_2 = 3 \text{ (menor entero positivo)}$$

iii) Martín:  $t(x) = 9x^2 - 1 + c_3$

$t(x)$  es irreducible en  $\mathbb{R}[x] \leftrightarrow \Delta < 0$

$$\leftrightarrow \Delta = -4(9)(c_3 - 1) < 0$$

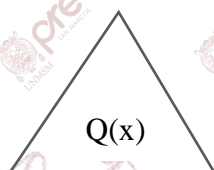
$$\leftrightarrow (c_3 - 1) > 0$$

$$\leftrightarrow c_3 = 2 \text{ (menor entero positivo)}$$

$\therefore$  La suma de cifras de  $(6)(3)(2) = 36$  es 9.

Rpta.: C

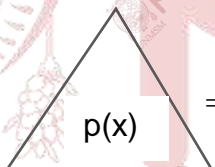
2. En el conjunto de polinomios reducible en  $\mathbb{Z}[x]$  y de grado mayor o igual que dos se define la siguiente operación:



$= q_1(x)q_2(x)$  ; donde  $q_1(x)$  y  $q_2(x)$  con

coeficiente principal positivo, son los factores primos de  $Q(x)$  en  $\mathbb{Z}[x]$  con menor término independiente y mayor coeficiente en su término lineal ; respectivamente.

Si  $p(x) = (ax - 1)^3 (bx - 3)^2 (x^2 - (b + 3)x + 3b)^2 \in \mathbb{Z}[x]$  tiene solo tres factores primos lineales en  $\mathbb{Z}[x]$ ; cuyo coeficiente principal es 8; tal que  $b$  no es múltiplo de 3, y  $a \neq 1$ , halle el valor entero de  $x$  en,



$= 7$

A) 4

B) 2

C) 5

D) 3

**Solución:**

$$p(x) = (ax - 1)^3 (bx - 3)^2 (x^2 - (b + 3)x + 3b)^2$$

$$= (ax - 1)^3 (bx - 3)^2 (x - b)^2 (x - 3)^2,$$

i)  $p(x)$  tiene 3 factores primos en  $\mathbb{Z}[x]$ , entonces uno de sus factores es idéntico a otro de sus factores:

Casos:

•  $(ax - 1) = (bx - 3) = 3\left(\frac{bx}{3} - 1\right)$  ; los factores primos serán equivalentes si y solo si

$$\left(\frac{bx}{3} - 1\right) = ax - 1 \leftrightarrow b = (3a), \text{ lo cual contradice el dato.}$$

•  $(x - b) = (bx - 3) \leftrightarrow b = 1 \wedge b = 3$  (Contradicción)



•  $(x-b) = (ax-1) = a\left(x-\frac{1}{a}\right)$ ; Los factores primos serán equivalentes si y solo si  $\left(x-\frac{1}{a}\right) = x-b \leftrightarrow b = \frac{1}{a} \leftrightarrow ab = 1$ , contradicción, pues  $a$  y  $b$  son enteros.

•  $(x-3) = (ax-1) = a\left(x-\frac{1}{a}\right)$ ; Los factores primos serán equivalentes si y solo si  $\left(x-\frac{1}{a}\right) = x-3 \leftrightarrow a = \frac{1}{3}$ , contradicción, pues  $a$  es entero.

•  $(x-b) = (x-3) \leftrightarrow b = 3$ ; contradicción con  $b \neq 3$

•  $(bx-3) = (x-3) \rightarrow b = 1$

$$\text{Luego } p(x) = (ax-1)^3(x-3)^2(x-1)^2(x-3)^2 = (ax-1)^3(x-3)^4(x-1)^2$$

ii) Del dato  $8 = \text{Coef principal de } p(x) = a^3 \rightarrow a = 2$

$$\text{Entonces } p(x) = (2x-1)^3(x-3)^4(x-1)^2 \rightarrow p_1(x) = (x-3), p_2(x) = (2x-1)$$

$$\text{Luego } 7 = (x-3)(2x-1) \rightarrow 0 = 2x^2 - 7x - 4 = (2x+1)(x-4)$$

$\therefore$  El valor entero de  $x$  es 4.

Rpta.: A

3. Jaime compró para su hijo José,  $g(3)$  polos de diferentes colores, al precio de  $f(3)$  soles cada uno, donde  $f(x)$  y  $g(x)$  son los factores primos de

$$p(x) = (a+1)x^2 + (3a+1)x + 2a - 2 \quad \text{en } \mathbb{Z}[x],$$

Si  $f(1) = 4$ , ¿cuánto pagó Jaime por la compra de dichos polos?

A) 50 soles

B) 40 soles

C) 60 soles

D) 72 soles

**Solución:**

factorizaremos  $p(x)$  por el método del Aspa Simple :

$$p(x) = (a+1)x^2 + (3a+1)x + 2a - 2$$

$$\begin{array}{cc} (a+1)x & (a-1) \\ x & 2 \end{array}$$

$$\rightarrow p(x) = ((a+1)x + a - 1)(x + 2)$$

$$\text{Entonces } f(x) = ((a+1)x + a - 1)$$

$$\rightarrow 4 = f(1) = (a+1 + a - 1) = 2a$$

$$\rightarrow 2 = a$$

$$\rightarrow f(x) = 3x + 1 \quad y \quad g(x) = (x + 2)$$

$$\text{Luego, } f(3) = 10 \quad y \quad g(3) = 5$$

$\therefore$  Jaime pagó en total 50 soles.

**Rpta.: A**

4. Sea  $h(x)$  el factor primo con mayor suma de coeficientes que se obtiene al factorizar  $p(x) = x^6 + 9x^4 + 11x^2 - 49$  en  $\mathbb{Z}[x]$ .

El polinomio  $f(x) = h(x) - x^3 - 15x + a - 7$ , representa el costo, en cientos de soles, de  $x$  cientos de kilogramos de azúcar. Si la semana pasada compré 300 kilogramos de azúcar y pagué 800 soles, ¿cuánto pagaré ahora, si compro 600 kilogramos de azúcar?

- A) 600 soles      B) 500 soles      C) 1000 soles      D) 1200 soles

**Solución:**

$$p(x) = x^6 + 9x^4 + 11x^2 - 49 = \underbrace{x^6 + 9x^4}_{x^4(x^2 + 9)} + 11x^2 + x^4 - x^4 + 14x^2 - 14x^2 - 49$$

$$= (x^6 + 10x^4 + 25x^2) - (x^4 + 14x^2 + 49) = (x^3 + 5x)^2 - (x^2 + 7)^2$$

$$= (x^3 + x^2 + 5x + 7)(x^3 - x^2 + 5x - 7)$$

Luego el factor primo con mayor suma de coeficientes es  $h(x) = x^3 + x^2 + 5x + 7$

$$\text{Entonces } f(x) = x^3 + x^2 + 5x + 7 - x^3 - 15x + a - 7 = x^2 - 10x + a$$

$$\text{Para 300 kilos de azúcar } (x = 3): f(3) = 3^2 - 10(3) + a = -21 + a = 8 \rightarrow a = 29$$

$$\text{Luego } f(x) = x^2 - 10x + 29$$

$$\text{Para 600 kilos de azúcar } (x = 6): f(6) = 6^2 - 10(6) + 29 = 5$$

$\therefore$  El pago es de 500 soles.

**Rpta. : B**

5. En un campeonato de ajedrez escolar participaron  $f(4,2,1) + g(2,4,2)$  estudiantes. En la primera fecha de campeonato, la cantidad de estudiantes que ganaron coincidió con el total de estudiantes que empataron. Si  $f(x,y,z)$  y  $g(x,y,z)$  son los factores primos de

$$p(x,y,z) = (x+y+z)^3 - 3(x^2+xz+xy+yz)(y+z) + x^4yz + xy^4z + xyz^4, \text{ en}$$

$\mathbb{Z}[x,y,z]$  de menor y mayor término independiente, respectivamente, halle la cantidad de partidas empatadas.

- A) 17      B) 25      C) 16      D) 15



**Solución:**

$$i) \text{ En } p(x,y,z) = (x+y+z)^3 - 3 \underbrace{(x^2 + xz + xy + yz)}_{(x+y)(x+z)}(y+z) + x^4yz + xy^4z + xyz^4$$

$$\begin{aligned} P(x,y,z) &= (x+y+z)^3 - 3(x^2 + xz + xy + yz)(y+z) + \\ &\quad x^4yz + xy^4z + xyz^4 \\ &= x^3 + y^3 + z^3 + x^4yz + xy^4z + xyz^4 \\ &= \underbrace{x^3 + x^4yz + y^3 + xy^4z + z^3 + xyz^4} \\ &= x^3(1+xyz) + y^3(1+xyz) + z^3(1+xyz) \\ &= (1+xyz)(x^3 + y^3 + z^3) \end{aligned}$$

$$\rightarrow f(x,y,z) = x^3 + y^3 + z^3, \quad g(x,y,z) = (1+xyz)$$

Luego tenemos:

$$\text{Total de participantes} = f(4,2,1) + g(2,4,2) = 90$$

Sea:

$$\text{Nro. de ganadores} = k; \text{ Nro. de quienes perdieron} = k; \text{ Nro de quienes empataron} = k$$

$$3k = 90 \rightarrow k = 30$$

$$\therefore \text{Cantidad de partidas empatadas: } \frac{k}{2} = 15.$$

Rpta.: D

6. José es un vendedor de frutas, quién dispone para la venta,  $(x+y)$  manzanas y  $(x-1)$  naranjas, al precio de  $(x+y)$  soles cada fruta. Si José vendió el total de frutas que tenía, y del dinero obtenido gastó  $x$  soles, halle el factor primo en  $\mathbb{Z}[x,y]$ , de mayor suma de coeficientes del polinomio que representa, en soles, el dinero que le queda a José, después de realizar dicho gasto.

A)  $(x+2y)$       B)  $(x+y-1)$       C)  $(2x+y)$       D)  $(x-y+1)$

**Solución:**

Sea  $p(x,y)$  el total de dinero obtenido por la venta de frutas:

$$\begin{aligned} \rightarrow p(x,y) &= (x+y)(x+y) + (x+y)(x-1) - x \\ &= 2x^2 + 3xy + y^2 - 2x - y + 0 \\ &\quad \begin{array}{ccc} 2x & y & 0 \\ x & y & -1 \end{array} \end{aligned}$$

$$\rightarrow p(x,y) = (2x+y)(x+y-1)$$

$\therefore$  El factor primo con mayor suma de coeficientes es  $(2x+y)$

Rpta. : C



Lea la siguiente información, y en base a ello, responda las preguntas 7 y 8.

**Software Matemático:** El software matemático Arturo permite hallar los factores primos de un polinomio en  $\mathbb{R}[x]$  y  $\mathbb{Z}[x]$ , ingresando cinco polinomios, con los que dicho software suma los tres primeros polinomios, y luego resta los dos últimos polinomios, dando como resultado el polinomio  $p(x)$ . Inmediatamente después se usa el comando  $\text{facp}(\mathbb{R})$  para obtener los factores primos de  $p(x)$  en  $\mathbb{R}[x]$  o el comando  $\text{facp}(\mathbb{Z})$  para los factores primos en  $\mathbb{Z}[x]$ .

7. Bryanna ingresó los polinomios  $x^5$ ,  $x^3 + 24$ ,  $3x^2$ ,  $3x^4$ ,  $26x$ , en el orden dado, y luego usó el comando  $\text{facp}(\mathbb{R})$ . Halle la suma de los coeficientes del factor primo de mayor grado, que obtuvo Bryanna, usando dicho Software.

A) -1

B) 0

C) 4

D) -2

**Solución:**

$$\begin{aligned} m(x) &= x^5 + x^3 + 24 + 3x^2 - 3x^4 - 26x \\ &= x^5 - 3x^4 + x^3 + 3x^2 - 26x + 24 \\ &= (x-1)(x+2)(x-3)\underbrace{(x^2 - x + 4)}_{\Delta < 0} \dots (\text{por divisores binómicos}) \end{aligned}$$

Luego el factor primo de mayor grado es:  $q(x) = (x^2 - x + 4)$

Por tanto la suma de coeficientes de  $q(x)$  es 4.

**Rpta.: C**

8. Bryanna ahora conoce que el volumen (en metros cúbicos) de un paralelepípedo rectangular recto, lo puede expresar, ingresando (en ese orden) los polinomios:  $3x^4$ ,  $2x^2$ ,  $7x$ ,  $2$ ,  $0$ ; y luego usa el comando  $\text{facp}(\mathbb{Z})$ . Si la medida de la altura (en metros) de dicho paralelepípedo está representado por el factor primo, cuyo coeficiente de su término lineal es 3, halle el área de la base de dicho paralelepípedo.

A)  $(3x^2 - x + 1)m^2$

B)  $(x^2 - x + 2)m^2$

C)  $(x^2 + x + 2)m^2$

D)  $(2x^2 - x + 1)m^2$

**Solución:**

$$\begin{aligned} p(x) &= 3x^4 + 2x^2 + 7x - 2 \\ &= 3x^4 + 0x^3 + 2x^2 + 7x - 2 \dots (\text{aplicamos aspa doble especial}) \\ &= (3x^2 + 3x - 1)(x^2 - x + 2) \end{aligned}$$

Por lo tanto el área de la base de dicho paralelepípedo es  $(x^2 - x + 2)m^2$

**Rpta.: B**

# Trigonometría

## EJERCICIOS

1. Si  $\frac{x + (2 + \sqrt{3}) \cdot \tan 15^\circ}{x - (2 + \sqrt{3}) \cdot \cot 75^\circ} = \sqrt{3} \cdot \tan \frac{\pi}{3} \text{ rad}$ , halle  $\sin 5\alpha + \sin 3\alpha$ , donde  $\sin \alpha = \frac{1}{x}$ , ( $\alpha$ , agudo).

A) 1,5      B) 1,4      C) 1,3      D) 2,5

### Solución:

$$\frac{x + (2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})}{x - (2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3})} = \sqrt{3} \cdot \tan 60^\circ$$

$$\frac{x+1}{x-1} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \Rightarrow \frac{x+1}{x-1} = 3 \Rightarrow x = 2$$

Luego,  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$  de donde  $\alpha = 30^\circ$

$$\begin{aligned} \sin 5\alpha + \sin 3\alpha &= 2 \sin 4\alpha \cdot \cos \alpha \\ &= 2 \sin 120^\circ \cdot \cos 30^\circ \\ &= 2 \sin 60^\circ \cdot \cos 30^\circ \\ &= 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= \frac{3}{2} = 1,5 \end{aligned}$$

Rpta.: A

2. Se descompone un ángulo  $x$  en otros dos, cuyos senos son proporcionales a los números 4 y 5, siendo  $b$  el menor de estos dos ángulos. Calcule el valor de

$$\sqrt{\tan \frac{x}{2} \cot \left( \frac{x}{2} - b \right)}$$

A) 2      B) 3      C) 1      D) 10

### Solución:

Siendo  $x = a + b$  y  $a > b \Rightarrow a = x - b$

Por condición:

$$\frac{\sin b}{\sin a} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{\sin b}{\sin(x-b)} = \frac{4}{5}$$

Aplicando proporciones:

$$\frac{\sin(x-b) + \sin b}{\sin(x-b) - \sin b} = \frac{5+4}{5-4} = \frac{9}{1}$$

$$\frac{2\operatorname{sen}\frac{x}{2}\cos\left(\frac{x}{2}-b\right)}{2\cos\frac{x}{2}\operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}-b\right)}=9$$

$$\tan\frac{x}{2}\cot\left(\frac{x}{2}-b\right)=9$$

$$\sqrt{\tan\frac{x}{2}\cot\left(\frac{x}{2}-b\right)}=3$$

$$E=3$$

Rpta.: B

3. Simplifique la siguiente expresión  $\frac{\cos 8x \tan 3x + \cos 2x \tan 3x}{\operatorname{sen}^2 4x - \operatorname{sen}^2 x}$ .

A)  $2\cot 5x$

B)  $\cot 5x$

C)  $2\tan 5x$

D)  $\tan 3x$

**Solución:**

Sea E la expresión que vamos a simplificar, esto es,

$$E = \frac{\cos 8x \tan 3x + \cos 2x \tan 3x}{\operatorname{sen}^2 4x - \operatorname{sen}^2 x}$$

$$E = \frac{\tan 3x(\cos 8x + \cos 2x)}{\operatorname{sen}^2 4x - \operatorname{sen}^2 x}$$

$$E = \frac{\tan 3x \cdot 2\cos 5x \cdot \cos 3x}{\operatorname{sen} 5x \cdot \operatorname{sen} 3x}$$

$$E = 2 \tan 3x \cdot \cot 5x \cdot \cot 3x$$

$$\therefore E = 2\cot 5x$$

Rpta.: A

4. Determine el valor de verdad en el orden indicado de cada una de las siguientes proposiciones:

i) Se cumple que  $\frac{\operatorname{sen} A - \operatorname{sen} B}{\cos B - \cos A} = \cot\left(\frac{A+B}{2}\right)$

ii) Se verifica  $\cos^2 50^\circ - \cos^2 10^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \operatorname{sen} 40^\circ$

iii) Se verifica  $\sqrt{3} + 2\cos 50^\circ = 4\cos 40^\circ \cos 10^\circ$

A) VVV

B) VFF

C) FFV

D) VFV



**Solución:**

$$\begin{aligned}
 \text{i)} \quad \frac{\operatorname{sen} A - \operatorname{sen} B}{\cos B - \cos A} &= \cot\left(\frac{A+B}{2}\right) \\
 &= \frac{\left[2 \cos\left(\frac{A+B}{2}\right) \operatorname{sen}\left(\frac{A-B}{2}\right)\right]}{\left[-2 \operatorname{sen}\left(\frac{A+B}{2}\right) \operatorname{sen}\left(\frac{A-B}{2}\right)\right]} \\
 &= \frac{\cos\left(\frac{A+B}{2}\right)}{\operatorname{sen}\left(\frac{A+B}{2}\right)} = \cot\left(\frac{A+B}{2}\right). \quad \text{Proposición falsa (F).} \quad \left[ A = B = \frac{\pi}{2} \text{ no se cumple la igualdad} \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ii)} \quad \cos^2 50^\circ - \cos^2 10^\circ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \operatorname{sen} 40^\circ \\
 &= (2 \cos 30^\circ \cos 20^\circ)(-2 \operatorname{sen} 30^\circ \operatorname{sen} 20^\circ) \\
 &= \left(2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \cos 20^\circ\right) \left(-2 \left(\frac{1}{2}\right) \operatorname{sen} 20^\circ\right) \\
 &= \sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ \cdot (-\operatorname{sen} 20^\circ) \\
 &= -\frac{\sqrt{3}}{2} \operatorname{sen} 40^\circ. \quad \text{Proposición falsa (F)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{iii)} \quad \sqrt{3} + 2 \cos 50^\circ &= 4 \cos 40^\circ \cos 10^\circ \\
 &= 2 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{2}{2} \cdot \cos 50^\circ \right) \\
 &= 2(\cos 30^\circ + \cos 50^\circ) \\
 &= 2(2 \cos 40^\circ \cdot \cos 10^\circ) \\
 &= 4 \cos 40^\circ \cdot \cos 10^\circ. \quad \text{Proposición verdadera (V)}
 \end{aligned}$$

**Rpta.: C**

5. Juan debe caminar, en línea recta, del punto A al punto B. La distancia de A a B es 300 metros y C es un punto que está entre A y B. Si Juan se toma un descanso en C después de haber caminado  $\frac{(10) \cdot 625}{39} \left[ \operatorname{sen} 4\alpha - \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right) \right]$  metros, siendo  $\alpha$  agudo y  $\operatorname{sen} \alpha = \frac{3}{5}$ , ¿cuánto le falta por caminar a Juan para llegar a B?

A) 60 metros

B) 62 metros

C) 58 metros

D) 54 metros

**Solución:**

$$\text{Sea } E = \sin 4\alpha - \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right)$$

$$E = \sin 4\alpha + \sin 2\alpha$$

$$E = 2\sin 3\alpha \cdot \cos \alpha$$

$$E = 2(3\sin \alpha - 4\sin^3 \alpha) \cdot \cos \alpha$$

$$E = 2(3 - 4\sin^2 \alpha) \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$E = 2 \left[ 3 - 4 \left( \frac{3}{5} \right)^2 \right] \cdot \left( \frac{3}{5} \right) \left( \frac{4}{5} \right)$$

$$E = \frac{(2) \cdot 39 \cdot 12}{625}$$

Hasta el punto C Juan caminó:

$$\frac{(10) \cdot 625}{39} - \frac{(2) \cdot 39 \cdot 12}{625} = 240 \text{ metros, por lo tanto, le falta caminar 60 metros.}$$

**Rpta.: A**

6. ¿Cuál es el máximo valor de la expresión trigonométrica  $\cos(10^\circ - x) - \cos(130^\circ - x)$ ?

A)  $\sqrt{3}$

B)  $\sqrt{2}$

C)  $\frac{3}{2}$

D)  $\frac{4}{3}$

**Solución:**

Sea F la expresión trigonométrica cuyo máximo valor debemos encontrar, esto es,

$$F = \cos(10^\circ - x) - \cos(130^\circ - x)$$

Por comodidad, consideremos que  $A = 10^\circ - x$  y  $B = 130^\circ - x$

Por consiguiente,  $F = \cos A - \cos B$

$$F = -2\sin\left(\frac{A+B}{2}\right)\sin\left(\frac{A-B}{2}\right)$$

$$\text{Luego, } F = -2\sin\left(\frac{10^\circ - x + 130^\circ - x}{2}\right)\sin\left[\frac{10^\circ - x - (130^\circ - x)}{2}\right]$$

$$F = -2\sin(70^\circ - x) \cdot \sin(-60^\circ)$$

$$F = 2\sin(70^\circ - x) \cdot \sin 60^\circ$$

$$F = 2\sin(70^\circ - x) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$F = \sqrt{3} \sin(70^\circ - x)$$

Sabemos que para cualquier valor real de  $x$  es cierto que  $-1 \leq \sin(70^\circ - x) \leq 1$ , luego,

$$-\sqrt{3} \leq \sqrt{3} \sin(70^\circ - x) \leq \sqrt{3}$$

$$-\sqrt{3} \leq F \leq \sqrt{3}$$

Por lo tanto, el valor máximo de  $F$  es  $\sqrt{3}$ .

Rpta.: A

7. Un terreno de forma rectangular se vende a razón de 1000 soles el metro cuadrado. Si el largo del terreno mide  $(20 \cdot \sqrt{3} \cdot \csc 50^\circ \cdot E)$  metros y el ancho es un tercio del largo; ¿cuál es el precio del terreno si  $E = \cos^2 5^\circ + \sin^2 55^\circ - 1$ ?

A) 300 000 soles      B) 280 000 soles      C) 320 000 soles      D) 260 000 soles

**Solución:**

$$E = \sin^2 55^\circ - \sin^2 5^\circ$$

$$E = (\sin 55^\circ + \sin 5^\circ)(\sin 55^\circ - \sin 5^\circ)$$

$$E = (2 \sin 30^\circ \cos 25^\circ)(2 \cos 30^\circ \sin 25^\circ)$$

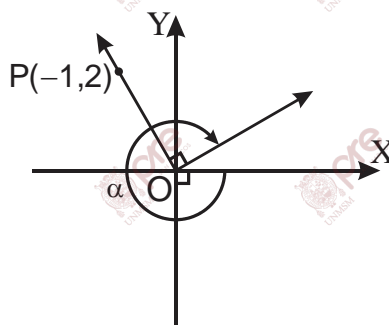
$$E = \sin 60^\circ \cdot \sin 50^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sin 50^\circ$$

Luego, el largo del terreno es  $20 \cdot \sqrt{3} \cdot \csc 50^\circ \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 50^\circ$ , esto es, 30 metros y por lo tanto el ancho es de 10 metros. Finalmente, el área del terreno es 300 metros cuadrados y el precio del terreno es 300 000 soles.

Rpta.: A

8. Con la información dada en la figura, halle el valor de la expresión  $125 \left[ \sin 5\alpha + \cos \left( \frac{5\pi}{2} - \alpha \right) \right]$ .

- A)  $60\sqrt{5}$   
B)  $66\sqrt{5}$   
C)  $66\sqrt{3}$   
D)  $70\sqrt{3}$



**Solución:**

El punto M de coordenadas (2,1) pertenece al lado terminal del ángulo  $\alpha$ , luego:

$$\alpha: M(2,1), d = \sqrt{5} \dots (I)$$



$$\text{Sea } E = \sin 5\alpha + \cos\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$E = \sin 5\alpha + \sin \alpha$$

$$E = 2\sin 3\alpha \cdot \cos 2\alpha$$

$$E = 2(3\sin \alpha - 4\sin^3 \alpha)(2\cos^2 \alpha - 1)$$

$$E = 2\sin \alpha(3 - 4\sin^2 \alpha)(2\cos^2 \alpha - 1)$$

$$\text{De (I): } \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}, \cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\therefore E = 2 \frac{\sqrt{5}}{5} \left[ 3 - 4\left(\frac{5}{25}\right) \right] \left[ 2\left(\frac{20}{25}\right) - 1 \right]$$

$$E = \frac{66\sqrt{5}}{125}$$

$$\text{Finalmente, el valor de la expresión dada es } 125 \left( \frac{66\sqrt{5}}{125} \right) = 66\sqrt{5}$$

Rpta.: B

9. Si  $\sin\left(5\frac{\pi}{2} - x\right) + \sin\left(9\frac{\pi}{2} - 3x\right) + \sin\left(5\frac{\pi}{2} - 5x\right) + \sin\left(9\frac{\pi}{2} - 7x\right) = A \sin Bx \csc Cx$  es una identidad trigonométrica, halle  $2(A + B + C)$ .

A) 19

B) 15

C) 17

D) 20

**Solución:**

$$= \sin\left(5\frac{\pi}{2} - x\right) + \sin\left(9\frac{\pi}{2} - 3x\right) + \sin\left(5\frac{\pi}{2} - 5x\right) + \sin\left(9\frac{\pi}{2} - 7x\right)$$

$$= \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - 5x\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - 7x\right)$$

$$= \cos x + \cos 3x + \cos 5x + \cos 7x$$

$$= (\cos x + \cos 7x) + (\cos 3x + \cos 5x)$$

$$= 2\cos 4x \cos 3x + 2\cos 4x \cdot \cos x$$

$$= 2\cos 4x(\cos 3x + \cos x)$$

$$= 2\cos 4x(2\cos 2x \cdot \cos x)$$

$$= 2\cos 4x \left( \frac{2\sin x \cos x \cos 2x}{\sin x} \right)$$

$$= \frac{2\cos 4x \cdot \sin 2x \cdot \cos 2x}{\sin x}$$

$$= \frac{\cos 4x \cdot \sin 4x}{\sin x} = \frac{1}{2} \sin 8x \csc x \approx A \sin Bx \csc Cx$$

$$\text{luego, } A = \frac{1}{2}, B = 8, C = 1$$

$$2(A + B + C) = 19$$

Rpta.: A

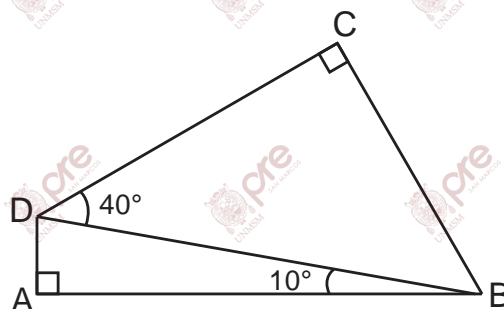
10. En la figura, se tiene un terreno de forma cuadrangular ABCD, dividido por una cerca recta BD que mide 80 m. Si cada metro cuadrado del terreno está valorizado en  $(8\sqrt{3} \csc 50^\circ)$  soles, determine el precio del terreno.

A) S/ 32 000

B) S/ 33 500

C) S/ 38 400

D) S/ 40 500

**Solución:**

$$M = \frac{(80 \sin 10^\circ)(80 \cos 10^\circ)}{2}$$

$$M = 1600 \sin 20^\circ \dots (1)$$

$$N = \frac{(80 \sin 40^\circ)(80 \cos 40^\circ)}{2}$$

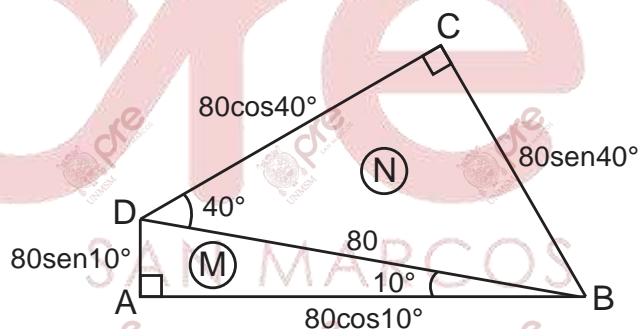
$$N = 1600 \sin 80^\circ \dots (2)$$

$$M + N = 1600(\sin 80^\circ + \sin 20^\circ)$$

$$M + N = (1600\sqrt{3} \sin 50^\circ) \text{ m}^2$$

Luego, el precio del terreno es

$$(1600\sqrt{3} \sin 50^\circ) \text{ m}^2 \cdot \frac{(8\sqrt{3} \csc 50^\circ) \text{ soles}}{1 \text{ m}^2} = 38\,400 \text{ soles.}$$



Rpta.: C

## EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Resolver la ecuación  $x + a = 4$ , donde  $a = \frac{8(\sin^2 40^\circ - \cos^2 80^\circ)}{1 + \sin 50^\circ}$ .

A)  $2 \sec^2 20^\circ$ B)  $\sec^2 20^\circ$ C)  $2 \csc^2 20^\circ$ D)  $3 \sec^2 40^\circ$

**Solución:**

$$a = \frac{4(2\sin^2 40^\circ - 2\cos^2 80^\circ)}{\sin 90^\circ + \sin 50^\circ}$$

$$a = \frac{4[1 - \cos 80^\circ - (1 + \cos 160^\circ)]}{2\sin 70^\circ \cdot \cos 20^\circ}$$

$$a = \frac{4(-\cos 80^\circ - \cos 160^\circ)}{2\cos^2 20^\circ} = \frac{-4(\cos 80^\circ + \cos 160^\circ)}{2\cos^2 20^\circ}$$

$$a = \frac{-4(\cos 80^\circ - \cos 20^\circ)}{2\cos^2 20^\circ} = \frac{-4(-2\sin 50^\circ \sin 30^\circ)}{2\cos^2 20^\circ}$$

$$a = \frac{2\sin 50^\circ}{\cos^2 20^\circ} = \frac{2\cos 40^\circ}{\cos^2 20^\circ} = \frac{2(2\cos^2 20^\circ - 1)}{\cos^2 20^\circ}$$

$$a = 4 - 2\sec^2 20^\circ$$

$$\therefore x + 4 - 2\sec^2 20^\circ = 4 \Rightarrow$$

$$x = 2\sec^2 20^\circ$$

**Rpta.: A**

2. Juan compra un terreno que tiene la forma de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden  $(\sin 40^\circ)$  u y  $(2\sin 70^\circ - \cos 40^\circ)$  u. ¿Cuánto mide el lado mayor del terreno?

A)  $2\sin 40^\circ$  u

B)  $\sin 40^\circ$  u

C)  $2\cos 40^\circ$  u

D)  $\cos 20^\circ$  u

**Solución:**

Sea  $d$  el lado mayor, entonces

$$\begin{aligned} d^2 &= \sin^2 40^\circ + (2\sin 70^\circ - \cos 40^\circ)^2 \\ &= \sin^2 40^\circ + 4\sin^2 70^\circ - 4\sin 70^\circ \cos 40^\circ + \cos^2 40^\circ \\ &= 1 + 2 - 2\cos 140^\circ - 2\sin 110^\circ - 2\sin 30^\circ \\ &= 2 - 2(\cos 140^\circ + \cos 20^\circ) \\ &= 2 - 4\cos 80^\circ \cos 60^\circ \\ &= 2 - 2\cos 80^\circ = 2(1 - \cos 80^\circ) \\ &= 2 \cdot 2\sin^2 40^\circ \\ &\Rightarrow d = 2\sin 40^\circ \text{ u} \end{aligned}$$

Por lo tanto, la medida del lado mayor es  $d = 2\sin 40^\circ$  u.

**Rpta.: A**

3. Sea la identidad trigonométrica  $A + B\cos(9x) = \frac{\cos(13x) - \cos(14x)}{\cos(4x) - \cos(5x)}$ , si la edad de Juan está dada por la suma de  $A$  y  $B$  años, determine la edad de Juan.

A) 3 años

B) 5 años

C) 10 años

D) 12 años



**Solución:**

Del enunciado:

$$A + B \cos(9x) = \frac{-2 \sin\left(\frac{27x}{2}\right) \sin\left(-\frac{x}{2}\right)}{-2 \sin\left(\frac{9x}{2}\right) \sin\left(-\frac{x}{2}\right)}$$

$$A + B \cos(9x) = \frac{\sin\left(\frac{9x}{2}\right) [2 \cos(9x) + 1]}{\sin\left(\frac{9x}{2}\right)}$$

$$A + B \cos(9x) = 1 + 2 \cos(9x)$$

∴ La edad de Juan es 3 años.

**Rpta.: A**

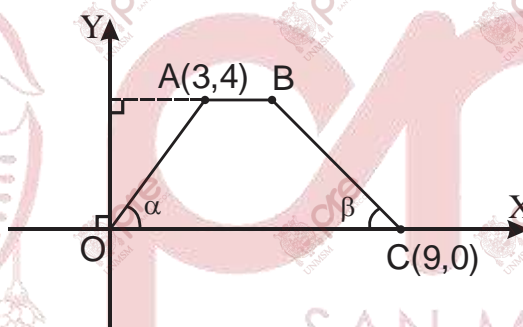
4. En la figura,  $AB = 2$  u, halle el valor de la expresión  $625 \left( \frac{\sin 4\alpha + \sin 2\alpha}{\sin 2\beta} \right)$ .

A) 220

B) 320

C) 264

D) 300

**Solución:**

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{4}{5}, \operatorname{tg} \beta = 1 \Rightarrow \beta = 45^\circ$$

$$\text{Si } E = \frac{\sin 4\alpha + \sin 2\alpha}{\sin 2\beta}, \text{ entonces,}$$

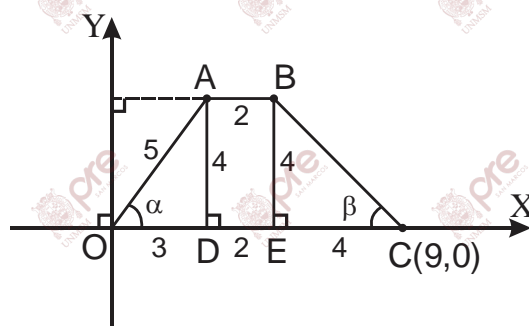
$$E = \frac{2 \sin 3\alpha \cdot \cos \alpha}{\sin 90^\circ}$$

$$E = 2 \sin 3\alpha \cdot \cos \alpha$$

$$E = 2(3 - 4 \sin^2 \alpha) \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$E = 2 \left[ 3 - 4 \left( \frac{4}{5} \right)^2 \right] \left( \frac{3}{5} \right) \left( \frac{4}{5} \right)$$

$$E = \frac{264}{625}$$



∴ El valor de la expresión dada es

$$625 \left( \frac{264}{625} \right) = 264$$

Rpta.: C

5. Si  $A + B = 30^\circ$ , ¿por cuánto se debe multiplicar a la expresión  $\frac{\cos(A - B)}{1 - \sin(A - B)}$  para obtener  $\tan(A + 30^\circ) + \cot(B + 30^\circ)$ ?

A) 3

B) 2

C) 4

D)  $\frac{3}{2}$

**Solución:**

$$\begin{aligned} \tan(A + 30^\circ) + \cot(B + 30^\circ) &= \frac{\sin(A + 30^\circ)}{\cos(A + 30^\circ)} + \frac{\cos(B + 30^\circ)}{\sin(B + 30^\circ)} \\ &= \frac{\sin(A + 30^\circ)\sin(B + 30^\circ) + \cos(B + 30^\circ)\cos(A + 30^\circ)}{\cos(A + 30^\circ)\sin(B + 30^\circ)} \\ &= \frac{-[-2\sin(A + 30^\circ)\sin(B + 30^\circ)] + 2\cos(A + 30^\circ)\cos(B + 30^\circ)}{2\cos(A + 30^\circ)\sin(B + 30^\circ)} \\ &= \frac{-[\cos(A + B + 60^\circ) - \cos(A - B)] + \cos(A + B + 60^\circ) + \cos(A - B)}{\sin(A + B + 60^\circ) - \sin(A - B)} \\ &= \frac{-[\cos 90^\circ - \cos(A - B)] + \cos 90^\circ + \cos(A - B)}{\sin 90^\circ - \sin(A - B)} \\ &= \frac{-[0 - \cos(A - B)] + 0 + \cos(A - B)}{1 - \sin(A - B)} \\ &= \frac{\cos(A - B) + \cos(A - B)}{1 - \sin(A - B)} = \frac{2\cos(A - B)}{1 - \sin(A - B)} \\ \therefore \tan(A + 30^\circ) + \cot(B + 30^\circ) &= \frac{2\cos(A - B)}{1 - \sin(A - B)} \end{aligned}$$

Se debe multiplicar por 2.

Rpta.: B

## Lenguaje

### EJERCICIOS

1. El reconocimiento de los adjetivos y de los determinantes se puede realizar desde el punto de vista morfológico, sintáctico o semántico. A partir de dichos criterios, lea el siguiente enunciado y marque la alternativa que presenta la cantidad de adjetivos y determinantes respectivamente.

«El síndrome de las piernas inquietas es una enfermedad que tiende a ser hereditaria y provoca sensaciones desagradables de picazón, hormigueo o como si algo reptara por las piernas y los pies, por ello, surge la necesidad de mover los pies y las piernas para aliviarse. Aquellas personas que padecen del síndrome mueven las piernas constantemente durante el día y la noche, de modo que presentan serios problemas para dormir. Los síntomas pueden aparecer a cualquier edad, pero los casos más graves suelen observarse en los ancianos». Recuperado de [https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/piernas\\_inquietas.htm](https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/piernas_inquietas.htm)

- A) Seis-dieciséis  
C) Cuatro-dieciséis

- B) Cinco-dieciséis  
D) Cinco-dieciséis

#### Solución:

Los adjetivos que presenta el enunciado son *inquietas, hereditaria, desagradables, serios, graves*. Los determinantes son *el, las, una, las, los, la, los, las, aquellas, del (de + el), las, el, la, los, cualquier, los, los*.

Rpta.: D

2. Lea los siguientes enunciados y marque la alternativa correcta.

- I. Los corregimientos fueron divisiones administrativas y territoriales de la Corona española en el Perú.
- II. Una institución andina ancestral usada con eficacia fue el curacazgo, costumbre milenaria de constituir un jefe para cada ayllu o comunidad.
- III. El comercio virreinal estuvo basado en el monopolio debido al carácter exclusivista y mercantilista que prevaleció en la economía.

- A) En la oración I, los adjetivos están en función de atributo.  
B) Los adjetivos de la oración II son especificativos.  
C) Carecen de morfemas derivativos los adjetivos de la oración II.  
D) “Exclusivista” y “mercantilista” están en grado superlativo absoluto.

#### Solución:

Los adjetivos “andina”, “ancestral”, “usada” y “milenaria” son especificativos ya que restringen o delimitan el significado de los sustantivos modificados (*institución, costumbre*).

Rpta.: B



3. El grado superlativo absoluto es el grado del adjetivo que expresa el significado de este en su máxima intensidad, el cual se puede expresar por medio de un morfema, un adverbio o en el mismo lexema del adjetivo. En el enunciado «el indígena recibió una cruel golpiza con un bate grueso cerca de una hacienda antigua», los adjetivos subrayados se encuentran, en grado positivo, puesto que están expresados en forma simple. Señale la alternativa que presenta los grados superlativos absolutos correctos respectivamente.
- A) La más cruel- gruesísimo-antiguísima  
B) Feroz- voluminoso- antiquísima  
C) Crudelísima- grosísimo- antiquísima  
D) Más crudelísima- muy grueso- antiguísima

**Solución:**

Los superlativos de los adjetivos *cruel*, *grueso* y *antigua* son, respectivamente, *crudelísima*, *grosísimo*, *antiquísima*.

**Rpta.: C**

4. «Desde mucho antes de la llegada de los europeos, ciertos indígenas del Amazonas ya usaban el caucho y lo llamaban *árbol que llora*. Lo usaron para hacer vasijas y láminas a prueba de agua. Los mayas hacían un tipo de zapato de goma sumergiendo sus pies en una mezcla de látex. Los antiguos mesoamericanos utilizaban pelotas de goma para jugar y los españoles se asombraron por los grandes saltos que lograban las pelotas de los aztecas. Aunque no contaban con procesos de vulcanización, desarrollaron métodos orgánicos para tratar el caucho con resultados similares mezclando el látex crudo con varias savias y jugos de otras enredaderas»

Señale la alternativa que contiene afirmación **incorrecta** respecto a los determinantes del párrafo anterior.

- A) Hay tres determinantes indefinidos.  
B) Se evidencian dos artículos neutros.  
C) Contiene un artículo contrato.  
D) *Un* y *una* son artículos indefinidos.

**Solución:**

Se considera artículo neutro a “lo”, sin embargo, en el texto “lo” funciona como complemento de los verbos “llamaban” y “usaron”, por lo tanto, constituyen pronombres personales átonos y no determinantes. Los determinantes son **la, los, ciertos, del** (de + el), **el, los, un, sus, una, los, los, los, las, los, el, el, varias y otras**.

**Rpta.: B**

5. Establezca la relación entre el adjetivo y su función. Luego marque la alternativa correcta.

- I. Avanzaba callado por el pasadizo. a. Compl. predicativo  
II. Son inmensas plantaciones de caña. b. Compl. atributo  
III. El proceso era muy similar al anterior. c. Mod. directo

A) Ia, IIc, IIIb      B) Ic, IIa, IIIb      C) Ia, IIb, IIIc      D) Ib, IIc, IIIa

**Solución:**

El adjetivo “callado” se vincula con la función de complemento predicativo, por razón de ser el complemento del verbo predicativo “avanzar”; “inmensas” está en función de modificador directo en la FN “inmensas plantaciones de caña”; y “similar” cumple la función de complemento atributo porque por el verbo copulativo “ser” modifica al sujeto de la oración.

**Rpta.: A**

6. En relación a los adjetivos, identifique las afirmaciones correctas y luego marque la alternativa correspondiente.

- I. En el enunciado «la mitología griega es el conjunto de mitos y leyendas pertenecientes a una cultura alfabetizada», los adjetivos son especificativos.  
II. La oración «La práctica calificada, examen tan exigente como el parcial, contenía preguntas muy interesantes» presenta dos adjetivos en grado superlativo absoluto.  
III. Hay dos adjetivos epítetos en «el baño fue construido con duro mármol traído de África».  
IV. Un adjetivo está en función de complemento predicativo en el enunciado «varios escritores bizantinos importantes trabajaron entregados a los detalles mitológicos».

A) II y IV      B) II y III      C) I y II      D) I y IV

**Solución:**

Los adjetivos especificativos *griega*, *pertenecientes* y *alfabetizada* de la oración I denotan cualidades objetivas y restringen a los sustantivos que modifican, y en IV el adjetivo *entregados* está en función de complemento predicativo ya que es complemento del verbo predicativo *trabajaron*; en consecuencia, I y IV son afirmaciones verdaderas. En cambio, en II, el adjetivo *calificada* está en grado positivo, *exigente* en grado comparativo e *interesantes* en grado superlativo y en III solo hay un adjetivo epíteto (*duro*).

**Rpta.: D**

7. «Los diseños geométricos sobre cerámica del siglo VIII a. C. representaron escenas del ciclo troyano, así como las aventuras de Heracles. Estas representaciones visuales de los mitos fueron importantes por dos razones: por una parte, muchos mitos griegos fueron atestiguados en vasijas antes que en fuentes literarias; y por otra, las fuentes visuales simbolizaron a veces mitos o escenas míticas que no estaban recogidas en ninguna fuente literaria conservada».

Adaptado de <https://www.lacrisisdelahistoria.com/la-ceramica-geometrica-de-grecia/>



Según se observa en el texto, indique la verdad o falsedad de los siguientes enunciados:

- I. Hay cuatro cuantificadores indefinidos.
- II. Solo hay un artículo indefinido.
- III. El texto presenta tres artículos masculinos.
- IV. Dos y una son numerales cardinales.

A) FFVV

B) FFVF

C) FVVF

D) VVVV

**Solución:**

En el texto, solo se observan dos cuantificadores indefinidos: *muchos* y *ninguna*. El artículo indefinido es *una*. Los tres artículos masculinos son *de+ el*, *de+ el* y *los*. Finalmente, el único cuantificador numeral cardinal es *dos*.

**Rpta.: C**

8. «Sócrates fue un filósofo clásico griego considerado el más grande de los representantes de la filosofía occidental y universal. Él trató de determinar si alguien tenía alguna idea de lo que estaba hablando, especialmente cuando el tema tratado era importante, como la justicia, la belleza o la verdad. Tuvo muchos discípulos, pero Platón fue más reconocido que otros».

Adaptado de <https://historia-biografia.com/socrates/>

En el texto anterior, los adjetivos subrayados están en grado

- A) superlativo absoluto, positivo y comparativo de superioridad.
- B) superlativo relativo, positivo y comparativo de superioridad.
- C) positivo, superlativo absoluto y comparativo de superioridad.
- D) positivo, superlativo absoluto y comparativo de igualdad.

**Solución:**

El primer adjetivo está en grado superlativo relativo ya que del grupo de los representantes de la filosofía occidental se ha destacado solo a Sócrates; el segundo está en grado positivo; y el tercer adjetivo está en grado comparativo de superioridad pues se está comparando a Platón con otros filósofos.

**Rpta.: B**

9. En la frase nominal, el adjetivo y el sustantivo concuerdan obligatoriamente en género y número. Marque la alternativa en la que hay concordancia nominal.

- A) Gabriela me explicó el tema con extraordinarios detalle y precisión.
- B) Aún siguen incompletos algunos análisis económicos-financieros.
- C) Quedaron bastante conformes con el chef y el maracuyá servido.
- D) A los hijos de Zoila les agradaría jugar con el perro o el can juguetones.

**Solución:**

En la oración, el adjetivo “servido” está correctamente expresado puesto que solo modifica al sustantivo “maracuyá”, por eso, solo presenta concordancia en masculino singular. En las demás alternativas, la concordancia debe ser como sigue: A) extraordinario detalle y precisión, B) análisis económico-financieros y D) el perro o el can juguetón.

**Rpta.: C**



10. En español, el artículo presenta variación de género y número; sus formas **el**, **la** en singular se usan para el masculino y femenino, respectivamente; sin embargo, el artículo **la**, en determinados casos, debe ser reemplazado por **el** a fin de evitar la cacofonía. Señale la alternativa donde es necesario hacer el cambio.

- A) La hablante aguaruna reside en la capital de la región.  
B) Con la afilada hacha, trozó la carne de res y la aderezó.  
C) En el último partido de fútbol, la árbitra cobró varias faltas.  
D) No encontraron la arma con que asesinaron al extranjero.

**Solución:**

En la oración, el artículo “la” debe ser sustituido por el artículo “el” puesto que el sustantivo femenino “arma” es una palabra grave que comienza con vocal “a” tónica y se debe evitar la cacofonía.

**Rpta.: D**

11. Los determinantes son categorías sintácticas que se emplean para actualizar o precisar la referencia de un sustantivo. Además, presentan concordancia gramatical. En «Regina, a pesar de que \_\_\_\_\_ tortícolis la incomoda, leerá \_\_\_\_\_ páginas sobre \_\_\_\_\_ poliomielitis, pero antes comerá una ensalada de palta aunque ella prefiere \_\_\_\_\_ col», los determinantes que completan adecuadamente el texto anterior son

- A) *la, veintiuna, la y el.*  
B) *la, veintiuna, la y la.*  
C) *la, veintiún, el y la.*  
D) *el, veintiún, la y el.*

**Solución:**

El sustantivo “tortícolis” es ambiguo, por ello puede ir con artículo masculino o femenino *el* o *la*; “páginas” es femenino así que el determinante numeral “veintiuna” es la forma correcta; “poliomielitis” es sustantivo femenino por eso el artículo “la” es adecuado; y siendo “col” un sustantivo femenino, al artículo femenino “la” es la forma indicada para la frase.

**Rpta.: B**

12. Marque la alternativa que presenta las oraciones en las cuales los determinantes han sido empleados correctamente.

- I. El director va a firmar ahora cuarenta y una diplomas.  
II. Ocupa el catorceavo lugar en la Facultad de Ciencias.  
III. Se realizó la cuadringentésima jornada de ayuda social.  
IV. Hay neurotransmisores encargados de la sinapsis.

- A) I y II  
B) I y IV  
C) III y IV  
D) II y III

**Solución:**

En III, el determinante numeral ordinal “cuadringentésima” está correctamente expresado en femenino y, en IV, el artículo “la” también es adecuado ya que el sustantivo “sinapsis” es femenino. En I, corresponde colocar el numeral cardinal “cuarenta y un”; en II, el numeral ordinal “decimocuarto”.

**Rpta.: C**

## Literatura

### EJERCICIOS

1. Con respecto a los cuentos de Jorge Luis Borges, marque la alternativa que completa correctamente la siguiente afirmación: «En sus relatos se suele plantear un enigma filosófico, que puede ser confundido con uno policial debido a
- A) las referencias a autores y obras».
  - B) la fantasía presente en la historia».
  - C) la trama detectivesca planteada».
  - D) la densidad semántica del relato».

#### Solución:

En los cuentos de Borges se suele plantear un enigma filosófico que puede ser confundido con uno policial, pues el autor desarrolla una trama detectivesca donde presenta un análisis riguroso de los detalles del relato.

**Rpta.: C**

2. «Las ruinas del santuario del dios del fuego fueron destruidas por el fuego. En un alba sin pájaros el mago vio cernirse contra los muros el incendio concéntrico. Por un instante, pensó refugiarse en las aguas, pero luego comprendió que la muerte venía a coronar su vejez, y a absolverlo de sus trabajos. Caminó contra los jirones de fuego. Estos no mordieron su carne, éstos lo acariciaron y lo inundaron sin calor y sin combustión. Con alivio, con humillación, con terror, comprendió que él también era una apariencia, que otro estaba soñándolo.»

En relación con el fragmento citado del cuento «Las ruinas circulares», de Jorge Luis Borges, marque la alternativa que completa correctamente el siguiente enunciado: «Respecto a las características de la narrativa del autor, es posible inferir

- A) la ambigüedad entre la realidad y la ficción».
- B) la imagen del laberinto visto como un caos».
- C) el azar como una realidad carente de sentido».
- D) el tiempo que se inmoviliza ante lo inevitable».

#### Solución:

El fragmento citado del cuento «Las ruinas circulares», de Jorge Luis Borges, evidencia una característica de su narrativa de carácter filosófico: el juego entre lo real y lo ficcional, la ambigüedad entre la vida y lo soñado.

**Rpta.: A**

3. Marque la alternativa que completa correctamente el siguiente enunciado con respecto a la narrativa de Jorge Luis Borges: «Las referencias a \_\_\_\_\_ contribuyen a \_\_\_\_\_ en sus relatos».
- A) hechos sorprendentes – generar una trama de naturaleza policial
  - B) diversas obras apócrifas – definir la influencia libresco
  - C) una realidad ambigua – cuestionar aspectos de la modernidad
  - D) la identidad del yo y el otro – explorar la psicología de sus personajes



**Solución:**

En sus relatos, Borges alude a muchos libros apócrifos, lo que contribuye a definir su narrativa a partir de textos de literatura y filosofía.

**Rpta.: B**

4. «Lo real maravilloso, en cambio, que yo defiendo, y es lo real maravilloso nuestro, es el que encontramos al estado, bruto, latente, omnipresente en todo lo latinoamericano. Aquí lo insólito es cotidiano, siempre fue cotidiano».

En relación con el fragmento citado, expresado por Alejo Carpentier, sobre el concepto de lo real maravilloso, marque la alternativa que contiene la afirmación correcta.

- A) Se opone a la realidad de la vida cotidiana y la historia.
- B) Aparece como un rasgo de la identidad americana.
- C) Es un concepto proveniente del cosmopolitismo.
- D) Propone diferencias con el llamado realismo mágico.

**Solución:**

En el fragmento citado, se alude al carácter insólito de la realidad cotidiana en América y, en ese sentido, integrada a nuestra identidad.

**Rpta.: B**

5. «Pronto se supo, con espanto, que el veneno había entrado en las casas. Una tarde, al merendar una ensaimada\*, el dueño de la hacienda de Coq-Chante se había caído, súbitamente, sin previas dolencias, arrastrando consigo un reloj de pared al que estaba dando cuerda. Antes de que la noticia fuese llevada a las fincas vecinas, otros propietarios habían sido fulminados por el veneno que acechaba... A todas horas escuchábase el siniestro claveteo de los ataúdes. A la vuelta de cada camino aparecía un entierro. En las iglesias del Cabo no se cantaban sino Oficios de Difuntos, y las extremaunciones llegaban siempre demasiado tarde, escoltadas por campanas lejanas que tocaban a muertes nuevas».

[*Ensamada*: pan dulce y relleno, parecido a las empanadas. N. Ed.]

En el fragmento citado de la novela *El reino de este mundo*, de Alejo Carpentier, se desarrolla

- A) la rebelión propiciada por Mackandal, quien envenena a los colonos.
- B) el empleo de la magia vudú por parte de Ti Noel y los demás mulatos.
- C) la segunda revuelta de los esclavos, liderada por el rebelde Bouckman.
- D) el derrocamiento del monarca negro Henri Christophe en la isla de Haití.

**Solución:**

La cita extraída de *El reino de este mundo*, de Alejo Carpentier, desarrolla el envenenamiento de los colonos por parte de Mackandal para incentivar la rebelión.

**Rpta.: A**



6. «Mucha gente trabajaba en esos campos, bajo la vigilancia de soldados armados de látigos que, de cuando en cuando, lanzaban un guijarro a un perezoso. "Presos", pensó Ti Noel, al ver que los guardianes eran negros, pero que los trabajadores también eran negros, lo cual contrariaba ciertas nociones que había adquirido en Santiago de Cuba [...] Pero lo que más asombraba a Ti Noel era el descubrimiento de que ese mundo prodigioso, como no lo habían conocido los gobernadores franceses del Cabo, era un mundo de negros [...] Ti Noel comprendió que se hallaba en Sans-Souci, la residencia predilecta del rey Henri Christophe, aquel que fuera antaño cocinero en la calle de los Españoles, dueño del albergue de La Corona, y que hoy fundía monedas con sus iniciales, sobre la orgullosa divisa de Dios, mi causa y mi espada.»

Respecto al fragmento citado de la novela *El reino de este mundo*, de Alejo Carpentier, señale la alternativa que contiene la aseveración correcta relacionada con la temática de la obra.

- A) Los edictos de la Revolución francesa son acatados por Henry Christophe.
- B) La esclavitud ha sido abolida por una nueva forma de gobierno en la isla.
- C) La tiranía en Haití persiste a pesar del desalojo de los colonos franceses.
- D) La terrible opresión pervive por disposición de los mulatos republicanos.

**Solución:**

En el fragmento de la novela se retrata la pervivencia de la tiranía que oprime a la población de Haití a pesar de que los colonos franceses ya no ejercen el poder.

Rpta.: C

7. «[...] José Arcadio Buendía entró en el dormitorio cuando su mujer se estaba poniendo el cinturón de castidad. Blandiendo la lanza frente a ella, le ordenó: "Quítate eso". Úrsula no puso en duda la decisión de su marido. "Tú serás responsable de lo que pase", murmuró. José Arcadio Buendía clavó la lanza en el piso de tierra. -Si has de parir iguanas, criaremos iguanas -dijo-. Pero no habrá más muertos [...].»

A partir del fragmento citado de *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, marque la alternativa que completa correctamente el siguiente enunciado: «La reacción de Úrsula Iguarán, reflejado en la expresión: "tú serás responsable de lo que pase", evidencia su temor de

- A) propiciar una rebelión en el pueblo de Macondo».
- B) generar relaciones incestuosas en la familia».
- C) provocar la muerte de Prudencia Aguilar».
- D) concebir un descendiente con cola de cerdo».

**Solución:**

En el fragmento citado de *Cien años de soledad*, la respuesta de Úrsula a su esposo evidencia el temor a engendrar un hijo con cola de cerdo, ya que ambos eran primos. Por eso expresa que lo hace responsable de lo que ocurra.

Rpta.: D

8.

«Allí empezó otra guerra. El capitán Roque Carnicero y sus seis hombres se fueron con el coronel Aureliano Buendía a liberar al general revolucionario Victorio Medina, condenado a muerte en Riohacha [...] Los hombres del coronel Aureliano Buendía lo proclamaron jefe de las fuerzas revolucionarias del litoral del Caribe, con el grado de general. Él asumió el cargo, pero rechazó el ascenso, y se puso a sí mismo la condición de no aceptarlo mientras no derribaran el régimen conservador. Al cabo de tres meses habían logrado armar a más de mil hombres, pero fueron exterminados».

En el fragmento citado de la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, se narra

- A) el triunfo definitivo de los liberales frente a los conservadores.
- B) uno de los levantamientos que promovió el coronel Aureliano.
- C) la decadencia de Macondo causada por las pugnas políticas.
- D) la lucha del coronel Aureliano contra la compañía bananera.

**Solución:**

En el anterior fragmento de *Cien años de soledad* se narra, fundamentalmente, uno de los levantamientos armados del coronel Aureliano Buendía contra el régimen conservador.

**Rpta.: B**

9.

«Sin embargo, Arcadio era un niño solitario y asustado durante la peste del insomnio, en medio de la fiebre utilitaria de Úrsula, de los delirios de José Arcadio Buendía, del hermetismo de Aureliano, de la rivalidad mortal entre Amaranta y Rebeca. Aureliano le enseñó a leer y escribir, pensando en otra cosa, como lo hubiera hecho un extraño. [...] Nunca logró comunicarse con nadie mejor que lo hizo con Visitación y Cataure en su lengua. Melquíades fue el único que en realidad se ocupó de él, que le hacía escuchar sus textos incomprensibles y le daba instrucciones sobre el arte de la daguerrotipia.»

En relación con el fragmento citado de la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, ¿qué tema de la obra se puede inferir?

- A) El sentimiento de soledad que experimenta el personaje.
- B) La asombrosa historia de la familia Buendía y los gitanos.
- C) La incomprensión del mundo infantil representado por Arcadio.
- D) El declive del entorno familiar debido a las ansias por el poder.

**Solución:**

De acuerdo con el fragmento citado de *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, se puede apreciar el desarrollo del tema de la soledad, sentimiento expresado en el personaje Arcadio.

**Rpta.: A**



10. Marque la alternativa que completa correctamente el siguiente enunciado respecto a los niveles de análisis de la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez: «La dimensión mítica que adquieren los personajes y los acontecimientos, en el desarrollo de la historia, se logra por

- A) la representación de pasajes relevantes de la historia colombiana».
- B) la utilización de un lenguaje que caracteriza al poblador caribeño».
- C) el empleo de la hipérbole, recurso estilístico presente en la novela».
- D) el tiempo cíclico expresado a través de un eterno retorno histórico».

**Solución:**

En *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, la dimensión mítica que adquieren los personajes y los acontecimientos se logra por el empleo de la hipérbole, recurso estilístico presente en la novela.

Rpta.: C

## ***Psicología***

### **EJERCICIOS**

Lea atentamente las preguntas y conteste eligiendo la alternativa correcta.

1. Identifica las situaciones en las cuales se usa la inteligencia cristalizada.

- I. Resolver problemas de tipo psicotécnico.
- II. Ubicar la falla mecánica en un automóvil.
- III. Armar un mueble siguiendo las indicaciones de un manual.
- IV. Elaborar el diagnóstico médico de un paciente.

A) I y III.

B) III y IV.

C) I y II.

D) II y IV.

**Solución:**

Según la teoría de Cattell, la inteligencia cristalizada interviene en la solución de problemas que dependen de conocimientos adquiridos como resultado de la experiencia y la educación formal. Además, se va incrementando con los aprendizajes del sujeto hasta la vejez.

Rpta.: D

2. Existen personas que dentro de su campo laboral muestran habilidades para comprender y comunicarse con mucha facilidad con otras personas, como el caso de los profesores y vendedores. Según la teoría de Gardner, estas personas evidencian un predominio de su inteligencia

A) interpersonal.

B) lingüística.

C) intrapersonal.

D) emocional.

**Solución:**

La inteligencia interpersonal implica la capacidad de entender y saberse llevar con otros, siendo propia de buenos vendedores, políticos, profesores o terapeutas, entre otros.

Rpta.: A



3. La inteligencia está considerada como un constructo hipotético que se aprecia en el comportamiento de las personas. De manera que se acepta que una persona inteligente es aquella que necesariamente

- A) obtiene un puntaje elevado de coeficiente intelectual.
- B) elige la mejor solución entre varias para un problema.
- C) ha desarrollado en forma notable su memoria.
- D) tiene una mejor creatividad que los demás.

**Solución:**

De acuerdo con la etimología del término, el comportamiento inteligente es aquel que elige la mejor opción entre varias que se nos brindan para resolver un problema.

**Rpta.: B**

## **EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. A pesar de no haber logrado superar la última entrevista laboral que tuvo, Franco siente que no debe rendirse e incluso está convencido que puede prepararse mejor para la siguiente oportunidad. Según el enfoque que Goleman le da a la actividad intelectual, ¿qué rasgo de la inteligencia emocional está poniendo de manifiesto Franco?

- A) Autocontrol
- B) Empatía
- C) Automotivación
- D) Autoconocimiento

**Solución:**

La automotivación es la organización de las emociones de modo que sean canalizadas hacia la consecución de metas propuestas.

**Rpta.: C**

2. Relacione los tipos de inteligencia propuestos en la teoría Triárquica con las situaciones que ejemplifican a cada uno de ellos.

- |                 |   |
|-----------------|---|
| I. Analítica    | a. Empezar a usar ropa más abrigadora al incrementarse el frío.         |
| II. Creativa    | b. Diseñar un robot que sea capaz de preparar diferentes cocteles.      |
| III. Contextual | c. Obtener el primer puesto en un examen de admisión a una universidad. |

- A) Ia, Iib y IIIc      B) Ib, IIc y IIIa      C) Ic, IIa y IIIb      D) Ic, IIb y IIIa

**Solución:**

La inteligencia analítica se utiliza para resolver problemas académicos (como en un examen de admisión a una universidad), la inteligencia creativa es la capacidad para gestar ideas novedosas (diseñar un robot que prepare distintos cocteles) y la inteligencia contextual o práctica es la capacidad de ajustarse eficazmente a un contexto para solucionar un problema (abrigarse más cuando aumenta el frío).

**Rpta.: D**

3. La madre Teresa de Calcuta fue un personaje que estuvo al servicio de los otros, preocupándose por las personas más pobres, sin reparar en que muchas veces exponía su propia integridad física por el bienestar de los demás. Usando como marco de referencia la teoría de Gardner, podemos afirmar que ella mostraba una gran inteligencia de tipo

A) social.  
B) intrapersonal.  
C) interpersonal.  
D) naturalista.

**Solución:**

En la teoría de las Múltiples Inteligencias, la de tipo interpersonal comprende una serie de habilidades para la interacción con los demás, tales como la sensibilidad hacia los estados de ánimo, motivaciones e intenciones ajenas.

**Rpta.: C**

4. Cuando era bebé, la pequeña Margarita se quedaba tranquila en la guardería, ahora que ha cumplido dos años de edad, llora desconsoladamente. Acorde a la teoría de Piaget esto se produce porque ha desarrollado \_\_\_\_\_ que corresponde a la etapa denominada \_\_\_\_\_.

A) la reversibilidad – operacional concreta  
B) el pensamiento abstracto – operacional formal  
C) la permanencia del objeto – sensoriomotriz  
D) la conservación – operacional concreta

**Solución:**

Uno de los logros propios de la inteligencia sensoriomotriz es la permanencia del objeto, lo que significa que el sujeto sabe que un objeto o persona existen a pesar que no los ve.

**Rpta.: C**

5. Tomando en cuenta los planteamientos teóricos sobre inteligencia, identifique los términos que completan el enunciado siguiente: Cuando una persona resuelve con facilidad un crucigrama, está usando según Cattell su inteligencia \_\_\_\_\_, pero según Sternberg la inteligencia a la que más recurre es la \_\_\_\_\_.

A) analítica – cristalizada.  
B) cristalizada – analítica.  
C) fluida – lingüística.  
D) cristalizada – práctica.

**Solución:**

Mientras que para Cattell la inteligencia cristalizada implica la habilidad de aplicar conocimientos adquiridos usando información de contenido verbal y numérico para hallar la solución de problemas; Sternberg llama inteligencia analítica a la que comprende habilidades verbales y lógico-matemáticas, útiles para resolver problemas académicos.

**Rpta.: B**





6. Durante una entrevista de selección de personal, a un postulante se le pregunta por el significado del refrán "A mal tiempo buena cara". Acorde a la teoría de Piaget, para que dicha persona pueda hacer una adecuada interpretación del mismo, debe haber alcanzado un desarrollo intelectual correspondiente a la etapa

A) operacional concreta.  
B) preoperatoria.  
C) operacional formal.  
D) sensoriomotriz.

**Solución:**

En la etapa de la inteligencia operacional formal, el sujeto es capaz de establecer y comprender perspectivas, analogías y metáforas, en consecuencia podrá hacer una interpretación correcta del refrán.

Rpta.: C

7. En una prueba psicotécnica se ha propuesto el siguiente ítem. Para poder resolverlo, el sujeto evaluado tendrá que apelar a una de las aptitudes mentales primarias propuesta por Thurstone, denominada



A) rapidez perceptual.  
B) habilidad espacial.  
C) razonamiento.  
D) habilidad numérica.

**Solución:**

La habilidad espacial se define como la capacidad de captar objetos en el espacio y en sus diferentes dimensiones.

Rpta.: B



## **Educación Cívica**

### **EJERCICIOS**

1. Existen estados que dividen el poder en distintas instituciones dentro de su territorio, las cuales poseen autonomía política, económica y jurídica. A diferencia de ellos, en nuestro país tiene una forma de gobierno distinta, porque el poder es descentralizado pero organizado en un mismo centro jurídico. Del párrafo anterior ¿a qué característica del gobierno se hace referencia?

A) Democrático      B) Soberano      C) Unitario      D) Representativo

#### **Solución:**

El Estado peruano es uno e indivisible. Su gobierno es unitario, representativo y descentralizado, y se organiza según el principio de separación de poderes. El gobierno del Perú es unitario porque el poder se centra en el pueblo pero se descentraliza en instituciones autónomas, sin embargo, las leyes y la administración de justicia parten del gobierno nacional en base a la separación y no en la división de poderes.

**Rpta.: C**

2. Luciana es una extranjera que reside un año en el Perú y a solicitud de ella, con respaldo del Instituto Peruano de Deporte (IPD), se le ha otorgado la nacionalidad peruana para que pueda representar a nuestro país como deportista calificada en un evento deportivo internacional. Determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados sobre la deportista.

- I. Adquirió la nacionalidad por naturalización.
- II. Puede perder la nacionalidad si no representa más al Perú.
- III. Debe renunciar a su nacionalidad de origen por obligación.
- IV. Es considerada una ciudadana peruana de nacimiento.

A) VFFF      B) FFVF      C) VFVF      D) FVVF

#### **Solución:**

- Las personas nacionalizadas por naturalización son los extranjeros que expresan su voluntad de serlo y que cumplen con los requisitos, o los residentes a los que el gobierno les confiere este honor.
- Los deportistas calificados de origen extranjero que residan en el territorio de la República y que expresen su voluntad de ser peruanos y de representar al Perú en los eventos deportivos oficiales. En estos casos, el Instituto Peruano del Deporte elevará la propuesta al Poder Ejecutivo, el cual podrá conferir la nacionalidad peruana mediante resolución suprema.
- La nacionalidad peruana solo se pierde bajo renuncia expresa.
- Las personas pueden gozar de doble nacionalidad o más.

**Rpta.: A**



3. El ministro de Justicia y Derechos Humanos informó que el Estado peruano ha obtenido ingresos por más de 120 millones de soles producto de reparaciones civiles y nulidades de cobro ante demandas efectuadas contra el mismo. De lo expuesto, ¿qué funcionario público gestionó dicha reposición?

A) El Defensor del Pueblo  
B) El Fiscal de la Nación  
C) El Presidente de la Corte Suprema  
D) El Procurador Público

**Solución:**

El Consejo de Defensa Jurídica del Estado, dirige y supervisa el Sistema y es presidido por el Ministro de Justicia. Los Procuradores Públicos del Poder Legislativo, Poder Ejecutivo, Poder Judicial y de los Organismos Constitucionales Autónomos ejercen la defensa jurídica del Estado de acuerdo a la Constitución y demás leyes.

**Rpta.: D**

4. Un poblador centroamericano suplica por ayuda en la frontera del país vecino con el siguiente discurso: "El autoritarismo del gobierno y la falta de recursos básicos han desencadenado en nuestra población actos delincuenciales, los cuales se suman a la corrupción del poder judicial que viene encarcelando solo a opositores. Las elecciones han sido objeto de fraude en varias oportunidades y la Constitución es el diario del mandatario. Huyo de mi país porque ya no hay democracia es solo el circo del ejecutivo". De la versión del ciudadano, identifique algunos de los elementos del Estado de Derecho vulnerados en el caso.

I. Libertades fundamentales  
II. Imperio de la ley  
III. Soberanía compartida  
IV. División de poderes

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

**Solución:**

Los elementos necesarios al Estado de Derecho son:

- Imperio de la ley: ley como expresión de la voluntad general
- División de poderes: legislativo, ejecutivo y judicial.
- Legalidad de la administración pública: actuación según ley y suficiente control judicial.
- Derechos y libertades fundamentales: garantía jurídica formal.

**Rpta.: B**





## Historia

### EJERCICIOS

1. Con la Ilustración se desarrolló una nueva concepción de la historia humana, desplazándose la idea de una historia providencialista (donde el hombre y su destino están gobernados por la voluntad divina) por “la idea del progreso”, la cual interpreta la historia como el avance constante de la humanidad, en continua superación, hacia una condición cercana a la perfección.

El texto anterior hace referencia a una característica del pensamiento ilustrado, esta sería

- A) la teoría del “Pacto social”.                      B) el liberalismo.  
C) el optimismo.                                      D) la doctrina del “Buen Salvaje

#### Solución:

La fe en el progreso u optimismo (concepción optimista de la historia) considera que a través del uso de la razón e impulsando reformas sustentadas en esta, se pueden corregir los vicios de la humanidad y se podría perfeccionar la sociedad hasta llevarla a un grado de elevada perfección.

Rpta.: C

2. Sobre la independencia de los EE. UU señale lo correcto.

1. La Masacre de Boston es considerada el origen de la revolución.
2. El primer Congreso de Filadelfia ordenó la suspensión del comercio con Inglaterra.
3. El Segundo Congreso Continental proclamó la independencia.
4. La batalla de Lexington marcó el fin del proceso de independencia.
5. En el Tratado de Versalles Inglaterra reconoce la independencia de EE. UU.

- A) Solo 3                      B) 2 y 3                      C) 1, 2 y 3                      D) 2, 3 y 5

#### Solución:

La independencia norteamericana se inició con el Motín del té y no con la Masacre de Boston, la batalla de Lexington fue el primer enfrentamiento entre las tropas del rey y los milicianos colonos, con victoria de los “chaquetas rojas”, el resto de claves son verdaderas.

Rpta.: D

3. Ordene en forma cronológica estos sucesos vinculados a la Revolución Francesa.

1. Napoleón Bonaparte ejecutó el golpe del 18 de Brumario.
2. La Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano.
3. Los Estados Generales y el problema de la votación.
4. El Directorio de Barras se enfrenta a las coaliciones.
5. Maximiliano Robespierre y los jacobinos implantan el Gobierno del Terror.

- A) 1, 4, 2, 5, 3                      B) 3, 2, 5, 4, 1                      C) 3, 2, 1, 5, 4                      D) 4, 2, 5, 3, 1





**Solución:**

El orden correcto sería el siguiente:

1. Los Estados Generales y el problema del voto
2. La Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano (Asamblea Constituyente)
3. Robespierre y el Gobierno del terror (Convención Nacional)
4. El Directorio de Barras y las guerras contra las coaliciones
5. Golpe de Napoleón del 18 de Brumario

**Rpta.: B**

4. La siguiente fotografía muestra la realidad que se surgió con la Revolución Industrial, la explotación infantil, que permitía que los niños realizaran el trabajo de un obrero por la cuarta parte de la paga, todo ello sería una muestra de la agudización de las diferencias sociales. Mencione las posibles causas que generaron esta situación.

1. El deseo del sector empresarial por incrementar sus beneficios.
2. La falta de un movimiento obrero organizado.
3. La falta de legislación que proteja a los trabajadores.
4. La restauración del absolutismo en Europa occidental.
5. La falta de mano de obra en los centros urbanos.



A) 1, 2 y 3

B) 1 y 5

C) 2, 4 y 5

D) 1, 2 y 5

**Solución:**

El deseo del empresario por incrementar sus utilidades conllevó a la explotación femenina e infantil en general, a eso le sumamos la inexistencia de leyes laborales que protejan la vida e integridad del trabajador en tiempos de un liberalismo ortodoxo, por último, la falta de un movimiento obrero que frenase esta situación de explotación.

**Rpta.: A**

# Geografía

## EJERCICIOS

1. Los humanos influimos en el equilibrio de los ecosistemas y este, sobre nuestra subsistencia; por eso, el gobierno peruano viene aplicando la estrategia del enfoque ambiental, que pretende dar mayor sostenibilidad a las actividades económicas y restaurar los espacios boscosos degradados. El plan piloto se inició en las regiones de Cusco y Cajamarca, aprovechando la adaptabilidad del eucalipto y el pino. Sobre lo expuesto se puede afirmar que

- I. la reforestación es la medida sostenible base de la estrategia.
- II. las tierras de las regiones andinas mencionadas serán de uso intangible.
- III. los peruanos producirán y consumirán productos sustentables.
- IV. la deforestación es un proceso que daña exclusivamente el suelo.

A) I y III

B) I, II y III

C) II y IV

D) II, III y IV

### Solución:

- I. La medida sostenible base la estrategia es la reforestación, que inicia con un proyecto de plantación forestal y concluye con un proceso de manejo de plantaciones.
- II. Las tierras de las regiones andinas serán ecosistémicas, permitiendo la realización de actividades económicas sostenibles.
- III. Los peruanos producirán y consumirán productos sustentables como una consecuencia inmediata al uso sostenible de la tierra y la reforestación.
- IV. La deforestación es un proceso que daña el suelo, el aire, el agua, la biodiversidad y al mismo ser humano.

**Rpta.: A**

2. Haití es un país donde solo el 4% de la población rural tenía acceso a inodoros, lo que originó la propagación de enfermedades estomacales. Una organización no gubernamental ha logrado concientizar a la población en el uso de baños ecológicos, donde la materia fecal ha sido convertida en abono apto para el uso agrícola del caso descrito. Determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados relacionados con el tema.

- I. Las aguas negras constituyen la principal fuente de contaminación.
- II. La reutilización del agua residual es una política sostenible.
- III. El abono orgánico solo contrarresta la contaminación del agua.
- IV. El cólera es una consecuencia de la contaminación del agua.

A) VFVF

B) FFVV

C) VFFV

D) VVVF

### Solución:

- I. La fuente contaminante hídrica son las aguas negras, residuales, servidas, fecales o cloacales, aguas domésticas mezcladas con heces y orina.





- II. La reutilización del agua residual es una política sostenible, incluida en el Informe de la ONU sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2017.
- III. El abono orgánico contrarresta la contaminación del suelo y el agua por evitar el uso de sustancias químicas.
- IV. Las enfermedades usuales de países en vías de desarrollo son una consecuencia de la contaminación del agua.

Rpta.: D

3. En la guerra del siglo XX se utilizó millones de litros de herbicidas contra la selva y los cultivos del lugar de conflicto. El defoliante más usado fue el agente naranja, un compuesto químico que se adhiere a las hojas, llegando al suelo y al mar, lugar donde permanecería más de un siglo. A este agente se le atribuye la masificación del cáncer, deformaciones, sarcomas, enfermedades respiratorias, y males hereditarios. Del texto se puede inferir que este tipo de contaminación del suelo
- A) es un proceso irreversible y aislado de otras vías de contaminación.
  - B) genera la concentración de químicos en la cadena alimenticia.
  - C) causa el mayor porcentaje de muertes de forma directa.
  - D) aumenta el rendimiento en producción y seguridad alimentaria.

**Solución:**

La contaminación del suelo se puede dar al acumularse en él, sustancias que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos, generando pérdida de la productividad, deterioro de los organismos del suelo, concentración de plaguicidas en la cadena alimenticia y desencadenando otras formas de contaminación.

Rpta.: B

4. En Argentina, las provincias de La Rioja y Catamarca tienen características similares a territorios desérticos africanos, la Patagonia ha disminuido su actividad forrajera y ha perdido millones de cabezas en la producción ovina, y la provincia de Buenos Aires concentra la mayor pérdida de nutrientes del suelo, básicos para la producción de alimentos. ¿Cuál es el problema común en las provincias descritas?
- A) La contaminación del suelo
  - B) La deforestación
  - C) La desertificación
  - D) La industrialización

**Solución:**

La desertificación es el proceso de degradación de los suelos por actividades humanas. Las amenazas recurrentes son los incendios forestales, las olas de calor, las migraciones masivas, las inundaciones repentinas, el aumento del nivel del mar y la inseguridad alimentaria. Así como el sobrepastoreo, las malas prácticas agropecuarias y la destrucción de la cobertura vegetal, la salinización por sobre-riego y por condiciones de mal drenaje, la industrialización y la minería.

Rpta.: C





# Economía

## I. CAPITAL HUMANO

El capital humano es una medida del valor económico de las habilidades profesionales de una persona. Se calcula como el valor actual de todos los beneficios futuros que piensa obtener una determinada persona con su trabajo.

## II. EL SALARIO

Es el precio pagado por la fuerza de trabajo y representa la compensación a la actividad humana desplegada en el proceso productivo al generar bienes y servicios. El salario es el precio del factor trabajo y se paga usualmente en dinero.

## III. FACTORES QUE DETERMINAN LOS SALARIOS

- a) **EL COSTO DE VIDA:** El salario debe alcanzar para pagar el costo de subsistencia del trabajador y de su familia.
- b) **LA OFERTA DE TRABAJO:** La cantidad de personas con las capacidades y dispuestas a trabajar en un país o un sector. A nivel de un país es equivalente a la Población Económicamente Activa (PEA). Cuando la oferta laboral es escasa los salarios tienden a aumentar y cuando es abundante los salarios se reducen.
- c) **LA PRODUCTIVIDAD:** Se refiere al rendimiento de los trabajadores. Los salarios tienden a aumentar cuando crece la productividad del trabajador.
- d) **EL PODER DE NEGOCIACIÓN:** El poder de negociación de los sindicatos y de las asociaciones políticas que abogan por un reparto más justo de la riqueza nacional dependen de su cohesión interna (unidad gremial) frente a la patronal (privada).

## CLASES

### 1) Según la persona que lo percibe:

- a) **Jornal:** Pago que recibe el obrero por cada día o jornada laborada.
- b) **Sueldo:** Pago percibido por los empleados que están en planilla (sector público como privado).
- c) **Honorarios:** Constituye el pago asignado a los profesionales y técnicos independientes por los servicios prestados.
- d) **Emolumentos:** Es la retribución asignada a los altos funcionarios públicos como el Presidente de la República, ministros de Estado o congresistas.
- e) **Dieta:** Es la remuneración que reciben los regidores municipales por asistir a las reuniones del concejo municipal. También se les paga a los consejeros regionales y miembros integrantes de Directorios de empresas e instituciones del Estado, como: BCRP, BN, Osiptel, etc.

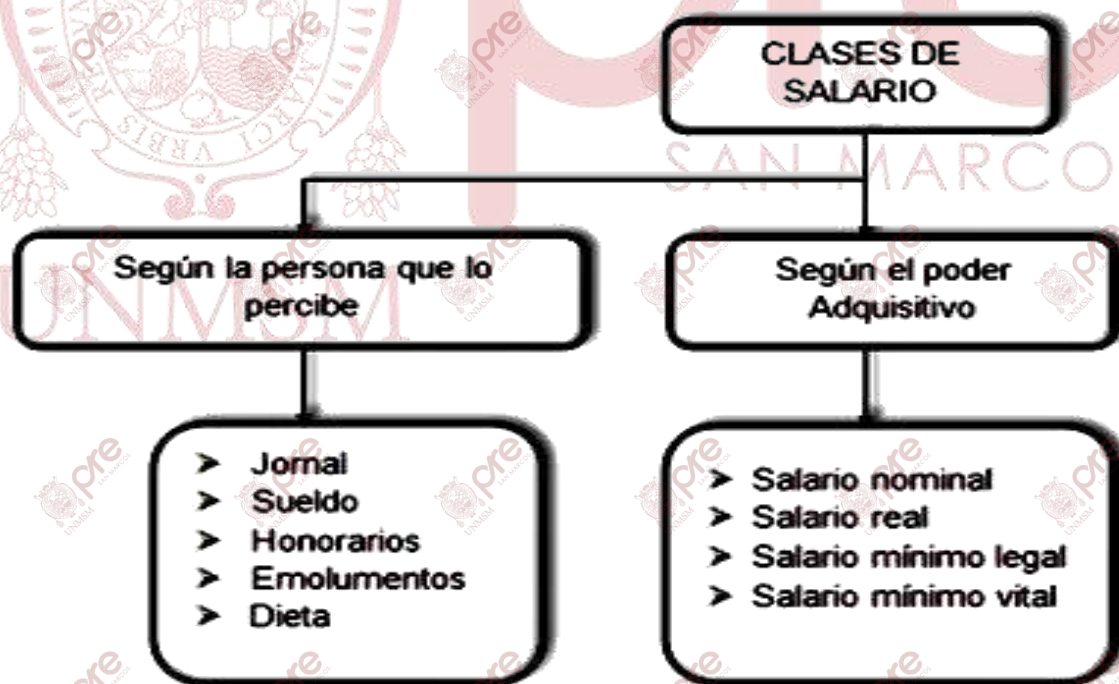


## 2) Según el poder adquisitivo:

- Salario mínimo legal:** Establecido por el Gobierno mediante una norma. Actualmente es de S/ 930.00 y se reajusta cada cierto tiempo. También se le conoce como Remuneración Mínima Vital (RMV).
- Salario mínimo vital:** Permite al trabajador y a su familia (familia de 5 integrantes) satisfacer sus necesidades básicas. Lo calcula el INEI en base a la evolución del costo de vida o al costo de una canasta básica de consumo. En la actualidad asciende S/. 1640.00.
- Salario nominal:** Es el expresado en unidades monetarias. La cantidad de dinero que le remuneran al trabajador por la labor que realiza, que puede ser mensual, por hora, por trabajo realizado, etc.
- Salario real:** Capacidad adquisitiva del salario nominal. Cantidad de bienes y servicios que se puede adquirir. Su variación depende del aumento del nivel general de precios o inflación.

## 3) Según lo que se pague:

- Salario por tiempo:** Se paga por minutos, horas o días laborados.
- Salario a destajo (o por obra):** Pagado por la cantidad de unidades producidas.





#### IV. DISCRIMINACIÓN SALARIAL POR SEGMENTACIÓN DE MERCADO

##### 1) SEGMENTACIÓN DE MERCADO

El mercado de trabajo se puede segmentar en sector formal e informal, que tienen diferentes características. Debido a la segmentación de mercado de trabajo, se produce diferencias salariales, es decir, por una misma labor los trabajadores pueden recibir pagos distintos.

##### 2) DISCRIMINACIÓN SALARIAL

###### a) Por género

Tanto el sector informal y formal del mercado de trabajo, se pagan diferentes salarios a hombres y mujeres.

###### b) Por régimen laboral

En el Perú existen cuatro regímenes laborales: El régimen general, Decreto Laboral 768, CAS y locación de servicios.

#### V. EL SINDICATO

Es una organización para la defensa de los derechos económicos y sociales de los trabajadores.

##### Funciones

- Promover mejoras salariales.
- Defender los derechos del trabajador (laboral, económico, social).
- Fortalecer el poder de negociación de los trabajadores ante la empresa.

#### VI. ORGANIZACIÓN SINDICAL

Los sindicatos son instrumentos de incorporación de los trabajadores en la lucha por la defensa de sus intereses y la elevación de sus condiciones de vida; por lo que se configuran como sujetos fundamentales y defensores de los derechos laborales. Su acción, al ser contestada negativamente por la parte contraria, da lugar a conflictos, para cuya atenuación o extinción, el Estado ha organizado diversos procedimientos de previsión y solución.

#### VII. CONFLICTOS DEL TRABAJO

Son las tensiones y luchas que se suscitan en los centros de trabajo originados por los desacuerdos entre los trabajadores y los empresarios o el Estado en el caso de los servidores públicos.





### 1) Causas

- Salarios bajos.
- Represalias.
- Condiciones laborales adversas.
- Maltratos de los empresarios.
- Despidos injustificados.

### 2) Formas de lucha:

- a) **Paro:** El trabajador paraliza su actividad laboral por 24, 48 o 72 horas.
- b) **Huelga:** Los trabajadores suspenden sus actividades indefinidamente.
- c) **Boicot:** Los trabajadores acuerdan no consumir ciertos productos de la empresa conflictiva.
- d) **Sabotaje:** Son los daños a los bienes e instalaciones de la empresa donde laboran.
- e) **Lockout:** Es el cierre temporal de la empresa por el empleador (amenaza).

### 3) Formas de solución:

- a) **Conciliación:** Cuando los trabajadores y el empresario se reúnen con un mediador quien propone alternativas de solución; sin embargo, dichas propuestas no tienen carácter impositivo. En base a estas alternativas propuestas se llega a un consenso y solución.
- b) **Arbitraje:** Ocurre cuando las partes en conflicto, trabajadores y empresarios, no llegan a una solución por lo que el Estado (a través del Ministerio de Trabajo) interviene en calidad de árbitro teniendo sus resoluciones fuerza de ley.

## VIII. Organización Internacional del Trabajo (OIT)

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) (fundada el 11 de abril de 1919) es un organismo especializado de la ONU que se ocupa de los asuntos relativos al trabajo y las relaciones laborales. Está integrada por 187 estados nacionales y no tiene autoridad directa para sancionar a los gobiernos.

### 1) Objetivos

Su fin general es establecer normas del trabajo, así como formular políticas y elaborar programas que promuevan el trabajo decente de mujeres y hombres sobre la base del principio fundamental de que la justicia social.

Entre sus objetivos específicos se encuentran:

- a) Mejorar la calidad de vida de los trabajadores mediante la creación de normas y leyes.
- b) Poner fin al abuso y la pobreza estableciendo oportunidades y condiciones laborales genuinas, dignas e igualitarias.
- c) Fortalecer el diálogo al abordar los temas relacionados con el trabajo.
- d) Crear mayores oportunidades para que mujeres y hombres puedan tener empleos e ingresos dignos.
- e) Mejorar la cobertura y la eficacia de una seguridad social para todos.



## 2) Órganos de gobierno

La OIT realiza su trabajo a través de tres órganos fundamentales, los cuales cuentan con representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores:

**a) La Conferencia Internacional del Trabajo:** Se reúne una vez al año para establecer normas internacionales del trabajo y definir las políticas generales de la Organización. Es también un foro para la discusión de cuestiones sociales y laborales fundamentales.

**b) El Consejo de Administración:** Es el órgano ejecutivo de la OIT. Se reúne tres veces al año en Ginebra para tomar decisiones sobre la política de la OIT y establecer el programa y el presupuesto, que después es sometido a la Conferencia para su adopción.

**c) La Oficina internacional del trabajo:** Es la secretaría permanente de la Organización Internacional del Trabajo. Es responsable por el conjunto de actividades de la OIT, que lleva a cabo bajo la supervisión del Consejo de Administración y la dirección del Director General.

El Consejo de Administración y la Oficina son asistidos en su labor por comisiones tripartitas que se ocupan de los principales sectores económicos. Además, reciben apoyo de los comités de expertos en materia de formación profesional, desarrollo de la capacidad administrativa, seguridad y salud en el trabajo, relaciones laborales, educación de los trabajadores y problemas específicos que afectan a las mujeres y a los jóvenes trabajadores.

## EJERCICIOS

1. Las enfermeras del Ministerio de Salud (Minsa) suspendieron \_\_\_\_\_ nacional indefinida que acataban desde el pasado 28 de noviembre tras llegar a un acuerdo con funcionarios de dicho sector. Entre las condiciones laborales que se lograron está el nombramiento.

A) el paro  
C) el sabotaje

B) el boicot  
D) la huelga

### Solución:

En la huelga los trabajadores suspenden sus actividades indefinidamente.

**Rpta.: D**

2. La selección femenina de fútbol de Estados Unidos presentó este viernes una demanda contra la Federación estadounidense de este deporte (la USSF) por discriminación. Las 28 integrantes de la escuadra femenina quienes firmaron demanda. Todas ellas exigen \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ que los jugadores del plantel masculino.

I. similares condiciones reglamentarias  
II. igualdad salarial  
III. mismas condiciones labores  
IV. iguales condiciones legales

A) I-II

B) I-III

C) III-IV

D) II-III





**Solución:**

Lo que piden las jugadoras son igualdad salarial y mismas condiciones laborales.

**Rpta.: D**

3. En la actualidad las empresas viven un proceso de transformación digital es por eso se debe reentrenar el capital humano para que el impacto de la tecnología sea óptimo, las principales competencias que los trabajadores deben enfocarse son

A) aprender-desaprender.  
C) desaprender-aprender.

B) aprender-desaprender-aprender.  
D) aprender-aprender-aprender.

**Solución:**

Para optimizar la tecnología se debe enfocar en aprender-desaprender-aprender.

**Rpta.: B**

4. En la actualidad, millones de venezolanos reciben un dólar por concepto de pago quincenal de sueldos y pensiones. Este hecho es la confirmación de una crisis sin precedentes que ha rebajado el salario mínimo mensual a US\$ 2 y que tiene a la mayoría de los ciudadanos en la miseria. El factor principal para este salario es

A) la negociación.  
C) situación política.

B) el costo de vida.  
D) la productividad.

**Solución:**

Los salarios en Venezuela están influenciados básicamente por un factor político.

**Rpta.: C**

5. La empresa Ropley y el Sindicato Único de Ropley Perú deben de llegar a un acuerdo en el pliego de reclamos que discuten desde hace un año para mejorar las condiciones salariales y laborales de los cinco mil trabajadores. Según los dirigentes sindicales, la transnacional se niega a reconocer el pliego de reclamos, que incluye

I. pago de horas extras.  
II. comisiones por ventas.  
III. pagos familiares.  
IV. pago doble por feriados.

A) I-II-III

B) I-II-III-IV

C) III-IV

D) I-II-IV

**Solución:**

No reconoce horas extras, comisiones por ventas y pago doble por feriado.

**Rpta.: D**



6. En el Ministerio de Trabajo, los empleadores y trabajadores, sobre la base de una fórmula acordada en el 2007, que establecieron que el aumento de la Remuneración Mínima Vital, tiene que depender de la/el

I. inflación proyectada.  
II. negociación colectiva.  
III. variación de la productividad.  
IV. tipo de cambio del dólar.

A) I-II                      B) I-III                      C) III-IV                      D) II-III

**Solución:**

Los factores para el aumento de la RMV, son la inflación proyectada y la variación de la productividad.

**Rpta.: B**

7. Los especialistas internacionales consideran que para que el Perú aumente su actual ritmo de crecimiento y desarrollo económico y social, es esencial que invierta en

I. diversificación productiva.  
II. la educación.  
III. capital humano.  
IV. tecnología.

A) I-III-IV                      B) I-III                      C) II-III-IV                      D) I-II-III

**Solución:**

Para incrementar el crecimiento y desarrollo se requiere diversificación productiva, educación y capital humano.

**Rpta.: C**

8. El Ministro de economía considera que no es conveniente subir la Remuneración mínima vital en este momento, porque hay distintas razones, pero básicamente la RMV en el Perú es bastante alta y cerca de la mitad de la población recibe un ingreso menor a la RMV, debido a

I. la informalidad.  
II. el empleo precario.  
III. los sobrecostos.  
IV. el seguro social.

A) I-II-IV                      B) I-II-III                      C) I-II                      D) II-III-IV

**Solución:**

Según el Ministro no se debe aumentar la RMV, porque hay mucha informalidad y empleo precario.

**Rpta.: C**

9. Cada año 400 mil jóvenes culminan la secundaria, pero solamente un 4.6% pertenecientes a familias de bajos recursos podrán continuar estudiando, mientras que el 94.6% restante, según la encuesta de Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG), se dedicará a
- I. conseguirá un empleo informal.
  - II. no estudiará.
  - III. no trabajará.
  - IV. conseguirá un empleo formal.
- A) I-II                      B) I-III                      C) II-III                      D) I-II-III

**Solución:**

Los jóvenes no trabajarán, ni estudiarán y con las justas encontrarán un empleo informal.

Rpta.: D

## **Filosofía**

### **EJERCICIOS**

1. Del texto anterior se infiere que, según Lyotard, los metarrelatos
- A) solo cumplieron un papel emancipador para los hombres en la época moderna.
  - B) pueden fundar su legitimidad en la promesa de la realización futura de un ideal.
  - C) siguen teniendo completa vigencia y aceptación en las sociedades actuales.
  - D) desarrollan historias emancipatorias únicamente de algunas culturas dominantes.

**Solución:**

Los metarrelatos buscan la legitimación de las prácticas morales, sociales y sobre todo políticas, no solamente teniendo en consideración el origen sino también el final.

Rpta.: B

### **EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. De regreso a su casa, un joven pregunta la hora a una mujer que camina cerca y ella responde: "Son exactamente las diez y media de la noche". Poco después, otro joven transeúnte se acerca a la mencionada mujer para hacerle la misma pregunta. Sin embargo, en esta ocasión, evidentemente asustada, exclama: "¡Por favor, no me robe!".

En ambos casos, la pregunta formulada es la misma, pero las respuestas son muy distintas. Desde el punto de vista de la hermenéutica, se puede establecer que

- A) el diálogo es la mejor manera para solucionar malentendidos.
- B) la comunicación humana es por naturaleza interpretativa.
- C) la forma de preguntar es la que tiene un sentido incorrecto.
- D) el hombre posee conciencia histórica en todos los casos.





**Solución:**

En la situación presentada, resulta evidente que la mujer interpretó de distinta forma las intenciones de los jóvenes, pese a que ambos le formularon la misma pregunta; de lo que se infiere que la comunicación humana es esencialmente interpretativa.

**Rpta.: B**

2. Un profesor de Historia presenta el siguiente caso a sus alumnos: "El 30 de septiembre el presidente disolvió el Congreso. Al día siguiente, un periódico presentó este acontecimiento como un golpe de Estado; mientras que otro lo interpretó como legal y constitucional. Por supuesto, hay que tener en consideración, alumnos, que ambos diarios nos presentan un análisis de las acciones políticas conforme a la línea editorial que siguen".

Si asumimos que el profesor toma como punto de partida los postulados de la hermenéutica filosófica, diríamos que está tratando de explicar que

- A) las interpretaciones acerca de los hechos históricos siempre tienen un carácter objetivo.
- B) nuestras actitudes, valores y formas de pensamiento están al margen de la precomprensión del hecho.
- C) las interpretaciones sobre cualquier hecho están influenciadas por determinados prejuicios.
- D) los prejuicios y las tradiciones son los elementos básicos para configurar la objetividad del hecho.

**Solución:**

La hermenéutica filosófica sostiene que nunca podremos tener un conocimiento objetivo del significado de un texto (entendido en sentido amplio), porque siempre estaremos influidos por nuestra condición de individuos históricos y, por tanto, con prejuicios.

**Rpta.: C**

3. Si un sacerdote católico de la época colonial tuviese la oportunidad de vivir en el presente, se horrorizaría al ver que las costumbres de una gran cantidad de personas están bastante alejadas de los principios de la religión cristiana. Por lo tanto, interpretaría que nuestra sociedad se encuentra sumida en el pecado.

Ahora bien, para la hermenéutica filosófica, la comprensión de este sacerdote debe

- A) eliminar todos los prejuicios como condición fundamental de una mejor interpretación de la sociedad actual.
- B) partir de la tradición y los prejuicios para llegar a nuevas interpretaciones que no serán las últimas ni definitivas.
- C) basarse en la precomprensión objetiva de toda la sociedad para entender las particularidades de sus instituciones.
- D) ser consciente de la escasa influencia de sus tradiciones al momento de rechazar las nuevas costumbres.





**Solución:**

La concepción del mundo que posee el sacerdote tiene su fundamento en la cultura y el periodo histórico a los cuales pertenece; por ende, siempre interpretará lo que le rodea a partir de estos. Para la hermenéutica filosófica lo más recomendable sería que tomara consciencia de que toda interpretación está influida por el momento histórico que vivimos.

**Rpta.: B**

4. Carlos cree que, para erradicar la pobreza, nuestro país debe invertir en educación. Además, considera que esta idea tiene respaldo en la experiencia de otros países que han seguido esta medida. Más tarde, continuando con sus investigaciones acerca del tema, lleva a cabo una síntesis de la información que ha obtenido recientemente y de la que había recopilado antes. El detalle es que, desde su punto de vista, la comprensión que ha logrado hasta ahora acerca de este problema no es definitiva. Así, considera que mientras continúe con sus investigaciones siempre se irán manifestando nuevos aspectos y facetas del fenómeno estudiado.

En líneas generales, la forma de proceder de Carlos concuerda con el método

- A) científico.
- B) dialéctico.
- C) hermenéutico.
- D) mayéutico.

**Solución:**

El círculo hermenéutico se basa en la elaboración de un proyecto previo del intérprete; es decir, este establece determinadas expectativas con respecto al texto. Sin embargo, dichas expectativas serán confirmadas o refutadas en el texto, de modo que constantemente se elaboran nuevos proyectos de sentido.

**Rpta.: C**

5. En un debate filosófico, José afirma lo siguiente: “La Ilustración tuvo el noble y elevado objetivo de lograr la emancipación del hombre en todas las esferas de su vida. Por supuesto, para la realización de este ideal, los ilustrados se percataron de lo necesario que era estructurar una cosmovisión antropocéntrica sustentada en la capacidad humana para razonar, en el progreso de carácter científico y en una moral válida para todos”. Alberto, un crítico de la modernidad, rechaza categóricamente este planteamiento, afirmando que hoy en día

- A) es necesario ser críticos frente a los discursos totalizantes que pretenden dar soluciones definitivas.
- B) se requieren ideologías que busquen controlar y restringir los derechos civiles para mantener el orden social.
- C) falta un proyecto liberador que permita crear un mundo con características homogéneas.
- D) debe ser una prioridad constituir una sociedad mundial ampliamente tecnificada y a favor de las minorías.



**Solución:**

El posmodernismo es profundamente escéptico con respecto a los grandes sistemas explicativos. Para sus máximos representantes, estamos en una época de desencanto, donde existe un sentimiento de renuncia a las utopías y a las ideas de progreso que tanto caracterizaron a la modernidad.

**Rpta: A**

6. En pleno siglo XXI, el neoliberalismo se ha constituido a nivel mundial como una ideología en cuyos fundamentos podemos encontrar, en muchos casos, una visión dogmática sobre el mundo, la historia y la política, y que, además, busca su realización como proyecto. En contraposición, el posmodernismo

- A) defiende la justicia social, la solidaridad, la igualdad y la cooperación frente al individualismo.
- B) no pretende ser una teoría única sobre el hombre, ni tampoco sobre la sociedad y la política.
- C) cuestiona al neoliberalismo porque representa una forma de pensamiento consumista.
- D) afirma que el libre mercado se ordena a sí mismo y respeta la pluralidad de opiniones.

**Solución:**

El posmodernismo propone pequeños relatos frente a la idea de una historia unitaria y de un pensamiento único. Por eso, no aceptaría una teoría única sobre el hombre, la sociedad y la política.

**Rpta.: B**

7. En el siglo XX se produjo una revolución en el ámbito lingüístico que trajo consigo una serie de consecuencias para la filosofía. Así, perdieron valor conceptos metafísicos como “esencia”, “universal” y “causalidad”, los cuales habían sido vitales por mucho tiempo para comprender el mundo. De esta manera, surgió el llamado giro lingüístico, cuyos principales promotores fueron los filósofos posmodernos. Estos se encargaron de replantear la relación pensamiento-lenguaje, al reconocer que el pensamiento opera a partir del lenguaje. De lo anterior se puede deducir que, para la posmodernidad filosófica,

- A) las palabras revelan cómo es que necesitamos conocer conceptos para organizar la realidad.
- B) toda la realidad puede ser comprendida por el entendimiento humano de manera objetiva.
- C) la realidad es el resultado del consenso y el lenguaje solo transmite ideas irrelevantes.
- D) el mundo puede entenderse como construido por nosotros y no como algo externo a descubrir.

**Solución:**

Para los posmodernos, el pensamiento opera a partir del lenguaje; es decir, el lenguaje no solo transmite y comunica, sino que construye la realidad.

**Rpta.: D**



8. Luis está casado con Rosita, con quien tiene una hija. Sin embargo, desde hace cuatro meses mantiene una relación amorosa con la prima de su esposa, lo cual hizo que abandonara a esta y a su pequeña hija. Al enterarse, la ronda campesina de la comunidad cajamarquina en donde sucedieron estos hechos dio un brutal castigo a la pareja de infieles.

Sobre este caso, los representantes de la filosofía posmoderna sostendrían que

- A) las infidelidades nunca deben ser castigadas con violencia física.
- B) existe una moral objetiva y universal que debe regir toda conducta.
- C) cada pueblo tiene sus propias formas de comprender la justicia.
- D) algunas perspectivas morales son más avanzadas que otras.

**Solución:**

Para el posmodernismo no hay éticas universales y objetivas, sino que cada pueblo tiene su propia ética (relativismo). Por tal motivo, el posmodernismo aceptaría el accionar de los ronderos, sobre la base de la idea de que la verdad no es más que perspectiva.

Rpta.: C

## ***Física***

### **EJERCICIOS**

1. A lo largo de una tubería en posición horizontal con una sección transversal de  $4 \text{ cm}^2$  fluye una corriente de agua con rapidez de  $5 \text{ m/s}$ . Si la superficie transversal del tubo se incrementa a  $5 \text{ cm}^2$ . Determine la rapidez de la corriente de agua en ese punto.

- A) 2 m/s
- B) 3 m/s
- C) 4 m/s
- D) 5 m/s

**Solución:**

$$Q_{\text{superior}} = Q_{\text{inferior}}$$

$$v_1 A_1 = v_2 A_2$$

$$4(5) = v_2(5) \rightarrow v_2 = 4 \text{ m/s}$$

Rpta.: C



2. En los seres humanos, la sangre fluye desde el corazón hacia la aorta, desde donde pasa hacia las grandes arterias. Estas se ramifican en arterias pequeñas (arteriolas), que a su vez se ramifican en miríadas de delgados capilares, como se indica en la figura. La sangre regresa al corazón a través de las venas. El radio de la aorta es de aproximadamente 1.2 cm, y la sangre que pasa a través de ella tiene una rapidez cercana a 40 cm/s. Un capilar típico tiene un radio aproximado de  $4 \times 10^{-4} \text{ cm}$  y la sangre fluye a través de él con una rapidez aproximada de  $5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ . Estime el número de capilares que hay en el cuerpo

A)  $7 \times 10^9$

B)  $4 \times 10^9$

C)  $5 \times 10^9$

D)  $1 \times 10^9$

**Solución:**

Sea  $A_1$  el área de la aorta y  $A_2$  el área de todos los capilares a través de los que fluye la sangre. Entonces  $A_2 = N\pi r_{cap}^2$ , donde  $r_{cap} \approx 4 \times 10^{-4} \text{ cm}$  es el radio promedio estimado de un capilar. A partir de la ecuación de continuidad se tiene:

$$v_2 A_2 = v_1 A_1 \quad v_2 N \pi r_{cap}^2 = v_1 \pi r_{aorta}^2$$

Operando:

$$N = \frac{v_1 r_{aorta}^2}{v_2 r_{cap}^2} = \left( \frac{0.40 \text{ m/s}}{5 \times 10^{-4} \text{ m/s}} \right) \left( \frac{1.2 \times 10^{-2} \text{ m}}{4 \times 10^{-6} \text{ m}} \right)^2 \approx 7 \times 10^9 \text{ capilares}$$

Rpta.:A

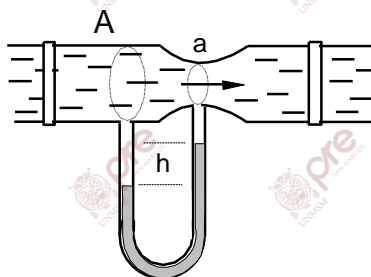
3. En la figura se muestra un tubo horizontal de sección transversal  $A = 40 \text{ cm}^2$  y de sección transversal más pequeña  $a = 10 \text{ cm}^2$ . Entre los tubos se coloca un tubo en forma de "U" que contiene mercurio, y se observa una diferencia de altura  $h$  entre las columnas. El caudal en la tubería es de  $6 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ . ¿Cuánto mide la diferencia de alturas  $h$ ? ( $\rho_{Hg} = 13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

A) 12,4 cm

B) 24,1 cm

C) 15,75 cm

D) 10,27 cm

**Solución:**

$$p_A - p_a = \rho_{Hg} g h \quad \dots \dots \dots (1)$$

De la ecuación de Benoulli y de  $A v_1 = a v_2$ , se deduce que

$$p_A - p_a = (\rho v_1^2 / 2) [ (A/a)^2 - 1 ] \text{ y poniendo los datos de las áreas}$$

$$p_A - p_a = (\rho v_1^2 / 2) [ (15)^2 - 1 ] \dots\dots\dots (2)$$

y además  $Q = 6 \times 10^{-3} = A v_1 = 40 \times 10^{-4} v_1 \rightarrow v_1 = 1,5 \text{ m/s}$  y en (2)

$$\text{queda } p_A - p_a = (10^3)(1,5^2/2) [ (15)^2 - 1 ] = 1,69 \times 10^4 \text{ Pa}$$

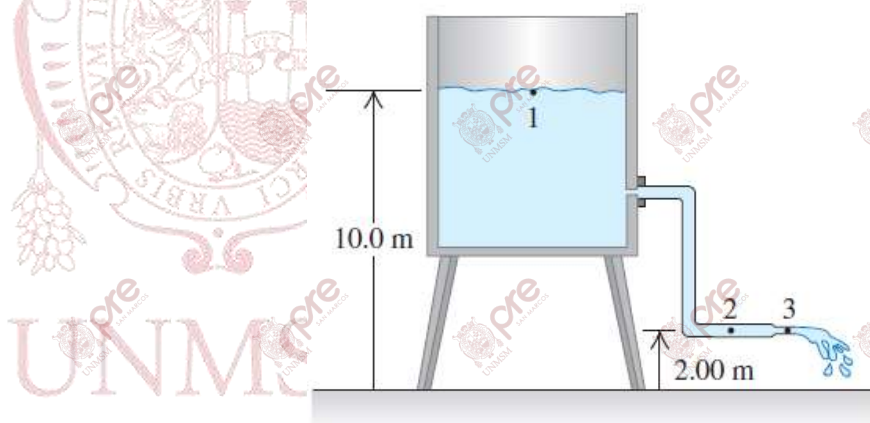
finalmente (1)

$$h = (p_A - p_a) / \rho_H g = 1,69 \times 10^4 / (13,6 \times 10^3 \times 10)$$

$$h = 12,4 \text{ cm}$$

**Rpta.:A**

4. Fluye agua continuamente de un tanque abierto como se muestra en la figura. La altura del punto 1 es de 10.0 m, y la de los puntos 2 y 3 es de 2.00 m. El área transversal en el punto 2 es de  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ; en el punto 3 es de  $3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ . El área del tanque es muy grande en comparación con el área transversal del tubo. Suponiendo que puede aplicarse la ecuación de Bernoulli, determine la rapidez de descarga en litros por segundo.  $g = 10 \text{ m/s}^2$   $\sqrt{10} = 3.16$



A)  $3.792 \frac{\text{L}}{\text{s}}$

B)  $5.792 \frac{\text{L}}{\text{s}}$

C)  $4.792 \frac{\text{L}}{\text{s}}$

D)  $2.792 \frac{\text{L}}{\text{s}}$

### Solucion:

Aplicando Bernoulli a los puntos 1 y 3:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g y_1 = P_3 + \frac{1}{2} \rho v_3^2 + \rho g y_3$$

$$P_1 = P_3 = P_0 \quad v_1 = 0$$

$$v_3 = \sqrt{2g(y_1 - y_3)}$$

$$Q_3 = A_3 v_3 = 3 \times 10^{-4} \times \sqrt{2 \times 10(8)} = 37.92 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 3.792 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

**Rpta.:A**

5. En distintos laboratorios es muy probable que se tengan escalas de temperatura diferentes Kelvin, Celsius, Fahrenheit. Esto crea la necesidad de conocer las equivalencias entre dichas escalas, para lo cual se han creado equivalencias entre dichas escalas. ¿A qué temperatura la lectura en °F es el doble de la lectura en °C?

A) 320 °F

B) 160 °F

C) 100 °F

D) 200 °F

**Solución:**

La lectura en F es el doble de la lectura en C.

$$F = 2C$$

Por formula de conversión

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

Remplazando

$$\frac{C}{5} = \frac{2C - 32}{9}$$

Luego

Por lo que

$$C = 160^{\circ}\text{C}$$

$$F = 2C = 2(160) = 320^{\circ}\text{F}$$

**Rpta.: A**

6. En un cuadro de gripe, un hombre de 80 kg de masa que tiene fiebre, registra una temperatura de 39,0°C (102.2°F), en vez de la temperatura normal de 37.0°C (98.6°F). Suponiendo que el cuerpo humano es agua en su mayoría, ¿cuánto calor en Joule se requirió para elevar su temperatura esa cantidad?

$$c_{\text{agua}} = 4190\text{J} \quad \text{cal} = 4.186\text{J}$$

A) 146 kJ

B) 670 kJ

C) 120 kJ

D) 80 kJ

**Solución:**

$$\Delta T_C = \Delta T_K$$

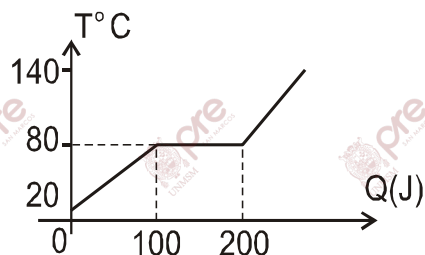
$$Q = (80\text{kg}) \left( 4190 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \right) (2\text{K}) = 6.7 \times 10^5 \text{J} \approx 160\text{kcal}$$

**Rpta.:B**



7. La gráfica muestra el resultado experimental de la temperatura vs. la energía calorífica  $Q$  suministrada a un líquido de 2 Kg de masa. Determine el calor latente para este líquido.

- A) 0,83 J/(kg°C)  
B) 50 J/kg  
C) 83 J/kg  
D) 8,3 J/kg



**Solución:**

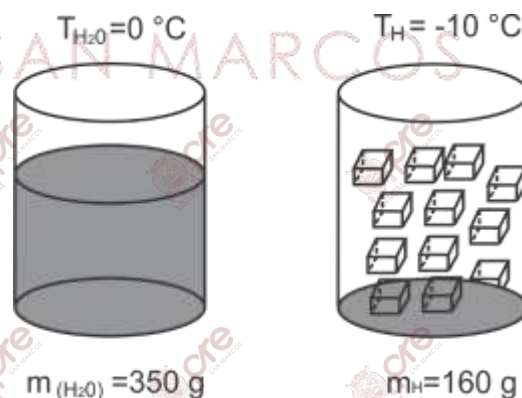
del gráfico se puede notar que  $\Delta Q = mL$   
luego  $100 = 2L$   $L = 50 \text{ J/kg}$

**Rpta.: B**

8. La figura muestra dos recipientes con agua y hielo. Si inicialmente se tiene 350 g de agua a una temperatura de  $0^\circ\text{C}$  y 160 g de hielo a una temperatura de  $-10^\circ\text{C}$ , determine la cantidad de agua que quedaría después de mezclar el hielo con el agua.

$$C_{s(\text{hielo})} = 0.5 \frac{\text{cal}}{\text{g}}^\circ\text{C}; C_{f\text{hielo}} = 80 \text{ cal/g}$$

- A) 360 g  
B) 340 g  
C) 140 g  
D) 160 g



**Solución:**

Debido al balance de la energía y la condición del problema, se debe cumplir:

$$Q_{G(\text{hielo})} = Q_{P(\text{agua})}$$

$$C_s m_H (\Delta T_A) = m(L_s) \rightarrow \frac{1}{2} (160)(10) = m(80)$$

$$\text{De donde: } m = 10 \text{ g}$$

Siendo  $m=10 \text{ g}$  la cantidad de masa del agua que se solidificó. Por lo tanto, el agua que queda será:  $350 \text{ g} - 10 \text{ g} = 340 \text{ g}$

**Rpta.: B**

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. La capacidad de almacenar agua en un camión cisterna es de 1 200 litros. Cuál es el caudal para abastecer la mitad del volumen total si para dicho fin han transcurrido 20 minutos.

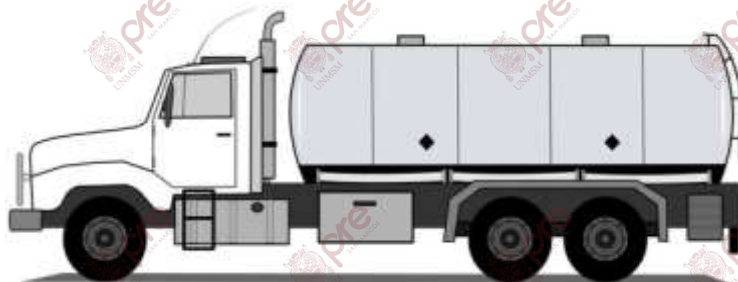
$$(1 \text{ litro} = 10^{-3} \text{ m}^3)$$

A)  $0,5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

B)  $5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

C)  $0,25 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

D)  $0,20 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

**Solución:**

$$Q = \frac{600 \times 10^{-3}}{20 \times 60} = 0,5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Rpta.: A

2. Respecto a la ecuación de Bernoulli indicar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

- I. La ecuación de Bernoulli es aplicable solo a los líquidos en movimiento.
- II. Para un fluido en movimiento cuya densidad va variando (fluidos compresibles) la cantidad de masa que pasa por dos secciones transversales en la unidad de tiempo no es la misma.
- III. Para ciertos tipos de fluidos, la ecuación de Bernoulli nos dice que la energía que transporta el fluido por unidad volumen es constante.

A) FFV

B) VVF

C) FVV

D) FVF

**Solución:**

- I. **(F)** De la ecuación de Bernoulli se deduce, en un fluido estático,  $p + \rho gh = p_0$  donde  $p_0$  es la presión constante tomada como referencia en una zona del fluido.
- II. **(F)** En un fluido en movimiento, la cantidad de masa que pasa por cualquier sección transversal es la misma, por el principio de la conservación de la masa.

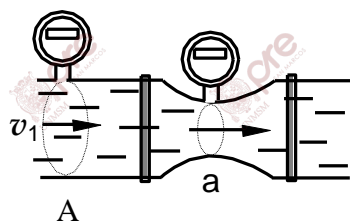


III.(V) Haciendo un pequeño análisis dimensional de los términos de la ecuación de Bernoulli, concluimos que cada término representa energía por unidad de volumen.

Rpta.: A

3. En la figura se muestra un tubo horizontal de sección transversal de área  $A = 40 \text{ cm}^2$ . Para medir el caudal en el tubo se le acopla otro de longitud pequeña y de sección transversal de área más pequeña igual a  $a = 10 \text{ cm}^2$  y en cada uno de estos tubos se coloca un manómetro que determinan una diferencia de presión de  $1,69 \times 10^4 \text{ Pa}$ . ¿Qué cantidad de energía por  $\text{m}^3$  está llevando el fluido?

- A)  $1,127 \times 10^3 \text{ J}$   
 B)  $2,4 \times 10^{-3} \text{ J}$   
 C)  $1,7 \times 10^4 \text{ J}$   
 D)  $0,27 \times 10^4 \text{ J}$



**Solución:**

$$p_1 + \rho v_1^2/2 = p_2 + \rho v_2^2/2 \quad \text{y} \quad Av_1 = av_2$$

combinando estas dos expresiones se obtiene:

$$p_1 - p_2 = (\rho v_1^2/2) [ (A/a)^2 - 1 ] \quad \rightarrow \quad 1,69 \times 10^4 = (\text{Ener.}/\text{m}^3) [ (A/a)^2 - 1 ]$$

$$(\text{Ener.}/\text{m}^3) = 1,127 \times 10^3 \text{ J/m}^3$$

Rpta.: A

4. En distintos laboratorios es muy probable que se tengan escalas de temperatura diferentes tales como las escalas de Kelvin, Celsius, Fahrenheit. Esto crea la necesidad de conocer las equivalencias entre dichas escalas, para lo cual se han determinado equivalencias entre dichas escalas. Un cuerpo tiene una temperatura que guarda la siguiente relación

$$F + C = 88$$

Determine su medida en kelvin

- A)  $293 \text{ }^\circ\text{K}$       B)  $290 \text{ }^\circ\text{K}$       C)  $291 \text{ }^\circ\text{K}$       D)  $292 \text{ }^\circ\text{K}$

**Solución:**

Tenemos

$$F + C = 88 \quad (1)$$

por formula de conversión



$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

Usando la propiedad de la suma de los numeradores y denominadores no altera la relación:

$$\frac{F+C-32}{9+5} = \frac{K-273}{5} \quad (2)$$

Reemplazando en 2:

$$K = 293 \text{ } ^\circ\text{K}$$

Rpta.: A

5. Un recipiente de peso despreciable, contiene 0.200 kg de hielo a una temperatura inicial de  $-40.0^\circ\text{C}$  se mezcla con una masa  $m$  de agua que tiene una temperatura inicial de  $80.0^\circ\text{C}$ . No se pierde calor al entorno. Si la temperatura final del sistema es  $20.0^\circ\text{C}$ , ¿cuál es la masa  $m$  del agua que estaba inicialmente a  $80.0^\circ\text{C}$ ?

$$c_{\text{hielo}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} \quad c_{\text{agua}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} \quad L_f = 3.34 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

A) 0,399kg

B) 0,289kg

C) 0,128kg

D) 0,320kg

**Solucion:**

$$Q_a = m_h c_h \Delta T_1 + m_h L_f + m_h c_a \Delta T_2 = 0.200 \times 2100 \times 40 + 0.200 \times 3.34 \times 10^5 + 0.200 \times 4190 \times 20$$

$$Q_a = 1000360 \text{ J}$$

$$Q_p = m c_a \Delta T_3 = m \times 4190 \times (-60) = -251400 \text{ J}$$

$$Q_a + Q_p = 0 \quad m = \frac{1000360}{251400} = 0.399 \text{ kg}$$

Rpta.: A

6. Dos cuerpos de diferentes calor específico están a la misma distancia de una fuente que irradia calor. Indicar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. El que tiene mayor masa almacena mayor calor
- II. El que tiene mayor calor específico, aumenta su temperatura con mayor rapidez
- III. El que tiene menor calor específico emplea mas tiempo en enfriarse.

A) FFF

B) FFV

C) VVV

D) FVF

**Solución:**

- I. (FALSO) Los cuerpos no almacenan calor

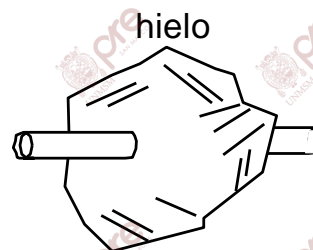


- II. (FALSO) El que tiene mayor calor específico significa que necesita mayor calor para aumentar su temperatura
- III. (FALSO) Con la misma rapidez que aumentó su temperatura, igual la disminuye en el proceso de enfriamiento.

**Rpta.:A**

7. Un bloque de hielo es atravesado por un tubo de cobre, tal como se muestra en la figura. Si por el extremo izquierdo ingresa agua a la temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$  a razón de 1 litro/min y sale por el extremo derecho a  $20^{\circ}\text{C}$ . Determinar la masa  $M$  del trozo de hielo si después de 2 minutos se ha derretido por completo. ( $1\text{ Lt} = 10^{-3}\text{ m}^3$  y es el volumen de la masa de  $1\text{ kg}$  de  $\text{H}_2\text{O}$ )

- A) 2 Kg  
B) 4 kg  
C) 3 kg  
D) 1 kg

**Solución:**

EN 2 min, pasa una masa  $m_2 = 2\text{ kg}$  de agua. La cantidad de calor que le llegó al hielo es

$$Q = m_2 \cdot c \cdot \Delta T = (2\text{ kg})(1\text{ cal/gr. }^{\circ}\text{C})(80^{\circ}\text{C})$$

$$Q = (2 \times 10^3\text{g})(1\text{ cal/gr. }^{\circ}\text{C})(80^{\circ}\text{C}) = 2 \times 80 \times 10^3\text{ cal.}$$

Con esta cantidad de calorías el hielo se ha derretido completamente, entonces

$$Q = ML_f = M(80\text{ cal/g})$$

$$2 \times 80 \times 10^3\text{ cal} = M(80\text{ cal/g})$$

$$M = 2 \times 10^3\text{ g} = 2\text{ kg}$$

**Rpta.:A**

## Química

### EJERCICIOS

1. Las propiedades físicas de los sólidos cristalinos, dependen tanto del arreglo de las partículas que la constituyen (átomos, iones o moléculas) como de las fuerzas de atracción entre ellas. Por tales razones se les puede clasificar en función del tipo de fuerza predominante entre dichas partículas. Al respecto, indique la alternativa que presente la relación **incorrecta**: tipo de sólido cristalino – propiedad(es) física(s).

- A) Sólido covalente - punto de fusión muy elevado.
- B) Sólido molecular - blando y bajo punto de fusión.
- C) Sólido metálico - alta conductividad eléctrica.
- D) Sólido iónico – blando y frágil

#### Solución:

Los **sólidos covalentes** se caracterizan por presentar átomos enlazados sólo por uniones covalentes en una red que se extiende en tres dimensiones. Esta disposición le permite ser sólidos de gran dureza y presentar **puntos de fusión muy elevados**.

Los **sólidos moleculares**, por el contrario, son **blandos y presentan bajos puntos de fusión** debido a que las fuerzas de atracción entre sus partículas (fuerzas intermoleculares) son mucho menos intensas que las uniones covalentes o iónicas.

En los **cristales metálicos**, los electrones de valencia se encuentran deslocalizados a lo largo de todo el sólido y su movilidad explica por qué los metales son **buenos conductores del calor y la electricidad**.

En los **sólidos iónicos**, las fuerzas electrostáticas que mantiene unidos a los iones constituyentes explican en gran medida la **dureza** de estos sólidos, pero éstos también son **frágiles** puesto que al aplicárseles una fuerza externa puede producir un desplazamiento y acercamiento de iones del mismo signo, lo que facilitaría la ruptura del cristal.

Rpta.: D

2. A diferencia de los sólidos cristalinos, los sólidos amorfos no presentan una temperatura de fusión definida, sino que se ablandan de modo gradual cuando se calientan. Para el siguiente grupo de materiales que se citan a continuación, indique cuántos de ellos son sólidos amorfos.

**Sacarosa, caucho, sal de mesa, vidrio, grafito, trozo de hierro, cubito de hielo y cera de una vela.**

- A) 4
- B) 3
- C) 5
- D) 2





**Solución:**

Clasificando cada material:

MATERIAL	TIPO DE SÓLIDO
Sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )	Cristalino molecular
<b>Caucho (polímero)</b>	<b>Amorfo</b>
Sal de mesa ( $NaCl$ )	Cristalino iónico
<b>Vidrio (Sílice, <math>SiO_2</math>, amorfo)</b>	<b>Amorfo</b>
Grafito (C)	Cristalino covalente
Trozo de hierro (Fe)	Cristalino metálico
Cubito de hielo ( $H_2O$ )	Cristalino molecular
<b>Cera de una vela (parafina)</b>	<b>Amorfo</b>

Rpta.: B

3. Los sistemas dispersos son cuerpos materiales donde una o mas sustancias (fase dispersa) se encuentran disgregadas o dispersadas en el interior de otra (fase dispersante). Según el tamaño de las partículas de la fase dispersa, estos sistemas pueden ser: **suspensiones**, **coloides** o **soluciones**. Al respecto, indique la alternativa que contenga el enunciado correcto.

- A) Si las partículas de un sistema disperso sedimentan, entonces el sistema disperso es un coloide.
- B) El soluto determina el estado físico de una solución.
- C) Son ejemplos de dispersiones coloidales: leche, gelatina, espuma de rasurar y amalgama dental.
- D) Las partículas de la fase dispersa de la niebla poseen mayor tamaño que las partículas de la salmuera.

**Solución:**

- A) **INCORRECTO**: Si las partículas de un sistema disperso sedimentan, entonces, el sistema es una **suspensión**, puesto que dichas partículas son relativamente de mayor tamaño que las partículas de otras dispersiones y son fácilmente observables a simple vista.
- B) **INCORRECTO**: El **solvente** determina el estado físico de una solución. Dependiendo del estado físico del solvente existen soluciones sólidas, líquidas o gaseosas.



- C) **INCORRECTO**: Todos los ejemplos citados son coloides excepto la amalgama dental que es una **solución sólida** (aleación del mercurio con otros metales).
- D) **CORRECTO** : Dado que la niebla es un coloide que contiene finas gotitas de agua dispersadas en el aire, éstas presentan mayor tamaño que las partículas de la salmuera (iones  $\text{Na}^{1+}$  y  $\text{Cl}^{1-}$  en solución acuosa ).

Rpta.: D

4. El acetonitrilo,  $\text{CH}_3\text{CN}$ , es un disolvente orgánico polar que disuelve un gran número de solutos, incluyendo muchas sales como por ejemplo el bromuro de litio,  $\text{LiBr}$ . Se disuelven 78 g de esta sal en suficiente cantidad de acetonitrilo hasta obtener 0,5 L de solución. Determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados si se sabe que la densidad de la solución formada es 0,826 g /mL.

- I. El porcentaje en peso de la solución es 18,88 %.
- II. El porcentaje en peso / volumen de la solución es 1,56 %.
- III. Al extraer 0,25 L de solución, la concentración %W de la solución remanente se reduce a la mitad.

A) VFV

B) FVF

C) VFF

D) FFF

**Solución:****I. VERDADERO:**

$$W_{\text{solución}} = \rho_{\text{solución}} \cdot V_{\text{solución}}$$

$$W_{\text{solución}} = \left( \frac{0,826 \text{ g}}{\text{mL}} \right) (500 \text{ mL}) = 413 \text{ g}$$

$$\%W = \frac{W_{\text{sto}}}{W_{\text{sol}}} \times 100$$

$$\%W = \frac{78 \text{ g}}{413 \text{ g}} \times 100 = 18,88 \%$$

**II. FALSO:**

$$\% W/V = \frac{W_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}} \times 100$$

$$\% W/V = \frac{78 \text{ g}}{500 \text{ mL}} \times 100 = 15,6 \%$$

**III. FALSO :**

Al extraer 0,25 L de la solución, el volumen de la solución remanente será 0,25 L  $\leftrightarrow$  250 mL, entonces, se extraerá también la mitad de la masa de soluto:



$$W_{\text{solución}} = \left( \frac{0.826 \text{ g}}{\text{mL}} \right) (250 \text{ mL}) = 206,5 \text{ g}$$

$$W_{\text{solute}} = 39 \text{ g}$$

entonces,

$$\%W = \frac{39 \text{ g}}{206,5 \text{ g}} \times 100 = \mathbf{18,88 \%}$$

Por lo tanto, el valor de la concentración %W se mantiene.

**Rpta.: C**

5. El glicerol,  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ , es un líquido viscoso que se disuelve con facilidad en el agua y se utiliza comúnmente como suavizante de la piel en preparaciones cosméticas. Calcule la molaridad de una solución de glicerol al disolver 50 mL de dicha sustancia con suficiente cantidad de agua hasta obtener 250 mL de solución.

(Datos:  $\rho_{\text{glicerol}} = 1,26 \text{ g/mL}$ ;  $\bar{M}_{\text{glicerol}} = 92 \text{ g/mol}$ )

A) 2,74

B) 5,48

C) 0,87

D) 0,53

**Solución:**

$$W_{\text{glicerol}} = \rho \cdot V$$

$$W_{\text{glicerol}} = \left( 1,26 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \right) (50 \text{ mL}) = 63 \text{ g}$$

$$M = \frac{63 \text{ g}}{\left( \frac{92 \text{ g}}{\text{mol}} \right) (0,25 \text{ L})} = \mathbf{2,74 \frac{\text{mol}}{\text{L}}}$$

**Rpta.: A**

6. El hidróxido de bario,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , es un sólido cristalino blanco, utilizado con frecuencia en química analítica para la titulación de ácidos débiles, particularmente ácidos orgánicos. Para tal fin, se prepara una solución 0,4 N de hidróxido de bario en una fiola de 500 mL. Calcule la masa de soluto, en gramos, que debe emplearse para preparar dicha solución.

(Dato:  $\bar{M}(\text{g/mol})$ :  $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 171$ )

A) 34,20

B) 1,71

C) 8,55

D) 17,10

**Solución:**

$$\text{Solute: } \text{Ba}(\text{OH})_2 ; \theta = 2$$

$$V_{\text{solución}} = 500 \text{ mL} \leftrightarrow 0,5 \text{ L}$$

$$N = 0,4 \frac{\text{Eq-g}}{\text{L}}$$

Calculando la molaridad (M) a partir de la normalidad (N):





$$M = \frac{N}{\theta} = \frac{0,4 \frac{Eq-g}{L}}{2 \frac{Eq-g}{mol}} = 0,2 \frac{mol}{L}$$

Entonces,  $W_{sto} = M \cdot \bar{M} \cdot V_{solución}$

$$W_{sto} = (0,2 \frac{mol}{L})(171 \frac{g}{mol})(0,5 L)$$

$$W_{sto} = 17,10 g$$

Rpta.: D

7. En la dilución de un ácido o una base fuerte con agua, se libera gran cantidad de calor, el cual puede vaporizar parte del agua en forma violenta y provocar quemaduras a la persona que realiza la operación. Si se prepara 250 mL de una solución de  $H_2SO_4$  0,2 M a partir de otra solución 2 M, teniendo en cuenta las precauciones necesarias, ¿cuánto de volumen, en mL, de la solución inicial se debe emplear?.

A) 50,0

B) 25,0

C) 12,5

D) 75,0

**Solución:**

Solución inicial	Solución preparar a
$M_i = 2 \frac{mol}{L}$	$M_f = 0,2 \frac{mol}{L}$
$V_i = ?$	$V_f = 250 mL$

En toda dilución se cumple que:

$$M_i V_i = M_f V_f$$

$$\left(2 \frac{mol}{L}\right) V_i = (0,2 \frac{mol}{L})(250 mL)$$

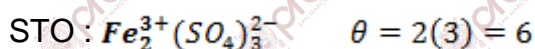
$$V_i = 25 mL$$

El resultado nos dice que debemos tomar 25 mL de la solución concentrada inicial y verterla poco a poco ( para evitar la evaporación violenta del agua) a una fiola de 250 mL ,que contenga algo ya del solvente , y completar luego con el mismo solvente hasta enrasar la fiola.

Rpta.: B



8. Cuando se mezclan soluciones de un mismo soluto, la concentración de la solución resultante presenta un valor intermedio entre las concentraciones de las soluciones mezcladas. Si al mezclar dos soluciones de  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , cuyas concentraciones son  $0,5 \text{ M}$  y  $2 \text{ M}$ , se obtienen  $150 \text{ mL}$  de una solución cuya concentración es  $9 \text{ N}$ , ¿cuántos  $\text{mL}$  de la solución  $0,5 \text{ M}$  se utilizaron?
- A) 100                      B) 50                      C) 120                      D) 75

**Solución:**

La concentración molar de la solución resultante ( $M_f$ ) es :

$$M_f = \frac{N_f}{\theta} = \frac{9 \frac{\text{Eq} - g}{L}}{6 \frac{\text{Eq} - g}{\text{mol}}} = 1,5 \frac{\text{mol}}{L}$$

En el proceso se cumple la conservación de la cantidad del soluto:

$$\begin{aligned} n_{\text{sto}(1)} + n_{\text{sto}(2)} &= n_{\text{sto}(f)} \\ M_1 V_1 + M_2 V_2 &= M_f V_f \\ (0,5)V_1 + (2)(150 - V_1) &= (1,5)(150) \end{aligned}$$

$$V_1 = 50 \text{ mL de solución } 0,5 \text{ M}$$

Rpta.: B

9. Una muestra de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sólido se agita en agua a  $30^\circ\text{C}$  hasta disolución completa. Se extrae una muestra de  $100 \text{ mL}$  de esta solución y se hace reaccionar con  $\text{HBr}_{(\text{ac})}$   $5 \times 10^{-2} \text{ N}$ . Se requieren  $48 \text{ mL}$  de la disolución ácida para la neutralización, ¿cuál es la concentración molar de la solución básica?
- A)  $2,4 \times 10^{-1}$                       B)  $1,2 \times 10^{-2}$                       C)  $2,4 \times 10^{-2}$                       D)  $1,2 \times 10^{-1}$

**Solución:**

Solución ácida (A) :  $\text{HBr}_{(\text{ac})}$  ; Solución básica (B) :  $\text{Ca}(\text{OH})_2_{(\text{ac})}$  ;  $\theta_B = 2$

En la neutralización :

$$(\# \text{Eq} - g)_A = (\# \text{Eq} - g)_B$$

$$N_A V_A = N_B V_B$$

$$N_A V_A = \theta_B M_B V_B$$



$$\left(5 \times 10^{-2} \frac{Eq - g}{L}\right)(48 \text{ mL}) = \left(2 \frac{Eq - g}{\text{mol}}\right)(M_B)(100 \text{ mL})$$

$$M_B = 1,2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L}$$

Rpta.: B

10. Cierta cantidad de ácido sulfúrico se derrama sobre una mesa de laboratorio. Para neutralizar este ácido se espolvorea un poco de bicarbonato de sodio,  $\text{NaHCO}_3$ , sobre él hasta que cese la efervescencia causada por la formación de  $\text{CO}_{2(g)}$ . Si se derramaron 25 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6,0 M, ¿cuál es la masa mínima requerida de bicarbonato, en gramos, que debe agregarse para neutralizar el ácido?.

La reacción que se lleva a cabo es



(Dato:  $\bar{M}(\text{g/mol})$ :  $\text{NaHCO}_3 = 84$ )

A) 25,20

B) 50,40

C) 12,60

D) 2,52

**Solución:**

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \left(6 \frac{\text{mol}}{L}\right)(25 \text{ mL}) = 150 \text{ mmol}$$



$$\begin{array}{ccc} 2 \text{ mol} & \longrightarrow & 1 \text{ mol} \\ n = ? & \longleftarrow & 150 \text{ mmol} \end{array}$$

$$n_{\text{Bicarbonato de sodio}} = 300 \text{ mmol}$$

$$W_{\text{Bicarbonato de sodio}} = (300 \text{ mmol}) \left(84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}\right) = 25200 \text{ mg} \times \left(\frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}}\right) = 25,20 \text{ g}$$

Rpta.: A





**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Durante un ciclo típico de la respiración, la concentración del  $\text{CO}_2$  en el aire expirado alcanza un pico de 0,046 L de  $\text{CO}_2$  por cada litro de aire. ¿Cuál es la molaridad del  $\text{CO}_2$  en este punto, si se asume 1 atm de presión y una temperatura corporal de  $37^\circ\text{C}$ ?

(Dato:  $R = 0,082 \frac{\text{L atm}}{\text{mol K}}$ )

- A)  $1,8 \times 10^{-3} M$     B)  $3,6 \times 10^{-3} M$     C)  $9,0 \times 10^{-4} M$     D)  $1,8 \times 10^{-2} M$

**Solución:**

Solución gaseosa : aire +  $\text{CO}_2$  ;    Solute :  $\text{CO}_2$

Para un  $V_{\text{aire} + \text{CO}_2} = 1 \text{ L}$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,046 \text{ L}$$

Calculando el número de moles de  $\text{CO}_2$  :

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{(1 \text{ atm})(0,046 \text{ L})}{\left(0,082 \frac{\text{L atm}}{\text{mol K}}\right)(37+273) \text{ K}} = 1,8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{entonces, } M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}} = \frac{1,8 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 1,8 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Rpta.: A

2. El NaOH se utiliza en la elaboración de jabones sólidos y detergentes. Si 400 g de granallas de NaOH son disueltos en agua para formar 20 litros de solución para preparar un lote de jabones, indique la alternativa que contenga los enunciados correctos:
- La concentración normal de la solución formada es  $0,05 \text{ Eq -g / L}$
  - Al agregarle 60 L de solvente su nueva concentración es  $2 M$ .
  - Se necesitan 1,8 mL de solución básica(I) para neutralizar 9 mL de una solución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $0,1 N$ .

(Dato:  $\bar{M}(\text{g/mol}): \text{NaOH} = 40$ )

- A) Solo III    B) II y III    C) Solo II    D) I y II

**Solución:****I. INCORRECTO:**

$$M = \frac{400 \text{ g}}{\left(\frac{40 \text{ g}}{\text{mol}}\right)(20 \text{ L})} = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Para el NaOH :  $\theta = 1$  , entonces,  $N = 0,5 \frac{\text{Eq-g}}{\text{L}}$



**II. INCORRECTO:**

En la dilución:

$$M_i V_i = M_f V_f$$

$$(0,5 \frac{\text{mol}}{\text{L}})(20 \text{ L}) = M_f (80 \text{ L})$$

$$M_f = 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

**III. CORRECTO:**

En la reacción de neutralización:

$$N_A V_A = N_B V_B$$

$$(0,1 \frac{\text{Eq-g}}{\text{L}}) (9 \text{ mL}) = (0,5 \frac{\text{Eq-g}}{\text{L}}) V_B$$

$$N_B = 1,8 \text{ mL}$$

Rpta.: A

3. El ácido clorhídrico comercial ("ácido muriático"), una solución acuosa del gas cloruro de hidrógeno, contiene 37% en masa de soluto y densidad 1,175 g/mL. Calcule el volumen, en mL, de dicho ácido que se necesita para preparar 2 L de HCl 2 N.

(Dato:  $\bar{M}(\text{g/mol})$ : HCl = 36,5)

A) 168

B) 672

C) 336

D) 84

**Solución:**

- Calculando la concentración molar inicial ( $M_i$ ):

Considerando un  $V_{sol} = 100 \text{ mL} \leftrightarrow 0,1 \text{ L}$ 

$$W_{sol} = \rho_{sol} V_{sol}$$

$$W_{sol} = (1,175 \frac{\text{g}}{\text{mL}})(100 \text{ mL}) = 117,5 \text{ g}$$

$$W_{sto} = \frac{37}{100} (117,5 \text{ g}) = 43,48 \text{ g}$$

Entonces:  $M_i = \frac{43,48 \text{ g}}{(\frac{36,5 \text{ g}}{\text{mol}})(0,10 \text{ L})} = 11,91 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$



- Calculando el volumen de solución inicial requerida ( $V_i$ ):

Solución inicial	Solución a preparar
$M_i = 11,91 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$	$M_f = \frac{N_f}{\theta} = \frac{2 \frac{\text{Eq-g}}{\text{L}}}{1 \frac{\text{Eq-g}}{\text{mol}}} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$
$V_i = ?$	$V_f = 2 \text{ L} \Leftrightarrow 2000 \text{ mL}$

$$M_i V_i = M_f V_f$$

$$\left(11,91 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) V_i = \left(2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)(2000 \text{ mL})$$

$$V_i = 335,85 \text{ mL} \approx 336 \text{ mL}$$

Rpta.: C

4. ¿Cuántos litros de  $\text{CO}_2(\text{g})$  en condiciones normales se producirán cuando se trata un exceso de carbonato de sodio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , sólido con 150 mL de una solución acuosa de  $\text{HCl}$  2 M?. La reacción del proceso es



A) 1,68

B) 6,72

C) 2,24

D) 3,36

**Solución:**

Calculando el número de moles de  $\text{HCl}$  ( $n_{\text{HCl}}$ ):

$$n_{\text{HCl}} = M \cdot V$$

$$n_{\text{HCl}} = \left(2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)(0,15 \text{ L}) = 0,30 \text{ mol}$$

En la reacción:



2 mol

1 mol

2 mol

22,4 L en C.N

0,30 mol

V = ?

V = 3,36 L en C.N

Rpta.: D





## Biología

### EJERCICIOS

1. Relacione correctamente las siguientes formas de reproducción con el organismo que la emplea:

( ) esporulación I. *Escherichia coli*  
( ) división binaria II. *Sacharomyces cerevisae*  
( ) gemación III. *Plasmodium sp.*

A) II – I – III

B) I – II – III

C) III – I – II

D) III – II – I

#### Solución:

Los organismos unicelulares como las bacterias se reproducen por división binaria (*Escherichia coli*), otros como las levaduras por gemación (*Sacharomyces cerevisae*) y un último grupo, los protozoarios flagelados por medio de la esporulación (*Plasmodium sp.*).

Rpta.: C

2. La reproducción vegetativa posee la ventaja de producir individuos clónicos, lo que permite mantener las características deseadas en una planta por generaciones. Esta reproducción se da naturalmente pero también de forma artificial. Identifique en los enunciados las formas naturales y artificiales.

I. La propagación de *Solanum tuberosum* por tubérculos.  
II. Los esquejes de la *Vitis vinífera* en viñedos.  
III. La producción de bulbos por *Allium cepa*.  
IV. La planta carrizo que crece junto a los ríos de la Costa produce rizomas.  
V. El limonero se suele multiplicar por acodos.

( ) I, III, IV son formas de reproducción vegetativa naturales.  
( ) II, IV, V son formas de reproducción vegetativas artificiales.  
( ) I y IV son formas de reproducción artificiales.  
( ) II y V son formas de reproducción artificiales.

A) VFFV

B) FVVF

C) VFVF

D) FVVF

#### Solución:

Las formas naturales de reproducción vegetativa natural son: tubérculos, bulbos, estolones y rizomas. Mientras que entre las formas de reproducción vegetativa artificial tenemos los acodos y esquejes.

Rpta.: A



3. La biotecnología ha avanzado rápidamente en la última década. En 1931, Winston Churchill predijo que un día los humanos "escaparían del absurdo de criar un pollo entero para comerse la pechuga o el ala, produciendo esas partes por separado bajo un medio adecuado". Una empresa inglesa ha logrado producir nuggets de pollo a partir de células de una pluma de pollo, las cuales se han cultivado en un medio artificial. En este contexto, determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados y marque la alternativa correspondiente.

- ( ) las células de la pluma eran células germinales del pollo.  
( ) las células que forman este nuggets de pollo se dividieron por mitosis.  
( ) las células de la pluma se multiplicaron por meiosis.

A) VFV

B) FFV

C) FVF

D) FVV

**Solución:****FALSO:** Las células de la pluma son células somáticas **NO** germinales.**VERDADERO:** Al ser células somáticas estas se multiplican por mitosis.**FALSO:** Solo las células germinales se dividen por meiosis.**Rpta.: C**

4. Al realizar la medición del contenido de ADN en dos grupos (A y B) de cultivo de células musculares, de una misma especie, en diferentes etapas del ciclo celular se obtuvo que el grupo A da un contenido de 3 picogramos y el grupo B da un contenido de 6 picogramos de ADN. Al respecto, ¿Cuál de los siguientes enunciados es incorrecto?

A) El grupo A se halla en la fase G2 del ciclo celular.

B) El grupo B se halla en la telofase mitótica.

C) El grupo A se halla en metafase mitótica.

D) El grupo B se halla en la fase G2 del ciclo celular.

**Solución.**

Al obtenerse este cultivo a partir de células musculares, estas son somáticas y se reproducen por mitosis. En la fase G1 o interfase, estas células poseen un contenido de ADN "x" el cual se duplica durante la fase S a "2x".

**Rpta.: A**

5. Algunos síndromes cromosómicos se producen por una incorrecta distribución de los cromosomas a las células hijas. Este error en la división celular se produciría a nivel de la

A) profase.

B) anafase.

C) metafase.

D) telofase.

**Solución.**

Durante la anafase se produce errores en la distribución de los cromosomas, a esto se le denomina no disyunción meiótica y es la responsable de causar síndromes como Klinefelter, Superhembra o Turner.

**Rpta.: B**



6. Marque el enunciado que incluya a los sistemas que se originan del mesodermo.

- A) Cartilaginoso, óseo y reproductor  
C) Nervioso, glandular y digestivo

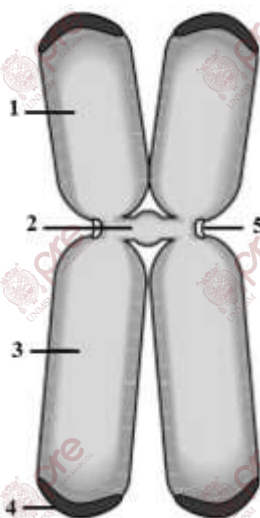
- B) Respiratorio, digestivo y nervioso  
D) Muscular, sanguíneo y epidérmico

**Solución.**

El mesodermo da origen a los sistemas esquelético, cartilaginoso, muscular, excretor y reproductor.

**Rpta.: A**

7. Identifique las partes del cromosoma y marque la alternativa que contenga el orden correlativo.



Fuente: <https://www.portaleducativo.net/segundo-medio/10/organizacion-de-adn>

- A) Brazo "q", centrosoma, telómero, satélite, cromátide.  
B) Brazo "p", centrómero, brazo "q", telómero, cinetocoro.  
C) Brazo "p", cinetocoro, brazo "q", telómero, centrómero  
D) Brazo "q", telómero, brazo "p", centrómero, cinetocoro.

**Solución:**

El orden correspondiente es: 1: Brazo "p", 2: centrómero, 3: brazo "q", 4: telómero y 5: cinetocoro.

**Rpta.: B**

8. El paiche (*Arapaima gigas*) presenta en sus células somáticas 56 cromosomas. ¿Cuántas tétradas podríamos contabilizar en la meiosis I?

- A) 28                      B) 14                      C) 7                      D) 56

**Solución:**

Las células somáticas de este pez poseen 56 cromosomas, produciendo gametos con 28 cromosomas. Así durante la gametogénesis, en la etapa meiosis I se formarán 28 bivalentes, por lo que habrá 28 tétradas.

**Rpta.: A**



9. Federico se halla en la clase de Biología con relación a la meiosis y observa las siguientes imágenes. ¿A qué etapa de la meiosis se relacionan estas imágenes? Y ¿cuál es el orden secuencial de estas?



- A) Profase II - (4, 3, 1, 2, 5)  
B) Profase I - (4, 1, 2, 3, 5)  
C) Profase I - (4, 1, 3, 2, 5)  
D) Profase II - (4, 1, 3, 2, 5)

**Solución:**

Federico observa imágenes de las cinco etapas de la profase I de la meiosis. La primera etapa los cromosomas aún no están condensados y se hallan adheridos a la membrana nuclear condensándose en puntos como cuentas de collar, posteriormente las cromátidas hermanas se emparejan mediante la formación del complejo sinaptoténico, después se produce la recombinación genética, lo que ocasiona la formación de los quiasmas para que finalmente los cromosomas se separen.

**Rpta.: C**

10. Con relación a las imágenes de la pregunta 9, identifique las etapas de la meiosis.

- ( ) cigoteno  
( ) paquiteno  
( ) diacinesis  
( ) diploteno  
( ) leptoteno

- A) 1 – 2 – 5 – 3 – 4  
C) 1 – 3 – 5 – 2 – 4

- B) 3 – 5 – 1 – 2 – 4  
D) 2 – 3 – 5 – 1 – 4

**Solución:**

Las etapas de la meiosis en orden son: leptoteno, cigoteno, paquiteno, diploteno y diacinesis.

**Rpta.: C**

11. *Chenopodium quinoa* conocido comúnmente como la “quinua”, posee un número de diploide de cromosomas  $2n=36$ . ¿Cuántos cromosomas, en total, se contabilizan dentro del grano de polen y cuantos dentro del saco embrionario?

A) 54 – 144                      B) 18 – 18                      C) 36 – 18                      D) 108 – 288

**Solución:**

Los granos de polen son haploides, contienen el núcleo vegetativo que dará origen al tubo polínico, y dos núcleos espermáticos que serán los gametos masculinos. En el caso de la quinua, el número haploide ( $n$ ) es 18, entonces el grano de polen al tener tres núcleos haploides se contabilizará en total 54 cromosomas en su interior. El saco embrionario maduro presenta 6 núcleos haploides y un núcleo que resulta de la fusión de los dos núcleos polares haploides (núcleo secundario), por lo que en total dentro del saco embrionario encontraremos 144 cromosomas.

**Rpta.: A**

12. Marque la alternativa que mencione el proceso por el cual se produzca un organismo haploide.

A) Fecundación externa                      B) Hermafroditismo  
C) Partenogénesis                              D) Espermiogénesis

**Solución:**

La partenogénesis es el proceso en donde el óvulo no fecundado desarrolla organismos haploides como es el caso del zángano en la abeja de la miel (individuos machos).

**Rpta.: C**

13. Andrea y Saúl se están cuidando con el método del ritmo. Ella tiene un ciclo regular. ¿En qué días deberían tener mucho más cuidado para evitar la fecundación?

A) El día 7 después de la menstruación, debido a que están en la etapa folicular.  
B) Los cuatro primeros días de la menstruación, debido a que el ovulo aún se halla en el ovario.  
C) Los dos primeros días de la menstruación, debido a que el óvulo se halla en la trompa de Falopio.  
D) Los días 14, 15 y 16 después de la menstruación, debido a las etapas folicular y lutea.

**Solución:**

El método del ritmo consiste en calcular cuáles son los días fértiles y evitar las relaciones durante ese periodo. Después del día 14 se produce la ovulación y se incrementa el riesgo de que Andrea quede embarazada.

**Rpta.: D**

14. Marque la alternativa correcta respecto a la espermatogénesis.

- A) La capacitación se da en los túbulos seminíferos.
- B) Los espermatozoides desarrollan espermiogénesis.
- C) Se degeneran tres células y sólo una madura.
- D) Una espermatogonia da origen a cuatro espermátides.

**Solución:**

Una espermatogonia da origen a cuatro espermátides redondas, las cuales luego realizan el proceso de la espermiogénesis en donde desarrolla cola y disminuyen el tamaño celular, luego de ello los espermatozoides ya formados y maduros se dirigen al epidídimo en donde son almacenados y capacitados (los flagelos adquieren capacidad de movimiento).

**Rpta.: D**

15. A medida que los folículos se desarrollan las células foliculares que rodean al ovocito secretan \_\_\_\_\_ las cuales estimulan el \_\_\_\_\_

- A) progesterona – adelgazamiento del endometrio.
- B) estrógenos – engrosamiento del endometrio.
- C) estrógenos – engrosamiento del miometrio.
- D) progesterona – adelgazamiento del miometrio.

**Solución:**

A medida que los folículos se desarrollan las células foliculares que rodean al ovocito secretan estrógenos las cuales estimulan el engrosamiento del endometrio.

**Rpta.:B**