



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
*Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA*  
**CENTRO PREUNIVERSITARIO**

**SEMANA N.º 9**

***Habilidad Verbal***

**SECCIÓN A**

**EXTRAPOLACIÓN**

La extrapolación consiste en contrastar el contenido de un texto determinado con información metatextual. El propósito es evaluar, de un lado, la plausibilidad de este contenido, es decir, su admisibilidad o validez y, de otro, su fecundidad, su capacidad para generar más conocimiento. En los test de comprensión lectora, la extrapolación es una forma de determinar el más alto nivel de comprensión. Si el contenido de un texto adquiere valor con este traslado conceptual (extrapolar es, justamente, colocar algo fuera, en otro polo), demuestra su eficiencia, su productividad, su fertilidad: se torna un elemento fundamental del conocimiento adaptativo. Asimismo, la extrapolación puede determinar la poca o nula fecundidad de las ideas desplegadas en un texto. La extrapolación puede realizarse de dos formas básicas: cognitiva y referencial.

**EXTRAPOLACIÓN COGNITIVA**

Este tipo de extrapolación consiste en realizar un viraje radical en las ideas del texto y establecer la consecuencia probable que se desprende de tal operación. Por lo general, aplica el procedimiento de negar o modificar drásticamente una afirmación textual para evaluar sus consecuencias lógicas.

**EJEMPLO**

La dependencia que nuestra sociedad tiene de los recursos fósiles amenaza nuestro futuro. La Agencia Internacional de la Energía ha alertado sobre ello: la escasez de petróleo y el incremento de su precio pueden convertirse en una realidad inmediata tras la crisis financiera actual. Además, las condiciones ambientales siguen empeorando sin freno desde hace décadas. Entre los cambios ambientales globales, el más paradigmático es el continuo aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, resultado del empleo de los combustibles fósiles y causa principal del calentamiento global que se está viviendo, directamente relacionado con la expansión de los sectores del transporte y la energía. Asimismo, cambiar de modelo energético es un objetivo posible si se llevan a cabo las acciones necesarias: mejorar la eficiencia en la generación, transmisión y consumo de energía; promocionar decididamente el transporte público; facilitar la progresiva electrificación del transporte privado; incorporar masivamente fuentes renovables a la red eléctrica, y maximizar las tecnologías de ahorro y eficiencia energética en la construcción y rehabilitación de edificios.

Berg, E. (25 de setiembre de 2018). «¡Descarbonicémonos!». *National Geographic España*. Recuperado de [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/descarbonicemonos\\_4345](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/descarbonicemonos_4345)

1. Si las emisiones de CO<sub>2</sub> no hubieran mostrado ningún tipo de incremento desde inicios del siglo XX,
- A) explotar los recursos fósiles constituiría un negocio rentable para los gobiernos.
  - B) el calentamiento de la atmósfera tendría que ser atribuido al uso del gas ozono.
  - C) culpar al uso de combustibles fósiles por el calentamiento global sería inviable.
  - D) habría necesidad de replantear el papel de los recursos fósiles en la economía.
  - E) responsabilizar al consumo de petróleo por el daño atmosférico sería plausible.

**Solución:**

Se indica en el texto que el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> es «resultado del uso de los combustibles fósiles» y, al mismo tiempo, es la principal causa del calentamiento global.

**Rpta.: C**

2. Si se comprobara que el 90% de la población urbana del mundo prefiere movilizarse por medio de vehículos particulares y de forma independiente,
- A) no habría posibilidad alguna de cambiar de modelo energético en la actualidad.
  - B) solo sería factible potenciar la eficacia de la transmisión y consumo energético.
  - C) no podría plantearse la dependencia de recursos fósiles de la sociedad de hoy.
  - D) el daño atmosférico podría incrementarse de forma considerable con el tiempo.
  - E) la emisión de CO<sub>2</sub> tendería a disminuir según se incremente la flota automotriz.

**Solución:**

Una de las acciones para cambiar de modelo energético y evitar los estragos del actual es la promoción decidida del transporte público. En tal sentido, el incremento de vehículos particulares no solo elevaría el consumo de combustible, sino podría aumentar el daño de la atmósfera.

**Rpta.: D****EXTRAPOLACIÓN REFERENCIAL**

La extrapolación referencial es una modalidad de razonamiento cognitivo que estriba en modificar las condiciones de la realidad con el fin de determinar el efecto que se proyecta con esa operación. Generalmente, sigue el procedimiento de aplicar el contenido del texto a otra situación (otra época, otro espacio, otra disciplina, otro asunto). Dado que la extrapolación implica un cambio eventual en el referente del texto, suele formularse con implicaciones subjuntivas: si aplicáramos el contenido de un texto T a otro referente temporal o espacial, se seguiría la consecuencia C.

**EJEMPLO**

La masacre del 2 de octubre de 1968, más conocida como la matanza de Tlatelolco, perpetrada por el ejército bajo el mando directo del presidente de México, Gustavo Díaz Ordaz, no solo acabó de tajo con el movimiento estudiantil, fue, sobre todo, un terremoto histórico que cambió para bien la vida política de México. Aunque sus efectos llegan hasta nuestros días, las metas inmediatas del movimiento fueron muy modestas: entre otras, la remoción de jefes de la policía y la derogación de una ley que penaba con cárcel la disidencia política. Los estudiantes no querían derrocar al gobierno ni desatar una nueva Revolución cubana. Tampoco tenían en mente la apuesta por un gobierno democrático e

inclusivo. Nunca pensaron en fundar un partido, exigir instituciones electorales autónomas o promover el respeto al voto. Lo que en el fondo querían era libertad: libertad de manifestación, de expresión y de crítica. A un alto costo las conquistaron, y al paso del tiempo contribuyeron indirectamente a la democratización de México.

Krauze, E. (30 de setiembre de 2018). «Tlatelolco: el terremoto histórico de 1968». *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/es/2018/09/30/opinion-enrique-krauze-tlatelolco-68/?smid=fb-espanol&smtyp=cur>

1. Si, en la actualidad, frente a las protestas estudiantiles, el gobierno de México intentara responder como lo hiciera el expresidente Gustavo Díaz Ordaz,
- A) el gobierno de los Estados Unidos optaría por avalar las decisiones tomadas por las autoridades mexicanas para propiciar un acercamiento.
  - B) una respuesta de este tipo se vería férreamente obstaculizada por la presión de los tratados internacionales para la defensa de los DD. HH.
  - C) encontraría el respaldo de los sectores de la izquierda radical y de una parte de la población que busca proteger el orden legal y constitucional.
  - D) la democracia de dicho país hallaría un nuevo estímulo para consolidarse en nuevas instituciones electorales de carácter independiente.
  - E) un sector del estudiantado se vería obligado a radicalizar sus demandas y a privilegiar medidas violentas para defender sus derechos.

**Solución:**

La matanza de Tlatelolco se entiende dentro del contexto de las dictaduras que asolaron América Latina en las décadas del 60 y 70 del siglo pasado. En la actualidad, la presión internacional, avalada por la firma de tratados internacionales, constituiría un escollo insalvable para acciones como la del gobierno de Díaz Ordaz en México.

**Rpta.: B**

2. Si en países como Colombia o Ecuador hubieran surgido manifestaciones estudiantiles como las que describe el texto,
- A) sus gobernantes habrían privilegiado la represión violenta como en México.
  - B) sería factible pensar en el declive de la clase dirigente de ambos gobiernos.
  - C) con el tiempo, esas protestas terminarían por radicalizarse necesariamente.
  - D) las clases proletarias buscarían articularse a las protestas del estudiantado.
  - E) cabría suponer que en dichos países las libertades se hallaban recortadas.

**Solución:**

El texto sostiene que la motivación central de las protestas estudiantiles en México era la demanda de mayores libertades. En tal sentido, el reclamo partía de un contexto político donde aquellas han sido reducidas.

**Rpta.: E**

## ACTIVIDADES

Lea de forma detenida los siguientes textos y responda cada una de las preguntas de extrapolación propuestas. Además, al final de la interrogante, debe indicar a qué tipo de extrapolación pertenece.

## TEXTO A



La Gioconda de Leonardo Da Vinci (1503-

El Retrato de Lisa Gherardini, esposa de Francesco del Giocondo cuelga —custodiado bajo fuertes medidas de seguridad— en la sala 6 de la primera planta del ala Denon del parisino Museo del Louvre. Más conocido como *Mona Lisa* o *La Gioconda*, el óleo sobre tabla, de 77 por 53 centímetros de mano de Leonardo da Vinci, durante los siglos XVII y XVIII, vio cómo su fama fue languideciendo, al punto de que, en el XIX, no era probablemente el cuadro más popular del Museo del Louvre. No colgaba en un sitio especial como en la actualidad, sino junto a otras obras de escuela europea. Los medios de reproducción mecánica no conseguían, tal vez por la técnica del *sfumato* utilizada por Leonardo, captar la pintura en todo su esplendor.

Aun así, era una obra conocida en el círculo de artistas e intelectuales, y muchos pintores seguían homenajeándola en sus composiciones, como *Mujer con una perla* de Corot (1868). El terreno estaba abonado para la «Lisamanía» que se desató a mediados de siglo entre los literatos del Romanticismo, que contribuyeron a

crear la imagen de la protagonista de la *Mona Lisa* como una *femme fatale*, de atracción casi mágica, impasible, «la bella esfinge que sonríe misteriosamente», según Théophile Gautier. Hasta el punto de que, cuando la obra fue robada del Louvre en 1911, los investigadores creyeron que el ladrón era un enajenado que se había enamorado de la representada.

Con todo, lo que disparó la fama de La Gioconda fue justamente ese robo, resuelto con el retorno triunfal de la obra al Louvre en 1914. *La Mona Lisa* se convirtió entonces en un auténtico referente popular, reproducido hasta la saciedad, cuya fama aún perdura, incluso entre los artistas. No sólo los maestros antiguos han imitado y homenajeado el cuadro, también los contemporáneos —Léger, Duchamp, Warhol, Dalí, Botero o Banksy— han querido confrontarse con esta imagen clave de la cultura occidental.



*Mujer con una perla* de Camille Corot (1868)

Pascual, J. (19 de junio de 2018). «Mona Lisa, los enigmas de la obra maestra de Leonardo da Vinci». *National Geographic*. Recuperado [https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/mona-lisa-enigmas-obra-maestra-leonardo-da-vinci\\_12799/1](https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/mona-lisa-enigmas-obra-maestra-leonardo-da-vinci_12799/1)



1. Si *La Gioconda* hubiera sido una obra desconocida entre los intelectuales y artistas de finales del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX,
- A) habría seguido fascinando a los pintores durante el periodo del Romanticismo.
  - B) después de haber sido robada, la obra no habría podido ser recuperada jamás.
  - C) su revaloración por parte de los escritores románticos habría sido implausible.
  - D) Corot habría preferido rendir homenaje a pintores posteriores al Renacimiento.
  - E) sería un efecto de la irregular reproducción de la técnica pictórica de Leonardo.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

El hecho de que la *Mona Lisa* haya sido conocida entre los artistas de ese periodo, finales del XVIII e inicios del XIX, fue el sedimento para su revaloración durante el Romanticismo. Su desconocimiento, por otra parte, habría vuelto implausible dicha reivindicación.

**Rpta.: C**

2. Si el latrocinio de la *Mona Lisa* se hubiera producido a comienzos del siglo XXI,
- A) su rehabilitación en el Louvre habría demandado un tiempo sumamente menor.
  - B) los maestros de la pintura de hoy habrían desistido de homenajear a Leonardo.
  - C) rescatar esta obra maestra sería una tarea impensable para los investigadores.
  - D) la teoría del robo producto de la fascinación amorosa por la obra sería inviable.
  - E) el movimiento romántico requeriría una reconceptualización de sus postulados.

Tipo de extrapolación: Referencial

**Solución:**

La hipótesis de los investigadores en 1911 se basaba en la hegemonía de las ideas románticas en el medio cultural. En la actualidad, tras su amplio reconocimiento, la motivación principal de un ladrón tendría que ser de índole pecuniaria.

**Rpta.: D**

3. Si Corot hubiera sido un pintor forjado durante el periodo más intenso del Romanticismo,
- A) la mayor parte de su creación pictórica se habría concentrado en homenajear a artistas prestigiosos del Renacimiento.
  - B) habría decidido recuperar los rasgos renacentistas en su homenaje pictórico de la obra maestra de Leonardo Da Vinci.
  - C) la «Lisamania» desatada a mediados de siglo XIX entre los artistas románticos habría destacado los ideales clásicos.
  - D) una obra como *Mujer con una perla* habría tenido que incidir en el aspecto seductor de la pintura homenajead.
  - E) se habría propuesto reivindicar a Leonardo a través del empleo de la técnica del *sfumato* en sus principales pinturas.

Tipo de extrapolación: Referencial

**Solución:**

Corot forma parte de los artistas previos a la «Lisamanía» romántica, es decir, se ubica antes de que se instaure el paradigma de la *Mona Lisa* como *femme fatal*. Siendo parte del Romanticismo, su homenaje no habría podido soslayar la fascinación que produce en el espectador la obra de Leonardo.

**Rpta.: D**

4. Si el Romanticismo solo hubiera reivindicado la escultura de Leonardo Da Vinci,
- A) su pintura habría logrado un alto valor en el mercado artístico contemporáneo.
  - B) en la actualidad, ninguna persona conocería la *Mona Lisa* creada por el pintor.
  - C) el Renacimiento habría sido justipreciado solamente en su modalidad artística.
  - D) las medidas de seguridad para resguardar *La Gioconda* serían menores hoy.
  - E) la faceta científica de este intelectual habría sido valorada de modo apropiado.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

El texto inicia destacando la ubicación que le corresponde a La Gioconda en el Louvre. Asimismo, indica que en el siglo XIX era un cuadro más en la obra de Da Vinci. Sin la reivindicación romántica, esta pintura no habría adquirido el prestigio que tiene hoy.

**Rpta.: D**

**TEXTO B**

¿Cómo responde una planta a la poda de alguno de sus tallos o cuando un insecto depreda alguna de sus hojas? Un equipo de científicos liderado por el botánico Simon Gilroy, de la Universidad de Wisconsin-Madison, se propuso desvelar este misterio estudiando las pistas químicas que dejaban estos organismos cuando activaban sus mecanismos de defensa.

La clave, según el experto, es «pensar como una planta». Y es que, a pesar de las obvias diferencias que existen entre plantas y animales, en determinadas circunstancias ambos reinos se comportan de una manera similar. Por ejemplo, unos y otros son eucariotas, esto es, pluricelulares. Para sobrevivir, ambos actúan de una forma análoga: cuando se enfrentan a alguna amenaza, envían mensajes a través de su organismo. Uno de esos canales de comunicación son los niveles de iones de calcio, portadores de señales eléctricas. Para realizar el experimento, publicado recientemente en la revista *Nature*, los investigadores tallaron algunas hojas y dejaron que las orugas se alimentaran de un ejemplar de *Arabidopsis thaliana*, una especie crucífera nativa de Europa, Asia y el norte de África. Después, añadieron glutamato, un importante neurotransmisor que, en el caso de los animales, ayuda a las neuronas a comunicarse. Para seguir la senda de los iones de calcio, usaron una proteína verde fluorescente (GFP por sus siglas en inglés) que iluminaba las distintas partes del organismo que se iban activando con la respuesta química.

Para su sorpresa, la planta parecía ser capaz de ‘sentir’ el daño, pues, cada vez que era atacada, respondía produciendo ácido jasmónico, una hormona vegetal relacionada con el estrés biótico que, al parecer, comunica a estos organismos que debe activar sus defensas. Los científicos pudieron visualizar la respuesta de la planta gracias al brillo de la proteína fluorescente que seguía el rastro de la respuesta de la planta.

National Geographic. (2011). «Así reaccionan las plantas cuando se sienten atacadas». Recuperado de [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/asi-reaccionan-plantas-a-ataques-externos\\_13228](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/asi-reaccionan-plantas-a-ataques-externos_13228)

1. Si los niveles de iones de calcio fueran incapaces de transmitir señales eléctricas, Gilroy habría tenido que
- A) combinar el calcio presente en la estructura orgánica de las plantas con algunos nuevos neurotransmisores.
  - B) considerar otros posibles canales de comunicación para rastrear la respuesta química de las plantas.
  - C) apelar a la composición molecular de la proteína verde fluorescente aplicada como canal comunicativo.
  - D) desestimar la importancia de conseguir ejemplares de la *Arabidopsis thaliana* para sus experimentos.
  - E) reevaluar detenidamente el papel que cumplían las orugas en la demostración de sus asertos principales.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

Dentro de la explicación propuesta por el texto, se indica que los niveles de iones de calcio constituyen uno de los canales de comunicación de las plantas. Al no contar con aquellos, Gilroy se vería obligado a evaluar otros para seguir con su indagación.

**Rpta.: B**

2. Si sus células, durante toda su evolución, únicamente hubieran alcanzado el estado procariota, podría afirmarse que las plantas
- A) constituirían un enigma para los científicos interesados en la conducta zoológica.
  - B) reaccionarían ante una amenaza con mecanismos distintos a los de los animales.
  - C) habrían desarrollado habilidades inéditas para enfrentar las amenazas del medio.
  - D) al ser devoradas por algunos insectos, emitirían sustancias químicamente tóxicas.
  - E) hallarían en el comportamiento animal un modelo de explicativo de sus funciones.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

Se indica en el texto que, tanto animales como plantas, poseen células eucariotas. Por ello, cuando enfrentan algún peligro, «actúan de una forma análoga». El hecho de que las plantas estuvieran constituidas por células procariotas implicaría mecanismos de defensa distintos a los que caracterizan a los animales.

**Rpta.: B**

3. Si se ubicaran los hallazgos de la investigación de Gilroy en el ámbito de la lucha por el cuidado del medio ambiente, se podría afirmar que esta
- A) significa un triunfo para aquellos que abogan por un desarrollo tecnológico que coexista con el bienestar de la fauna y la flora.
  - B) forma parte de una serie de medidas para implementar una explotación razonable de los bosques de países como Brasil y Perú.
  - C) supone un obstáculo para la actual legislación medioambiental propuesta por el gobierno norteamericano y la Unión Europea.
  - D) requiere ser revisada desde la perspectiva del derecho ambiental impulsado en los últimos años en la mayor parte del globo.
  - E) permite considerar el «sufrimiento» de las plantas como un argumento pertinente contra prácticas como la tala indiscriminada.

Tipo de extrapolación: Referencial

**Solución:**

El último párrafo señala que «la planta parecía ser capaz de ‘sentir’ el daño». En tal caso, acciones como la tala indiscriminada podrían ser cuestionadas desde la perspectiva del «sufrimiento» infligido a los árboles.

**Rpta.: E**

4. Si las plantas, al activar sus mecanismos de defensa, no produjeran ningún rastro químico,
- A) su estructura pluricelular se vería en peligro cada vez que sufriera un embate.
  - B) los componentes atómicos de la proteína fluorescente podrían causarles daño.
  - C) la investigación de Gilroy tendría que replantear su acercamiento al problema.
  - D) sus reacciones aún podrían ser detectadas gracias a la proteína fluorescente.
  - E) la emisión de ácido jasmónico se convertiría en su única táctica para subsistir.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

Según el texto, Gilroy se ha propuesto comprender los mecanismos de defensa de las plantas a partir de sus rastros químicos. Al ser esto último imposible, la investigación, para seguir afrontando la misma interrogante, debería reformular su enfoque del problema.

**Rpta.: C**

**TEXTO C1**

La revolución musical que supuso la era digital debe llevarnos a reflexionar sobre el rol de los DJ como músicos de la época actual. En principio, estos nuevos artistas deben ser considerados de esta manera porque componer música electrónica es una actividad similar a «escribir», en vivo, música de cámara. Un DJ no piensa en función de un instrumento, sino que es como si tuviera una orquesta a su disposición y él debe conseguir que cada uno de «sus músicos» toque adecuadamente, aprovechando todo su potencial, de forma afinada y en armonía con el resto. Además, no repite los mismos



instrumentos; por el contrario, los inventa: debe otorgarle forma a cada uno de los sonidos para que de ellos deriven otros más. El problema es que, además de director, él es toda la orquesta. Lograr que esas combinaciones, creadas en el momento, suenen armoniosamente resulta complejo. Así, un músico electrónico tiene que programar sus máquinas y tocar en vivo las percusiones, bajos, melodías y efectos al mismo tiempo, es decir, contar su historia con todos sus elementos en tiempo real.

Nava, A. (05 de marzo de 2015). «¿Los DJ son músicos?». CQ. Recuperado de <https://www.gq.com.mx/actualidad/musica/articulos/diferencias-entre-dj-productor-musical-de-electronica-y-musico/4654>.

## TEXTO C2

En la actualidad, la electrónica se ha adueñado del pop, donde el instrumentista ha dejado de ser necesario y se ha visto sustituido por su homólogo digital. Las bases han desplazado al batería como los samplers y los secuenciadores han eliminado al músico. Sí, digo músico, porque tocar botones con sonidos grabados de los DJ no es crear música, principalmente, debido a que la mayoría de la música electrónica —salvo algunos movimientos independientes y experimentales— hace acopio de creaciones ajenas. Remixes de temas ya compuestos, samples de otros temas introducidos en sus creaciones, etc., por no hablar de la cantidad de plagios que existen en la música electrónica. Si es totalmente lógico: cuando no necesitas ser músico para crear música, no tienes por qué saber componer. ¿Democratización o vulgarización? Además, mientras un músico demuestra su talento en directo, sobre las tablas de un escenario, con la música electrónica, el término «directo» se desvirtúa: son famosos los casos de Justice o Disclosure acusados de pregrabar sus conciertos. Es el culmen de la vagancia y el despropósito, simular que pinchas.

Roa, J. (2 de enero 2014). «Si haces electrónica, no te llames músico». *Habla tu música*. Recuperado de <http://hablatumusica.com/opinion/electronica-no-llames-musico/>

1. Si se aplicara el argumento esgrimido en el texto C1 para defender el carácter artístico de las creaciones de los DJ al ámbito de la gastronomía,
  - A) el uso de softwares para la preparación de algunas recetas sería una obligación.
  - B) la formación de nuevos cocineros pasaría por el empleo de simuladores digitales.
  - C) la revolución tecnológica intervendría directamente en la producción de sabores.
  - D) la excelencia de un chef se mediría por su aptitud para crear recetas en público.
  - E) alcanzar el grado de cocinero maestro requeriría un manejo de apps telefónicas.

Tipo de extrapolación: Referencial
------------------------------------

### **Solución:**

La mayor dificultad en la práctica de los DJ, según el texto C1, es la creación en vivo que caracteriza su trabajo. Ellos crean frente a todos los asistentes a sus conciertos. En tal sentido, la excelencia en otros ámbitos pasaría también por la creación en público.

**Rpta.: D**

2. Si se demostrara tajantemente que basta pulsar un botón para que la consola del DJ elabore las armonías y combinaciones musicales durante toda una jornada,
- A) apretar botones con sonidos grabados sostenidamente por un lapso de tiempo constituiría un acto creativo.
  - B) el arte popular encontraría en los softwares de avanzada un importante aliado para crear nuevas formas.
  - C) comparar la producción de música electrónica con la escritura de música de cámara sería implausible.
  - D) el número de plagios en la música electrónica no constituiría un argumento en contra de su masificación.
  - E) habría que aceptar que la música en la actualidad se halla dominada por composiciones electrónicas.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

Según el texto C1, «componer música electrónica es una actividad similar a “escribir”, en vivo, música de cámara». Al demostrar que la máquina trabaja de forma autónoma, no cabría afirmar la existencia de un proceso creativo en la labor del DJ.

**Rpta.: C**

3. Si los cambios propiciados por la tecnología digital no hubieran afectado el ámbito de las artes,
- A) prácticas estéticas como las que distinguen a los DJ difícilmente habrían surgido.
  - B) se podría afirmar que los samplers y los secuenciadores han eliminado al músico.
  - C) las combinaciones creadas por los DJ no podrían acoplarse de modo armonioso.
  - D) la polémica sobre la naturaleza estética de la producción de los DJ se impondría.
  - E) se incrementaría la proporción de plagios en la música de composición analógica.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

En el texto C1, inicia aclarando que es debido a la revolución musical gestada en la era digital que se debe plantear el debate sobre el carácter artístico de la praxis de los DJ. Dicha actividad sería impensable si las artes no hubieran, también, sido afectadas por los adelantos tecnológicos de la época digital.

**Rpta.: A**

4. Si se aplicara la descripción del proceso creativo del músico electrónico, presentada en el texto C1, al mundo del cine,
- A) habría que consentir que este último también propicia la creación pública.
  - B) la producción de un film y la creación de una partitura serían semejantes.
  - C) los movimientos y gestos de los actores serían equivalentes a la melodía.
  - D) la improvisación sería el único recurso expresivo para todos los cineastas.
  - E) se podría comparar el quehacer del DJ con el del director de una película.

Tipo de extrapolación: Referencial

**Solución:**

El texto C1 considera que el DJ tiene, en simultáneo, el control de los diferentes niveles y recursos para componer música. En tal sentido, en el mundo del cine, su actividad podría equipararse a la del director, que también centraliza la creación de una película.

**Rpta.: C**

5. Si se comprobara que cada DJ graba sonidos únicos, elaborados por sí mismo, para producir sus combinaciones musicales,

- A) valorar su práctica artística sería una elección impensable para los compositores.
- B) afirmar que los DJ son músicos solo por pregrabar sus audios sería incontestable.
- C) rechazar el valor artístico del sampleo sería una alternativa para los músicos hoy.
- D) cuestionar el carácter auténtico de las composiciones de los DJ sería implausible.
- E) la vulgarización de la música electrónica sería un proceso de carácter irreversible.

Tipo de extrapolación: Cognitiva

**Solución:**

Según el texto C2, es difícil pensar en el DJ como un músico, porque «hace acopio de creaciones ajenas». En tal sentido, si trabaja con material que no ha sido creado por él mismo, difícilmente sus composiciones pueden ser consideradas auténticas.

**Rpta.: B**

**COMPRENSIÓN LECTORA**

La sociedad posmoderna considera a sus miembros primordialmente en calidad de consumidores, no de productores. Esa diferencia es esencial.

La vida organizada en torno del rol del productor tiende a estar regulada normativamente. Hay un piso de lo que uno necesita para seguir con vida y ser capaz de hacer lo que exige el rol de productor, pero también un **techo** de lo que se puede soñar, desear o procurar contando con la aprobación social de las propias ambiciones, es decir, sin temor de ser rechazado, reprendido o castigado. Todo lo que se encuentra por encima de ese límite es un lujo, y desear el lujo es pecado. La principal preocupación, entonces, es la de *conformidad*: establecerse de manera segura entre la línea del piso y la del techo —«estar en el nivel de Pedro y de Juan»—.

Por el contrario, la vida organizada en torno del consumo debe arreglárselas sin normas: está guiada por la seducción, por la aparición de deseos cada vez mayores y por los volátiles anhelos, y no por reglas normativas. No hay ningún Pedro ni Juan que nos ofrezcan alguna referencia para tener una vida exitosa; la sociedad de consumidores se presta a la comparación universal... y el límite es el cielo. La idea de «lujo» no tiene demasiado sentido, ya que el punto es convertir el lujo de hoy en la necesidad de mañana, y reducir al mínimo la distancia entre «hoy» y «mañana» —«lo quiero ya»—. Como no hay normas para convertir algunos deseos en necesidades y quitar legitimidad a otros deseos, convirtiéndolos en «falsas necesidades», no hay referencias para medir el estándar de «conformidad». La principal preocupación, entonces, es la de *adecuación*:

«estar siempre listo», tener la capacidad de aprovechar la oportunidad cuando se presenta, desarrollar nuevos deseos hechos a medida de las nuevas e inesperadas atracciones, «estar más enterado» que antes, no permitir que las necesidades establecidas provoquen nuevas sensaciones redundantes o reducir la capacidad de absolverlas y experimentarlas.

Bauman, Z. (2010). *Modernidad líquida*. México: Fondo de Cultura Económica, 82-83.

1. Medularmente, el texto sostiene que es posible diferenciar la sociedad moderna de la posmoderna por la manera como

A) se han visto obligadas a asimilar en su estructura interna la noción de «lujo».  
B) definen la posición de los individuos en el sistema de producción capitalista.  
C) sus integrantes pasan de ser consumidores a productores de bienes reales.  
D) han permutado sus valores de *conformidad* y *adecuación* intermitentemente.  
E) el capitalismo ha transformado radicalmente la vida de la primera ante todo.

**Solución:**

Según el texto, una diferencia esencial entre la sociedad moderna y posmoderna radica en que la primera considera a sus integrantes como productores, mientras que la segunda, como consumidores. En ambos casos, se trata de una ubicación en la cadena de producción capitalista.

**Rpta.: B**

2. En el texto, el término TECHO implica

A) resquemor. B) punición. C) albedrío. D) oscilación. E) aspiración.

**Solución:**

El término TECHO, en el texto, supone lo máximo que puede esperar una persona en la sociedad moderna. Por ende, es una palabra que implica la noción de «aspiración».

**Rpta.: E**

3. De la caracterización de la sociedad posmoderna que propone Bauman, se infiere de forma válida que esta

A) coloca en una posición marginal nociones como descanso o vida contemplativa.  
B) al estar articulada alrededor del consumo, no posee límites definidos claramente.  
C) advierte la importancia del ocio en el desarrollo personal de los seres humanos.  
D) pretende, principalmente, transformar el lujo de hoy en la necesidad de mañana.  
E) culmina por menospreciar el trabajo de las personas dedicadas a la producción.

**Solución:**

La vida social organizada a partir del consumo no tiene metas claras, por lo que se caracteriza por su extrema dinámica y aceleración. Por ende, en una sociedad articulada por estos valores, el descanso o la vida contemplativa adquieren un carácter marginal.

**Rpta.: A**



4. Respecto a la sociedad moderna, tal como es concebida por Bauman, no es congruente afirmar que
- A) restringe las aspiraciones individuales a partir de una posible sanción social.
  - B) permite una regulación normativa al estar organizar en torno a la producción.
  - C) considera que los individuos deben preocuparse por obtener la *conformidad*.
  - D) prioriza la adquisición inmediata de los productos que las personas anhelan.
  - E) plantea funciones básicas y metas definidas por la aprobación de los demás.

**Solución:**

Priorizar la adquisición inmediata de bienes y servicios significa colocar al consumo como centro alrededor del cual pivota la vida social, lo cual es el rasgo distintivo de la sociedad posmoderna.

**Rpta.: D**

5. Si Bauman aceptara que la sociedad posmoderna únicamente se diferencia de la moderna por una cuestión cronológica,
- A) la desaprobación de los otros integrantes de la comunidad carecería de relevancia para todos.
  - B) aspirar al lujo sería una práctica muy común entre los individuos dedicados a la producción de bienes.
  - C) las personas se mostrarían preocupadas porque sus metas no les granjeen el rechazo de los demás.
  - D) no habría forma ni criterio para distinguir las auténticas exigencias de las otras «falsas necesidades».
  - E) los ciudadanos se esforzarían por alcanzar el valor de la *adecuación*, el estar siempre listo para todo.

**Solución:**

El hecho de que Bauman admitiera que ambos tipos de sociedad solo se diferencian por su cronología significa que la forma de organización social moderna todavía es hegemónica. Por ello, la desaprobación social seguiría siendo la frontera de lo deseable.

**Rpta.: C**

## SECCIÓN B

### TEXTO 1

Uno de los aspectos que más atención demandó al gobierno de Bolívar fue la situación de los indígenas. Estos componían aproximadamente el 60% de la población y, sin su **concurso**, la república sería una quimera. Dictó medidas liberales tendientes a poner a los indígenas en el camino de la ciudadanía, como la abolición de la propiedad corporativa sobre sus tierras y de los títulos de nobleza o cacicazgo. La primera disposición hubo de ser modificada poco después, porque se temió que sirviera solo para convalidar muchos despojos de tierras de las comunidades indígenas. Solo podrían ejercer derechos de propiedad sobre sus tierras los indígenas alfabetos; como no se organizó la división individual de los territorios comunales, ni los comuneros se mostraron interesados en que así se hiciera, finalmente esta medida careció de efecto práctico.

Romper con la herencia colonial en los asuntos indígenas se mostró tarea difícil a lo largo de la república: si se pretendía igualar a esta población en materia de derechos y deberes con los restantes pobladores blancos y mestizos, resultaban engañados y engullidos, por su menor conocimiento de las reglas del mundo moderno; si se les «protegía» y apartaba de estos, no se hacía otra cosa que perpetuar su aislamiento y postración y, en definitiva, volver a la práctica del régimen español. La situación legal de las tierras indígenas permaneció en el limbo. Formalmente se proclamó que en todo aquello que no fuera contrario a las leyes de la república, regían las antiguas Leyes de Indias. Como la república poco se interesaba por la situación de las comunidades, ni estas reclamaban una transformación, ellas quedaron atadas a ese orden jurídico fundado por Francisco de Toledo, allá en el siglo XVI, que luego alcanzaría el estatuto de «costumbres ancestrales».

Contreras, C., y Cueto, M. (2013). «Bolívar frente a la cuestión indígena». *Historia del Perú contemporáneo*. Lima: IEP. (Texto editado)

1. Medularmente, el texto desarrolla el tema de

- A) Bolívar y la situación legal de los indígenas.
- B) Bolívar y la solución del problema del indio.
- C) las medidas liberales de Bolívar en el Perú.
- D) Bolívar y la cuestión de los indios en América.
- E) Bolívar frente a la problemática indígena.

**Solución:**

El texto, en efecto, sostiene que uno de los aspectos que más atención demandó al gobierno de Bolívar fue la situación de los indígenas.

**Rpta.: E**

2. En el texto, la palabra CONCURSO se puede reemplazar por

- A) premio.
- B) recompensa.
- C) participación.
- D) censo.
- E) consenso.

**Solución:**

El vocablo hace referencia al concurso o participación de la población indígena en la joven república.

**Rpta.: C**

3. Es incompatible sostener, sobre las medidas liberales de Bolívar vinculadas a la cuestión indígena, que

- A) fueron cambiando de acuerdo con las contingencias.
- B) permanecieron inmutables a lo largo de la república.
- C) tuvieron como objetivo hacer del indio un ciudadano.
- D) estuvieron lejos de ser una tarea fácil por la tradición.
- E) negaron la posesión de la tierra a indios analfabetos.

**Solución:**

El Libertador dictó medidas liberales frente a la cuestión indígena, como la abolición de la propiedad corporativa y los títulos de nobleza o cacicazgo; sin embargo, estas medidas tuvieron que ser modificadas, ya que se temió que sirvieran para convalidar el despojo de tierras de las comunidades indígenas.

**Rpta.: B**

4. Frente a la posibilidad de otorgar derechos a la población indígena, se puede colegir que

- A) existió el riesgo de hacerlos vulnerables a timos que agraven su situación.
- B) resultó dificultosa a lo largo de la república debido a su herencia colonialista.
- C) estos componían aproximadamente el 60% de la población general del Perú.
- D) solo podrían ejercer derechos de propiedad de tierras los indígenas alfabetos.
- E) la situación jurídica de las tierras indígenas resultó un tema indeterminado.

**Solución:**

Las medidas liberales de Bolívar en relación a la clase indígena se enfrentaban a la dificultad de que, si se pretendía igualar a esta población en materia de derechos y deberes con los restantes pobladores blancos y mestizos, estos podrían resultar timados por su menor conocimiento de las reglas del mundo moderno.

**Rpta.: A**

5. Si la ruptura con la herencia colonial respecto a los asuntos indígenas hubiera sido factible, posiblemente

- A) en la actualidad seríamos una gran nación sin divisiones de tipo étnico-social.
- B) Bolívar se habría preocupado genuinamente por la situación de sus terrenos.
- C) la participación indígena habría jugado un papel decisivo en la joven república.
- D) la situación legal de los terrenos indígenas se habría soslayado idóneamente.
- E) el temor de ser despojados de sus territorios comunales habría sido inexistente.

**Solución:**

Para Bolívar, la situación de los indígenas, que componían aproximadamente el 60% de la población, era una cuestión fundamental, pues sin su participación la república sería una quimera. Sin embargo, las relaciones de poder existentes entre criollos e indígenas fue un lastre que impidió su participación activa a inicios de la joven república.

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

El arte es un producto de comunicación social y, como tal, en una sociedad de clases, no puede dejar de expresar la ideología de clase de quien lo crea. Se ha pretendido hacer del arte un producto sin otra función y contenido que no sea sino los derivados de un sensualismo preciosista, dependiente de las influencias de los centros hegemónicos del imperialismo, y ajeno a toda significación social. Nuestro pensamiento es diferente. Nosotros rechazamos esos caminos de alienación burguesa, denunciando la manipulación del arte con fines discriminatorios. El arte no puede reducirse a una mercancía de consumo, que maniatada y enmudece a los trabajadores plásticos, y vulnera

su integridad de hombres libres. Afirmamos que el arte debe inscribirse dentro del proceso de luchas populares, enfrentándose al reto de una auténtica liberación cultural. Por lo tanto, el Sindicato Único de Trabajadores de las Artes (SUTAP) reclamamos la formación de un amplio frente cultural a nivel nacional, que defienda los derechos auténticos de los trabajadores en el arte, y hacemos un llamamiento a todos los artistas del país a solidarizarse con nuestro pronunciamiento justo y necesario. De este modo y por las razones expuestas defendemos el fallo de la premiación de Joaquín López Antay, retablista ayacuchano en lo concerniente al Premio Nacional de Cultura en el área de las artes.

(s/a) (1976). «Acta de fundación del Sindicato Único de Trabajadores de las Artes». *La Prensa*. (Texto editado)

## TEXTO 2B

La Asociación Profesional de Artistas Plásticos (ASCAP) expresa su radical discrepancia respecto del fallo concerniente al Premio Nacional de Cultura en el área de las artes. Las instancias que determinaron la otorgación de dicho premio han creído pertinente conferirlo a un conocido artesano, el señor Joaquín López Antay, en circunstancias de que competían igualmente para esta distinción exponentes de la pintura que han cumplido un rol destacado en nuestro país. La consagración de la labor de un artesano, que merece nuestro respeto más sincero, habría motivado nuestro mayor beneplácito, de haberse producido dentro del marco de un premio específicamente destinado a la artesanía. Pero el fallo que impugnamos adquiere un sentido totalmente diferente, el sentar la tesis de que la artesanía tiene para nuestro proceso cultural una significación mayor que la pintura o la música. No puede justificarse semejante fallo en la pretensión de oponer un arte popular y auténticamente peruano a un arte llamado «culto» y arteramente motejado de «dependiente». Pues, en efecto, no se podría haber escogido para tal propósito, ningún ejemplo más torpemente desafortunado que el de los «retablos», cuyo indiscutible encanto no les quita el carácter de una expresión artesanal que no logra superar su primigenia inspiración colonial.

De Vivero, A. (1976). «Comunicado de La Junta Directiva de la Asociación Profesional de Artistas Plásticos». Recuperado de <<https://tiojuan.wordpress.com/2017/08/15/el-dia-que-lopez-antay-derroto-a-los-cultos-de-lima/>>. (Texto editado)

1. Tanto el texto A como el texto B polemizan medularmente en torno a

- A) la defensa a la dación cuestionable del Premio Nacional de Cultura al reconocido retablista ayacuchano Joaquín López Antay.
- B) la renuencia de ciertos sectores conservadores respecto del fallo concerniente al Premio Nacional de Cultura durante el siglo pasado.
- C) la noción y el sentido del arte, a propósito de la entrega del Premio Nacional de Cultura al retablista ayacuchano Joaquín López Antay.
- D) un pronunciamiento de la Asociación del Arte Peruano en relación al Premio Nacional de Cultura otorgado a un retablista reconocido.
- E) las vicisitudes que afrontan los artistas populares en el medio artístico oficial debido a una posición reaccionaria de los medios.



**Solución:**

Ambos textos testifican el acalorado debate sobre la naturaleza del arte entre dos asociaciones a propósito de la entrega del Premio Nacional de Cultura al retablista Joaquín López Antay.

**Rpta: C**

2. En el texto B, el término CULTO connota

A) oficialidad.                                      B) originalidad.                                      C) realidad.  
D) importancia.                                      E) subjetividad.

**Solución:**

En el texto el término CULTO connota OFICIALIDAD, dado que se hace un contraste entre arte popular y el arte no popular; es decir, el arte oficial.

**Rpta.: A**

3. Según el texto 1A, es compatible sostener que el arte no puede reducirse a una mercancía de consumo, porque

A) maniatada y enmudece la labor de ciertos artistas artesanos.  
B) forma parte fundamental del proceso de luchas populares.  
C) es una expresión que no logra superar su inspiración colonial.  
D) condiciona la independencia de los trabajadores artísticos.  
E) su originalidad escapa a los límites impuestos por el mercado.

**Solución:**

Según el texto «el arte no puede reducirse a una mercancía de consumo, que maniatada y enmudece a los trabajadores plásticos, vulnerándolos en su integridad de hombres libres».

**Rpta.: D**

4. Se puede colegir del texto 1B que, para la ASCAP, el arte popular

A) no es libre porque se encuentra motivado por atavismos coloniales.  
B) no se puede equiparar al «arte culto» por su reduccionismo artesanal.  
C) merece tal distinción pues es el resultado de una producción serial.  
D) atiende la demanda de objetos de arte del mercado interno y externo.  
E) tiene la pretensión de ser auténtico y así invalida otras expresiones.

**Solución:**

Para los miembros del ASCAP, es indiscutible el encanto de los retablos como expresión artesanal. Sin embargo, estos no logran superar el peso de la tradición colonial, de manera que no constituyen un arte independiente.

**Rpta.: A**

5. Si la premiación del retablista López Antay se hubiese dado sin ningún tipo de polémica, posiblemente se deba a que
- A) los estándares de apreciación del arte eran democráticos en esa época.
  - B) todos los artistas gozaban del mismo escalafón de justiprecio en 1976.
  - C) las políticas culturales consideraban criterios de validación muy rígidos.
  - D) los jueces carecían de categorías para justipreciar la creación artística.
  - E) los artistas se habían agrupado en gremios unitarios y heterogéneos.

**Solución:**

La posibilidad de una aprobación general en la premiación del retablista daría cuenta de una situación donde no existen categorías como lo «popular» o «culto» para apreciar la obra de arte.

Rpta.: D

**TEXTO 3**

Sebastián es un niño alegre y feliz, solo que un poco inquieto; al menos eso era lo que pensaban sus padres, hasta que fue al colegio. Las continuas llamadas de atención de la profesora, sus bajas calificaciones y su dificultad para seguir las instrucciones en el aula eran señales de un problema que se encuentra envuelto en la más encendida polémica. Los psicólogos y terapeutas del comportamiento denominan a este cuadro trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Refiere a un trastorno neurobiológico crónico que afecta a menores de entre 4 y 17 años, y se caracteriza por la dificultad de estos en mantener la atención voluntaria a diferentes actividades que lo requieren, como las clases del colegio. Aunque en nuestro país no existen estadísticas oficiales, se estima que entre el 3% y el 7% de la población escolar sufre algún grado de TDAH. Las investigaciones revelan que es cuatro veces más frecuente en niños que en niñas (se desconocen las causas) y que sus primeros síntomas aparecen antes de los 4 años. Sin embargo, la patología recién se vuelve evidente cuando el pequeño comienza a ir a la escuela, donde se tiene que seguir una serie de normas. La doctora Myriam Velarde, del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas (INCN), recalca la importancia de un diagnóstico clínico **precoz** y un abordaje interdisciplinario. No solo se necesita la intervención de un neurólogo, sino también la de un psiquiatra y la de un psicólogo para evaluar sus niveles de lenguaje, aprendizaje, psicomotricidad, sensorio-motricidad y conductas sociales. Además, es indispensable la colaboración del profesor para identificar las reacciones del menor ante ciertos estímulos. Arturo Ruiz Paredes, psicólogo clínico del Instituto Médico del Lenguaje y Aprendizaje (IMLA), advierte que este trastorno no tiene cura, pero que con un buen tratamiento personalizado, aplicado desde muy temprana edad, el paciente puede evitar limitaciones en su rendimiento escolar, en su percepción de sí mismo y desarrollo social. «Antes se pensaba que los pequeños con TDAH no eran muy inteligentes. Hoy se ha comprobado que muchas veces tienen el coeficiente intelectual más alto que otros niños de su edad y pueden convertirse en profesionales brillantes, solo es cuestión de motivarlos», afirma el experto.

Silva, R. (2014). «¿Tu hijo sufre déficit de atención?». *El Comercio*. Recuperado de <<https://elcomercio.pe/lima/hijo-sufre-deficit-atencion-308864>> (Texto editado)



Imagen extraída de <<https://elrincondelyanka.blogspot.com/2014/07/tda-tdah-trastorno-por-deficit-de.html>>.

1. El tema central del texto es

- A) el TDAH y sus consecuencias en niños y adolescentes del país.
- B) los menores de edad afectados por el TDAH en nuestro país.
- C) las posibles soluciones al problema del TDAH en los escolares.
- D) las investigaciones sobre los escolares con algún grado de TDAH.
- E) la mayor incidencia del denominado TDAH en niños que en niñas.

**Solución:**

El texto se refiere básicamente a un trastorno neurobiológico crónico que afecta a menores de entre 4 y 17 años.

**Rpta.: B**

2. En el texto, la palabra PRECOZ se puede reemplazar por

- A) rápido.      B) raudo.      C) temprano.      D) laxo.      E) instantáneo.

**Solución:**

El vocablo hace referencia a la detección temprana del trastorno en los menores de edad para un tratamiento efectivo.

**Rpta.: C**

3. Es incompatible, acerca de las afirmaciones de la Dra. Myriam Velarde sobre el TDAH, sostener que

- A) la importancia de un diagnóstico clínico precoz y sobre todo interdisciplinario es de importancia capital.
- B) su abordaje requiere de la participación exclusiva de neurólogos, psiquiatras y psicólogos.
- C) es vital evaluar los niveles de lenguaje, aprendizaje, psicomotricidad, y conductas sociales.
- D) si bien el trastorno no tiene cura, el paciente puede evitar limitaciones en su rendimiento escolar.
- E) son evaluados también aspectos relacionados con la psicomotricidad y la sensorio-motricidad.

**Solución:**

La especialista menciona la importancia de incluir a los pedagogos para identificar la reacción de los alumnos frente a ciertos estímulos, de modo que decir que la intervención de neurólogos, psiquiatras y psicólogos sea exclusiva en el abordaje de este trastorno es incompatible.

**Rpta.: B**

4. De la imagen podemos colegir que el aula en la que interactúa un niño con TDAH puede ser considerada un contexto diverso, porque
- A) las actitudes de sus compañeros, sus reacciones y el propio potencial cognitivo del niño son divergentes y ameritan una atención diferenciada.
  - B) posiblemente el profesor posee métodos de enseñanza poco persuasivos para involucrar a este en actividades que son de su interés.
  - C) los compañeros de clase no se han percatado de la presencia de la mosca que perturba a su compañera, quien es más inteligente.
  - D) dada su estatura, posiblemente la alumna haya repetido de grado escolar por las inconductas que sus padres no han sabido regular.
  - E) el profesor carece de la firmeza necesaria para atender este tipo de trastornos y encaminar al niño en una clase personalizada.

**Solución:**

El signo de interrogación sobre los compañeros de clase y la expresión de sus rostros implica reacciones divergentes, objetivos diferentes y, en rigor, esta heterogeneidad debería ser atendida de forma diferenciada.

**Rpta.: A**

5. Si se llegara a proporcionar a los niños que padecen de este trastorno las herramientas adecuadas para vencer sus dificultades, posiblemente
- A) muchos alcanzarían un desempeño óptimo en la escuela e incluso en el nivel de educación superior universitaria.
  - B) todos no solo superarían sus limitaciones, sino también igualarían en rendimiento a cualquier niño.
  - C) muchos no solo romperían sus limitaciones, sino que podrían eventualmente superar en rendimiento a otros niños.
  - D) podrían mejorar no solo sus limitaciones más serias, sino la percepción de sí mismos y su desempeño social.
  - E) muchos no solo superarían sus limitaciones, sino que lograrían ser más inteligentes que cualquier niño.

**Solución:**

Según el texto, con un tratamiento adecuado el paciente no solo puede llegar a mejorar su rendimiento escolar, sino que, además, con las herramientas adecuadas, lograría explotar su potencial, aventajando en rendimiento a otros niños.

**Rpta.: C**



## SECCIÓN C

## READING 1

Imagine that you had to remove your appendix to live in your hometown, and your family had to do the same. That is the only option for long-term residents—even the children— of Villa Las Estrellas, one of the few settlements in Antarctica where some people live for years rather than weeks or months. Appendix removal is a necessary precaution for the **handful** of people who stay longer-term because the nearest major hospital is more than 1,000km (625 miles) away, past the tip of King George Island, one of the Antarctic islands in which Villa Las Estrellas is located. There are only a few doctors on base, and none are specialist surgeons.

Fisher, Richard (2018). «The icy village where you must remove your appendix» in *BBC*. Retrieved from <<http://www.bbc.com/future/gallery/20180810-villas-las-estrellas-antarctica-base-residents-surgery>> (edited text)

## TRADUCCIÓN

Imagina que tuvieras que quitarte el apéndice para vivir en tu ciudad natal, y tu familia tenga que lo mismo. Esa es la única opción para los residentes a largo plazo, incluso los niños, de Villa Las Estrellas, uno de los pocos asentamientos en la Antártida donde algunas personas viven durante años en lugar de semanas o meses. La extirpación del apéndice es una precaución necesaria para el **puñado** de personas que permanecen a largo plazo porque el hospital principal más cercano se encuentra a más de 1.000 km (625 millas) de distancia, al otro extremo de la isla King George, una de las islas antárticas en las que se encuentra Villa Las Estrellas. Solo hay unos pocos médicos en la base, y ninguno es cirujano especialista.

1. What is the central topic of the reading?

- A) The precautions that villagers of Villa Las Estrellas have to take
- B) Appendix removal as a requirement to live in an Antarctic village
- C) Extreme living conditions of people who do not have any doctor
- D) An isolated village who is far away from its nearest major hospital
- E) The relevance of removing your appendix in King George Island

**Solution:**

This text is explaining why people that live in the Antarctic settlement of Villa Las Estrellas have to remove their appendices.

**Key: B**

2. What is the contextual antonym of HANDFUL?

- A) lot                      B) some                      C) group                      D) piece                      E) few

**Solution:**

The word “handful” means “a small amount, number, or quantity”.

**Key: A**

3. About the settlement Villa Las Estrellas, it is true that

- A) its temperature in a regular day is near absolute zero.
- B) their villagers usually have some appendix problems.
- C) it is the only village in the whole King George island.
- D) its living conditions are not the appropriate for people.
- E) it is a place in which a few amount of doctors live there.

**Solution:**

The text says that there are only a few doctors on base.

**Key: E**

4. It can be inferred from the residents of Villa Las Estrellas that

- A) only the older people of this settlement had an appendix surgery.
- B) those who stay short time can keep their appendix if they want.
- C) a few of them like to visit other villages more than 625 miles away.
- D) the majority of them is composed of scientist some researchers.
- E) they can live in that place for years rather than weeks or months.

**Solution:**

The text says that the only option for long-term residents is to remove their appendices. So, if someone is not going to be in that settlement for a long period of time, it is not necessary to have an appendix surgery.

**Key: B**

5. If the longest distance from one end of the King George Island to the other were only 50 km, then

- A) the mainly reason would be the global warming and its big consequences.
- B) it would not be necessary for residents to travel long distances to work.
- C) a major hospital built in the island would make appendix removal optional.
- D) it would only be space for one or two settlements like Villa Las Estrellas.
- E) building a hospital past the tip of this island would be ideal for residents.

**Solution:**

If the longest distance from one end to the other were only 50km, the time taken from any part of the island would be dramatically short. As a consequence, a major hospital built in the island would be close to people and they would not need to take an appendix surgery.

**Key: C**

## READING 2

The Great Pacific Garbage Patch is the world's largest collection of floating trash—and the most famous. It **lies** between Hawaii and California and is often described as "larger than Texas," even though it does not contain any surface to stand. It cannot be seen from space, as is often claimed. The patch was discovered in 1997 by Charles Moore, a yachtsman who had sailed through a mix of floating plastic bottles and other debris on his way home to Los Angeles. It was named by Curtis Ebbesmeyer, a Seattle oceanographer known for his expertise in tracking ocean currents and the movement of cargo lost overboard. The patch is now the target of a \$32 million cleanup campaign launched by a Dutch teenager, Boyan Slat, now 23, and head of the Ocean Cleanup, the organization he founded to do the job.

Parker, Laura (2018). «The Great Pacific Garbage Patch Isn't What You Think it Is» in *National Geographic*. Retrieved from <<https://news.nationalgeographic.com/2018/03/great-pacific-garbage-patch-plastics-environment/>> (edited text)

## TRADUCCIÓN

La Gran Isla de Basura del Pacífico es la colección de basura flotante más grande del mundo, y la más famosa. Se **encuentra** entre Hawái y California y a menudo se describe como "más grande que Texas", a pesar de que no contiene ninguna superficie para estar de pie. No se puede ver desde el espacio, como se suele afirmar. La isla fue descubierta en 1997 por Charles Moore, un navegante que había navegado a través de una mezcla de botellas de plástico flotantes y otros desechos en su camino a casa en Los Ángeles. Fue nombrado por Curtis Ebbesmeyer, un oceanógrafo de Seattle conocido por su experiencia en el seguimiento de las corrientes oceánicas y el movimiento de la carga perdida por la borda. La isla es ahora el objetivo de una campaña de limpieza de \$32 millones lanzada por un adolescente holandés, Boyan Slat, ahora de 23 años, y jefe de Ocean Cleanup, la organización que fundó para hacer el trabajo.

1. What is the main idea of the reading?

- A) The oceanographer Curtis Ebbesmeyer explains us how he found a trash island.
- B) The Great Pacific Garbage Patch was found by the yachtsman Charles Moore.
- C) There is a patch composed of plastic bottles and debris that worries many people.
- D) There are some organizations interested in cleaning the ocean like Boyan Slat.
- E) The largest collection of floating trash is called the Great Pacific Garbage Patch.

**Solution:**

The text focuses on the Great Pacific Garbage Patch, a big patch composed of a mix of floating plastic and other debris.

**Key: E**

2. In the 2<sup>nd</sup> line, the word LIES implies

- |               |            |            |
|---------------|------------|------------|
| A) rest       | B) place   | C) fiction |
| D) dishonesty | E) leisure |            |

**Solution:**

The contextual meaning of LIES is 'to be placed', 'to be located', 'to be situated'.

**Key: B**

3. According to the information about Great Pacific Garbage Patch, it is inconsistent to argue that

- A) it is larger than Texas, but its extension is not big enough to be seen in space.
- B) it was discovered by a yachtsman who was going back home to Los Angeles.
- C) it is an island exclusively composed of plastic bottles and some plastic debris.
- D) it would probably cost a great amount of money to try to clean the whole patch.
- E) its name was given by Curtis Ebbesmeyer, an expert oceanographer from Seattle.

**Solution:**

The text says that the island is composed of plastic bottles and other debris. So, that island is not necessary composed exclusively of plastic.

**Key: C**

4. We can infer from the Ocean Cleanup organization that

- A) it is taking the Great Pacific Garbage Patch as the target of a cleanup campaign.
- B) it is supported by ecologists and individuals who want an ocean free of plastic.
- C) it launched an expensive campaign related to the Great Pacific Garbage Patch.
- D) it was founded by Boyan Slat, a Dutch teenager now head of the organization.
- E) it is very interested in deal with the huge amount of garbage that the patch has.

**Solution:**

The text says that \$32 are being used in the campaign launched by Ocean Cleanup organization. That amount of money shows how interested the organization is in doing something with all the plastic and other debris that the patch has.

**Key: E**

5. If no organization were interested in trying to deal with all the plastic and debris that the Great Pacific Garbage Patch has, then

- A) the scientists would need to replace plastic and create a new material.
- B) the life on earth would probably be impossible in a couple of decades.
- C) the size of this patch would probably continue growing without stopping.
- D) the people of Hawaii and California would become aware of the patch.
- E) the patch would start to be seen in space because its huge extension.

**Solution:**

If nobody is involved in the normal formation of the Great Pacific Garbage Patch, there would not be any obstacle that permit that the patch continue growing.

**Key: C**



## Habilidad Lógico Matemática

### EJERCICIOS

1. En una mesa hay 140 sobres cerrados y se sabe que cada uno de ellos contiene una tarjeta que lleva impreso un número entero diferente del 1 al 140. ¿Cuántos sobres, como mínimo, se debe escoger al azar para tener la certeza de obtener 12 sobres, que contienen una tarjeta cuyo número es múltiplo de 4?

A) 106      B) 125      C) 105      D) 103      E) 117

#### Solución:

- 1) Cantidad de números que son múltiplos de 4 del 1 al 140: 35
- 2) Cantidad de números que no son múltiplos de 4: 105
- 3) Entonces la cantidad de sobres que se debe extraer para tener la certeza de obtener 12 sobres con un múltiplo de 4 es:  $105 + 12 = 117$

Rpta.: E

2. En una urna hay 15 bolos numerados de forma consecutiva del 1 al 15. Se extrae los bolos de uno en uno y al azar. ¿Cuál es el mínimo número de extracciones que se debe realizar para tener con certeza dos bolos cuya suma sea 11?

A) 11      B) 12      C) 13      D) 14      E) 10

#### Solución:

Bolos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.  
Sean a y b números de los bolos, tal que  $a + b = 11$ .  
Los valores que puede tomar  
 $a = 10, 9, 8, 7, 6$  y sus respectivos valores para  $b = 1, 2, 3, 4, 5$ .  
Peor caso, sale primero 11, 12, 13, 14, 15.  
Luego, número mínimo de extracciones:  $5 + 5 + 1 = 11$

Rpta.: A

3. Se sabe que la cantidad de esferas rojas, blancas, negras, azules y amarillas, que hay en una urna, son proporcionales a 7, 8, 13, 6 y 2 respectivamente. Si se sabe que para obtener con seguridad un color completo, debe extraerse al azar y como mínimo 140 esferas, halle la cantidad de esferas blancas.

A) 32      B) 24      C) 42      D) 40      E) 35

#### Solución:

Urnas: 7k rojas, 8k blancas, 13k negra, 6k azules, 2k amarillas

Peor caso:

$$7k-1 + 8k-1 + 13k-1 + 6k-1 + 2k-1 + 1 = 140$$

$$k = 4$$

Luego, total de esferas blancas  $8(4) = 32$

Rpta.: A

4. Roberto tiene en una urna no transparente 600 bolos idénticos, cada uno enumerados con números naturales diferentes del 1 al 600. ¿Cuántos bolos debe extraer al azar y como mínimo, para tener la certeza de que el producto de los números de los bolos extraídos sea divisible por 25?

A) 480                      B) 482                      C) 486                      D) 488                      E) 478

**Solución:**

Número divisibles por 5: 5, 10, 15, 20,...,600

Cantidad de bolos con numeración divisible por 5 =  $\frac{600-5}{5} + 1 = 120$

Cantidad de bolos con numeración no divisible por 5:  $600 - 120 = 480$

En el peor de los casos: número mínimo de bolos que debe extraer:

$$\underset{\substack{\text{No divisible} \\ 5}}{480} + \underset{\substack{\text{divisible} \\ 5}}{2} = 482$$

**Rpta.: B**

5. María tiene, en su caja de juguetes, tres cubos azules y cinco rojos, siete pentágonos rojos y cuatro pentágonos azules, dos triángulos azules y tres rojos. ¿Cuántos juguetes deberá extraer como mínimo, para obtener con seguridad, un cubo, un pentágono y un triángulo, todos de igual color?

A) 8                      B) 15                      C) 11                      D) 10                      E) 13

**Solución:**

1) Peor de los casos:

Llamemos: P = pentágonos, C = cubos y T triángulos

2) Fijando extraer pentágonos pues son los que tienen mayor cantidad y además el peor caso es que se extraiga el pentágono azul:

$$1PA + 5CR + 1CA + 3TR + 1TA = 11$$

3) Por tanto el número de objetos que se debe extraer son 11.

**Rpta.: C**

6. Sergio sale de casa cuando las agujas del reloj se encuentran como indica la figura. Si demora desde ese momento hasta su centro de estudios  $23\frac{6}{13}$  min, ¿a qué hora llega a su centro de estudios?

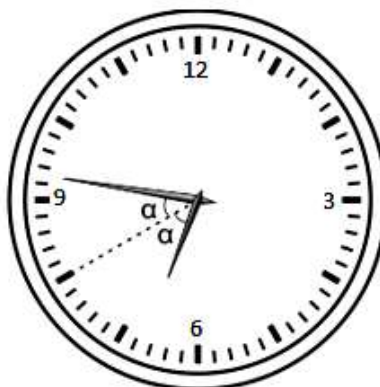
A)  $7:9\frac{8}{13}$  a.m.

B) 7:10 a.m.

C) 7:12 a.m.

D)  $7:9\frac{6}{13}$  a.m.

E) 7:11 a.m.



**Solución:**

$$6 : 2x$$

$x^\circ$  horario,  $(12x)^\circ$  minuterio

$$x + \alpha = 60^\circ$$

$$12x - \alpha = 240^\circ$$

$$x = 23\frac{1}{13}$$

$$6 : 46\frac{2}{13} + 23\frac{6}{13} = 7 : 9\frac{8}{13}$$

**Rpta.: A**

7. Kindley ingresó al teatro a las 19h 30min y cuando salió observó que la manecilla del horario de su reloj había girado exactamente  $72,5^\circ$ . ¿A qué hora salió del cine Kindley?

A) 20h 50min  
D) 21h 45min

B) 20h 40min  
E) 21h 55min

C) 21h 54min

**Solución:**

Se tiene que si el horario gira  $30^\circ$  entonces ha transcurrido 1h. Como en el problema el horario avanzó  $72,5^\circ$  entonces en  $60^\circ$  han transcurrido 2h, veamos cuántos minutos han transcurrido en  $12^\circ$  que avanza el horario.

La relación es  $\frac{H}{m} = \frac{1}{12}$  entonces si el horario avanza  $12^\circ$  tenemos

$$\frac{12,5^\circ}{m} = \frac{1}{12} \rightarrow m = 150^\circ \text{ equivale } 150/6 = 25 \text{ minutos.}$$

Por tanto la hora será  $19h 30min + 2h 25min = 21h 55min$ .

**Rpta.: E**

8. Al ver la hora en mi reloj me equivoqué, confundí el horario con el minuterio y viceversa, siendo la hora real una cantidad entera de minutos más que la hora que creí ver. Si en la hora real el horario está entre las 6 y las 7, el minuterio entre las 4 y las 5 y él vio su reloj en la mañana, ¿qué hora creyó ver?

A) 4:31 a.m.    B) 4:32 a.m.    C) 4:33 a.m.    D) 4:34 a.m.    E) 4:35 a.m.

**Solución:**

Por dato:

Hora real: 6 horas:  $m$  minutos,  $m$  número natural,  $21 \leq m \leq 24$ . Entonces el ángulo que recorre el horario desde las 6 horas hasta las 6 horas:  $m$  minutos es:  $\frac{m^\circ}{2}$ .

En el reloj **“Hora que cree ver”**:

El ángulo que recorre el minutero desde las 4 horas hasta la posición que está en el gráfico es:  $\left(180 + \frac{m}{2}\right)^\circ$ .

Luego la **hora que cree ver es**: 4 horas:  $(30 + (m/12))$  minutos

Diferencia entre la hora real y la hora que cree ver:  $90 + (11/12)m$

Como  $\left(90 + \left(\frac{11}{12}\right)m\right) \in \mathbb{N}$  y  $21 \leq m \leq 24$ , entonces  $m = 24$

Por lo tanto la hora que creí ver es: 4:32 a.m.

**Rpta.: B**

### EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Si una persona nace cierto día del año a las “ $x$ ” horas, “ $y$ ” minutos, donde  $y \in \mathbb{Z}^+$ ; ¿cuántas personas más como mínimo deberían nacer para tener la seguridad de que existan dos personas con la misma fecha y hora de nacimiento? (Considere el día de 24 horas).

A) 527 041      B) 527 040      C) 525 600      D) 525 601      E) 525 602

**Solución:**

Considerando, en el peor de los casos, año bisiesto (366 días), el total de minutos diferentes serían:  $366 \times 24 \times 60 = 527\,040$  minutos.

Para tener la seguridad de que se cumpla la condición necesitamos como mínimo: 527 040 personas que nazcan para asegurar la condición.

**Rpta.: B**

2. En una urna se tiene  $n+4$  fichas blancas,  $n+3$  fichas azules y  $n$  fichas verdes, donde  $n > 4$ . ¿Cuántas fichas se debe extraer, al azar, como mínimo, para tener con seguridad 5 fichas blancas, 6 fichas azules y 2 fichas verdes?

A)  $2n+10$       B)  $2n+9$       C)  $2n+8$       D)  $n+9$       E)  $n+8$

**Solución:**

Tenemos:

Fichas blancas:  $n+4$

Fichas azules:  $n+3$

Fichas verdes:  $n$



Buscando el peor caso:

Caso 1:  $(n+4)+(n+3)+2=2n+9$

Caso 2:  $(n+4)+n+6=2n+10$

Caso 3:  $(n+3)+n+5=2n+8$

Peor caso:  $2n+10$ .

**Rpta.: A**

3. Hay 70 canicas en una caja, 20 son rojas, 20 son verdes, 20 son amarillas; de las restantes, algunas son negras y las otras blancas. ¿Cuántas canicas, como mínimo, debemos extraer de la caja para tener la seguridad de que entre ellas habrá 10 canicas del mismo color?

A) 35                      B) 36                      C) 37                      D) 38                      E) 39

**Solución:**

Al extraer: ROJO      VERDE      AMARILLO      NEGRO      BLANCO  
                     9      +      9      +      9      +      10      +      1      = 38

**Rpta.: D**

4. En una reunión se encuentran presentes 250 personas. ¿Cuántas personas, como mínimo, deberán llegar a dicha reunión para tener la seguridad de que entre los presentes se encuentran tres con la misma fecha de cumpleaños?

A) 483                      B) 481                      C) 485                      D) 484                      E) 482

**Solución:**

Peor caso: Año bisiesto

Número de personas requeridas

$360 \times 2 + 1 = 733$

Hacen falta  $733 - 250 = 483$

**Rpta.: A**

5. En una caja se tienen 5 cubos blancos y 5 cubos negros; en otra se tienen 8 esferas negras y 7 esferas blancas. Si el contenido de las 2 cajas se hecha en una caja grande, ¿cuántos objetos se deberán extraer, como mínimo, para obtener con seguridad dos objetos diferentes del mismo color?

A) 10                      B) 11                      C) 9                      D) 7                      E) 16

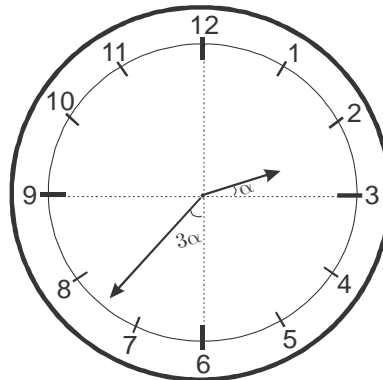
**Solución:**

	TENEMOS	EXTRACCIONES
C.B	5	1
C.N	5	5
E.B	7	1
E.N	8	
	TOTAL EXTRACCIONES	7

**Rpta.: D**

6. ¿Qué hora es en el reloj mostrado?

- A) 2:37 pm
- B) 2:38 pm
- C) 2:36 pm
- D) 2:35 pm
- E) 2:39 pm



**Solución:**

Analizando el problema, se tiene el siguiente gráfico:

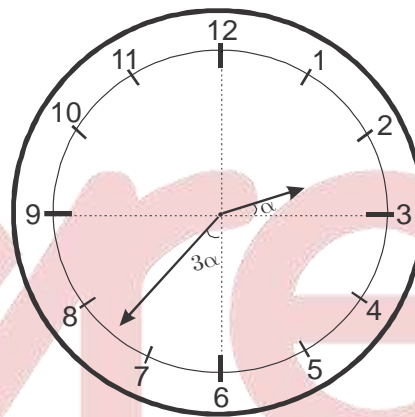
Luego se tiene que:

$$\frac{180 + 3\alpha}{30 - \alpha} = 12 \Rightarrow \alpha = 12$$

Luego el minuteró recorrió  
 $(180 + 3\alpha)^\circ = 216^\circ$   
 que es equivalente a

$$216^\circ \left( \frac{5 \text{ min.}}{30^\circ} \right) = 36 \text{ min.}$$

Entonces son las 14h 36 min = 2:36 p.m.



**Rpta.: C**

7. ¿A qué hora, entre las 3 y 4 de la tarde, el minuteró se encuentra antes de la marca de las 10 y forma con esta última un ángulo cuya medida en número de grados sexagesimales es igual a ocho veces la tercera parte del número de minutos que faltan para que sean las 4:00 p.m.?

- A) 3:42 p.m.
- B) 3:48 p.m.
- C) 3:46 p.m.
- D) 3:44 p.m.
- E) 3:00 p.m.

**Solución:**

Se debe cumplir en minutos:

$$50 = m + \frac{1}{6} \left( \frac{8}{3} (60 - m) \right)$$

$$50 \times 18 = 18m + 8(60 - m) = 10m + 8 \times 60$$

$$10m = 50 \times 18 - 8 \times 60$$

$$m = 5 \times 18 - 8 \times 6 = 42$$

La hora que cumple es : 3 : 42 p.m.

**Rpta.: A**

8. En este instante la aguja del horario de mi reloj está entre las 4 y 5 de la mañana y se observa que el número de minutos transcurridos a partir de las 4 es igual a la tercera parte del número de grados que adelantó el minutero al horario. ¿Qué hora será dentro de 15 minutos?

A) 5:00 a.m.  
D) 5:07 a.m.

B) 4:57 a.m.  
E) 5:02 a.m.

C) 5:03 a.m.

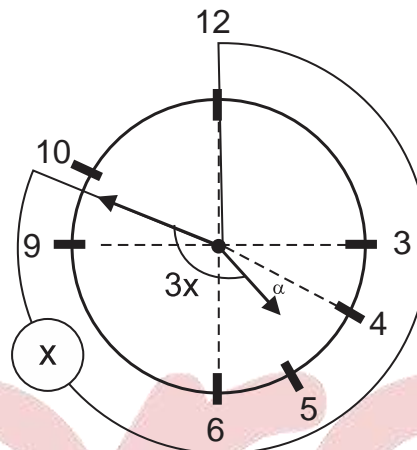
**Solución:**

Hora: 4h: x min.

$$3x = \frac{11}{2}x - 30(4)$$

$$120 = \frac{5}{2}x \rightarrow x = 48$$

Dentro de 15 min será 5:03 a.m.



Rpta: C

## Aritmética

### EJERCICIOS

1. Determine la cantidad de cifras periódicas y no periódicas del número decimal generado por la fracción irreducible  $\frac{N}{4032}$ , y dé como respuesta la suma de ambos resultados obtenidos.

A) 12

B) 11

C) 10

D) 8

E) 6

**Solución:**

$$f = \frac{N}{4032} = \frac{N}{2^6 \times 3^2 \times 7} \quad \# \text{ cif. period.} = 6; \# \text{ cif. no period.} = \text{MCM}(2, 6) = 6$$

$$\therefore \# \text{ Cifr. period} + \# \text{ Cifr. no period} = 6 + 6 = 12$$

Rpta.: A

2. Rosa le dice a Andrea faltan  $m$  días para mi cumpleaños y  $n$  días para el tuyo, luego Andrea responde, si divido  $m$  por  $n$  obtengo un número decimal de la forma  $0,\overline{mn}$ . Si ambas cumplen años en menos de una semana, halle el valor de  $(m+n)$ .

A) 7                      B) 2                      C) 3                      D) 4                      E) 5

**Solución:**

$$\frac{m}{n} = 0,\overline{mn}$$

$$\rightarrow n = (2 \text{ ó } 5 \text{ ó } 10) \times (3 \text{ ó } 9)$$

$$\text{luego } n = 6$$

Además

$$\frac{m}{6} = \frac{\overline{m6} - m}{90}$$

$$\rightarrow 15m = \overline{m6} - m$$

$$\text{luego } m = 1$$

$$\therefore m + n = 7$$

**Rpta.: A**

3. Tres amigas dividen los números que representan las cantidades enteras, en soles, que tienen por 11, 5 y 2 respectivamente y observan que la suma de los decimales obtenidos es  $1,4\overline{63}$ . ¿Cuál es la cantidad total de soles que tienen las tres amigas?

A) 8                      B) 7                      C) 6                      D) 9                      E) 5

**Solución:**

$$\frac{p}{11} + \frac{n}{5} + \frac{m}{2} = 1,4\overline{63} = \frac{1449}{990} = \frac{161}{110}$$

$$10p + 22n + 55m = 161$$

$$m = 1; n = 3; p = 4$$

$$m + n + p = 8$$

**Rpta.: A**



4. Cada caja de cierto medicamento contiene 6 cajitas, cada cajita contiene 6 tabletas y cada tableta pesa  $\frac{1}{36}$  gramo. Si todo el contenido de 5 cajas, 3 cajitas y 2 tabletas, se pulveriza para fabricar nuevas tabletas que pesan  $\frac{1}{9}$  gramo, colocándolas en nuevas cajitas de 9 unidades cada una, ¿cuántas de estas cajitas completas se obtendrán?
- A) 4                      B) 6                      C) 5                      D) 8                      E) 7

**Solución:**

$$\text{Total} = 5 \text{ cajas} + 3 \text{ cajitas} + 2 \text{ tabletas} = 5[6(6/36)] + 3[6/36] + 2[1/36] = 5 + 3/6 + 2/6^2$$

$$\text{Total} = 5,32_{(6)} = \frac{532_{(6)}}{100_{(6)}} = \frac{50}{9} = 5,5_{(9)} \quad \therefore \# \text{ nuevas cajitas} = 5$$

**Rpta.: C**

5. Si  $\frac{a(b-7)b}{ab(b-2)} = 0,\overline{bc\ ab}$ , halle la última cifra periódica del número decimal generado por la fracción  $\frac{a(b-1)}{b^{bab}}$ .
- A) 7                      B) 3                      C) 9                      D) 8                      E) 6

**Solución:**

$$\text{Si } \frac{a(b-7)b}{ab(b-2)} = 0,\overline{bc\ ab}$$

$$b = 7, 8, 9 \text{ solo cumple } b = 7$$

$$\text{luego } \frac{a\overline{07}}{a75} = 0,\overline{7c\ a7} \rightarrow a = 2 \text{ (obvio)}$$

$$(275 = 5^2 \cdot 11)$$

$$\frac{207}{275} = 0,75\overline{27}$$

$$\frac{26}{7727} = 0,\overline{\dots x} = \frac{\overline{\dots x}}{9\dots 9}$$

$$\dots 4 = (\dots 3)(\overline{\dots x})$$

$$\therefore x = 8$$

**Rpta.: D**

6. De un depósito lleno de vino se extrae **0,3** de lo que no se extrae y se completa con agua, luego se extrae **0,16** de lo que no se extrae y se completa con agua, y por último se extrae **0,6** de lo que no se extrae y se completa con agua. ¿Qué fracción del volumen de vino es el volumen de agua en la mezcla final?
- A)  $\frac{70}{23}$                       B)  $\frac{41}{31}$                       C)  $\frac{27}{19}$                       D)  $\frac{53}{27}$                       E)  $\frac{43}{27}$

**Solución:**

Sea V: Volumen total

Vino: Se extrae  $\frac{1}{3}$  de lo que no se extrae  $\rightarrow$  se extrae  $\frac{1}{4} V$ Se extrae  $\frac{1}{6}$  de lo que no se extrae  $\rightarrow$  se extrae  $\frac{1}{7} V$ Se extrae  $\frac{2}{3}$  de lo que no se extrae  $\rightarrow$  se extrae  $\frac{2}{5} V$ 

$$\text{Queda vino final} = \frac{3}{5} \times \frac{6}{7} \times \frac{3}{4} V = \frac{27}{70} \quad \therefore f = \frac{\frac{43}{70}}{\frac{27}{70}} = \frac{43}{27}$$

$$\text{Queda agua final} = \frac{43}{70}$$

**Rpta.: E**

7. Si la fracción irreducible  $\frac{\overline{xy}}{m(3m+1)}$  genera el número decimal de la forma  $0, np(m+1)$ , halle el valor de  $m+n+p+x+y$ .

A) 20

B) 19

C) 18

D) 15

E) 13

**Solución:**

$$\frac{\overline{xy}}{m(3m+1)} = 0, np(m+1)$$

$$3m+1=7 \rightarrow m=2$$

$$\frac{\overline{xy}}{27} = \frac{np3}{999}$$

$$\frac{\overline{xy}}{27} = \frac{np3}{27 \times 37}$$

$$y=9, x=1$$

$$n=7, p=0$$

$$\therefore 2+7+0+1+9=19$$

**Rpta.: B**

8. A la final de un concurso interno de matemática del Colegio de Aplicación San Marcos llegaron 5 estudiantes de una misma sección. Para definir al ganador se propuso el siguiente problema:

Si  $\frac{\overline{ab}}{\overline{ba}} = 0,5mnpqr$ , determine la suma de todos los valores posibles de  $(a+b)$

Sabiendo que los finalistas Beto, Dante, César, Aldo y Edson respondieron 39, 21, 57, 30 y 27 respectivamente, ¿quién ganó el concurso?

A) Beto

B) César

C) Edson

D) Aldo

E) Dante

**Solución:**

$$\frac{\overline{ab}}{\overline{ba}} = 0,5mnpqr : \text{Tiene 6 cifras no periódicas (Nivel 6)} \rightarrow \overline{ba} = \overset{o}{7} \overset{o}{ó} \overset{o}{13}$$

$$\overline{ba} = \overset{o}{7} \rightarrow \frac{\overline{ab}}{\overline{ba}} = \frac{4}{7} = \frac{12}{21} = \frac{24}{42} = \frac{36}{63} = \frac{48}{84}$$

$$a+b=3; 6; 9; 12$$

$$\rightarrow 3+6+9+12=30 \therefore \text{ganó Aldo}$$

**Rpta.: D**

9. Si la fracción  $\frac{((2!)!)!}{(35!)^x - (28!)^x}$  genera un número decimal con 274 cifras no periódicas, determine la suma de las cifras de x.

- A) 5      B) 4      C) 3      D) 2      E) 6

**Solución:**

$$\frac{2}{(28!)^x (\dots 9)} = \frac{2}{2^{25x} \cdot 5^{6x} \cdot P_1} = \frac{1}{2^{25x-1} \cdot P}$$

$$\# \text{ Cifras No Periódicas} = 25x - 1 = 274$$

$$x = 11$$

$$\therefore \text{Suma de cifras} = 2$$

**Rpta.: D**

10. Juan dijo "Mis hermanos tienen a y b años, y yo ( a + b + m + n ) años". Si se sabe que  $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 2,6mn$ , además a y b son primos entre sí, ¿cuántos años tiene Juan?

- A) 13      B) 15      C) 18      D) 20      E) 25

**Solución:**

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 2,6mn \rightarrow 1 \text{ cifra no periódica (a= } 2^1 \text{ o } 5^1)$$

$$2 \text{ cifras periódicas (Nivel 2: b=11)}$$

$$a = 2 \vee 5$$

$$b = 11$$

$$\text{cumple: } \frac{5}{11} + \frac{11}{5} = 2,654$$

$$\text{luego: } 5 + 11 + 5 + 4 = 25$$

Por lo tanto: Juan tiene 25 años.

**Rpta.: E**

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Determine la suma de las cifras que forman el periodo del decimal generado por la fracción  $\frac{7}{5291}$ .

A) 11                      B) 9                      C) 13                      D) 12                      E) 15

**Solución:**

$$f = \frac{7}{5291} = \frac{7}{11 \times 13 \times 37} \times \frac{7 \times 27}{7 \times 27} = \frac{1323}{999999} = 0,\overline{001323}$$

$$\therefore 0 + 0 + 1 + 3 + 2 + 3 = 9$$

**Rpta.: B**

2. Al dividir un entero positivo N por 55, se obtiene una fracción propia e irreducible, además con respecto al decimal que genera dicha fracción se sabe que la diferencia de los numerales formados por las cifras de su parte periódica y no periódica es 12. ¿Cuántos valores puede tomar N?

A) 2                      B) 0                      C) 3                      D) 4                      E) 1

**Solución:**

$$\frac{N}{55} = 0,\overline{xpq} = \frac{\overline{xpq} - x}{990} \rightarrow 9N = 50x + 6 \rightarrow x = 6, N = 34$$

$\therefore$  N toma un solo valor

**Rpta.: E**

3. Andrés compró el álbum Mundial Rusia 2018 y cierta cantidad de sus figuritas. Él observa que para llenar dicho álbum se necesitan más de 200 figuritas. Además la suma de los recíprocos de las cantidades de figuritas que compró y lo que le falta para llenar el álbum, dan un decimal de la forma  $0,\overline{abcdmnpqr}$ . ¿Cuántas figuritas tiene el álbum lleno, si dicha cantidad es la menor posible?

A) 287                      B) 666                      C) 896                      D) 377                      E) 656

**Solución:**

$$\frac{1}{F} + \frac{1}{T} \rightarrow \begin{array}{cc} 2^4 & 5^4 \\ 41 & 271 \end{array}$$

$$\therefore 2^4 + 271 \Rightarrow 287$$

**Rpta.: A**



4. En una fiesta los **0,6** eran varones y solo 0,4 de las damas bailaban, las 15 mujeres restantes descansaban. ¿Cuántos asistieron a la fiesta?

A) 50                      B) 25                      C) 75                      D) 100                      E) 20

**Solución:**

Sea total asistentes = x

$$H = 0,6x = \frac{2}{3}x \Rightarrow M = \frac{1}{3}x$$

$$\text{Luego } \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{3} \cdot x = 15 \quad \therefore x = 75$$

**Rpta.: C**

5. El precio de un cuaderno es (a + b) soles. Si se cumple que  $\frac{a}{11} + \frac{b}{9} = 0,67$ , determine dicho precio en soles.

A) 5                      B) 7                      C) 10                      D) 12                      E) 13

**Solución:**

$$\frac{a}{11} + \frac{b}{9} = \frac{(a+1)(a+b)}{99}$$

$$9a + 11b = 11a + 10 + b$$

$$10b = 2a + 10$$

$$5b = a + 5$$

$$a = 5 \wedge b = 2$$

$$\frac{a}{11} + \frac{b}{9} = 0,67$$

$$\therefore a + b = 7$$

**Rpta.: B**

6. Al dividir cierto número entero positivo menor que 900 por 25 se obtiene un entero; al dividirlo por 3, un decimal periódico puro y al dividirlo por 2 un decimal exacto. ¿Qué tipo de decimal se obtiene al dividir dicho número entre 900?

A) 0,xyz                      B) 0,xyz                      C) 0,xyz                      D) 0,xyẑ                      E) 0,xyzw

**Solución:**

$$\frac{N}{25} = (\text{entero}); \frac{N}{3} = (\text{periodico puro}); \frac{N}{2} = (\text{decimal exacto})$$

$$\rightarrow N = \overset{o}{25} = 25k; \quad N \neq \dot{3}; \quad N \neq \dot{2}$$

$$\frac{N}{900} = \frac{N}{2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2} = \frac{25k}{2^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2} = \frac{k}{2^2 \cdot 3^2} = 0,xyz\hat{z}$$

**Rpta.: D**

7. Si  $\overline{0,ab}_{(5)} = \overline{0,(2a)b}_{(7)}$ , halle el valor de  $a + b$ .

A) 10                      B) 9                      C) 8                      D) 6                      E) 5

**Solución:**

$$\frac{\overline{ab}_{(5)}}{44_{(5)}} = \frac{\overline{(2a)b}_{(7)}}{66_{(7)}} \Rightarrow \frac{5a+b}{2} = \frac{14a+b}{48} \Rightarrow b = 4a, \text{ luego } a = 1, b = 4 \therefore a + b = 5$$

**Rpta.: E**

8. Si  $\frac{\overline{ab}}{\overline{cd}}$  es la fracción generatriz de  $0,432$ ; halle el valor de  $a + b + c + d$ .

A) 13                      B) 15                      C) 17                      D) 19                      E) 18

**Solución:**

$$\begin{aligned} \overline{cd} &= 27 & \overline{cd} &= 37 \\ \frac{\overline{ab}}{27} &= \frac{432}{999} & \frac{\overline{ab}}{37} &= 0,\overline{432} \\ 37 \times \overline{ab} &= 442 & 27\overline{ab} &= 432 \\ \overline{ab} &= 11,40 \text{ NO} & \overline{ab} &= 16 \\ \therefore a + b + c + d &= 17 \end{aligned}$$

**Rpta.: C**

9. Si  $\left[ 0, a \right] \left[ 0, (a+1) \right] = 0,51b$ , halle el valor de  $ab$ .

A) 48                      B) 32                      C) 27                      D) 44                      E) 28

**Solución:**

$$\begin{aligned} \frac{a}{9} \cdot \frac{a+1}{9} &= \frac{\overline{51b}}{999} \\ \frac{a(a+1)}{3 \cdot 3 \cdot 9} &= \frac{\overline{51b}}{27 \times 37} \\ 37a(a+1) &= 3(510 + b) \\ 510 + b &= 37 \\ b &= 8, a = 6 \therefore ab = 48 \end{aligned}$$

**Rpta.: C**

10. Determine la cantidad de cifras periódicas y no periódicas del decimal generado por la fracción  $\frac{17}{57400}$  y dé como respuesta la suma de ambos valores encontrados.

A) 35                      B) 40                      C) 38                      D) 33                      E) 37

**Solución:**

$$\frac{17}{7 \times 41 \times 8 \times 25}$$

# cifras periódicas = 3

# cifras no periódicas = MCM(5; 6) = 30

$$\therefore 30 + 3 = 33$$

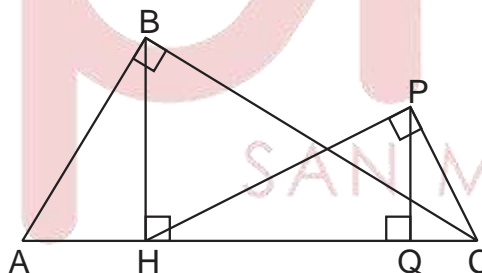
**Rpta.: D**

## Geometría

### EJERCICIOS

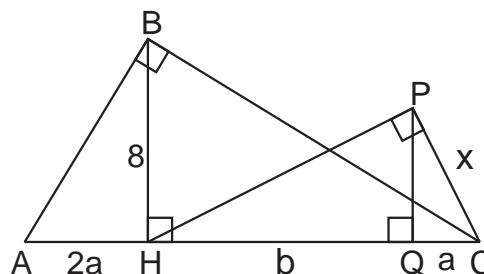
1. En la figura,  $AH = 2QC$  y  $BH = 8$  m. Halle PC.

- A)  $2\sqrt{2}$  m  
B)  $4\sqrt{2}$  m  
C)  $5\sqrt{2}$  m  
D)  $6\sqrt{2}$  m  
E)  $3\sqrt{2}$  m



**Solución:**

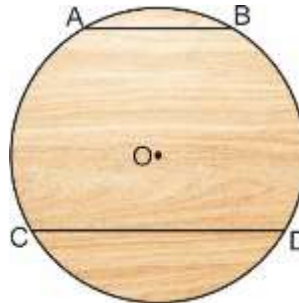
- $\triangle ABC$ : R. Métricas  
 $\Rightarrow 8^2 = (2a)(a + b)$   
 $\Rightarrow a(a + b) = 32$
- $\triangle HPC$ : R. Métricas  
 $\Rightarrow x^2 = a(a+b)$   
 $\therefore x = 4\sqrt{2}$  m



**Rpta.: B**

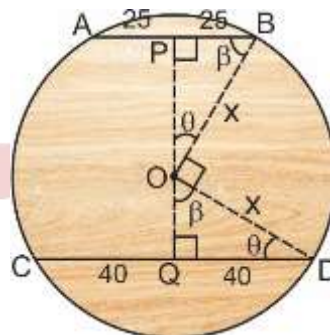
2. En la figura, se muestra la vista superior de una mesa circular de centro  $O$ , se fijan dos barras paralelas representadas por  $\overline{AB}$  y  $\overline{CD}$  de longitudes 50 cm y 80 cm. Si  $m\widehat{AC} + m\widehat{BD} = 180^\circ$ , halle la distancia del extremo de la barra  $\overline{AB}$  al centro de la mesa.

- A)  $5\sqrt{89}$  cm  
 B)  $4\sqrt{79}$  cm  
 C)  $7\sqrt{89}$  cm  
 D)  $5\sqrt{97}$  cm  
 E)  $7\sqrt{78}$  cm



**Solución:**

- $\triangle OQD \cong \triangle BPO$  (ALA)  
 $\Rightarrow OQ = 25$
- $\triangle OQD$ : T. Pitágoras  
 $\Rightarrow x^2 = 25^2 + 40^2$   
 $\therefore x = 5\sqrt{89}$  cm



Rpta.: A

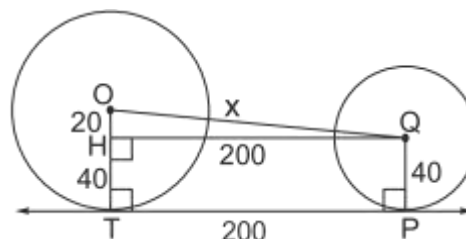
3. En la figura, los radios de las llantas del tractor miden 60 cm y 40 cm. Si la distancia entre los puntos de contacto de las llantas con el suelo es 2m, halle la distancia entre los ejes de las llantas.

- A)  $15\sqrt{101}$  cm  
 B)  $10\sqrt{101}$  cm  
 C)  $12\sqrt{101}$  cm  
 D)  $20\sqrt{101}$  cm  
 E)  $25\sqrt{101}$  cm



**Solución:**

- T y P puntos de tangencia  
 $\Rightarrow PQ = 40$  y  $OH = 20$
- $\triangle OHQ$ : T. Pitágoras  
 $\Rightarrow x^2 = 20^2 + 200^2$   
 $\therefore x = 20\sqrt{101}$  cm

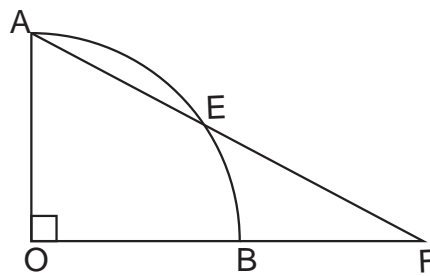


Rpta.: D



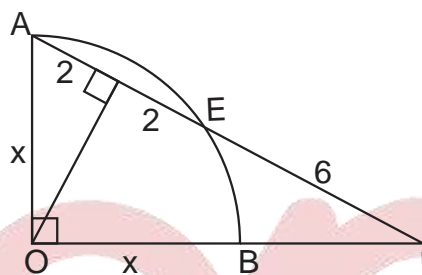
4. En la figura, AOB es un cuadrante. Si  $AE = 4$  m y  $EF = 6$  m, halle OB.

- A)  $2\sqrt{10}$  m  
 B)  $2\sqrt{5}$  m  
 C)  $4\sqrt{10}$  m  
 D)  $2\sqrt{6}$  m  
 E)  $4\sqrt{5}$  m



**Solución:**

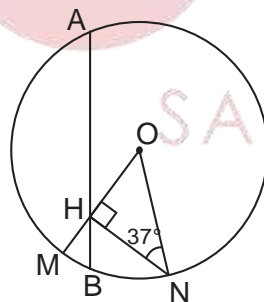
- AOB: cuadrante  
 $\Rightarrow OB = OA = x$
- $\triangle AOF$ : R. Métricas  
 $\Rightarrow x^2 = 2(10)$   
 $\therefore x = 2\sqrt{5}$  m



Rpta.: B

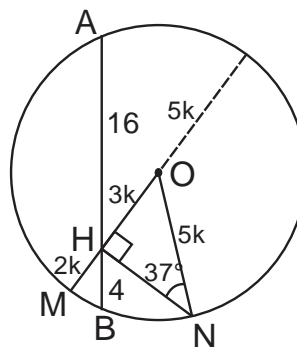
5. En la figura, O es centro de la circunferencia. Si  $AH = 16$  m y  $HB = 4$  m, halle MH.

- A) 1 m  
 B) 2 m  
 C) 3 m  
 D) 4 m  
 E) 5 m



**Solución:**

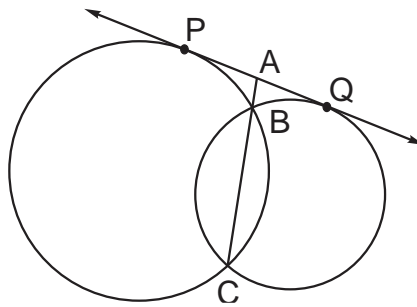
- $\triangle NHO$ : notable  
 $\Rightarrow HO = 3k$  y  $ON = 5k$   
 $\Rightarrow MH = 2k$
- T. Cuerdas:  $2k \cdot 8k = 16 \cdot 4$   
 $\Rightarrow k = 2$   
 $\therefore MH = 4$  m



Rpta.: D

6. En la figura, P y Q son puntos de tangencia. Si  $PQ = 8$  m y  $AB = 2$  m, halle BC.

- A) 4 m  
B) 5 m  
C) 6 m  
D) 7 m  
E) 8 m



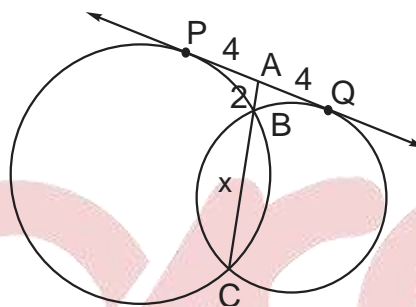
**Solución:**

- Por Teorema de la Tangente

$$4^2 = 2(x + 2)$$

$$16 = 2x + 4$$

$$x = 6 \text{ m}$$



Rpta.: C

7. En un triángulo acutángulo ABC, se trazan las alturas  $\overline{BH}$  y  $\overline{CP}$ . Si  $AB=BC$  y  $AP \cdot BC = 32 \text{ m}^2$ , halle AC.

- A) 8 m      B)  $4\sqrt{2}$  m      C) 4 m      D)  $2\sqrt{2}$  m      E) 6 m

**Solución:**

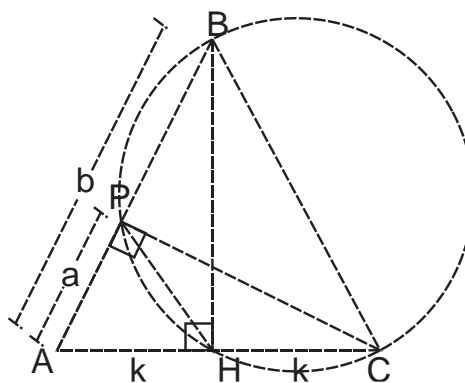
- $\triangle ABC$ : isósceles  
 $\Rightarrow AH = HC = k$
- PBCH: inscriptible

$$\Rightarrow k(2k) = a \cdot b$$

$$\Rightarrow 2k^2 = 32$$

$$\Rightarrow k = 4$$

$$\therefore AC = 8 \text{ m}$$



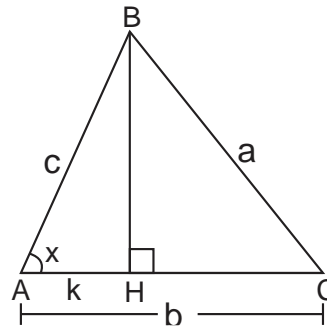
Rpta.: A

8. En un triángulo acutángulo ABC,  $BC^2 = AC^2 + AB^2 - AB \cdot AC$ . Halle la medida del ángulo  $\hat{A}$ .

A)  $30^\circ$       B)  $60^\circ$       C)  $45^\circ$       D)  $120^\circ$       E)  $53^\circ$

**Solución:**

- Por dato:  $a^2 = b^2 + c^2 - cb \dots (I)$
- $\triangle ABC$ : T. Euclides  
 $\Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 - 2kb$   
 $\Rightarrow c = 2k$
- $\triangle AHB$ : notable  
 $x = 60^\circ$



**Rpta.: B**

9. En un triángulo ABC, la suma de los cuadrados de las longitudes de las medianas es  $63 \text{ m}^2$ . Halle la suma de los cuadrados de las longitudes de los lados.

A)  $84 \text{ m}^2$       B)  $32 \text{ m}^2$       C)  $63 \text{ m}^2$       D)  $39 \text{ m}^2$       E)  $42 \text{ m}^2$

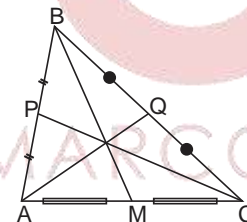
**Solución:**

- $\triangle ABC$ : Teorema de la mediana  
 $AB^2 + BC^2 = 2BM^2 + AC^2/2 \dots (I)$   
 $AB^2 + AC^2 = 2AQ^2 + BC^2/2 \dots (II)$   
 $AC^2 + BC^2 = 2CP^2 + AB^2/2 \dots (III)$

- Sumando:

$$\frac{3}{2}AB^2 + \frac{3}{2}BC^2 + \frac{3}{2}AC^2 = 2(BM^2 + AQ^2 + CP^2)$$

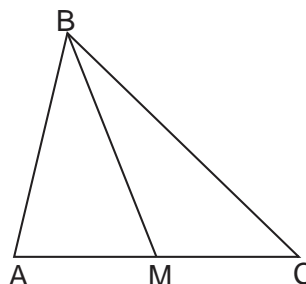
$$\therefore AB^2 + BC^2 + AC^2 = 84 \text{ m}^2$$



**Rpta.: A**

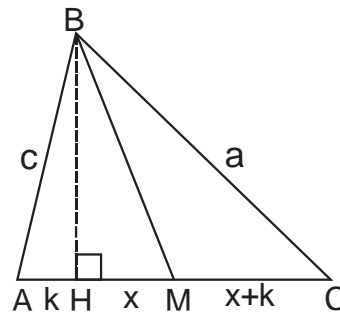
10. En la figura, numéricamente se cumple  $BC^2 - AB^2 = 8AC$ , halle la longitud de la proyección de la mediana  $\overline{BM}$  sobre  $\overline{AC}$  (en cm).

A) 4 cm  
 B) 6 cm  
 C) 10 cm  
 D) 8 cm  
 E) 2 cm



**Solución:**

- Por dato:  $a^2 - c^2 = 8(2k + 2x)$   
 $\Rightarrow a^2 - c^2 = 16(k + x)$
- $\triangle ABC$ : T. Euclides  
 $\Rightarrow a^2 = c^2 + (2k + 2x)^2 - 2k(2k + 2x)$   
 $\Rightarrow a^2 - c^2 = 4x(k+x)$   
 $\therefore x = 4 \text{ cm}$

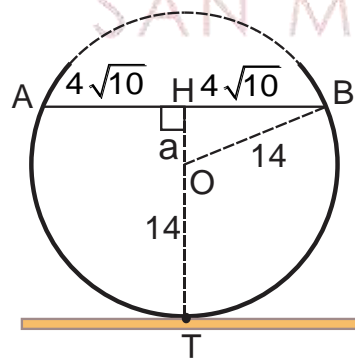
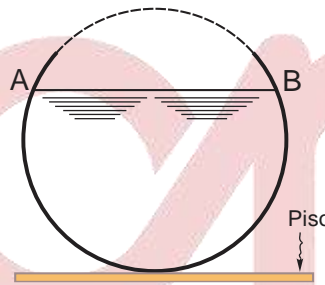
**Rpta.: A**

11. En la figura, se muestra la parte transversal de una pecera de forma esférica de 14 cm de radio. Si el espejo de agua determina la cuerda  $\overline{AB}$  que mide  $8\sqrt{10}$  cm, halle la longitud del nivel de agua en el recipiente.

- A) 25 cm  
 B) 20 cm  
 C) 24 cm  
 D) 26 cm  
 E) 16 cm

**Solución:**

- $\triangle OHB$ :  
 $\Rightarrow a^2 + (4\sqrt{10})^2 = 14^2$   
 $\Rightarrow a = 6$
- El nivel agua:  
 HT = 20 cm

**Rpta.: B**

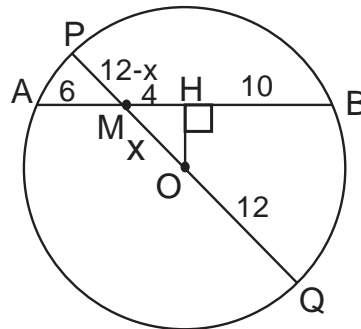
12. En una circunferencia cuyo radio mide 12 cm se traza una cuerda  $\overline{AB}$ , sobre la cuerda se ubica el punto M de modo que los segmentos determinados sobre dicha cuerda miden 14 cm y 6 cm. Halle la distancia del punto M al centro de la circunferencia.

- A)  $2\sqrt{15}$  cm                      B)  $\sqrt{15}$  cm                      C)  $10\sqrt{6}$  cm  
 D)  $6\sqrt{3}$  cm                      E)  $4\sqrt{15}$  cm



**Solución:**

- H punto medio de  $\overline{AB}$   
 $\Rightarrow MH = 4$
- T. Cuerdas  
 $\Rightarrow 6 \cdot 14 = (12 - x)(12 + x)$   
 $\Rightarrow 84 = 144 - x^2$   
 $\therefore x = 2\sqrt{15} \text{ cm}$

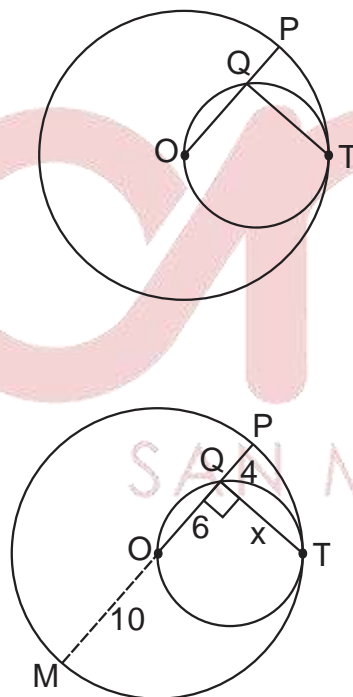
**Rpta.: A**

13. En la figura, T es punto de tangencia y O es centro de la circunferencia. Si  $OQ = 6 \text{ m}$  y  $QP = 4 \text{ m}$ , halle QT.

- A)  $2\sqrt{6} \text{ m}$   
 B)  $6 \text{ m}$   
 C)  $4\sqrt{2} \text{ m}$   
 D)  $4 \text{ m}$   
 E)  $8 \text{ m}$

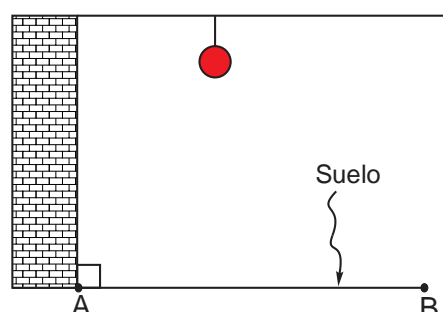
**Solución:**

- $\overline{MP}$ : Diámetro  
 $\Rightarrow MO = 10$
- Por propiedad  
 $\Rightarrow x^2 = 4 \cdot 16$   
 $\therefore x = 8 \text{ m}$

**Rpta.: E**

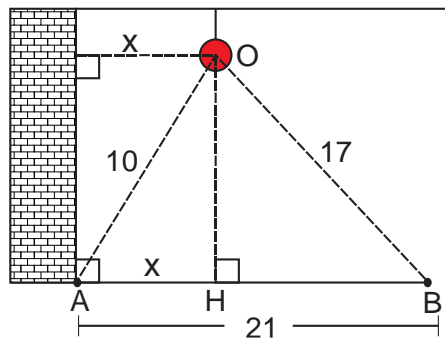
14. En la figura, una esfera cuelga de un techo, cuyo centro dista 10 dm y 17 dm de los puntos A y B respectivamente. Si A y B están separados 21 dm, halle la distancia del centro de la esfera a la pared.

- A) 8 dm  
 B) 9 dm  
 C) 6 dm  
 D) 5 dm  
 E) 7 dm



**Solución:**

- $\triangle AOB$ : T. Euclides  
 $\Rightarrow 17^2 = 10^2 + 21^2 - 2 \cdot x \cdot 21$   
 $\Rightarrow 289 = 100 + 441 - 42x$   
 $x = 6$

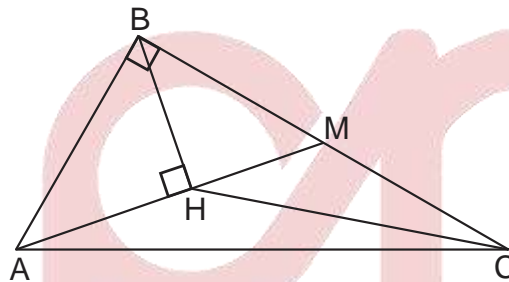


Rpta.: C

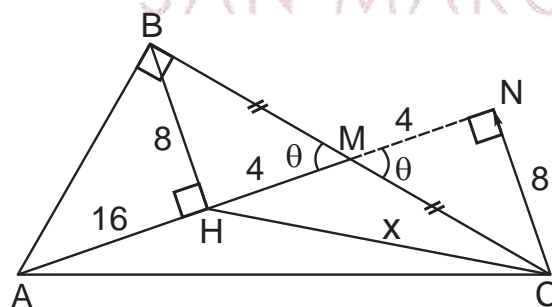
**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. En la figura,  $\overline{AM}$  es mediana. Si  $AH = 16$  m y  $HM = 4$  m, halle  $HC$ .

- A)  $12\sqrt{13}$  m  
 B)  $8\sqrt{2}$  m  
 C)  $9\sqrt{2}$  m  
 D)  $6\sqrt{13}$  m  
 E)  $8\sqrt{13}$  m

**Solución:**

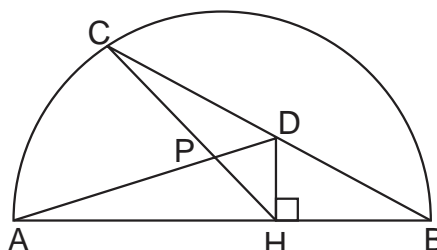
- $\triangle ABM$ : R. Métricas  
 $\Rightarrow BH^2 = 16 \cdot 4 \Rightarrow BH = 8$
- $\triangle BHM \cong \triangle CNM$  (ALA)  
 $\Rightarrow MN = 4$  y  $NC = 8$
- $\triangle HNC$ : T Pitágoras  
 $x = 8\sqrt{2}$  m



Rpta.: B

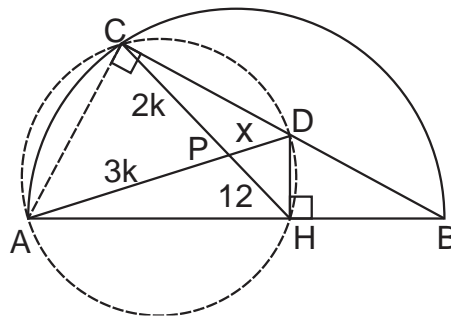
2. En la figura,  $\overline{AB}$  es diámetro. Si  $2AP = 3CP$  y  $PH = 12$  m, halle  $PD$ .

- A) 6 m  
 B) 8 m  
 C) 9 m  
 D) 10 m  
 E) 4 m



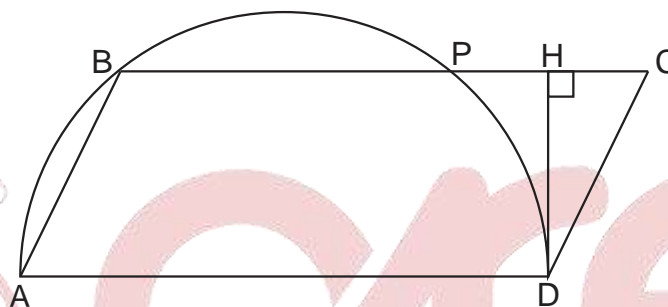
**Solución:**

- ACDH: inscriptible  
 $\Rightarrow x(3k) = 12(2k)$   
 $\therefore x = 8 \text{ m}$

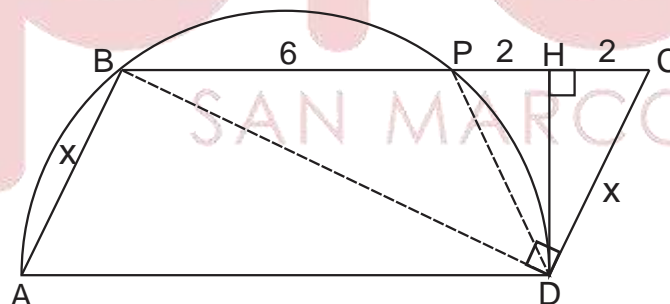
**Rpta.: B**

3. En la figura,  $\overline{AD}$  es diámetro y ABCD es un romboide. Si  $BP = 6 \text{ m}$  y  $PC = 4 \text{ m}$ , halle AB.

- A)  $5\sqrt{5} \text{ m}$   
 B)  $3\sqrt{5} \text{ m}$   
 C)  $2\sqrt{5} \text{ m}$   
 D)  $5\sqrt{3} \text{ m}$   
 E)  $6\sqrt{5} \text{ m}$

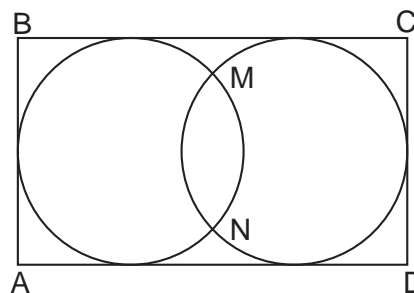
**Solución:**

- $\triangle PDC$ : isósceles  
 $\Rightarrow PH = HC = 2$
- $\triangle BDC$ : R. Métricas  
 $\Rightarrow x^2 = 2 \cdot 10$   
 $\therefore x = 2\sqrt{5} \text{ m}$

**Rpta.: C**

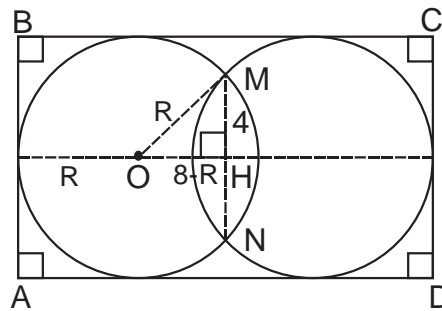
4. En la figura, una ventana de forma rectangular ABCD de 16 dm de largo está adornada por dos circunferencias, una tangente a los lados  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  y  $\overline{DA}$  y otra a los lados  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CD}$  y  $\overline{DA}$  tal que se intersectan en los puntos M y N. Si  $MN = 8 \text{ dm}$ , halle el ancho de la ventana.

- A) 16 dm  
 B) 12 dm  
 C) 15 dm  
 D) 14 dm  
 E) 10 dm



**Solución:**

- $\triangle MHO$ : T. Pitágoras  
 $\Rightarrow R^2 = (8 - R)^2 + 4^2 \Rightarrow R = 5$
- $\therefore AB = 10 \text{ dm}$

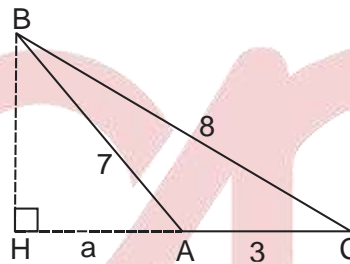
**Rpta.: E**

5. En un triángulo ABC,  $AB = 7 \text{ m}$ ,  $BC = 8 \text{ m}$  y  $AC = 3 \text{ m}$ . Halle la longitud de la proyección de  $\overline{AB}$  sobre  $\overleftrightarrow{AC}$ .

- A) 1 m      B) 4 m      C) 5 m      D) 3 m      E) 2m

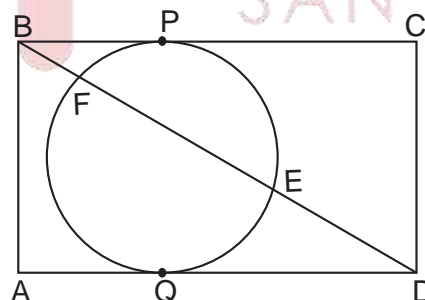
**Solución:**

- $\triangle ABC$ : T. Euclides  
 $\Rightarrow 8^2 = 7^2 + 3^2 + 2 \cdot a \cdot 3$   
 $\Rightarrow a = 1 \text{ m}$

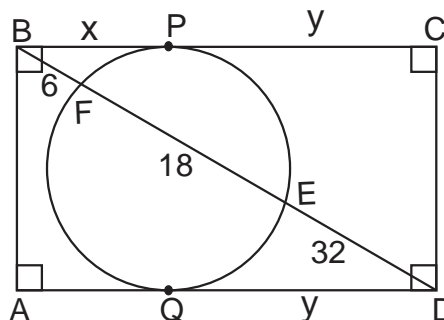
**Rpta.: A**

6. En la figura, P y Q son puntos de tangencia y ABCD es un rectángulo. Si  $BF = 6 \text{ cm}$ ,  $EF = 18 \text{ cm}$  y  $ED = 32 \text{ cm}$ , halle BC.

- A) 52 cm  
 B) 51 cm  
 C) 53 cm  
 D) 55 cm  
 E) 50 cm

**Solución:**

- $x^2 = 6 \cdot 24$   
 $x = 12 \text{ cm}$
  - $y^2 = 32 \cdot 50$   
 $y = 40$
- $\therefore BC = x + y = 52 \text{ cm}$

**Rpta.: A**

# Álgebra

## EJERCICIOS

1. Juan heredó de su padre un terreno que tiene la forma de un trapecio isósceles de 20 metros de altura, Juan cercará dicho terreno con una malla de alambre que cuesta 15 soles el metro lineal. Si las longitudes en metros de los lados paralelos del terreno son las raíces del polinomio  $p(x) = 2x^2 - 100x + 800$ , ¿cuánto le costará a Juan cercar su terreno con dicha malla?

A) S/ 1450      B) S/ 1520      C) S/ 1650      D) S/ 1060      E) S/ 1500

### Solución:

1) Hallando las raíces de  $p(x) = 2x^2 - 100x + 800$

$$x = \frac{100 \pm \sqrt{100^2 - 4(2)(800)}}{2(2)}$$

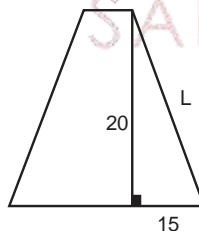
$$x = \frac{100 \pm 60}{4}$$

$$x = 40 \vee x = 10$$

La longitud de las bases es 10 m y 40 m

2) Calculando la longitud de los lados no paralelos:

Del gráfico:



$$L = \sqrt{20^2 + 15^2} = 25$$

3) El perímetro es  $2(L) + \text{suma de las longitudes de las bases} = 2(25) + 50 = 100$

4) El costo por cercar su terreno con la malla es de 1500 soles

**Rpta.: E**

2. El número atómico del Helio y de otro elemento químico son raíces del polinomio  $p(x) = x^2 - (a^2 - 1)x + 5a - 3$ ,  $a \in \mathbb{Z}$ , determine el otro elemento químico.

A) C      B) Li      C) H      D) Ne      E) O



**Solución:**

- 1) El número atómico del Helio es 2, luego 2 es raíz de
- $p(x)$

$$p(2) = 4 - 2a^2 + 2 + 5a - 3 = 0$$

$$2a^2 - 5a - 3 = (2a + 1)(a - 3) = 0$$

$$a = -1/2 \quad \vee \quad a = 3$$

- 2) Luego
- $p(x) = x^2 - 8x + 12$

$$p(x) = (x - 2)(x - 6)$$

Raíces : 2 y 6

- 3)
- $\therefore$
- Número atómico 6 : Carbono

**Rpta.: A**

3. Si "a+b" en miles de soles representa la herencia de don Jacinto a sus m hijos; donde m es una de las raíces de  $p(x) = x^3 + ax^2 + bx - 78 \in \mathbb{R}[x]$ , y  $2 - 3i$  es otra raíz de dicho polinomio. ¿Cuánto recibe de herencia cada uno de los hijos de don Jacinto?

- A) S/ 4000      B) S/ 4200      C) S/ 4500      D) S/ 4800      E) S/ 5000

**Solución:**

- 1) De los datos,  $p(x) = x^3 + ax^2 + bx - 78 \in \mathbb{R}[x]$ , luego como  $2 - 3i$  es una raíz de  $p(x)$ ,  $2 + 3i$  es también raíz. Consideremos m, la tercera raíz de  $p(x)$ .

Por la relación entre raíces y coeficientes se tiene:

i)  $4 + m = -a \rightarrow a = -10$

ii)  $13 + 4m = b \rightarrow b = 37$

iii)  $13m = 78 \rightarrow m = 6$

- 2) Don Jacinto tiene 6 hijos y la herencia es de 27000 soles, cada uno recibe 4500 soles

**Rpta.: C**

4. La habitación de Raúl tiene forma de un Ortoedro, tiene una puerta de entrada (de  $2 \text{ m}^2$  de área) y no tiene ventanas. El volumen de la habitación es de 24 metros cúbicos. Además las longitudes de 3 aristas que representan diferentes dimensiones son las raíces del polinomio  $p(x) = x^3 - wx^2 + nx - m$ ;  $\{n, m\} \subset \mathbb{R}$ . Si el área total de la habitación (sin incluir la puerta) es de 50 metros cuadrados y el área de la superficie del piso de la habitación es 12 metros cuadrados. Se puede afirmar:

- I) El valor de  $m = -24$   
 II) El valor de  $n = 26$   
 III) Las longitudes de las aristas son de 4 metros, 3 metros y 2 metros

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

**Solución:**

- 1) Considerando las dimensiones del ortoedro  $a$ ,  $b$  y  $c$  que también son raíces de  $p(x)$  tenemos:

i)  $a + b + c = w$

ii)  $ab + ac + bc = n$

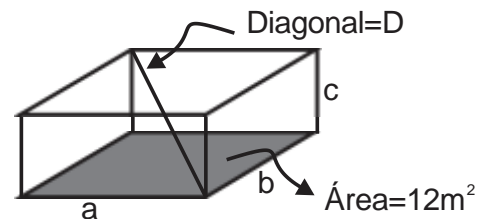
iii)  $abc = m$

Como el volumen es  $24m^3$

$abc = 24$  y  $abc = m$  luego  $m = 24$

además el área de la base es  $12m^2$

$ab = 12$  luego  $c = 2m$



- 2) Por otro lado, el área de la habitación sin la puerta es  $50m^2$  y el área de la puerta es  $2m^2$

$2(ab+ac+bc) = 50 + 2$

$ab+ac+bc = 26 \rightarrow n = 26$

$ab+(a+b)^2 = 26 \rightarrow a+b = 7$  y  $ab = 12$ , luego los lados que faltan son  $3m$  y  $4m$

Finalmente  $a + b + c = 3 + 4 + 2 = 9 = w$

- 3) Son verdaderas II y III

**Rpta.: B**

5. En una reunión familiar, los hermanos Huillca, coordinaron celebrar el aniversario de bodas de plata de sus padres. Decidieron recopilar fotos durante los  $M$  años que faltan para el aniversario, para hacer un video de los años que estuvieron casados. Determine cuantos años de casados tienen los señores Huillca cuando se realiza dicha reunión, sabiendo que  $m$ ,  $n$  y  $q$  son raíces de  $p(x) = x^3 + 4$  y

$$M = -3 \left( \frac{1}{m^2 - m + 1} + \frac{1}{n^2 - n + 1} \right) + q.$$

- A) 20                      B) 22                      C) 23                      D) 26                      E) 27

**Solución:**

- 1) De la relación entre coeficientes y raíces tenemos:

i)  $m + n + q = 0$

- 2) Por otro lado como  $m$  es raíz de  $p(x)$ ,  $p(m) = 0$

$m^3 + 4 = 0 \rightarrow m^3 + 1 = -3$

Luego,  $(m+1)(m^2 - m + 1) = -3$

$$m+1 = \frac{-3}{m^2 - m + 1}$$

Análogamente se tiene  $n+1 = \frac{-3}{n^2 - n + 1}$ ,

3) Así tenemos que  $M = -3 \left( \frac{1}{m^2 - m + 1} + \frac{1}{n^2 - n + 1} \right) + q$

$$M = \frac{-3}{m^2 - m + 1} + \frac{-3}{n^2 - n + 1} + q = m+1 + n+1 + q$$

$$M = m + n + q + 2 = 2$$

$$M = 2$$

4) Luego, los señores Huillca tienen 23 años de casados.

**Rpta.: C**

6. Al examen de admisión 2019-I de la UNMSM se presentaron  $(483m + 387n + 673)$  postulantes a la escuela de Medicina Humana e ingresaron  $(52m + 37n - 35)$  postulantes donde  $m$  y  $n$  son números racionales y  $-3 + \sqrt{2}$  es raíz del polinomio  $p(x) = x^3 + (5m - 3n - 3)x^2 + (7m + 5n - 70)x - 56$ . ¿Cuántos postulantes a Medicina Humana no ingresaron a San Marcos?

- A) 2260      B) 2240      C) 2410      D) 2620      E) 2590

**Solución:**

- 1) Como  $-3 + \sqrt{2}$  es raíz de  $p(x)$ ,  $-3 - \sqrt{2}$  también es una raíz de  $p(x)$ . Consideremos  $t$  la tercera raíz. Por la relación que existe entre las raíces y los coeficientes de  $p(x)$
- i)  $-6 + t = -(5m - 3n - 3) \rightarrow 5m - 3n = 1$
- ii)  $7 - 6t = 7m + 5n - 70 \rightarrow 7m + 5n = 29$
- iii)  $7t = 56 \rightarrow t = 8$
- de (i) y (ii) se tiene  $m = 2$  y  $n = 3$
- 2) Postularon a Medicina Humana  $483(2) + 387(3) + 673 = 2800$ ,
- 3) Ingresaron a Medicina Humana  $52(2) + 37(3) - 35 = 180$ , 2620 postulantes no ingresaron a Medicina Humana en San Marcos.

**Rpta.: D**

7. Leopoldo observa las ofertas de un Centro Comercial en día de Black Friday, y se interesa en comprar unos audífonos cuyo precio es el cuadrado el término independiente del siguiente polinomio  $p(x) = x^2 + 4x + \beta$ . Donde se cumple que, si  $a^{-a} = \frac{1}{3}$  entonces  $\beta = a^{\left(\frac{a^{a+1}}{a^a-1}\right)}$ . ¿Cuánto le faltaría a Leopoldo para comprar los audífonos, si tiene 18 soles?
- A) 5 soles      B) 6 soles      C) 7 soles      D) 8 soles      E) 9 soles

**Solución:**

- 1) Como  $a^{-a} = \frac{1}{3}$  se obtiene  $a^a = 3$ . Entonces:
- 2)  $\beta = a^{\left(\frac{a^{a+1}}{a^a-1}\right)} = a^{\left(\frac{a^{a+1}}{a^a-1}\right)} = a^{\left(\frac{a^a \cdot a}{a^a-1}\right)} = a^{\left(\frac{3a}{3-1}\right)} = a^{\left(\frac{3a}{2}\right)} = \left(a^a\right)^{\frac{3}{2}} = 3^{\frac{3}{2}}$ .
- 3) Luego el precio del audífono es  $p(0) = \beta \Rightarrow \beta^2 = 27$
- 4) Por lo tanto, le faltarían 9 soles

**Rpta.: E**

8. Angelo quiere cercar un terreno rectangular cuyas dimensiones (en metros) son los valores absolutos de la suma y producto de las inversas de las raíces de  $p(x) = 4x^4 + 3x^3 - 2x^2 + 3x - 1$ , determine cuanto pagará por el cercado de dicho terreno si cada metro de cerca cuesta S/ 8.
- A) S/ 50      B) S/ 126      C) S/ 163      D) S/ 81      E) S/ 112

**Solución:**

$$1) p(x) = x^4 q\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$q\left(\frac{1}{x}\right) = 4 + \frac{3}{x} - \frac{2}{x^2} + \frac{3}{x^3} - \frac{1}{x^4}$$

$$a, b, c \text{ y } d \text{ raíces de } p(x) \text{ entonces } \frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c} \text{ y } \frac{1}{d} \text{ raíces de } q\left(\frac{1}{x}\right)$$

entonces las dimensiones del terreno son

$$M = \left| \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} \right| = 3$$

$$N = \left| \frac{1}{a} \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{1}{c} \cdot \frac{1}{d} \right| = 4$$

- 2) El perímetro del terreno es 14m a 8 soles el metro da un costo de 112 soles

**Rpta.: E**

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Si  $r$  y  $s$  son las raíces complejas y conjugadas del polinomio  $p(x) = x^2 - kx + 3 - k$ , cuando  $k$  toma el mayor valor entero, halle el valor de  $H = p(0) + 4\left(\frac{1}{r^2} + \frac{1}{s^2}\right) + 1$ .
- A) 0                      B) 1                      C) 2                      D) 3                      E) 5

**Solución:**

1) Como el polinomio debe tener raíces complejas y conjugadas

$$\Delta < 0 \Leftrightarrow k^2 + 4k - 12 < 0 \Leftrightarrow -6 < k < 2, k_{\max} = 1$$

2)  $p(x) = x^2 - x + 2$

Por la relación entre coeficientes y raíces

i)  $r + s = 1$

ii)  $rs = 2$

$$H = p(0) + 4\left(\frac{1}{r^2} + \frac{1}{s^2}\right) + 1$$

$$H = 2 + 4\left(\frac{s^2 + r^2}{r^2 s^2}\right) + 1$$

$$H = 3 + 4\left(\frac{1^2 - 2(2)}{2^2}\right) = 0$$

3)  $H = 0$

**Rpta.: A**

2. Roberto quiere comprar una laptop que vió hace unos días en un conocido local comercial. El vendedor, que es su amigo, le dice que esa laptop le costaría  $\overline{aa00}$  soles, pero si acierta el valor de  $a$ , entonces pagaría solamente la mitad;  $a$  es tal que el polinomio  $p(x) = x^3 - x^2 - 2x + a$  tiene dos raíces cuya suma es cero. Si Roberto acertó el valor de  $a$ , ¿cuánto pagó por la laptop?
- A) S/ 2200              B) S/ 1100              C) S/ 3300              D) S/ 1650              E) S/ 550



**Solución:**

- 1) Sean  $x_1$ ,  $x_2$  y  $x_3$  las raíces del polinomio  $p(x)$ . Como la suma de dos raíces es cero, sea  $x_1 + x_2 = 0$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1 \Rightarrow x_3 = 1$$

Como 1 es una raíz de  $p(x)$ ,  $p(1) = 0$ , luego  $a = 2$

- 2) El precio de la laptop era 2200 soles. Roberto pagó la mitad es decir 1100 soles

**Rpta.: B**

3. El número reproductivo básico ( $R_0$ ) permite determinar cuándo una enfermedad infecciosa puede dar lugar a un brote epidémico. Si  $R_0 > 1$  (la infección puede llegar a propagarse ampliamente) si  $R_0 < 1$  (la infección desaparece tras un largo periodo); estudiando un modelo matemático de la Rubeola se obtuvo un

$R_0 = \frac{12 + 6(\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3)}{1 + \alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma}$ ; donde  $\alpha, \beta$  y  $\gamma$  son raíces de  $T(x) = 2x^3 - x + 1$ . Halle  $R_0$  y su repercusión.

- A)  $R_0 = 6$ , la infección tiende a propagarse  
 B)  $R_0 = 12$ , la infección tiende a desaparecer  
 C)  $R_0 = 6$ , la infección tiende a desaparecer  
 D)  $R_0 = 12$ , la infección tiende a propagarse  
 E)  $R_0 = 15$ , la infección tiende a propagarse

**Solución:**

- 1)  $T(x) = 2x^3 + 0x^2 - x + 1$ ; Por la relación entre coeficientes y raíces

i)  $\alpha + \beta + \gamma = 0$

ii)  $\alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma = -\frac{1}{2}$

iii)  $\alpha\beta\gamma = -\frac{1}{2}$

2) Reemplazando se obtiene  $R_0 = \frac{12 + 6(\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3)}{1 + \alpha\beta + \alpha\gamma + \beta\gamma} = \frac{12 + 6(3\alpha\beta\gamma)}{1 - \frac{1}{2}}$

$$R_0 = \frac{12 + 6\left(3\left(-\frac{1}{2}\right)\right)}{\frac{1}{2}} = 6$$

- 3)  $R_0 = 6$ , la infección tiende a propagarse

**Rpta.: A**

4. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), casi  $(10R+830)$  mil personas se suicidan al año en el mundo. Una alarmante cifra que refleja un problema de salud pública, a veces desatendido, por falta de políticas que luchen contra sus principales causas: el acoso escolar (bullying) y la depresión. Halle cada que tiempo aproximadamente (en promedio) se suicida una persona al año en el mundo, tomar en cuenta que 1 año tiene aproximadamente 32 000 000 de segundos. Considere  $R = a^4(a+1) + b^4(b+1) + c^4(c+1)$ , donde  $a$ ,  $b$  y  $c$  son las raíces del polinomio  $p(x) = x^3 - x + 1$

A) 20 seg      B) 45 seg      C) 40 seg      D) 50 seg      E) 25 seg

**Solución:**

- 1) Para encontrar las raíces  $a$ ,  $b$  y  $c$  de  $p(x)$  se tiene  $p(x) = 0$

$\rightarrow x^3 = x - 1$ , luego como  $a$  es raíz del polinomio

$$a^3 = a - 1 \Rightarrow \begin{cases} a^5 = a^3 - a^2 \dots(\alpha) \\ a^4 = a^2 - a \dots(\beta) \end{cases}$$

- 2) sumando  $(\alpha) + (\beta)$ :  $a^4(a+1) = a^3 - a$ , análogamente

$$b^4(b+1) = b^3 - b, \quad c^4(c+1) = c^3 - c$$

$$\text{Luego } R = a^3 + b^3 + c^3 - (a + b + c), \text{ donde } \begin{cases} a + b + c = 0 \\ a^3 + b^3 + c^3 = 3abc = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow R = -3$$

- 3) Luego el tiempo en el que se suicida una persona

$$= \frac{\text{tiempo total (en segundos)}}{\text{número de personas}} = \frac{32\,000\,000}{(10(-3) + 830) \cdot 1000} = 40 \text{ segundos.}$$

- 4) Cada 40 segundos aproximadamente se suicida una persona

**Rpta.: C**

5. En un triángulo pitagórico el mayor de los lados es el valor absoluto de  $m$  (en metros), halle el área de dicho triángulo, tal que:  $2i$  es una raíz de  $p(x) = x^3 + mx^2 - 10mx + 20$ ; donde  $m$  toma un valor real.

A)  $3m^2$       B)  $4m^2$       C)  $6m^2$       D)  $7m^2$       E)  $5m^2$

**Solución:**

- 1) Si  $2i$  es una raíz del  $p(x)$  entonces su conjugado también es una raíz de  $p(x)$

Es decir las raíces de  $p(x)$  son:  $2i, -2i, r$

De la relación entre coeficientes y raíces

i)  $r = -m$

ii)  $4r = -20 \rightarrow r = -5, m = 5$

- 2) Como un triángulo pitagórico tiene lados enteros, los lados del triángulo son 3, 4 y 5 metros luego el área es de  $6\text{m}^2$

**Rpta.: C**

6. Si una raíz del polinomio  $p(x) = x^3 + mx^2 - 288$ ,  $m \in \mathbb{R}$  es el doble de otra de sus raíces, halle la diferencia positiva entre la mayor de sus raíces y el cuádruplo del opuesto de la menor raíz de  $p(x)$ .

A) 44                      B) 45                      C) 48                      D) 50                      E) 52

**Solución:**

- 1) Consideremos  $r$ ,  $s = 2r$  y  $t$  las raíces de  $p(x)$ , de la relación entre sus raíces y coeficientes:

i)  $r + s + t = -m \rightarrow 3r + t = -m$

ii)  $rs + rt + st = 0 \rightarrow 2r^2 + 3rt = 0 \rightarrow t = -\frac{2r}{3}$

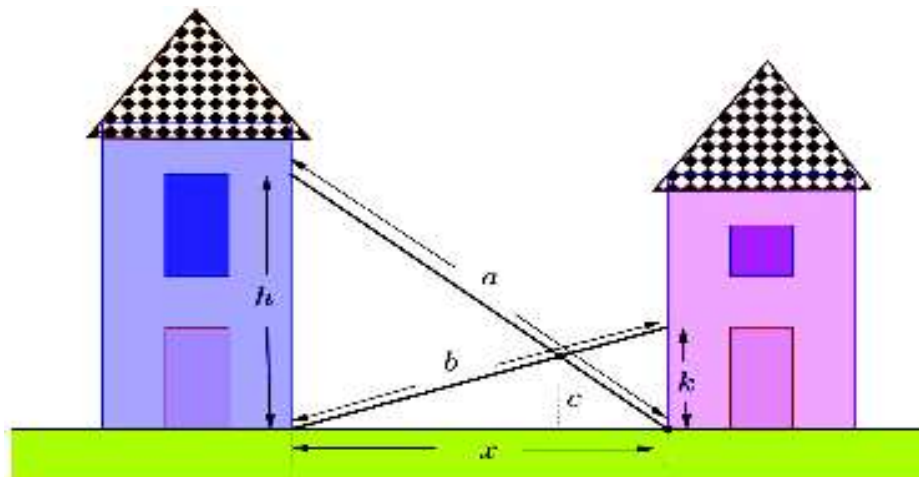
iii)  $rst = 288 \rightarrow 2r^2t = 288 \rightarrow -\frac{4r^3}{3} = 288 \rightarrow r = -6$

- 2) En (ii)  $t = 4$  y en (i)  $m = 14$

- 3) La diferencia positiva entre la mayor de sus raíces y el cuádruplo del opuesto de la menor raíz de  $p(x)$  es  $|4 - 4(12)| = 44$

**Rpta.: A**

7. En el pasillo entre dos casas se tiene que, las líneas visuales del piso de una de las casas hacia cierto punto de la otra se cruzan y determinan un plano perpendicular plano con el piso (Ver figura). Si las líneas visuales tienen longitudes  $a = 3\text{m}$ ,  $b = 2\text{m}$  y el punto de cruce está a una altura de  $c = 1\text{m}$  y la distancia " $x$ " entre las casas es una raíz del polinomio  $p(x) = ux^8 + nx^6 + mx^4 + sx^2 + M$ , halle el valor de  $Y = u + n + m + s + M$ .



A) 71                      B) 72                      C) 73                      D) 74                      E) 76

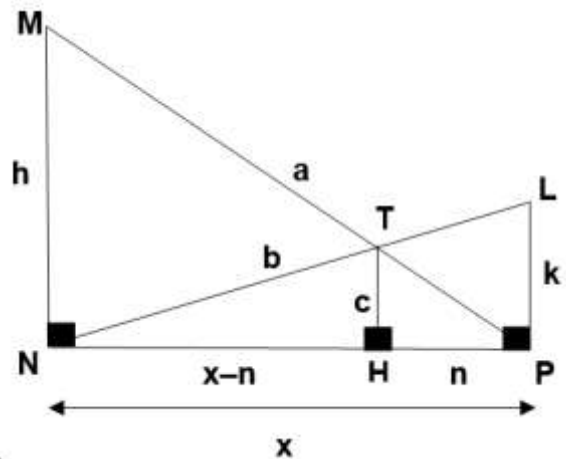
**Solución:**

1) Aplicando semejanza en los triángulos

$\triangle THP \sim \triangle MNP$  y  $\triangle NHT \sim \triangle NPL$ ,

Se tiene las siguientes relaciones

$$\begin{aligned} \frac{c}{n} &= \frac{h}{x} \wedge \frac{c}{x-n} = \frac{k}{x} \\ \rightarrow \frac{x}{n} &= \frac{h}{c} \wedge \frac{x}{x-n} = \frac{k}{c} \\ \rightarrow \frac{h}{h-c} &= \frac{k}{c} \rightarrow \frac{1}{c} = \frac{1}{k} + \frac{1}{h} \quad \dots(1) \end{aligned}$$



2) Por el teorema de Pitágoras en los triángulos

$\triangle MNP$  y  $\triangle NPL$ , se tiene

$$k = \sqrt{b^2 - x^2} \quad \text{y} \quad h = \sqrt{a^2 - x^2} \quad \dots(2)$$

3) Reemplazando (2) en (1) y usando  $a = 3\text{m}$ ,  $b = 2\text{m}$  y  $c = 1\text{m}$ , se tiene

$$\sqrt{9 - x^2} \sqrt{4 - x^2} = \sqrt{9 - x^2} + \sqrt{4 - x^2} \quad \dots(3)$$

Elevando al cuadrado en (3):

$$36 - 13x^2 + x^4 = 9 - x^2 + 4 - x^2 + 2\sqrt{9 - x^2} \sqrt{4 - x^2}$$

$$\rightarrow 2\sqrt{9 - x^2} \sqrt{4 - x^2} = x^4 - 11x^2 + 23 \quad \dots(4)$$

Elevando al cuadrado en (4) y simplificando, resulta

$$p(x) = x^8 - 22x^6 + 163x^4 - 454x^2 + 385$$

$$\rightarrow u = 1, n = -22, m = 163, s = -454 \text{ y } M = 385$$

$$\therefore Y = u + n + m + s + M = 73.$$

**Rpta.: C**

8. Determine la suma de coeficientes del polinomio mónico de menor grado posible con coeficientes racionales, si dos de sus raíces son  $3 + 4i$  y  $5 - \sqrt{2}$ .

A) 200                      B) 210                      C) 220                      D) 280                      E) 290

**Solución:**

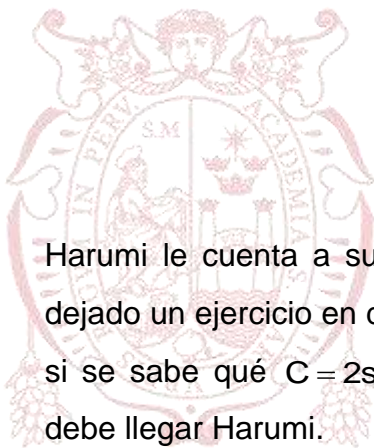
- 1) Como el polinomio  $p(x)$  debe tener coeficientes racionales tendría como mínimo las raíces  $3 + 4i$ ,  $3 - 4i$ ,  $5 - \sqrt{2}$  y  $5 + \sqrt{2}$ , luego:

$$p(x) = (x - (3 + 4i))(x - (3 - 4i))(x - (5 - \sqrt{2}))(x - (5 + \sqrt{2}))$$

$$p(x) = (x^2 - 6x + 25)(x^2 - 10x + 23)$$

- 2) La suma de coeficientes  $p(1) = (20)(14) = 280$

**Rpta.: D**



## Trigonometría

### EJERCICIOS

1. Harumi le cuenta a su hermana mayor que en el curso de Trigonometría, le han dejado un ejercicio en donde le piden encontrar una expresión equivalente a  $1 - 8C^2$ ; si se sabe que  $C = 2\operatorname{sen}\alpha\cos^3\alpha - 2\operatorname{sen}^3\alpha\cos\alpha$ . Determine la expresión a la cual debe llegar Harumi.

A)  $\operatorname{sen} 4\alpha$                       B)  $\cos 8\alpha$                       C)  $4\operatorname{sen} 8\alpha$   
 D)  $8\cos 2\alpha$                       E)  $3\cos 4\alpha$

**Solución:**

Sabemos  $C = 2\operatorname{sen}\alpha\cos^3\alpha - 2\operatorname{sen}^3\alpha\cos\alpha$

Entonces  $C = 2\operatorname{sen}\alpha\cos\alpha(\cos^2\alpha - \operatorname{sen}^2\alpha)$

Luego  $C = \frac{1}{2}\operatorname{sen}4\alpha$

Luego  $1 - 8C^2 = 1 - 2\operatorname{sen}^2 4\alpha = \cos 8\alpha$ .

**Rpta.: B**



2. Las medidas, en metros, del largo y ancho de una pared son  $\frac{12\sec t(1+\cos 2t)}{\cos t}$  y  $\left(\frac{2+2\sin 2t-2\cos 2t}{1+\sin 2t+\cos 2t}\right)(\operatorname{ctg} 2t+\csc 2t)$  respectivamente. Si se sabe que el costo por empastar cada metro cuadrado es 25 soles, determine lo que se pagaría por empastar dicha pared.

A) 600 soles  
D) 1 500 soles

B) 1 200 soles  
E) 720 soles

C) 1 000 soles

**Solución:**

Sabemos que:  $L_{\text{PARED}} = \frac{12\sec t(1+\cos 2t)}{\cos t} = 12\sec^2 t \cdot 2\cos^2 t = 24 \text{ metros}$

$$A_{\text{PARED}} = \left(\frac{2+2\sin 2t-2\cos 2t}{1+\sin 2t+\cos 2t}\right)(\operatorname{ctg} 2t+\csc 2t)$$

$$A_{\text{PARED}} = 2 \left(\frac{2\sin^2 t + 2\sin t \cos t}{2\cos^2 t + 2\sin t \cos t}\right) \frac{\cos t}{\sin t}$$

$$A_{\text{PARED}} = 2 \text{ metros}$$

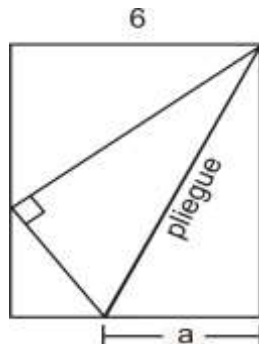
Entonces  $A_{\text{PARED}} = 48 \text{ m}^2$

Luego,  $P = 48(25) = 1\,200 \text{ soles}$

Es decir, por empastar dicha pared se pagará 1 200 soles.

**Rpta.: B**

3. La esquina inferior derecha de una hoja rectangular se dobla hasta alcanzar el lado izquierdo, tal y como se muestra en la figura adjunta. Si el ancho de la página es de 6 pulgadas, halle la longitud del pliegue en términos de  $a$ .



A)  $\sqrt{\frac{a}{a-3}}$  pulgadas

B)  $\sqrt{\frac{2a}{a-3}}$  pulgadas

C)  $a\left(\sqrt{\frac{a}{a^2+3}}\right)$  pulgadas

D)  $a\left(\sqrt{\frac{a}{a-3}}\right)$  pulgadas

E)  $\frac{a}{a-3}$  pulgadas

**Solución:**

Del gráfico tenemos que:

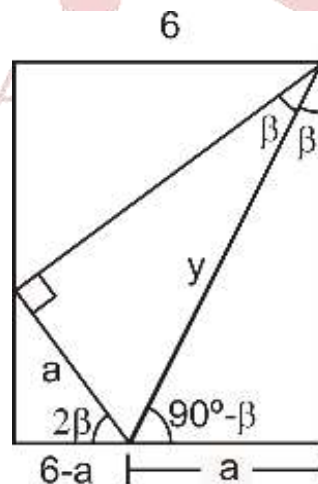
$$\text{sen } \beta = \frac{a}{y} \quad \text{y} \quad \cos 2\beta = \frac{6-a}{a}$$

Entonces  $\frac{6-a}{a} = 1 - 2\left(\frac{a}{y}\right)^2$

Luego  $\frac{6-2a}{a} = \frac{-2a^2}{y^2}$

Entonces  $\frac{a-3}{a} = \frac{a^2}{y^2}$

Luego  $y = \frac{a\sqrt{a}}{\sqrt{a-3}} = a\left(\sqrt{\frac{a}{a-3}}\right)$  pulgadas.



**Rpta.: D**

4. Si  $H = \frac{\operatorname{ctg} 14^\circ \cos 28^\circ + 2 \cos^2 14^\circ \operatorname{tg} 28^\circ}{\sec 28^\circ \operatorname{ctg} 14^\circ}$  y  $C = \frac{\operatorname{sen} 14^\circ + 2 \cos 7^\circ}{2 + 2 \operatorname{sen} 7^\circ}$ , determine una

expresión equivalente a  $\frac{1-C^2}{H}$ .

- A)  $\cos^2 14^\circ$   
D)  $\operatorname{sen}^2 7^\circ$

- B)  $2 \operatorname{sen} 7^\circ$   
E)  $\operatorname{sen} 14^\circ$

- C)  $2 \cos 14^\circ$

**Solución:**

Sabemos que:  $H = \frac{\operatorname{ctg} 14^\circ \cos 28^\circ + 2 \cos^2 14^\circ \operatorname{tg} 28^\circ}{\sec 28^\circ \operatorname{ctg} 14^\circ}$

Entonces  $H = \frac{\frac{\cos 14^\circ}{\operatorname{sen} 14^\circ} \cos 28^\circ + 2 \cos^2 14^\circ \frac{\operatorname{sen} 28^\circ}{\cos 28^\circ}}{\frac{1}{\cos 28^\circ} \cdot \frac{\cos 14^\circ}{\operatorname{sen} 14^\circ}}$

Luego  $H = \frac{\cos 14^\circ \cos^2 28^\circ + 2 \cos^2 14^\circ \operatorname{sen} 28^\circ \operatorname{sen} 14^\circ}{\cos 14^\circ} = 1$

Además, se sabe que:  $C = \frac{\operatorname{sen} 14^\circ + 2 \cos 7^\circ}{2 + 2 \operatorname{sen} 7^\circ} = \frac{2 \cos 7^\circ (1 + \operatorname{sen} 7^\circ)}{2(1 + \operatorname{sen} 7^\circ)} = \cos 7^\circ$ .

Finalmente, nos piden  $\frac{1-C^2}{H} = 1 - \cos^2 7^\circ = \operatorname{sen}^2 7^\circ$ .

**Rpta.: D**

5. Sea  $\alpha$  un ángulo agudo. Si se sabe que el producto de la secante de dicho ángulo y el coseno del triple del ángulo en mención es  $\frac{1}{4}$ , determine el valor de  $\cos 4\alpha$ .

A)  $-\frac{5}{32}$

B)  $-\frac{23}{32}$

C)  $-\frac{7}{32}$

D)  $\frac{15}{32}$

E)  $\frac{17}{32}$

**Solución:**

Sabemos  $\frac{\cos 3\alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{4}$

Entonces  $\frac{4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{4}$

Luego  $4 \cos^2 \alpha - 3 = \frac{1}{4}$

Entonces  $2\cos^2 \alpha = \frac{13}{8}$

Entonces  $\cos 2\alpha = \frac{5}{8}$

Luego  $\cos 4\alpha = 2\left(\frac{5}{8}\right)^2 - 1 = -\frac{7}{32}$ .

**Rpta.: C**

6. Lucero, la hija mayor del Sr. Cárdenas, está muy entusiasmada pues dentro de E meses se celebrará su quinceañero. Si E viene dada por la siguiente expresión:

$$E = \frac{3\cos^2 2x - \sin^2 2x}{\cos\left(\frac{\pi}{6} + 2x\right)\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)}, \text{ determine cuántos meses aproximadamente faltan}$$

para que se lleve a cabo la fiesta tan esperada por Lucero.

- A) 8 meses    B) 6 meses    C) 3 meses    D) 5 meses    E) 4 meses

**Solución:**

Sea  $E = \frac{3\cos^2 2x - \sin^2 2x}{\cos\left(\frac{\pi}{6} + 2x\right)\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)}$

Entonces  $E = \frac{3\cos^2 2x - \sin^2 2x}{\sin\left(\frac{\pi}{3} - 2x\right)\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)}$

Luego  $E = \frac{3\cos^2 2x - \sin^2 2x}{\sin^2 \frac{\pi}{3} - \sin^2 2x} = \frac{4(3 - 4\sin^2 2x)}{3 - 4\sin^2 2x} = 4$ .

Por lo tanto, faltan aproximadamente 4 meses para que Lucero celebre su fiesta.

**Rpta.: E**

7. Si  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{3} + x\right) = 2$ , determine el valor de  $44 \operatorname{ctg} 6x$ .

- A) -121    B) 132    C) 121    D) -117    E) 117

**Solución:**

Sabemos que  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} + x\right) = \frac{1}{2}$

Luego  $\operatorname{tg}\left[3\left(\frac{\pi}{3} + x\right)\right] = \frac{3\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} + x\right) - \operatorname{tg}^3\left(\frac{\pi}{3} + x\right)}{1 - 3\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{3} + x\right)} = \frac{11}{2}$

Entonces  $\operatorname{tg}3x = \frac{11}{2}$

Por lo tanto,  $\operatorname{tg}6x = \operatorname{tg}[2 \cdot 3x] = \frac{2\operatorname{tg}3x}{1 - \operatorname{tg}^2 3x} = -\frac{44}{117}$

Finalmente,  $44 \operatorname{ctg}6x = -117$ .

**Rpta.: D**

8. En un plano, la distancia de la casa de Cecilia a su centro de estudios es de  $(8\operatorname{sen}^3\beta + 2\operatorname{sen}3\beta)\operatorname{csc}\beta + (8\cos^3\beta - 2\cos3\beta)\sec\beta$  cm. Si se sabe que la escala del plano es  $E = \frac{1}{10^4}$ , ¿cuál sería la distancia real en kilómetros?

- A) 1,2 km      B) 0,12 km      C) 0,6 km      D) 1,8 km      E) 2,1 km

**Solución:**

Sabemos que la distancia de la casa de Cecilia a su centro de estudios, es:

$$D = (8\operatorname{sen}^3\beta + 2\operatorname{sen}3\beta)\operatorname{csc}\beta + (8\cos^3\beta - 2\cos3\beta)\sec\beta \text{ cm}$$

$$D = 2(4\operatorname{sen}^3\beta + \operatorname{sen}3\beta)\operatorname{csc}\beta + 2(4\cos^3\beta - \cos3\beta)\sec\beta \text{ cm}$$

$$D = 2(3) + 2(3) = 12 \text{ cm}$$

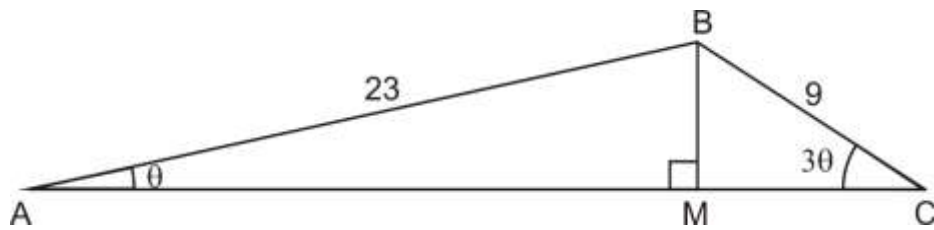
Por otro lado, sabemos que el plano ha sido elaborado a escala. Como  $E = \frac{1}{10^4}$ , se tiene  $\frac{1}{10^4} = \frac{12 \text{ cm}}{x}$ .

Por lo tanto, la distancia real de la casa de Ceci a su centro de estudios es 1,2 km.

**Rpta.: A**



9. Con los datos de la figura adjunta, determine la razón entre la medida del segmento MC y la medida del segmento AM.



- A)  $\frac{5}{23}$       B)  $\frac{17}{9}$       C)  $\frac{23}{9}$       D)  $\frac{41}{23}$       E)  $\frac{9}{23}$

**Solución:**

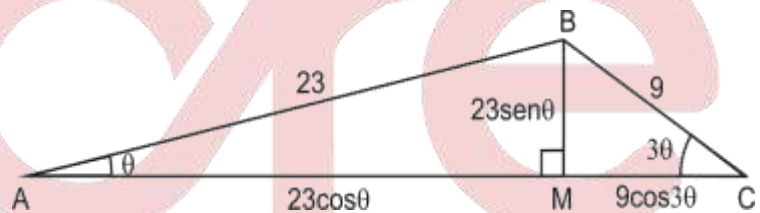
Del gráfico, notemos que:  $23\sin\theta = 9\sin 3\theta$

Entonces  $\frac{23}{9} = \frac{\sin 3\theta}{\sin\theta}$

Luego  $\frac{23}{9} = 3 - 2\cos 2\theta$

Luego  $2\cos 2\theta = \frac{14}{9}$

Finalmente,  $\frac{MC}{AM} = \frac{9\cos 3\theta}{23\cos\theta} = \frac{9}{23} \left( \frac{14}{9} - 1 \right) = \frac{9}{23} \cdot \frac{5}{9} = \frac{5}{23}$ .



**Rpta.: A**

10. Carlos se encuentra ubicado a cierta distancia y en dirección  $N 90^\circ - 3\theta$  O respecto a Bertha, quien a su vez se encuentra a 4 metros y al Este de Olga. Si Arturo está ubicado a 3 metros y al norte de Olga, pero al Sur de Carlos y el ángulo que se forma entre Carlos, Bertha y Arturo es  $\theta$ ; determine la distancia entre Carlos y Olga.

- A)  $\frac{25}{9}$  m      B)  $\frac{47}{9}$  m      C)  $\frac{52}{9}$  m      D)  $\frac{59}{9}$  m      E)  $\frac{44}{9}$  m

**Solución:**

Del gráfico, notemos que:

$$\operatorname{tg} 3\theta = \frac{3+x}{4},$$

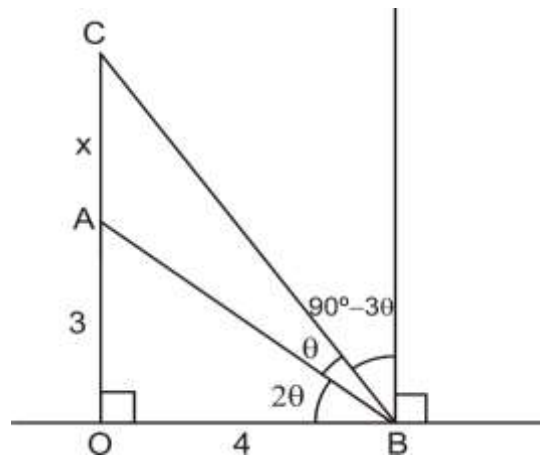
$$\operatorname{tg} 2\theta = \frac{2\operatorname{tg}\theta}{1-\operatorname{tg}^2\theta} = \frac{3}{4}$$

$$\text{Entonces } \operatorname{tg}\theta = \frac{1}{3}$$

$$\text{Luego } \frac{3\operatorname{tg}\theta - \operatorname{tg}^3\theta}{1-3\operatorname{tg}^2\theta} = \frac{3+x}{4}$$

$$\text{Por lo tanto } x = \frac{25}{9}$$

$$\text{Finalmente } d(C,O) = 3 + \frac{25}{9} = \frac{52}{9} \text{ m.}$$



Rpta.: C

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. La profesora de Trigonometría les pide a sus alumnos que a partir del siguiente dato:  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{8} + \beta\right) = 3$ , determinen el valor de la tangente del ángulo doble de  $\beta$ . ¿Cuál será el valor que la profesora espera que sus alumnos encuentren?

A)  $-\frac{1}{5}$

B)  $-\frac{1}{7}$

C)  $-3$

D)  $-1$

E)  $-5$

**Solución:**

Por dato, sabemos que:  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{8} + \beta\right) = 3$

$$\text{Entonces } \operatorname{tg} 2\left(\frac{\pi}{8} + \beta\right) = \frac{2\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{8} + \beta\right)}{1-\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{8} + \beta\right)}$$

$$\text{Entonces } \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + 2\beta\right) = \frac{\frac{2}{3}}{1-\frac{1}{9}} = \frac{3}{4}$$

$$\text{Entonces } \frac{1+\operatorname{tg}2\beta}{1-\operatorname{tg}2\beta} = \frac{3}{4}$$

$$\text{Por lo tanto, } \operatorname{tg} 2\beta = -\frac{1}{7}.$$

Rpta.: B

2. Si se sabe que  $\beta \in \left\langle 0; \frac{\pi}{4} \right\rangle$ , simplifique la expresión  $\frac{4\operatorname{tg}\beta(1-\operatorname{tg}^2\beta)^2}{\sec^4\beta(2-\sec^2\beta)}$ .

A)  $\operatorname{sen} 2\beta$       B)  $2\cos \beta$       C)  $\operatorname{sen} 4\beta$       D)  $2\cos 4\beta$       E)  $4\operatorname{sen} 2\beta$

**Solución:**

$$\text{Consideremos } H = \frac{4\operatorname{tg}\beta(1-\operatorname{tg}^2\beta)^2}{\sec^4\beta(2-\sec^2\beta)} = \frac{4\operatorname{tg}\beta\cos^4\beta\left(1-\frac{\operatorname{sen}^2\beta}{\cos^2\beta}\right)^2}{2-\frac{1}{\cos^2\beta}}$$

$$\text{Entonces } H = \frac{4\operatorname{sen}\beta\cos^5\beta\left(\frac{\cos^2 2\beta}{\cos^4\beta}\right)}{\cos 2\beta} = 2\operatorname{sen}2\beta\cos 2\beta = \operatorname{sen}4\beta.$$

**Rpta.: C**

3. Si  $3\operatorname{sen}3\theta\cos\theta + 7\operatorname{sen}\theta\cos 3\theta = \frac{1}{2}\operatorname{sen}2\theta$ , determine el valor de  $16\cos 6\theta$ .

A) -16      B) -11      C) 13      D)  $\frac{1}{13}$       E)  $-\frac{1}{16}$

**Solución:**

$$\text{Sabemos } 3\operatorname{sen}3\theta\cos\theta + 7\operatorname{sen}\theta\cos 3\theta = \frac{1}{2}\operatorname{sen}2\theta$$

$$\text{Entonces } 3\operatorname{sen}3\theta\cos\theta + 7\operatorname{sen}\theta\cos 3\theta = \operatorname{sen}\theta\cos\theta$$

$$\text{Entonces } 3(3-4\operatorname{sen}^2\theta) + 7(4\cos^2\theta-3) = 1$$

$$\text{Entonces } 9-6(1-\cos 2\theta) + 14(1+\cos 2\theta) - 21 = 1$$

$$\text{Luego } \cos 2\theta = \frac{1}{4}$$

$$\text{Finalmente, nos piden } R = 16\cos 6\theta = 16\left[4\left(\frac{1}{64}\right) - 3\left(\frac{1}{4}\right)\right] = -11.$$

**Rpta.: B**

4. Si  $x \in \left\langle 0, \frac{\pi}{8} \right\rangle$  y  $H = \sqrt{1-\operatorname{sen}4x} + \sqrt{\cos^2\left(\frac{127\pi}{2}-2x\right) + \operatorname{ctg}^2\frac{27\pi}{2}}$ , determine  $2H^2 - 1$ .

A)  $\cos 4x$       B)  $\operatorname{sen} 4x$       C)  $2\cos 4x$       D)  $4\operatorname{sen} 2x$       E)  $2\operatorname{sen} 4x$

**Solución:**

$$\text{Sea } H = \sqrt{1 - \sin 4x} + \sqrt{\cos^2 \left( \frac{127\pi}{2} - 2x \right) + \operatorname{ctg}^2 \frac{27\pi}{2}}$$

$$\text{Entonces } H = \sqrt{(\sin 2x - \cos 2x)^2} + \sqrt{\cos^2 \left( 62\pi + \frac{3\pi}{2} - 2x \right) + \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{2}}$$

$$\text{Entonces } H = |\sin 2x - \cos 2x| + |\sin 2x|$$

$$\text{Entonces } H = -\sin 2x + \cos 2x + \sin 2x = \cos 2x$$

$$\text{Nos piden } 2H^2 - 1 = 2\cos^2 2x - 1 = \cos 4x.$$

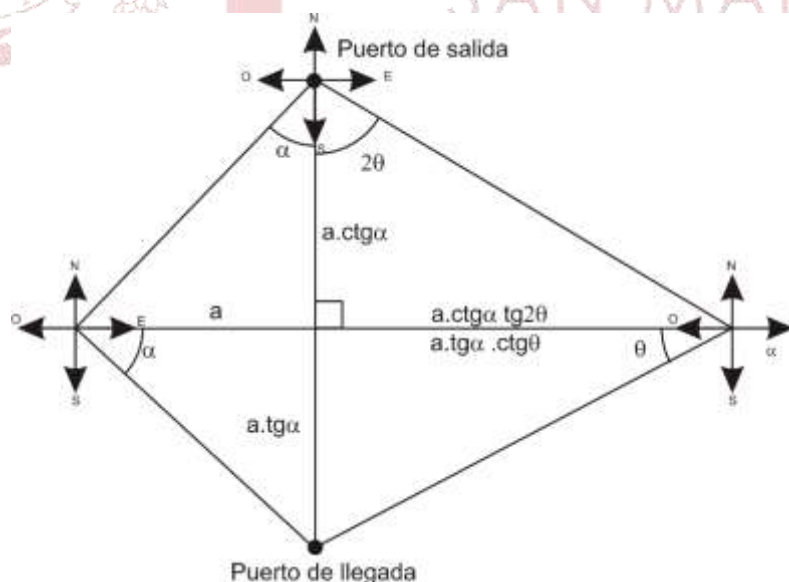
**Rpta.: A**

5. Tres barcos A, B y C salen de un puerto al mismo tiempo con direcciones  $S\alpha O$ , S y  $S(2\theta)E$  respectivamente. Después de un tiempo, las posiciones tanto de B como de C se ubican al Este de A. Si se sabe que en ese instante los barcos A y C cambian sus direcciones hacia  $E\alpha S$  y  $O\theta S$  respectivamente para llegar a otro puerto y al mismo tiempo que B; calcule  $\sin \alpha$ .

- A)  $\sqrt{2} \cos \theta$     B)  $\sqrt{2} \sin \theta$     C)  $\frac{1}{2} \sin 2\theta$     D)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \theta$     E)  $\sqrt{3} \sec \theta$

**Solución:**

A partir de la información dada, tenemos la siguiente representación gráfica:



Del gráfico, podemos notar que:  $\operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} \theta = \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{tg} 2\theta$

Entonces  $\operatorname{tg}^2 \alpha = \operatorname{tg} 2\theta \operatorname{tg} \theta$

Luego  $\sec^2 \alpha = 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{\operatorname{sen} 2\theta \operatorname{sen} \theta}{\cos 2\theta \cos \theta} + 1$

Entonces  $\sec^2 \alpha = \frac{\cos \theta}{\cos 2\theta \cos \theta} = \sec 2\theta$

Entonces  $\cos^2 \alpha = \cos 2\theta$

Entonces  $\operatorname{sen} \alpha = \sqrt{2} \operatorname{sen} \theta$ .

Rpta.: B

## Lenguaje

### EJERCICIOS

1. «Los científicos han descubierto un nuevo tipo de neurona que solo han hallado en humanos. Este nuevo descubrimiento en una de las partes más importantes del cerebro puede dibujar un nuevo mapa del órgano más importante del ser humano. Tal neurona ha sido llamada escaramujos. La razón es que aparenta la semejanza de una rosa sin los pétalos. Su hallazgo puede servir a los especialistas para conseguir entender mejor los trastornos cerebrales».

En el texto anterior, el número de frases nominales es

- A) nueve.      B) doce.      C) once.      D) trece.      E) diez.

#### Solución:

En el texto, las frases nominales son las siguientes: 1) los científicos, 2) un nuevo tipo de neurona que solo han hallado en humanos, 3) este nuevo descubrimiento en una de las partes más importantes del cerebro, 4) un nuevo mapa del órgano más importante del ser humano, 5) tal neurona, 6) escaramujos, 7) la razón, 8) la semejanza de una rosa sin los pétalos, 9) su hallazgo, 10) los especialistas, 11) los trastornos cerebrales.

Rpta.: C

2. En el enunciado «el hallazgo, que ha sido posible gracias a la colaboración entre la Universidad de Szeged, en Hungría, y el Instituto Allen para la Ciencia Cerebral, con sede en Seattle, Estados Unidos, puede ayudar a explicar por qué muchos tratamientos experimentales para desórdenes cerebrales han funcionado en ratones pero no en personas», los núcleos de las frases nominales subrayadas son

- A) hallazgo y experimentales.      B) hallazgo y desórdenes.  
C) colaboración y tratamientos.      D) gracias y desórdenes.  
E) hallazgo y tratamientos.



**Solución:**

En el primer enunciado, el núcleo de la FN es el nombre *hallazgo*, que recibe modificadores; en el segundo enunciado, el núcleo de la FN es el nombre *tratamientos* que también presenta modificadores.

**Rpta.: E**

3. Escriba a la derecha las clases de frases nominales.

- A) Estos muebles metálicos son hermosos.  
 B) Andrés, mi primo, ha trabajado mucho.  
 C) Sara y Miguel llegaron ayer temprano.  
 D) Redactaré el resumen de este capítulo.  
 E) La película que vi anoche es romántica.

---

---

---

---

---

\* **Rpta.:** A) Simple e incompleja, B) simple y compleja,  
 C) compuesta e incompleja, D) simple y compleja,  
 E) simple y compleja.

4. «Las tortugas no siempre tuvieron caparazón» y «la prueba de ello es el fósil de un ancestro de las tortugas actuales casi completo, que mide cerca de 10 metros de largo y tiene 228 millones de años de antigüedad».

De la lectura de los enunciados, es correcto afirmar con respecto a las funciones de las frases nominales subrayadas que

- A) dos son sujetos y dos son C. atributos.  
 B) dos son sujetos y dos son objeto directos.  
 C) dos son sujetos; una, OD y una, C. atributo.  
 D) tres son sujetos y una es objeto directo.  
 E) dos son sujetos y dos son objetos directos.

**Solución:**

Las frases nominales *las tortugas* y *la prueba de ello* cumplen la función de sujeto; la FN *caparazón*, la función de OD; la FN *el fósil de un ancestro de las tortugas actuales casi completo, que mide cerca de 10 metros de largo y tiene 228 millones de años de antigüedad*, la función de complemento atributo del verbo copulativo *ser*.

**Rpta.: C**

5. Lea los siguientes enunciados y marque la alternativa en la que aparecen nombres abstractos.

- I. Ella publicará un poemario  
 II. Trabajan con entusiasmo  
 III. Estuvimos en el malecón  
 IV. Estudia con perseverancia  
 V. Demuestra gran pulcritud.

- A) I, II y III  
 D) II, IV y V

- B) I, III y IV  
 E) II, III y IV

- C) I, III y V

**Solución:**

Los nombres abstractos *entusiasmo*, *perseverancia* y *pulcritud* designan entes que carecen de naturaleza física.

**Rpta.: D**

6. Marque la alternativa en la que hay frase nominal con más modificadores.

A) Mañana leeré este libro nuevo.  
C) Le di las dos revistas que compré.  
E) Llevaré estos paquetes al almacén.

B) Guardé los relojes en ese cajón.  
D) Ricardo, el relojero, es tumbesino.

**Solución:**

En esta alternativa, la FN *las dos revistas que compré* incluye dos modificadores directos: el artículo *las* y el numeral *dos*, y el modificador indirecto *que compré*.

**Rpta.: C**

7. «Las tortugas son animales muy extraños. El caparazón de ellas es como “una camisa de fuerza”, señaló el científico. Imagina cómo te sentirías si tus hombros estuvieran dentro de tu caja torácica, estarías bastante restringido».

En el texto anterior, los pronombres son

A) ellas, cómo y tu.  
C) ellas, cómo y tus.  
E) ellas, te y tu.

B) te, ellas y tus.  
D) ellas, cómo y te.

**Solución:**

En el texto referido, los pronombres son tres: el personal *ellas*, el interrogativo *cómo* y el personal *te*.

**Rpta.: D**

8. Escriba a la derecha la clase de pronombre de cada oración.

A) Los llaveros que tienes son hermosos.  
B) Pocos asistieron ayer a la ceremonia.  
C) Estas son las revistas de Nicanor.  
D) Irma irá mañana conmigo al cine.  
E) Dime quién obtuvo el premio mayor.

---

---

---

---

---

**Solución:**

Dentro de la frase nominal, la concordancia sintáctica entre el núcleo o cabeza y sus modificadores es, regularmente, de género y número.

**Rpta.:** A) Relativo (que), B) indefinido (pocos), C) demostrativo (estas),  
D) personal (conmigo), E) personal (me) e interrogativo (quién).

9. Seleccione la opción en la que hay más pronombres personales átonos.

- A) A mí me interesa este tema.
- B) Le dije: «No me olvides».
- C) Nos comunicó que te visitará.
- D) Le dije que te lo confirme.
- E) Amigo, vinimos a felicitarte.

**Solución:**

En esta opción, los pronombres personales átonos son *le, te y lo*.

**Rpta.: D**

10. En el enunciado «estos son los libros que Jaime compró ayer en la feria para que nosotros y otros disfrutemos de la lectura», los pronombres son, respectivamente,

- A) demostrativo, relativo, demostrativo e indefinido.
- B) demostrativo, personal, demostrativo e indefinido.
- C) demostrativo, relativo, personal e indefinido.
- D) demostrativo, relativo, posesivo e indefinido.
- E) demostrativo, relativo, indefinido e indefinido.

**Solución:**

Los pronombres del enunciado son el demostrativo *estos*, el relativo *que*, el personal *nosotros* y el indefinido *otros*.

**Rpta.: C**

11. Seleccione la opción donde se presenta pronombres personales tónico y átono respectivamente.

- A) Juan me preguntó por ti.
- B) Ella trajo regalos para mí.
- C) Él piensa solamente en sí.
- D) Ayer le comenté de usted.
- E) Usted no nos convenció.

**Solución:**

En esta opción, *usted* es pronombre personal tónico; *nos*, pronombre personal átono.

**Rpta.: E**

12. «El colchonero con su larga pértiga de membrillo sobre el hombro y el rostro recubierto de polvo y de pelusas atravesó el corredor de la casa de vecindad, limpiándose el sudor con el dorso de la mano».

En el texto anterior, las frases nominales subrayadas son, respectivamente,

- A) incompleja e incompleja.
- B) compuesta y compleja.
- C) compleja y compleja.
- D) compleja e incompleja.
- E) compuesta e incompleja.

**Solución:**

Las frases nominales subrayadas son complejas porque incluyen modificador indirecto.

**Rpta.: C**

13. Escriba a la derecha pronombres personales átonos en lugar de las frases nominales subrayadas.

- A) Daré estos regalos a mi hermana.  
B) Ella admira a sus profesoras.  
C) Patricia felicitará a Maribel.  
D) Raúl entregó las revistas a Mateo.  
E) José comunicó la noticia a Iris.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Solución:**

Los pronombres personales que reemplazan frases nominales deben concordar con estas en género y número.

**Rpta.: A) Se, los; B) las, C) la, D) se, las; E) se, la.**

14. Lea los enunciados y marque la alternativa que incluye pronombre demostrativo y pronombre personal átono respectivamente.

- I. Ese es el polo de mi hermano.  
II. Esto me interesa demasiado.  
III. Esta es la oportunidad de ella.  
IV. Aquellas le agradan mucho.  
V. Estos te quedan a la medida.

- A) I, III y IV  
D) II, III y IV

- B) I, III y V  
E) II, IV y V

- C) I, II y III

**Solución:**

En los enunciados II, IV y V, los pronombres demostrativos son *esto*, *aquellas* y *estos*; los pronombres personales átonos son *me*, *le* y *te*.

**Rpta.: E**

15. «El lunes amaneció tibio y sin lluvia. Don Aurelio Escobar, dentista sin título y buen madrugador, abrió su gabinete a las seis. Sacó de la vidriera una dentadura postiza montada aún en el molde de yeso y puso sobre la mesa un puñado de instrumentos que ordenó de mayor a menor, como en una exposición.».

En el texto anterior, con respecto al número de las funciones de las frases subrayadas, se reconoce

- A) un sujeto, dos objetos directos y un C. circunstancial.  
B) un sujeto, tres objetos directos y dos C. circunstanciales.  
C) dos sujetos, dos objetos directos y dos C. circunstanciales.  
D) dos sujetos, tres objetos directos y dos C. circunstanciales.  
E) un sujeto, tres objetos directos y tres C. circunstanciales.

**Solución:**

En el texto, la frase *Don Aurelio Escobar, dentista sin título y buen madrugador* es sujeto; la frase *su gabinete*, OD; la frase *a las seis*, C. C.; la frase *de la vidriera*, C. C.; la frase *una dentadura postiza montada aún en el molde de yeso*, OD; la frase *sobre la mesa*, C.C.; *un puñado de instrumentos que ordenó de mayor a menor*, OD.

**Rpta.: E**

16. Escriba a la derecha (C) o (I) si la oración presenta uso adecuado del pronombre personal.

- |  |     |
|--|-----|
| A) El árbitro le expulsó del campo.    | ( ) |
| B) Mañana le comunicaré la noticia.    | ( ) |
| C) Carlos le saludó amablemente.       | ( ) |
| D) ¿Curaron a la niña? Sí, le curaron. | ( ) |
| E) No la escuché bien lo que dijo.     | ( ) |

**Solución:**

Los pronombres *le* y *les* cumplen la función de objeto indirecto. Los pronombres *lo*, *la*, *los* y *las* cumplen la función de objeto directo. El uso indebido de dichos pronombres constituye casos de leísmo, laísmo y loísmo.

**Rpta.: A) I (lo), B) C, C) I (lo / la), D) I (la), E) I (le).**

17. «Yo tengo una amiga. Ella es muy simpática y a mí me gusta mucho. Me encanta cantarle canciones con la guitarra. Quizás a ti no te gustan, pero ella no las puede dejar de escuchar».

En el texto anterior, los pronombres personales tónicos y átonos son, respectivamente,

- |                     |                    |                    |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| A) cuatro y cuatro. | B) tres y cinco.   | C) cinco y cuatro. |
| D) cinco y cinco.   | E) cuatro y cinco. |                    |

**Solución:**

En el texto anterior, los pronombres personales tónicos son *yo*, *ella*, *mí*, *ti* y *ella*; los átonos son *me*, *me*, *le*, *te* y *las*.

**Rpta.: D**

18. *Eres mi sol y me haces feliz.*  
*Para mí, eres el amor de mi vida.*  
*Tú y yo nos amaremos siempre, ¡oh, sí!*

En las oraciones anteriores, los pronombres subrayados cumplen, respectivamente, las funciones de

- |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| A) OI, sujeto y OD. | B) OI, sujeto y OI. | C) OD, sujeto y CC. |
| D) OD, sujeto y OI. | E) OD, sujeto y OD. |                     |



**Solución:**

En la primera oración, *me* cumple la función de OD del verbo *hacer*; *tú* y *yo*, la función de sujeto; *nos*, la función de OD del verbo *amar*.

**Rpta.: E**

19. Marque la alternativa en la que hay oración adecuadamente formada.

- A) Soñó con el gran arca de Noé.
- C) Esta es la arma que trajiste.
- E) Ayer trajo unos calentapiés.

- B) José está en la aula pequeña.
- D) Esa es el arpa de Hugo Blanco.

**Solución:**

Las demás alternativas deben ser como sigue: A) la gran arca, B) el aula, C) el arma, E) calentapiés.

**Rpta.: D**

20. Complete las siguientes oraciones con «quehacer», «que hacer» o «qué hacer».

- A) Su \_\_\_\_\_ es cultivar las plantas.
- B) Ellos no sabían \_\_\_\_\_ el sábado.
- C) Mis amigos tienen \_\_\_\_\_ la tarea.
- D) Nuestro \_\_\_\_\_ será estudiar mucho.
- E) Ana tiene \_\_\_\_\_ el bordado del mantel.

**Solución:**

«Quehacer» es sustantivo; «que hacer» forma perífrasis verbal con el verbo auxiliar *tener*; «qué hacer» es usado en las preguntas.

**Rpta.:** A) quehacer, B) qué hacer, C) que hacer, D) quehacer, E) que hacer.

## Literatura

### EJERCICIOS

1.

«Y era uno de esos días amargos que solo conocen los artistas pobres, días en que falta el pan ¡mientras se derrochan las ilusiones y las esperanzas! La última estaba para perder el escultor, y hubiera destruido, a golpes del cincel que les había dado vida, todas sus creaciones espléndidas, cuando llamaron a su puerta. Entró con la cabeza alta y el aire dominador, como uno de tantos reyes burgueses que viven podridos en sus millones».

Respecto al fragmento anterior, perteneciente al cuento «Arte y hielo», de Rubén Darío, se infiere que el artista padece una condición económica \_\_\_\_\_, por lo cual es un ser \_\_\_\_\_ en la sociedad capitalista.

- A) austera – admirable
- C) adversa – marginado
- E) opulenta – incomprendido

- B) acomodada – postergado
- D) privilegiada – excluido

**Solución:**

En el fragmento del cuento «Arte y hielo», de Rubén Darío, se evidencia la pobreza de un escultor, esto es, su situación económica de carencias, que lo convierte en un ser marginal en la sociedad capitalista.

**Rpta.: C**

2. Con respecto a la verdad (V) o falsedad (F) de los siguientes enunciados sobre las características del modernismo hispanoamericano, marque la alternativa que contiene la secuencia correcta.

- I. El hispanoamericanismo expresa la influencia del simbolismo francés.
- II. El poeta se preocupó en convertir la literatura en una experiencia estética.
- III. El escritor modernista revaloró la mitología americana y la realidad cotidiana.
- IV. El sincretismo modernista significó la asimilación de diversos aportes estéticos.

- A) VFVF      B) FVFV      C) FVVF      D) VFFV      E) FVVV

**Solución:**

I. El hispanoamericanismo significa asumir a nuestro continente como una unidad supranacional, con identidad propia. (F). II. El poeta se preocupó en convertir la literatura en una experiencia estética; esto es, primaba el ideal de la belleza. (V). III. El escritor modernista se aleja de la acuciante realidad y se centra en recrear mundos bellos e idealizados. (F). IV. El sincretismo significó la asimilación de diversos aportes estéticos, como el impresionismo en pintura, el simbolismo y el parnasianismo en poesía, el naturalismo en la narrativa. (V)

**Rpta.: B**

3. En el modernismo hispanoamericano, el cisne se convierte en el símbolo de este movimiento porque representa el ideal de la belleza. Esto corresponde a la característica denominada

- A) hispanoamericanismo.
- B) sincretismo.
- C) cosmopolitismo.
- D) subjetivismo.
- E) esteticismo.

**Solución:**

El cisne representa el ideal de la belleza modernista, en esta ave se configuraba la perfección de las formas. Esto se conoce como esteticismo.

**Rpta.: E**

4. *Mes de rosas. Van mis rimas  
en ronda, a la vasta selva,  
a recoger miel y aromas  
en las flores entreabiertas.  
Amada, ven. El gran bosque  
en nuestro templo: allí ondea  
y flota un santo perfume  
de amor. El pájaro vuela  
de un árbol a otro y saluda  
tu frente rosada y bella  
como a un alba; y las encinas  
robustas, altas, soberbias,  
cuando tú pasas agitan  
sus ojos verdes y trémulas...*

Con relación a los versos citados del poema «Primaveral», perteneciente al libro *Azul*, de Rubén Darío, marque la alternativa que contiene la temática desarrollada.

- A) La visión idílica de la naturaleza y el amor
- B) El sosiego de la vida bucólica y el paisaje
- C) La flora y la fauna del continente americano
- D) El agreste mundo rural y la creación poética
- E) La idealización del campo y la pasión juvenil

**Solución:**

Con relación a los versos citados de «Primaveral», perteneciente al libro *Azul*, de Rubén Darío, se aprecia el desarrollo de temas como la naturaleza y el amor; esto demuestra aún la influencia de la literatura romántica en los poemas que conforman *Azul*.

**Rpta.: A**

5. Con respecto a la verdad (V) o falsedad (F) de los siguientes enunciados sobre los cuentos de *Azul*, de Rubén Darío, marque la alternativa que contiene la secuencia correcta.

- I. Estilísticamente, incorporan ciertos elementos poéticos.
- II. Asimilan propuestas estéticas de la literatura francesa.
- III. Emplean adecuadamente novedosas técnicas del relato.
- IV. Abordan como tema central la historia de América Latina.

- A) VFVF      B) FVVF      C) VVFF      D) FVFV      E) VVFFV

**Solución:**

- I. Estilísticamente, incorporan ciertos elementos poéticos (imágenes plásticas, sonoridad verbal, subjetividad lírica). (V)
- II. Asimilan propuestas estéticas de la literatura francesa (parnasianismo y simbolismo). (V)
- III. No recurren al empleo de novedosas técnicas del relato, su narrativa es todavía tradicional. (F)

- IV. Abordan como tema central la situación social del artista y el rechazo que este experimenta en el mundo moderno. (F)

Rpta.: C

6.

*Pensando, enredando sombras en la profunda soledad.  
Tú también estás lejos, ah más lejos que nadie.  
Pensando, soltando pájaros, desvaneciendo imágenes, enterrando lámparas.  
(...)  
Tu presencia es ajena, extraña a mí como una cosa.  
Pienso, camino largamente, mi vida antes de ti.  
Mi vida antes de nadie, mi áspera vida.*

Respecto a los versos citados, correspondientes al «Poema 17», de *Veinte poemas de amor y una canción desesperada*, de Pablo Neruda, indique la alternativa que contiene la afirmación correcta.

- A) La mujer aparece como imagen de la naturaleza en plenitud.
- B) La evocación de la amada está asociada a la lejanía y ausencia.
- C) La complementariedad y la plenitud amorosa son ejes temáticos.
- D) El paisaje exótico expresa el estado anímico de la voz poética.
- E) Aparece el tema de la incomunicación asociada a la naturaleza.

**Solución:**

En los versos citados, las expresiones «Tú también estás lejos, ah más lejos que nadie», «Tu presencia es ajena» denotan la distancia y la ausencia de la amada respecto de la voz poética.

Rpta.: B

7.

*Cuerpo de mujer, blancas colinas, muslos blancos,  
te pareces al mundo en tu actitud de entrega.  
Mi cuerpo de labriego salvaje te socava  
y hace saltar el hijo del fondo de la tierra.*

En los versos anteriores correspondientes al «Poema 1» de *Veinte poemas de amor y una canción desesperada*, de Pablo Neruda, se aprecia la vinculación entre

- A) el amor y la nostalgia.
- B) la muerte y la amada.
- C) el erotismo y la soledad.
- D) la naturaleza y el cuerpo.
- E) la sociedad y el yo poético.

**Solución:**

Las referencias a la naturaleza aparecen vinculadas al cuerpo femenino (blancas colinas, muslos blancos) y masculino (cuerpo de labriego salvaje).

Rpta.: D

8.

«Las ranas son verdes de todo a todo, menos en la panza. Los sapos son negros. También los ojos de mi madrina son negros. Las ranas son buenas para hacer de comer con ellas. Los sapos no se comen; pero yo me los he comido también, aunque no se coman, y saben igual que las ranas. Felipa es la que dice que es malo comer sapos. Felipa tiene los ojos verdes como los ojos de los gatos. Ella es la que me da de comer en la cocina cada vez que me toca comer. Ella no quiere que yo perjudique a las ranas. Pero, a todo esto, es mi madrina la que me manda a hacer las cosas...»

En el fragmento citado del cuento «Macario», de Juan Rulfo, el narrador se interioriza en los pensamientos del personaje. La representación de esta dimensión se logra

- A) cuando se rompe el orden secuencial del relato.
- B) gracias al uso constante de una narración objetiva.
- C) debido al empleo del monólogo interior en el relato.
- D) con la incorporación de una multiplicidad de voces.
- E) cuando se opta por el experimentalismo lingüístico.

**Solución:**

El monólogo interior permite mostrar el fluir del inconsciente en toda su complejidad e incoherencia, esta técnica se desarrolla gracias a la influencia que ha ejercido el psicoanálisis en la literatura. Esto es lo que se observa en el citado fragmento del cuento «Macario», de Juan Rulfo.

**Rpta.: C**

9. Marque la alternativa que completa correctamente el siguiente enunciado sobre las características de la nueva narrativa hispanoamericana: «La participación activa del lector implica que este

- A) conozca todas las técnicas y aportes de las vanguardias».
- B) se identifique con todos los personajes de las narraciones».
- C) comprenda la trascendencia del Boom hispanoamericano».
- D) participe en la reconstrucción del sentido global de la obra».
- E) privilegie al narrador omnisciente para comprender los textos».

**Solución:**

La nueva narrativa hispanoamericana implica un compromiso activo con la lectura, por eso el lector debe participar en la reconstrucción del sentido global de las obras.

**Rpta.: D**



10. Marque la alternativa que completa correctamente el siguiente enunciado sobre las características de la nueva narrativa hispanoamericana: «Si bien \_\_\_\_\_ significó un esfuerzo por modernizar la narrativa en Hispanoamérica por medio de los aportes de autores norteamericanos y europeos; también se emplearon procedimientos literarios como \_\_\_\_\_, que se basa en elementos insólitos y autóctonos de nuestra historia y cultura».

- A) la transculturación narrativa – lo onírico
- B) el cosmopolitismo – lo real maravilloso
- C) el flujo de conciencia – el absurdo existencial
- D) el monólogo interior – la narración objetiva
- E) la narración omnisciente – el realismo mágico

**Solución:**

El cosmopolitismo consiste en la modernización de la narrativa hispanoamericana por medio de los aportes de autores norteamericanos y europeos. Sin embargo, también hay propuestas basadas en lo autóctono, mediante la referencia a hechos insólitos de nuestra geografía, historia y cultura, como es el caso de lo real maravilloso.

Rpta.: B



## Psicología

### EJERCICIOS

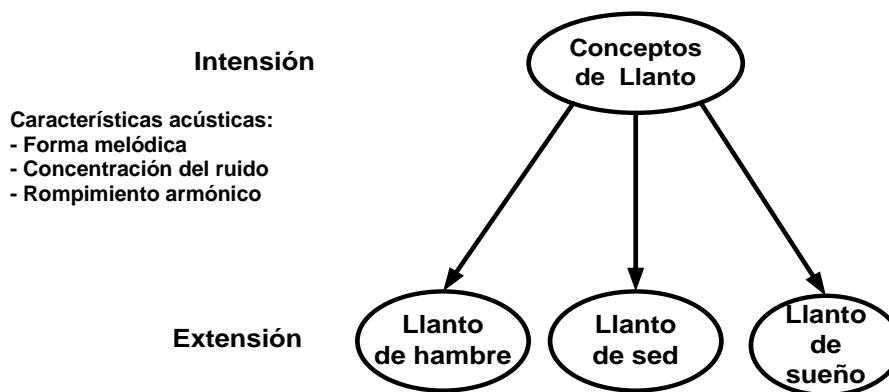
Lea atentamente las preguntas y conteste eligiendo la alternativa correcta.

Responda tres preguntas en base a la siguiente lectura.

### **SOFTWARE DE COMPUTADORA CLASIFICA EL LLANTO DE LOS BEBÉS**

Los investigadores han determinado que el llanto del bebé recién nacido tiene significados diferentes según la causa que lo origina. Por lo tanto, a partir de las características acústicas (concentración del ruido, forma melódica y rompimiento armónico) se puede clasificar cinco tipos de llanto de los bebés recién nacidos hasta el año de edad: llanto de hambre, llanto de sed, llanto de sueño, llanto de dolor de estómago y llanto de incomodidad.

Sabiendo que las madres primerizas se frustran porque no saben interpretar el llanto de su bebé, una empresa japonesa ha creado un “App” (aplicación de software que se instala en dispositivos móviles o tablets) denominado “CryTraslator” que descifra el llanto de los bebés. Su funcionamiento es sencillo, en el momento que el bebé rompe a llorar, se le acerca el móvil (computadora de bolsillo) y se pulsa el símbolo de micrófono para que pueda grabar el sonido. Una vez grabado el llanto, la aplicación CryTraslator lo interpreta y da recomendaciones. Por ejemplo: “Su bebé tiene cólico de gases, debe darle agua de anís”; “Su bebé está incómodo, debe cambiarle de pañal”; etc.



1. El App CryTraslator ayuda a las madres primerizas a formar conceptos del llanto de su bebé. El App CryTraslator puede interpretar el llanto de los bebés porque analiza \_\_\_\_\_ que está determinada por las características acústicas del llanto. Luego, a partir de éstas características, se determinará \_\_\_\_\_ que hace referencia a los tipos de llanto. Rellene los espacios vacíos.

- A) el significado; el significante
- B) la extensión; la intención
- C) el significante; el significado
- D) la intención; el significado
- E) la intención; la extensión

**Solución:**

En el caso presentado, la formación de conceptos de llanto de los bebés, la intención hace referencia a las características acústicas. Y la extensión hace referencia a los ejemplares o tipos de llanto que pueden ser interpretados.

**Rpta.: E**

2. El llanto es un signo preverbal con el cual el bebé puede comunicar sus necesidades. Por lo tanto, podemos afirmar que las características acústicas (concentración del ruido, forma melódica y rompimiento armónico) son \_\_\_\_\_ y el tipo de llanto (de hambre, sed o sueño) son \_\_\_\_\_ que el App CryTraslator logra interpretar. Rellene los espacios vacíos.

- A) la intención; la extensión
- B) el significado; el significante
- C) el significante; el significado
- D) la extensión; la intención
- E) la intención; el significado

**Solución:**

El llanto entendido como signo preverbal, el significante está referido por las características acústicas del llanto y el significado está referido por los tipos de llanto.

**Rpta.: C**

3. El App CryTraslator logra resolver el problema del significado del llanto de los bebés porque posee grabada en su memoria de computadora las características acústicas de las clases de llanto. Así, cuando se graba el llanto de un bebé, el CryTraslator reconoce dichas características acústicas y da las recomendaciones pertinentes, por ejemplo: "Su bebé tiene cólico de gases, debe darle agua de anís". Por lo tanto, podemos afirmar que usa la estrategia denominada
- A) ensayo y error.
  - B) heurística.
  - C) recuperación de información.
  - D) pensamiento convergente.
  - E) insight.

**Solución:**

El App CryTraslator utiliza la estrategia denominada recuperación de información porque reconoce, con su memoria de computadora, el tipo de llanto e inmediatamente lo asocia con una recomendación de solución.

**Rpta.: C**

4. Emmita de cuatro años dibuja un monigote (figura grotesca) con lápiz y papel y afirma que ése es su papá. Podemos deducir que su dibujo es el \_\_\_\_\_ y la idea de que representa a su papá es el \_\_\_\_\_. Asimismo, podemos afirmar que Emmita está desarrollando la función \_\_\_\_\_ del pensamiento. Rellene los espacios vacíos.
- A) significado; signifiante; elaborativa
  - B) signifiante; significado; elaborativa
  - C) significado; signifiante; representacional
  - D) signifiante; significado; representacional
  - E) significado; signifiante; creativa

**Solución:**

Emmita está desarrollando la función representacional del pensamiento con la actividad del dibujo o imagen gráfica. El dibujo del monigote es el signifiante, la idea de papá es el significado.

**Rpta.: D**

5. El concepto "animales vertebrados" es una clase de animales que se definen por la reducción de sus características a una unidad: "tener esqueleto interno y columna vertebral". Por lo tanto, podemos afirmar que es un concepto formado por \_\_\_\_\_ mediante el uso del \_\_\_\_\_ para analizar y describir sus características. Asimismo, podemos afirmar que estamos desarrollando la función \_\_\_\_\_ del pensamiento. Rellene los espacios vacíos.
- A) abstracción; lenguaje; elaborativa
  - B) composición; lenguaje; representacional
  - C) abstracción; pensamiento; representacional
  - D) composición; pensamiento; representacional
  - E) composición; lenguaje; elaborativa

**Solución:**

La formación de conceptos por abstracción requiere el uso del lenguaje para analizar y describir las características o atributos (intensión). La formación de conceptos es una función elaborativa del pensamiento.

**Rpta.: A**

6. Penélope muestra mucha habilidad para armar juguetes con bloques y piezas. Ella sigue «al pie de la letra» los pasos que señala el manual y los resultados son admirables. Si no tiene el manual, no lo intenta. Podemos afirmar que Penélope usa la estrategia de solución denominada

- A) tanteo.
- B) recuperación de información.
- C) ensayo y error.
- D) heurística.
- E) algoritmo.

**Solución:**

Penélope usa como estrategia algoritmos, a través del cual se siguen pasos secuenciados de acuerdo con normas o reglas precisas de operación que garantizan encontrar la solución al problema.

**Rpta.: E**

7. Katita es un bebé de 14 meses, que todavía no habla correctamente, por ejemplo cuando quiere que le pelen una fruta, se la da a su madre mientras dice: “abe”; pero también usa esa expresión cuando quiere que le den sitio para pasar entre otros niños, entonces los empuja mientras dice “abe”. Del relato anterior podemos afirmar que

- I. El bebé se encuentra en una etapa prelingüística.
- II. Se evidencia el uso de la llamada habla telegráfica.
- III. Tratándose de un bebé, la elección del sonido es azaroso.
- IV. Katita está haciendo uso de un lenguaje simpráxico.

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

**Solución:**

El lenguaje simpráxico es aquel donde se combinan praxias (gestos, movimientos) con las pocas palabras que domina. El lenguaje simpráxico es característico en el estadio holofrástico.

**Rpta.: C**

8. Juanita se entrena en la resolución de problemas matemáticos. En cambio, su hermana María usa su tiempo libre para resolver acertijos y preguntas capciosas. De éstos dos casos de usos del pensamiento, podríamos afirmar que

- A) Juanita está desarrollando pensamiento lateral.
- B) María está desarrollando pensamiento convergente.
- C) Ambas están desarrollando pensamiento divergente.
- D) Juanita está desarrollando pensamiento vertical.
- E) María desestima un pensamiento divergente.

**Solución:**

Juanita está desarrollando pensamiento vertical. De acuerdo con las teorías modernas del pensamiento creativo, se debe distinguir el pensamiento lógico (convergente según Guilford o vertical según De Bono) y pensamiento creativo (divergente según Guilford o lateral según De Bono).

**Rpta.: D**

9. El pequeño Sebastián, a pesar de tener 3 años, reconoce relojes de diferentes tamaños y tipos. Su madre dice que debe ser porque el abuelo es relojero y lo lleva a su taller todas las semanas. Al respecto podríamos afirmar que Sebastián

- A) repite la palabra “reloj” por imitación.
- B) desarrolló su imaginación y juego simbólico.
- C) ya formó el concepto “reloj”.
- D) formó el concepto por composición.
- E) utilizó estrategias heurísticas.

**Solución:**

Si el niño logró identificar las características esenciales y comunes de un grupo de objetos, entonces ya formó el concepto de reloj y lo hizo por abstracción de las características de la intensión.

**Rpta.: C**

10. El pianista Liu Chi Kung, durante la Revolución Cultural China, estuvo siete años encarcelado sin poder tocar un piano. Sin embargo, al ser liberado, inmediatamente emprendió una gira y sus críticos consideraron que interpretaba mejor que nunca. Al ser entrevistado respondió: “Mientras estuve preso, ensayé mentalmente todas las obras que toqué, nota por nota”. Respecto al pensamiento, podríamos afirmar que Liu Chi Kung

- I. usó como estrategia el juego simbólico.
- II. se entrenó “tocando el piano” en su imagen mental.
- III. entrenó su función representacional mientras estuvo preso.
- IV. usó como estrategia el ensayo y error.

B) Solo I

B) Solo III

C) Solo IV

D) I y III

E) II y III

**Solución:**

Chi Kung demostró el valor de la representación subjetiva de una acción, para la formación de Imágenes mentales, que le permitieron conservar su habilidad.

**Rpta.: E**



## Educación Cívica

### EJERCICIOS

1. En una discusión académica sobre los fundamentos de la peruanidad, se afirma que la identidad y el sentido de pertenencia en general, se basan principalmente en el reconocimiento, y valoración de aspectos históricos y culturales del Perú. Además, otro aspecto que contribuye a la peruanidad es el poder

- A) infringir nuestra soberanía territorial en nuestra geografía.
- B) utilizar las ideologías progresistas en nuestro quehacer.
- C) diseñar coaliciones estratégicas políticas con los países vecinos.
- D) reconocer nuestras diferencias y similitudes con otros países.
- E) generar bloques de desarrollo cultural a nivel internacional.

#### Solución:

La peruanidad se refiere al sentimiento de identidad, sentido de pertenencia y valoración que vincula a los pueblos y los habitantes de nuestro país. Este reconocimiento, también nos permite identificar qué es lo que diferencia al peruano frente a ciudadanos de otros países, y cuáles son los aspectos donde podemos compartir similitudes.

Rpta.: D

2. La valoración de la diversidad cultural, el sentido de pertenencia y la puesta en práctica de la interculturalidad en la población peruana. Estos aspectos son

- A) base de la identidad nacional.
- B) elementos del estado peruano.
- C) Interpretaciones utópicas de la nación.
- D) congéneres de un estado autárquico.
- E) elementos del gobierno nacionalista.

#### Solución:

La peruanidad se refiere al sentimiento de identidad que vincula a los pueblos y los habitantes del Perú, basado en el afecto hacia sus tradiciones y la fe en su destino. En la peruanidad se hallan las expresiones como la cultura, el arte, el folclor y todas las vivencias que contribuyen a solidificar la idea de lo que es el Perú en su integridad total.

Rpta.: A

3. Determina el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados relativos a las tradiciones y costumbres.

- I. En la juventud millenial la utilización de tatuajes es una tradición.
- II. La tuna *universitaria* es una costumbre en algunas instituciones.
- III. La ceremonia de graduación es una tradición universitaria.
- IV. El sentido aristocrático es una forma de costumbre social.

- A) VFVF      B) FVFV      C) FFVF      D) VVFF      E) FVFF

**Solución:**

- En algunos jóvenes actualmente los tatuajes son una moda y costumbre.
- La tuna universitaria es parte de la tradición histórica en las universidades. Desde el siglo XIII al XIX.
- La ceremonia de graduación es una tradición universitaria. Desde el siglo XV.
- La aristocracia y el sentido aristocrático remiten a tradiciones antiguas de prestigio social a partir del origen de nacimiento y de una familia de apellido ancestral relacionado a altas jerarquías sociales.

**Rpta.: C**

4. La práctica durante el transcurso de los años, de organizar procesiones según santos o patrones de diversas regiones y localidades, demuestra
- A) la tradición religiosa del pueblo peruano.
  - B) que las costumbres pueden ser muy diversas.
  - C) la herencia social de fuerte dogmatismo secular.
  - D) la vocación pagana del pueblo en sus tradiciones.
  - E) que la diversidad socioeconómica genera costumbre.

**Solución:**

Las procesiones que se viene realizan a través de la historia del Perú demuestran la fuerte tradición religiosa del pueblo peruano.

**Rpta.: A**

## ***Historia***

### **EJERCICIOS**

1. Establezca los hechos históricos relacionados con el proceso de invasión y temprano sometimiento que ejerció España sobre el territorio andino.
- I. Fueron las epidemias (gripe, viruela o sarampión) la principal causa del descenso demográfico a inicios de la invasión.
  - II. La caída del Tahuantinsuyo se hizo posible por el respaldo a los españoles de diferentes etnias que buscaban su autonomía.
  - III. La orden religiosa de los dominicos, desde sus inicios, actuó con la violencia de la extirpación de las idolatrías para evangelizar.
  - IV. La Corona legalizó la invasión al Tahuantinsuyo de la Empresa de Levante mediante la Capitulación de Santa Fe.
  - V. Fueron las encomiendas, otorgadas por la Corona, el beneficio máspreciado para los primeros invasores hacia América.
  - VI. Un sector de la elite incaica, encabezada por Manco Inca, buscó restituir el Tahuantinsuyo enfrentando a los españoles.
- A) 1-2-3-4      B) 1-3-4-5      C) 2-4-5-6      D) 1-2-4-5      E) 1-2-5-6

**Solución:**

Las alternativas 3 y 4 son falsas en la medida que

- la orden de los dominicos consideraba que la idolatría de los indios era natural y se debía convencerlos para su cambio hacia el cristianismo, no siendo la violencia generalizada el método de adoctrinamiento religiosos.

- la invasión al Tahuantinsuyo se legaliza mediante la Capitulación de Toledo.

**Rpta.: E**

2. Ante la imposibilidad material de una administración directa y eficiente del monarca Carlos V sobre la amplitud de sus territorios, este dividió la administración de sus territorios entre asesores cercanos que se encarguen de dicha tarea. De esa forma la administración política y jurídica americana desde España recaía en manos de (del)
- A) los corregidores provinciales.
  - B) Real y Supremo Consejo de Indias.
  - C) la Real Audiencia de Lima.
  - D) la figura del virrey.
  - E) los cabildos urbanos.

**Solución:**

El Real y Supremo Consejo de Indias fue la institución de presencia peninsular sobre la recaía la administración política y jurídica de América de manera real. Ellos eran la máxima y última instancia judicial a donde un americano podía acceder para reclamar justicia, realizaban los juicios de residencia sobre los virreyes y sugerían al monarca las autoridades que debían gobernar las diferentes instancias en América.

**Rpta.: B**

3. “El historiador económico Carlos Sempat Assadourian sostuvo que una parte considerable de capital de la producción “dominante” de plata no fue enviado a la metrópoli (como tradicionalmente se mencionaba), permaneciendo más bien en el Perú. Ello estimuló el desarrollo de lo que él llama el “espacio económico” andino, dedicado a la producción e intercambio internos. La tesis de Assadourian fue llevada un paso más allá por Kenneth Andrien, quien sostuvo que en lugar de caer en una depresión debido al descenso en la producción de plata en el siglo XVII, la economía peruana experimentó más bien una reestructuración, desplazándose de la exportación de plata y el comercio trasatlántico a una producción más diversificada, autosuficiente y regionalizada. Ambos historiadores restan importancia a la imagen general de la colonia como un “enclave” y destacan, más bien, la capacidad del Perú en los siglos XVI y XVII para una producción e intercambio interno considerables.”

KLAREN, Peter. *Nación y sociedad en la historia del Perú*. Pp. 101 – 102. IEP, 2012.

De la lectura expuesta podemos inferir que

- A) fue la minería la única actividad que sustentó el desarrollo económico americano entre los siglos XVI y XVII.
- B) la producción platera circulaba en América enviándose solo una pequeña porción residual a España.
- C) la economía virreinal tuvo su propia dinámica, pero sin desligarse totalmente de la hegemonía española.
- D) la demanda americana se podía sostener únicamente con mercancías generadas en esta región.
- E) gracias al desarrollo comercial logrado podíamos dejar de lado la producción minera del Alto Perú.

**Solución:**

La lectura aborda la dinámica económica existente en el virreinato, dando a conocer que si bien nuestra economía se encontraba sometida al dominio español no es que todo el recurso plata o su gran mayoría se llevase a la metrópoli, por el contrario parte considerable de ella se quedaba en América generando un dinámico mercado interno y que incluso la crisis platera del siglo XVII fue favorable para fortalecer dicha producción y comercio regional.

**Rpta.: C**

4. En relación al virreinato peruano establezca el enunciado correcto

- A) La educación en el virreinato fue laica, ilustrada y democrática, con acceso popular a todos los niveles.
- B) La administración de las provincias del virreinato recaía en manos de funcionarios llamados oidores.
- C) Con Francisco de Toledo se inicia el gobierno del Virreinato del Perú, fundado legalmente en 1542.
- D) España ejercía un comercio monopólico, lo que significa la nula producción de mercancías en América.
- E) Los indios se convertían en forasteros en otros corregimientos para evadir el pago del tributo indígena.

**Solución:**

El indio del común es la expresión usada para denominar al indio de cédula o no noble obligado a tributar en el lugar donde ha sido registrado su nacimiento. Una fórmula para evadir dicho tributo fue retirarse del corregimiento donde fue registrado y mudarse a otro y en ese lugar era llamado forastero.

**Rpta.: E**

## Geografía

### EJERCICIOS

1. Relacione correctamente los siguientes biomas con sus respectivas especies animales.

- |                     |  |                  |
|---------------------|--|------------------|
| I. Taiga            | a. Ciervos, liebres y lince            |                  |
| II. Bosque templado | b. Lobos, osos pardos y renos          |                  |
| III. Sabana         | c. Osos hormigueros, canguros y leones |                  |
| A) Ia, IIc, IIIb    | B) Ic, IIb, IIIa                       | C) Ib, IIa, IIIc |
| D) Ia, IIb, IIIc    | E) Ib, IIc, IIIa                       |                  |

**Solución:**

- I. En el bosque templado tenemos la fauna como: los ciervos, liebres, lince, etc.
- II. En la Taiga, podemos encontrar: lobos osos pardos, renos, etc.
- III. En la sabana tropical encontramos una variedad de especies como: osos hormigueros, canguros y leones.

**Rpta.: C**



2. Determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados relativos al concepto de desarrollo sostenible.
- I. Las relaciones económicas respaldan a los conflictos socioambientales.
  - II. Compromete la satisfacción de necesidades humanas presentes y futuras.
  - III. Permite cambiar las políticas de seguridad de los estados.
  - IV. Necesita de organismos no gubernamentales ambientalistas.
- A) VVFF      B) FVFF      C) FFVV      D) VFVF      E) FFFV

**Solución:**

El desarrollo sostenible permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las poblaciones futuras.

**Rpta.: B**

3. En la conferencia realizada por la Organización de Naciones Unidas sobre el medio ambiente en Estocolmo, se reflexionó acerca de temas y problemáticas que lo vienen afectando. Uno de los puntos desarrollado consideró que un aspecto relacionado a la contaminación ambiental es que
- A) se reconoce sus alcances transfronterizos.
  - B) se origina industrialmente en el hemisferio sur.
  - C) tiende a ser de carácter local y de escasa difusión.
  - D) se debe exclusivamente a productos químicos mineros.
  - E) sus efectos tóxicos se dejan sentir en la alta atmosfera.

**Solución:**

Además de la degradación ambiental abordó la contaminación transfronteriza, la cual es importante porque hizo ver que la contaminación afecta a los pueblos más allá de su punto de origen.

**Rpta.: A**

4. Determine el valor de verdad (V o F) de los siguientes enunciados en relación a los compromisos del estado peruano con la agenda 2030.
- I. Son incorporados al nuevo Plan Estratégico de Desarrollo Nacional.
  - II. Promueven el desarrollo armónico del hombre con la naturaleza.
  - III. Definen la política de industrialización y auge de actividades extractivas.
  - IV. Colocan al Perú en el liderazgo regional en temas ambientales.
- A) VFVF      B) VVFF      C) VVVF      D) FVVF      E) FFVV

**Solución:**

El estado peruano mediante la agenda 2030 asume un compromiso político con el país para poner a las personas en el centro del desarrollo en armonía con la naturaleza.

Bajo el liderazgo del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), el Estado peruano ha iniciado la actualización de políticas y planes sectoriales con objetivos y metas hacia el 2021, pero con una perspectiva al 2030.



Se ha iniciado la construcción de una visión concertada de futuro del país al 2030 que servirá como punto de partida para la elaboración del nuevo Plan Estratégico de Desarrollo Nacional.

Rpta.: B

## *Economía*

### EJERCICIOS

1. Empresas de bananos piuranos comercializan en la actualidad a países como Alemania, Francia, Holanda, Suiza, EEUU y Canadá desde el año 2013. Sin embargo, este año el precio internacional del banano ha caído de los US\$ 13 por caja de 18 kilos a US\$ 12. Sin embargo, han aumentado sus ganancias por cuanto que cada año disminuyen la/los

A) demanda.  
D) competencia.

B) costos.  
E) impuestos.

C) oferta.

#### Solución:

Las empresas han aumentado cada año su productividad, por lo tanto disminuyen sus costos.

Rpta.: B

2. Con el propósito de impulsar el **comercio electrónico**, las plataformas online Juntos.com y Atrapalo.pe han lanzado la campaña "**Atrapajuntos**" donde más de 100.000 productos y servicios de sus **páginas** contarán con **ofertas** de hasta el 50% en su precio base, del 24 al 30 de setiembre. La empresa aplicará la política de

A) disminuir costo de transporte.  
B) aumentar la publicidad.  
C) disminuir margen de ganancia por unidad.  
D) disminuir costo por volumen.  
E) aumentar los productos de venta.

#### Solución:

La política es disminuir margen de ganancia por unidad, para incrementar su volumen de ventas y ganancias totales.

Rpta.: C

3. La épica devaluación de un 95% de la moneda de **Venezuela** fue, al parecer, un intento por disminuir el \_\_\_\_\_ donde la mayoría de la gente ha comprado y vendido dólares durante años.

A) precio de mercado  
D) contrabando

B) precio subsidiado  
E) mercado informal

C) mercado negro

#### Solución:

La devaluación ha querido disminuir el mercado negro de dólares.

Rpta.: C

4. Cada año, la **ineficiencia** en el gasto de los gobiernos de **América Latina y el Caribe, además de la corrupción** genera un despilfarro total de 220.000 millones de dólares, el equivalente al 4,4 % del **PIB**. “Esa cifra, bien invertida, sería suficiente para acabar con la pobreza\_\_\_\_\_ en la región”.

A) urbana      B) familiar      C) formal      D) rural      E) extrema

**Solución:**

Con ese dinero se acabaría la pobreza extrema.

**Rpta.: E**

5. El siguiente cuadro presenta la información de la demanda de mercado de trabajo:

Salario S/	Demanda
120	800
80	1000
50	1240

Si el gobierno pone un salario mínimo de 120, siendo el salario de equilibrio de 80, soles, cuántos trabajadores son despedidos por los empleadores.

A) S/ 240      B) S/ 440      C) S/ 100      D) S/ 200      E) S/ 300

**Solución:**

Con el nuevo salario mínimo, los empleadores despedirán a 200 trabajadores.

**Rpta.: D**

6. La empresa Gallo, ha lanzado su promoción de ventas hasta con un 30% de rebajas, además un 20% de descuento adicional usando el cupón “el Gallo Carmelo”. La empresa está aplicando una discriminación de precios de \_\_\_\_\_ grado.

A) segundo      B) tercer      C) primer  
D) segundo y tercer      E) primero y segundo

**Solución:**

La empresa está aplicando una discriminación de precios de segundo grado.

**Rpta.: A**

7. Las 85 personas más ricas del mundo acumulan una riqueza equivalente a la de las 3.500 millones más pobres, según un informe de Oxfam. La pobreza se debe a:

I. Sistemas fiscales injustos.  
II. Corrupción y flujos ilícitos de capitales.  
III. Distribución injusta de la inversión y el gasto público.  
IV. Distribución injusta de la tierra.

A) II, III y IV son verdaderas.      B) I y II son falsas.  
C) Solo III es verdadera.      D) todas son verdaderas.  
E) Solo IV es verdadera.

**Solución:**

A nivel mundial las cuatro son verdaderas.

**Rpta.: D**

8. Establezca la relación adecuada de los siguientes términos:

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| I. Tierra               | a. ganancias o beneficio. |
| II. Trabajo             | b. renta o arrendamiento. |
| III. Estado             | c. intereses.             |
| IV. Capital Empresarial | d. salario.               |
| V. Capital Dinero       | e. tributos.              |

A) Ic, Ila, IIIb, IVd, Ve

B) Ib, IIc, IIId, IVa, Ve

C) Ia, IIc, IIId, IVb, Ve

D) Ic, IIb, IIIa, IVd, Ve

E) Ib, IIId, IIIe, IVa, Vc

**Solución:**

El factor tierra recibe como pago la renta, el factor trabajo recibe el salario, el Estado recibe como pago los tributos, al capital empresarial le corresponde la ganancia y al capital dinero le toca los intereses.

**Rpta.: E**

## *Filosofía*

### **EJERCICIOS**

1. Con relación a las características de la filosofía del siglo XX, determine la verdad (V) o falsedad (F) de los siguientes enunciados.

- I) Una de las corrientes que lidera el pensamiento del siglo XX es la filosofía analítica.  
II) Respecto de las ideas filosóficas del siglo XIX, el positivismo representa una continuidad.  
III) Uno de los problemas de la filosofía del siglo XX es la naturaleza y los límites de la libertad humana.

A) VVV

B) FVF

C) FFF

D) FFV

E) VFV

**Solución:**

Todos los enunciados son correctos.

**Rpta.: A**

2. De acuerdo con la filosofía de Heidegger el *Dasein*

- A) busca el triunfo económico para liberarse de todo.  
B) se relaciona de manera cotidiana con los útiles.  
C) existe ignorando que es un ser para la muerte.  
D) vive abierto a los útiles y cerrado al mundo.  
E) conoce exclusivamente la ciencia y la tecnología.

**Solución:**

Según Heidegger el *dasein* es un ser-ahí o estar-ahí en el mundo y se encuentra abierto al mismo. El hombre, *dasein*, se relaciona de manera cotidiana con los útiles (cosas) y está abierto a estos como también a los demás seres existentes (hombres).

**Rpta.: B**

3. Respecto de la filosofía de Wittgenstein, es correcto afirmar que

- I. una proposición es una figura de la realidad.
- II. el mundo solo está conformado por hechos atómicos.
- III. los hechos son representados por un lenguaje lógico.

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

**Solución:**

Solo el enunciado II es incorrecto, pues el mundo está conformado por hechos moleculares y atómicos.

**Rpta.: A**

4. Relacione correctamente número romano con letra alfabética:

- I. Una teoría es científica en la medida que sus hipótesis puedan ser falsadas.
- II. Las revoluciones científicas son producto de las anomalías.
- III. El criterio de demarcación en ciencia es la verificación.

- |                     |                  |                  |
|---------------------|------------------|------------------|
| a. Círculo de Viena | b. T. Kuhn       | c. K. Popper     |
| A) Ib, IIa, IIIc    | B) Ia, IIb, IIIc | C) Ic, IIb, IIIa |
| D) Ib, IIc, IIIa    | E) Ia, IIc, IIIb |                  |

**Solución:**

- I. Una teoría es científica en la medida que sus hipótesis puedan ser falsadas.
- a. Círculo de Viena
- II. Las revoluciones científicas son producto de las anomalías.
- b. T. Kuhn
- III. El criterio de demarcación en ciencia es la verificación.
- c. K. Popper

**Rpta.: C**

5. Un médico usa la homeopatía para curar a un paciente. Pero, esta terapia no es falsable. Entonces, de acuerdo con la filosofía de Popper, el conocimiento utilizado por el médico tiene un carácter

- |                      |                 |                    |
|----------------------|-----------------|--------------------|
| A) pseudocientífico. | B) científico.  | C) epistemológico. |
| D) lógico.           | E) psicológico. |                    |

**Solución:**

De acuerdo con la filosofía de Popper, la homeopatía no es falsable, por lo tanto, es una especie de creencia o pseudociencia.

**Rpta.: A**

6. De acuerdo con la epistemología de Tomás Kuhn, es correcto afirmar que
- I. algunos paradigmas científicos son conmensurables.
  - II. en la fase de ciencia normal siempre están presentes los enigmas.
  - III. en la fase de ciencia en crisis van surgiendo las anomalías
- A) I y III      B) I y II      C) III      D) I, II y III      E) II y III

**Solución:**

La única respuesta incorrecta es la proposición I, pues para Tomas Kuhn los paradigmas son inconmensurables.

**Rpta.: E**

7. De acuerdo con la propuesta epistemológica de Popper, es correcto afirmar que
- A) los científicos recolectan observaciones sin un plan definido.
  - B) lo central en su teoría es el concepto de paradigma.
  - C) su método se apoya en la regla lógica del *Modus Ponens*.
  - D) contrastar una teoría significa intentar refutarla con un contraejemplo.
  - E) el progreso de la ciencia depende de la verificación.

**Solución:**

El falsacionismo de Popper afirma que contrastar una teoría significa intentar refutarla mediante un contraejemplo. Si no es posible refutarla, dicha teoría queda corroborada, pudiendo ser aceptada provisionalmente, pero nunca verificada. Por añadidura, si un enunciado es susceptible de recibir contraejemplos, se refute o no estamos frente a algo científico.

**Rpta.: D**

8. Según \_\_\_\_\_ las teorías geocéntrica y heliocéntrica son \_\_\_\_\_ porque no hay la posibilidad de compararlas al no poseer un lenguaje teórico común.
- A) Popper-incomparables
  - B) Carnap-verificables
  - C) Wittgenstein-ininteligibles
  - D) Kuhn-inconmensurables
  - E) Russell-refutables

**Solución:**

Para Kuhn los paradigmas son inconmensurables, pues obedecen a investigaciones dadas en tiempos distintos y por ende a un manejo de lenguaje teórico distinto.

**Rpta: D**



# Física

## EJERCICIOS

1. Muchos pisos de vinílico tienen hendiduras debido a la presión ejercida por los tacos del zapato las damas. En este contexto, una señorita tiene una masa de 60 kg y el área de la punta de sus tacos es de  $1\text{cm}^2$ , determine la inmensa presión que ejerce el taco en el piso cuando está de pie.

$$(g=10\text{m/s}^2)$$

- A)  $3 \times 10^6 \text{ Pa}$                       B)  $5 \times 10^6 \text{ Pa}$                       C)  $7 \times 10^6 \text{ Pa}$   
 D)  $8 \times 10^6 \text{ Pa}$                       E)  $1 \times 10^6 \text{ Pa}$

### Solución:

$$P = \frac{W/2}{A} = \frac{mg}{2A} = \frac{60 \times 10}{2 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$p = 3 \times 10^6 \text{ Pa}$$

Rpta.: A

2. La presión atmosférica a nivel del mar se mide normalmente con un barómetro de mercurio, el cual alcanza una altura de 76 cm. Si en lugar de mercurio se utilizara agua, ¿cuál sería la altura que alcanzaría el agua en el barómetro?

$$(\rho_{\text{agua}} = 1\text{g/cm}^3, \rho_{\text{merc.}} = 13,6\text{g/cm}^3)$$

- A) 1233 cm                      B) 76 cm                      C) 1033,6 cm  
 D) 1020,8 cm                      E) 106 cm

### Solución:

$$P_{\text{agua}} = P_{\text{merc.}}$$

$$\rho_{\text{agua}} g h_{\text{agua}} = \rho_{\text{merc.}} g h_{\text{merc.}}$$

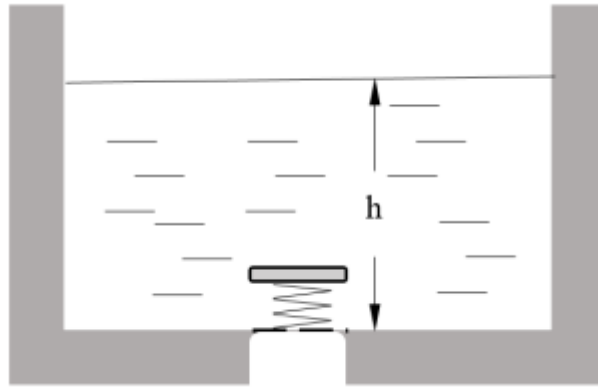
$$h_{\text{agua}} = \left( \frac{\rho_{\text{merc.}}}{\rho_{\text{agua}}} \right) h_{\text{merc.}} = \left( \frac{13,6}{1} \right) 76 \text{ cm}$$

$$h_{\text{agua}} = 1033,6 \text{ cm}$$

Rpta.: C

3. En el fondo de una piscina existe un tapón abierto de resorte (el área del tapón es de  $100 \text{ cm}^2$ ), el cual tiene una elongación de  $x = 10 \text{ cm}$  cuando la piscina está vacía (figura). Si la constante el resorte es  $k = 2 \times 10^4 \text{ N/m}$ , determine la altura del agua que se alcanza cuando la piscina se llena y el tapón se cierra

$$(\rho_{\text{agua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3, p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2, g = 10 \text{ m/s}^2)$$



A) 20 m

B) 10 m

C) 50 m

D) 30 m

E) 40 m

**Solución:**

Cuando el tapón se cierra

$$F = kx$$

$$pA = kx$$

$$p = \frac{kx}{A} \quad (1)$$

$$p = p_0 + \rho gh \quad (2)$$

De (1) y (2)

$$h = \frac{1}{\rho g} \left( \frac{kx}{A} - p_0 \right)$$

$$h = \frac{1}{10^3 \times 10} \left( \frac{2 \times 10^4 \times 10^{-1}}{10^{-2}} - 10^5 \right) = 10 \text{ m}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

**Rpta.: B**

4. Un elevador de autos en una estación de servicio es esencialmente una prensa hidráulica de Pascal. Se desea elevar un auto que tiene un peso de 15000 N. Si el radio del pistón menor es de 5 cm y el radio del pistón mayor es de 25 cm, determine la magnitud de la fuerza mínima que debe aplicarse al pistón menor.

A) 600N      B) 1000N      C) 500N      D) 300N      E) 400N

**Solución:**

Teniendo en cuenta la ecuación de la prensa hidráulica de Pascal, tenemos:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \left( \frac{R_1}{R_2} \right)^2 F_2$$

$$F_1 = \left( \frac{5}{25} \right)^2 15000 \text{ N}$$

$$F_1 = 600 \text{ N}$$

**Rpta.: A**

5. Un globo inflado se encuentra sumergido y sostiene un bloque en equilibrio, tal como muestra la figura. Si la masa del bloque es de 5 kg, determine el volumen del globo inflado. (Se desprecia el peso del globo).

$$(\rho_{\text{bloque}} = 5 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3)$$

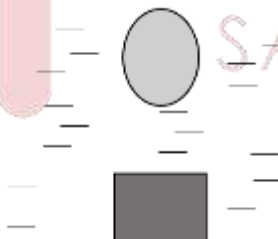
A) 6000 cm<sup>3</sup>

B) 1000 cm<sup>3</sup>

C) 500 cm<sup>3</sup>

D) 3000 cm<sup>3</sup>

E) 4000 cm<sup>3</sup>



**Solución:**

$$T = E_g \quad (1)$$

$$T + E_C = W \quad (2)$$

De (1) y (2)

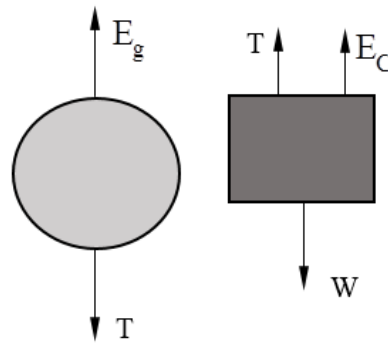
$$E_g + E_C = mg$$

$$\rho V_g g + \rho V_C g = mg \quad \sim 3$$

De donde

$$V_g = \left( \frac{\rho_C - \rho_{\text{agua}}}{\rho_{\text{agua}}} \right) V_C = \left( \frac{5 - 1}{1} \right) 10^{-1} \text{ cm}^3 = 4 \times 10^{-1} \text{ cm}^3$$

$$V_g = 4000 \text{ cm}^3$$



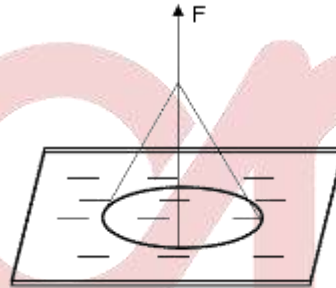
Rpta.: E

6. Para medir el coeficiente de tensión superficial  $\gamma$  de un líquido, se mide la fuerza necesaria para levantar un aro de la superficie del líquido (figura). Determine la fuerza mínima que es necesaria aplicar para levantar un aro de 4 cm de radio de una superficie jabonosa donde la tensión superficial es  $\gamma = 0,025 \text{ N/m}$  (a temperatura ambiente).

- A)  $10\pi \times 10^{-3} \text{ N}$   
 B)  $7\pi \times 10^{-3} \text{ N}$   
 C)  $4\pi \times 10^{-3} \text{ N}$   
 D)  $8\pi \times 10^{-3} \text{ N}$   
 E)  $32\pi \times 10^{-3} \text{ N}$

**Solución:**

$$\gamma = \frac{F}{2L} \quad (\text{debido que hay dos superficies})$$



$$F = 2\gamma L = 4\pi R\gamma$$

$$F = 4\pi R\gamma = 4\pi \times 4 \times 10^{-2} \times 25 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F = 4\pi \times 10^{-3} \text{ N}$$

Rpta.: C

7. Los elementos nutrientes de una planta ascienden a través de capilares denominados *xilemas*. Un capilar tiene un radio de 0,1 mm, determine la altura que se elevará el agua por capilaridad suponiendo que el ángulo de contacto es  $\theta = 0^\circ$ .

$$(\gamma_{\text{agua}} = 73 \times 10^{-3} \text{ N/m}, \quad \rho_{\text{agua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3)$$

- A) 34,6 cm      B) 15,6 cm      C) 22,5 cm      D) 10,5 cm      E) 14,6 cm

**Solución:**

$$r = 0,1\text{mm} = 1 \times 10^{-4}\text{m}, \theta = 0^\circ, \gamma_{\text{agua}} = 73 \times 10^{-3}\text{N/m}, \rho_{\text{agua}} = 10^3\text{kg/m}^3, g = 10\text{m/s}^2$$

De la ecuación

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r} = \frac{2 \times 73 \times 10^{-3} \times \cos 0^\circ}{10^3 \times 10 \times 10^{-4}}\text{m}$$

$$h = 146 \times 10^{-3}\text{m} = 14,6\text{ cm}$$

**Rpta.: E****PROBLEMAS PROPUESTOS**

1. Un alambre de cobre tiene forma de aro de radio 5 cm. Si la sección transversal del alambre tiene un radio de 3mm, determine el peso del alambre.

$$(\rho_{\text{Cu}} = 9 \times 10^3\text{kg/m}^3, g = 10\text{m/s}^2, \pi^2 \approx 10)$$

A)  $60 \times 10^{-2}\text{N}$

B)  $81 \times 10^{-2}\text{N}$

C)  $111 \times 10^{-2}\text{N}$

D)  $91 \times 10^{-2}\text{Nm}$

E)  $80 \times 10^{-2}\text{N}$

**Solución:**

$$W = mg = \rho_{\text{Cu}} V g$$

$$V = (2\pi r) \pi r^2 = 2\pi^2 r^3$$

$$V = 2 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} \times 9 \times 10^{-6}\text{m}^3$$

$$V = 9 \times 10^{-6}\text{m}^3$$

$$\text{En(1)}$$

$$W = 9 \times 10^3 \times 9 \times 10^{-6} \times 10 = 81 \times 10^{-2}\text{N}$$

**Rpta.: B**

2. Indicar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

I) Los líquidos no pueden soportar fuerzas tangenciales o cortantes.

II) Los líquidos son fácilmente comprimibles.

III) Los líquidos en reposo transmiten íntegramente cualquier fuerza ejercida en su superficie.

A) VFF

B) VVF

C) FVF

D) FFV

E) VVV

**Solución:**

I) V

II) F

III) F

**Rpta.: A**



3. En cierto pueblo de los andes el barómetro muestra una altura de 70 cm en la columna de mercurio, determine la presión atmosférica en dicho pueblo. La presión atmosférica al nivel del mar es  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$  o equivalente a 76 cm de mercurio.

- A)  $0,80 \times 10^5 \text{ N/m}^2$       B)  $0,70 \times 10^5 \text{ N/m}^2$       C)  $0,65 \times 10^5 \text{ N/m}^2$   
 D)  $0,92 \times 10^5 \text{ N/m}^2$       E)  $0,57 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

**Solución:**

Presión en pueblo

$$p = \rho_{\text{Hg}} g h \quad (1)$$

Presión a nivel del mar

$$p_0 = \rho_{\text{Hg}} g h_0 \quad (2)$$

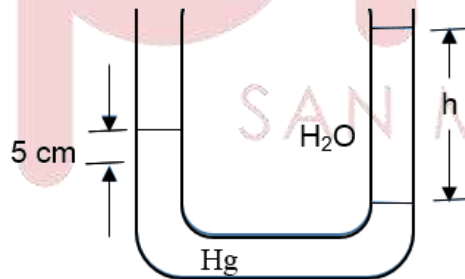
$$p = \left( \frac{h}{h_0} \right) p_0 = \left( \frac{70}{76} \right) 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$p = 0,92 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

**Rpta.: D**

4. Un tubo de vidrio en forma de U contiene inicialmente mercurio. Por una rama del tubo se vierte agua; determine la altura de agua  $h$  (figura) para que la columna de mercurio en la otra rama se eleve 5 cm.

- A) 13 cm  
 B) 50 cm  
 C) 136 cm  
 D) 156 cm  
 E) 120 cm

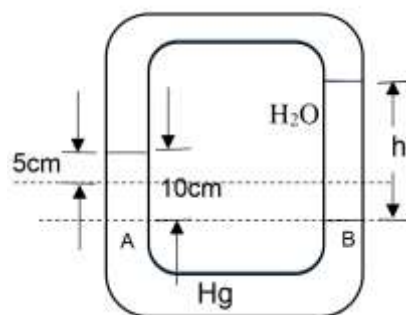
**Solución:**

Las presiones en los puntos A y B deben ser iguales

$$p_0 + \rho_{\text{Hg}} g H = p_0 + \rho_{\text{H}_2\text{O}} g h$$

$$h = \left( \frac{\rho_{\text{Hg}}}{\rho_{\text{H}_2\text{O}}} \right) H = \left( \frac{13,6}{1} \right) 10 \text{ cm}$$

$$h = 136 \text{ cm}$$

**Rpta.: C**

5. Un automóvil pesa 12000 N y se desea cambiar una llanta, para lo cual se usa una gata hidráulica. Si el diámetro del émbolo menor de la gata es de 3 cm y del émbolo mayor de 12 cm, determine la fuerza mínima que se debe aplicar al émbolo menor para levantar una llanta del auto.

A) 187,5 N      B) 89,5 N      C) 250,5 N      D) 70 N      E) 65 N

**Solución:**

De la ecuación

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_1 = \left( \frac{A_1}{A_2} \right) F_2 = \left( \frac{d_1^2}{d_2^2} \right) F_2$$

$$F_1 = \left( \frac{3}{12} \right)^2 12000 \text{ N}$$

$$F_1 = 187,5 \text{ N}$$

**Rpta.: A**

6. Un cubo de madera flota en agua. Determine el porcentaje del volumen que se encuentra sumergido.

$$(\rho_{\text{mad}} = 0,8 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3)$$

A) 10%      B) 89%      C) 80%      D) 70%      E) 50%

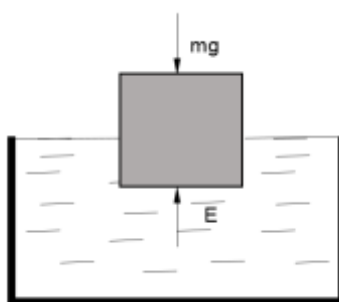
**Solución:**

$$E = mg$$

$$\rho_{\text{agua}} V_S g = \rho_m V g$$

$$\frac{V_S}{V} = \frac{\rho_m}{\rho_{\text{agua}}} = \frac{0,8}{1} = 0,8$$

$$\frac{V_S}{V} = 80\%$$



**Rpta.: C**

7. Determine la altura que ascenderá una columna de agua por un capilar de vidrio de 2 mm de diámetro a temperatura ambiente. Considere el ángulo de contacto entre el agua y el vidrio  $\theta = 0^\circ$ .

$$(\gamma = 0,073 \text{ N/m}, \rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3)$$

A) 14,6%      B) 89%      C) 80%      D) 70%      E) 50%

**Solución:**

De la ecuación

$$h = \frac{2\gamma \cos \theta}{\rho g r} = \frac{2 \times 73 \times 10^{-3} \times \cos 0^\circ}{10^3 \times 10 \times 10^{-3}}$$

$$h = 146 \times 10^{-4} \text{ m} = 14,6 \text{ cm}$$

**Rpta.: A**

8. Indicar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I) El coeficiente de tensión superficial depende de la temperatura.
- II) El fenómeno de capilaridad se observa fundamentalmente en tubos de muy pequeño diámetro.
- III) Todos los líquidos tienen tensión superficial.

A) VFF      B) VVV      C) FVF      D) FFV      E) VVF

**Solución:**

- I) V
- II) V
- III) V

**Rpta.: B**



## Química

### EJERCICIOS

1. Se denomina gas al estado de agregación de la materia compuesto principalmente por moléculas muy separadas entre sí, con alta energía cinética y con poca fuerza de atracción; lo cual determina las propiedades que se pueden observar en los gases. Respecto a los gases, determine la secuencia correcta de verdadero (V) y falso (F).

- I. Se comprimen con facilidad debido a las grandes distancias entre sus moléculas.
- II. Se expanden debido a la alta energía cinética que poseen las moléculas.
- III. Se difunden entre ellas debido a los grandes espacios entre sus moléculas.

A) VVV      B) VFF      C) VFV      D) FVV      E) FFF

**Solución:**

- I. **VERDADERO:** El volumen de un gas se puede reducir mediante la acción de una fuerza externa. Esta propiedad de los gases se explica debido a las grandes distancias entre sus moléculas.

- II. **VERDADERO:** Un gas ocupa todo el volumen del recipiente que lo contienen debido a la alta energía cinética que poseen las moléculas y movimiento aleatorio.
- III. **VERDADERO:** Un gas puede difundirse a través de otros debido a los grandes espacios entre sus moléculas y a la alta energía cinética que poseen sus moléculas.

Rpta.: A

2. Como una necesidad para explicar el comportamiento y las propiedades de los gases, surgió la teoría cinético molecular, que plantea un modelo de gas llamado gas ideal. Con respecto al gas ideal, determine la secuencia correcta de verdadero (V) o falso (F).

- I. Sus moléculas poseen masas puntuales y están en movimiento continuo y al azar.
- II. Las fuerzas de atracción entre sus moléculas son despreciable.
- III. Los choques intermoleculares y con las paredes del recipiente son elásticos.

A) VVV

B) VFF

C) VFV

D) FVV

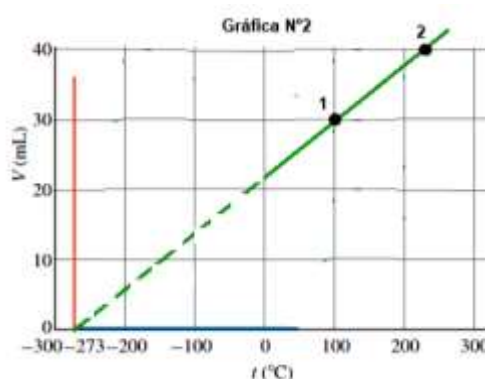
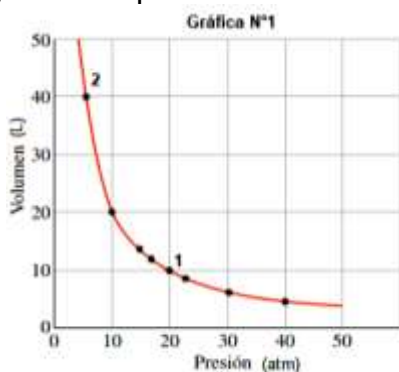
E) FFF

**Solución:**

- I. **VERDADERO:** Las moléculas de un gas están en movimiento constante, lineal y al azar y se consideran como masas denominadas masas puntuales, es decir, como si tuviesen masa pero no ocupasen volumen.
- II. **VERDADERO:** No se ejercen fuerzas de atracción entre las moléculas, excepto durante el corto tiempo en que tiene lugar la colisión. Es decir, una molécula dada actúa independientemente de las otras, sin que su presencia la afecte, excepto cuando colisiona.
- III. **VERDADERO:** Las colisiones entre las moléculas gaseosas y contra las paredes del recipiente son elásticas; durante una colisión, la energía total se conserva; esto es, no hay ganancia ni pérdida neta de energía

Rpta.: A

3. Las leyes de los gases ideales son relaciones en las cuales se estudia la dependencia entre un par de variables que determinan el comportamiento de un gas, cuando se mantienen constantes las dos restantes. Para las gráficas que se muestran a continuación, determine la secuencia correcta de verdadero (V) y falso (F) según corresponda.



- I. En cada gráfica, las variables representadas son directamente proporcionales.
- II. La gráfica N°1 representa la Ley de Boyle y en el punto 2 la presión es 5 atm.
- III. La gráfica N°2 representa la Ley de Charles y en el punto 2 la temperatura es 497,3 K.

A) FVV      B) VFF      C) VFV      D) FFV      E) FFF

**Solución:**

- I. **FALSO:** En la gráfica N°1, las variables presión y volumen son inversamente proporcionales. En cambio, la gráfica N°2, las variables temperatura y volumen son directamente proporcionales.
- II. **VERDADERO:** La gráfica N°1 representa la Ley de Boyle (proceso isotérmico), entonces, para determinar la presión en el punto N°2:

$$(P \times V)_1 = (P \times V)_2$$

$$20 \text{ atm} \times 10 \text{ mL} = P_2 \times 40 \text{ mL}$$

$$P_2 = 5 \text{ atm}$$

- III. **VERDADERO:** La gráfica N°2 representa la Ley de Charles (proceso isobárico), entonces, para determinar la Temperatura en el punto N°2:

$$\left(\frac{V}{T}\right)_1 = \left(\frac{V}{T}\right)_2$$

$$\frac{30 \text{ mL}}{(100 + 273)} = \frac{40 \text{ mL}}{T_2}$$

$$T_2 = 497,3 \text{ K}$$

**Rpta.: A**

4. Un globo meteorológico se infla a un volumen de 132 L en un día en que la temperatura es de 24 °C y la presión es de 1 atm. Si no hay escape de gases, determine cuál será el volumen del globo meteorológico, en litros, si asciende a una altitud donde la presión es 0,5 atm y la temperatura es de - 3 °C.

A) 120      B) 60      C) 240      D) 160      E) 320

**Solución:**

Globo en la superficie (1)	Globo en altitud (2)
T = 24 °C + 273 = 297 K	T = - 3 °C + 273 = 270 K
V = 132 L	V = ?
P = 1 atm	P = 0,5 atm



Por la Ley Combinada:

$$\left(\frac{P \times V}{T}\right)_1 = \left(\frac{P \times V}{T}\right)_2$$

$$\frac{(1 \text{ atm} \times 132 \text{ L})}{297 \text{ K}} = \frac{(0,5 \text{ atm} \times V)}{270 \text{ K}}$$

$$V = 240 \text{ L}$$

**Rpta.: C**

5. En el diseño de un tanque de retención de óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) para un automóvil de carreras, se requiere seleccionar un material que resista la presión de los 1500 g de  $\text{N}_2\text{O}$  almacenados en un volumen de 7,5 litros a una temperatura de  $127^\circ\text{C}$ . Al respecto, determine la presión, en atm, que ejerce el gas sobre el tanque.

**Dato:**  $\left(\bar{M}(\text{N}_2\text{O}) = 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}\right)$

A)  $1,49 \times 10^1$

D)  $1,49 \times 10^2$

B)  $2,98 \times 10^2$

E)  $2,98 \times 10^1$

C)  $7,45 \times 10^2$

**Solución:**

A partir de la ecuación de estado:

**Datos del Tanque**

$P = ?$

$V = 7,5 \text{ L}$

$T = 127^\circ\text{C} + 273 = 400 \text{ K}$

$m = 1500 \text{ g}$

$P \times V = R \times T \times n$

$P \times 7,5 \text{ L} = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 400 \text{ K} \times \left(\frac{1500 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}}\right)$

$P = 149,1 \text{ atm} = 1,49 \times 10^2 \text{ atm}$

**Rpta.: D**

6. El dibromuro de etileno (DBE) se utilizó alguna vez para fumigar frutas y granos, pero se desechó por el daño potencial que causa a la salud. El DBE es un líquido que hierve a  $109^\circ\text{C}$ . Si su masa molar es de  $188 \text{ g/mol}$ , calcule su densidad como gas, en g/L, a  $197^\circ\text{C}$  y  $780 \text{ mmHg}$ .

**Dato:**  $\left(R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}\right)$

A) 7

B) 3

C) 4

D) 5

E) 6

**Solución:**

A partir de la ecuación de estado se deduce:

Datos del DBE
P = 780 mmHg
$\rho = ?$
T = 197 °C + 273 = 470 K
$\bar{M} = 188 \text{ g/mol}$

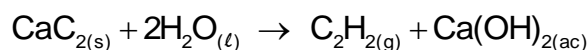
$$P \times \bar{M} = R \times T \times \rho$$

$$780 \text{ mmHg} \times 188 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 62,4 \frac{\text{mmHg} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}} \times 470 \text{ K} \times \rho$$

$$\rho = 5 \text{ g/L}$$

**Rpta.: D**

7. El acetileno ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) es un gas que se usa en los sopletes para soldar, se produce por reacción de carburo de calcio ( $\text{CaC}_2$ ) con agua, tal como se muestra en la reacción:



Determine el volumen de  $\text{C}_2\text{H}_2$ , en litros, medido a 27 °C y 1,3 atm, se forma en la reacción completa de 83,2 g de  $\text{CaC}_2$ .

**Dato:**  $\left( \bar{M}(\text{g/mol}) = \text{CaC}_2 = 64 ; \text{C}_2\text{H}_2 = 26 ; R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

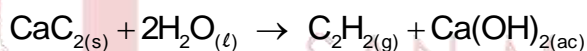
A) 24,6

B) 12,3

C) 13,0

D) 61,5

E) 49,2

**Solución:**

R.E: 64g

1 mol

Dato: 83,2g

 $X_{\text{C}_2\text{H}_2}$ 

$$X_{\text{C}_2\text{H}_2} = 1,3 \text{ mol}$$

A partir de la ecuación de estado:

$$P \times V = R \times T \times n$$

$$1,3 \text{ atm} \times V = 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}} \times 300 \text{ K} \times 1,3 \text{ mol}$$

$$V = 24,6 \text{ L}$$

**Rpta.: A**

8. Un estudio sobre los efectos de ciertos gases sobre el crecimiento de las plantas requiere una atmósfera sintética compuesta por 1,5% mol de  $\text{CO}_2$ , 20% mol de  $\text{O}_2$  y 78,5% mol de Ar. Al respecto, determine la presión parcial, en atm, y las moles de  $\text{O}_2$  en la mezcla si la presión total de esta atmósfera sintética es de 760 mmHg y su volumen es de 125 L a 295 K.

**Dato:**  $\left( 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} ; R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

- A) 0,2 y 1,0    B) 0,2 y 0,5    C) 0,5 y 0,2    D) 1,0 y 0,5    E) 2,0 y 1,0

**Solución:**

A partir de la Ley de Dalton:

$$P_{\text{O}_2} = P_T \cdot x_{\text{O}_2}$$

$$P_{\text{O}_2} = 760 \text{ mmHg} \times 0,20 = 152 \text{ mmHg} = 0,2 \text{ atm}$$

A partir de la ecuación de estado:

$$P \times V = R \times T \times n$$

$$152 \text{ mmHg} \times 125 \text{ L} = 62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 295 \times n_{\text{O}_2}$$

$$n_{\text{O}_2} = 1,0 \text{ mol}$$

**Rpta.: A**

9. En 1832, el químico escocés Thomas Graham encontró que bajo las mismas condiciones de temperatura y presión, las velocidades de difusión de los gases son inversamente proporcionales a las raíces cuadradas de sus masas molares. Al respecto, determine la masa molar del gas "X" si se difunde cuatro veces más rápido que el  $\text{SO}_2$ .

**Dato:**  $(\bar{M}(\text{g/mol}) : \text{SO}_2 = 64)$

- A) 0,25    B) 1,00    C) 0,50    D) 4,00    E) 2,00

**Solución:**

Si  $\frac{v_x}{v_{\text{SO}_2}} = 4$ , entonces, a partir de la Ley de Graham:

$$\frac{v_x}{v_{\text{SO}_2}} = \sqrt{\frac{\bar{M}_{\text{SO}_2}}{\bar{M}_x}}$$

$$4 = \sqrt{\frac{64}{\bar{M}_x}}$$

$$\bar{M}_x = 4 \text{ g/mol}$$

**Rpta.: D**

10. La viscosidad se define como la resistencia a fluir y depende de las fuerzas intermoleculares de las sustancias. Al respecto determine cuál de las tres sustancias que se muestran es la más viscosa y la de menor tensión superficial, en ese orden.

I.  $C_6H_{14}$ II.  $CHCl_3$ III.  $H_2O$ 

A) I y II

B) I y III

C) III y II

D) III y I

E) II y I

**Solución:**

La viscosidad y tensión superficial son directamente proporcionales a la intensidad de las fuerzas intermoleculares que existen entre las moléculas para cada líquido. Entonces:

$C_6H_{14}$   
(Molécula Apolar)  
(F. London)

$CHCl_3$   
(Molécula polar)  
(F. dipolo-dipolo)

$H_2O$   
(Molécula polar)  
(Puente hidrógeno)

Entonces, la más viscosa es la sustancia III:  $H_2O$  y la de menor tensión superficial es la sustancia I:  $C_6H_{14}$

Rpta.: D

**EJERCICIOS PROPUESTOS**

1. Las pelotas de tenis por lo regular se llenan con aire o con  $N_2$  gaseoso a una presión superior a la atmosférica, para aumentar su "rebote". Si una pelota de tenis en particular tiene un volumen de 144 mL y contiene 0,33 g de  $N_2$  gaseoso. Determine la presión que se ejerce en el interior de la pelota, en atm, si el gas está a 24 °C.

**Dato:**  $\left( \overline{M}(N_2) = 28^g / \text{mol} ; R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

A) 2

B) 1

C) 4

D) 3

E) 5

**Solución:**

A partir de la ecuación de estado:

$$P \times V = R \times T \times n$$

$$P \times 0,144 \text{ L} = 0,082 \frac{\text{atm}}{\text{mol} \times \text{K}} \times 297 \text{ K} \times \left( \frac{0,33 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} \right)$$

$$P = 2 \text{ atm}$$

Rpta.: A

2. El carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ , se descompone cuando se calienta para dar  $\text{CaO}$  y  $\text{CO}_2$ . Una muestra de  $\text{CaCO}_3$  se descompone, y el  $\text{CO}_2$  se colecta en un matraz de 250 mL. Una vez que se completa la descomposición, el gas tiene una presión de 1,23 atm a una temperatura de 27 °C. Determine la masa, en gramos, de  $\text{CO}_2$  que se formaron.

**Dato:**  $\left( \bar{M}(\text{CO}_2) = 44^g / \text{mol} ; R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

- A) 1,50      B) 0,75      C) 2,20      D) 1,10      E) 0,55

**Solución:**

A partir de la ecuación de estado:

$$P \times V = R \times T \times n$$

$$1,23 \times 0,250 \text{ L} = 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}} \times 300 \text{ K} \times \left( \frac{m_{\text{CO}_2}}{44 \text{ g/mol}} \right)$$

$$m_{\text{CO}_2} = 0,55 \text{ g}$$

**Rpta.: E**

3. Las mezclas de gases para alimentos, compuestas de  $\text{N}_2$  (80% en mol),  $\text{O}_2$  (8% mol) y  $\text{CO}_2$  (12% en mol), reducen el crecimiento de microbios en forma significativa, prolongan la conservación sin modificar el sabor, aroma y textura del alimento. Si la mezcla se encuentra en cilindros de 10 L a una temperatura de 7°C a 1,50 atm. Determine las moles y la presión parcial del  $\text{N}_2$  en atm.

**Dato:**  $\left( R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

- A) 0,52 y 1,20      B) 1,20 y 0,26      C) 1,20 y 1,20  
D) 0,60 y 0,52      E) 0,26 y 1,20

**Solución:**

A partir de la Ley de Dalton:

$$P_{\text{N}_2} = P_T \times x_{\text{N}_2}$$

$$P_{\text{N}_2} = 1,50 \text{ atm} \times 0,80 = 1,20 \text{ atm}$$

A partir de la ecuación de estado:

$$P \times V = R \times T \times n$$

$$1,20 \text{ atm} \times 10 \text{ L} = 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}} \times 280 \text{ K} \times n_{\text{N}_2}$$

$$n_{\text{N}_2} = 0,52 \text{ mol}$$

**Rpta.: A**



4. Los motores diésel funcionan sin usar bujías de encendido, porque se calienta la mezcla de combustible y aire durante la compresión y la temperatura llega hasta el punto de inflamación. Si un motor diésel que tiene cilindros de 1,0 L toma la mezcla de combustible y aire a 1 atm y 27°C, y es capaz de comprimirla a 13,5 atm y a 219 °C, condiciones necesarias para encender la mezcla. Determine el volumen, en litros, de la mezcla de gas y aire en dichas condiciones

A) 0,18      B) 0,06      C) 0,12      D) 0,24      E) 0,30

**Solución:**

Antes de comprimir (1)	Después de comprimir (2)
$T = 27\text{ °C} + 273 = 300\text{ K}$ $V = 1,0\text{ L}$ $P = 1\text{ atm}$	$T = 219\text{ °C} + 273 = 492$ $V = ?$ $P = 13,5\text{ atm}$

Por la Ley Combinada:

$$\left(\frac{P \times V}{T}\right)_1 = \left(\frac{P \times V}{T}\right)_2$$

$$\frac{(1\text{ atm} \times 1\text{ L})}{300\text{ K}} = \frac{(13,5\text{ atm} \times V)}{492\text{ K}}$$

$$V = 0,12\text{ L}$$

Rpta.: C

5. En la industria, se utilizan diversos solventes, entre los cuales se pueden mencionar al disulfuro de carbono (CS<sub>2</sub>), agua (H<sub>2</sub>O) y acetona (CH<sub>3</sub> – CO – CH<sub>3</sub>). Al respecto, ordénelos en forma creciente a su temperatura de ebullición.

A) H<sub>2</sub>O < CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> < CS<sub>2</sub>      B) CS<sub>2</sub> < H<sub>2</sub>O < CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>  
 C) CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> < H<sub>2</sub>O < CS<sub>2</sub>      D) CS<sub>2</sub> < CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> < H<sub>2</sub>O  
 E) H<sub>2</sub>O < CS<sub>2</sub> < CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

**Solución:**

La temperatura de ebullición es directamente proporcional a la intensidad de las fuerzas intermoleculares que existen entre las moléculas para cada líquido, entonces:

H <sub>2</sub> O (Molécula polar) (Puente hidrógeno) (T <sub>eb</sub> = 100 °C)*	CS <sub>2</sub> (Molécula Apolar) (F. London) (T <sub>eb</sub> = 46,3 °C)*	CH <sub>3</sub> –CO–CH <sub>3</sub> (Molécula polar) (F. dipolo-dipolo) (T <sub>eb</sub> = 56,1 °C)*
---	---	---

(\*) Valores a presión de 1 atm.

Entonces, en orden creciente tenemos: CS<sub>2</sub> < CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> < H<sub>2</sub>O

Rpta.: D

# Biología

## EJERCICIOS

1. La estructura de los ojos de los peces es semejante a la de los mamíferos con algunas particularidades. En el medio acuático en que viven, la luz desaparece con la profundidad, clasificándose como zona afótica a partir de los 1000 metros, donde no llega luz. Al respecto, podemos deducir que los peces que viven en estas grandes profundidades o ambientes abisales
- A) ven las imágenes a colores.
  - B) poseen un iris totalmente cerrado.
  - C) tienen abundantes conos.
  - D) tienen una pupila con diámetro disminuido.
  - E) poseen gran cantidad de bastones.

### Solución:

La estructura de los ojos de los peces es semejante a la de los mamíferos con algunas particularidades. La luz desaparece con la profundidad clasificándose la zona afótica a partir de los 1000 metros donde no llega luz. Las células fotorreceptoras son los conos, detectan los colores y responden a la luz intensa de día, y los bastones, que responden a la luz de penumbra. Sobre los peces que viven en grandes profundidades (ambientes abisales) podríamos afirmar que poseen gran cantidad de bastones.

**Rpta.: E**

2. Juan es un disc jockey de 30 años que labora en una discoteca desde las 18:00 horas hasta las 5:00 horas del día siguiente, de miércoles a domingos, desde hace diez años ininterrumpidamente. Desde hace un año ha notado que no escucha como antes, siendo diagnosticado como disminución de la audición. En este caso las células alteradas serían las
- A) epiteliales en el conducto auditivo.
  - B) de sostén en el oído medio.
  - C) ciliadas en el órgano de Corti.
  - D) sebáceas en el pabellón auricular.
  - E) caliciformes en la trompa de Eustaquio.

### Solución:

Las células alteradas serían las ciliadas internas y externas que se encuentran en el órgano de Corti. Estas son células receptoras neurosensoriales que chocan con la membrana tectorial, descargan el impulso hacia el nervio auditivo. Las células ciliadas internas, conectadas al nervio auditivo son las responsables de enviar la información al cerebro y responden a estímulos intensos. Por otro lado, las células ciliadas externas reciben información de las células internas y del cerebro y responden a estímulos de poca intensidad, jugando además un rol de filtro modulador. La exposición a ruidos demasiado altos puede dañar las **células ciliadas sanas**, siendo por ello una de las causas de la pérdida de audición irreversible.

**Rpta.: C**

3. Un grupo de estudiantes de biología recibieron un espécimen para estudiarlo y describir su sistema nervioso para lo cual se podían ayudar de bibliografía. El espécimen en estudio tiene dos ganglios ventrales, dos ganglios laterales y dos ganglios dorsales los que se han fusionado formando un centro nervioso de gran complejidad que rodea al esófago. La descripción efectuada corresponde a
- A) un pulpo.                      B) un caracol.                      C) una planaria  
D) un zancudo.                  E) un erizo.

**Solución:**

La descripción efectuada corresponde a un pulpo. En los cefalópodos los tres pares de ganglios se fusionan formando un centro nervioso anterior de gran complejidad, protegiendo y envolviendo a estos ganglios se encuentra un tejido cartilaginoso. Este grupo son los moluscos con mayor grado de cefalización lo cual se refleja en el comportamiento más complejo de todos los invertebrados.

**Rpta.: A**

4. Organismo que no tiene sistema nervioso, por lo que se comunica mediante la interacción de la membrana celular con el medio externo. Cuando se hace incidir una luz muy intensa en el medio en el que se desarrolla, se aleja del estímulo injuriante inmediatamente. Este organismo podría ser una
- A) mosca.  
B) ameba.  
C) esponja.  
D) medusa.  
E) hidra.

**Solución:**

Las amebas son organismos unicelulares que viven en aguas marinas o continentales. Al aplicarles un estímulo injuriante, luz intensa, sustancia química, entre otros, los organismos emiten pseudópodos hacia el lado opuesto alejándose del estímulo.

**Rpta.: B**

5. Mozart, músico famoso por su trascendencia en la composición clásica, debió haber desarrollado más el hemisferio cerebral que se encargaba de
- A) la intuición y sentimientos.
  - B) el pensamiento lógico.
  - C) resolver problemas matemáticos.
  - D) controlar el lenguaje.
  - E) el análisis de diferentes situaciones.

**Solución:**

El cerebro está dividido por la cisura interhemisférica en dos hemisferios derecho e izquierdo unidos en la profundidad por el cuerpo calloso. Ambos hemisferios son muy semejantes, pero funcionalmente son diferentes. El hemisferio derecho controla al izquierdo y viceversa. El hemisferio izquierdo se encarga de controlar el lenguaje, el pensamiento lógico, la escritura, es analítico, explicativo, detallista, abstracto, teórico, secuencial, lógico, objetivo, intelectual, explícito. El hemisferio derecho controla el pensamiento creativo, es intuitivo, descriptivo, concreto, simbólico, sentimental, imaginativo, implícito, tácito.

**Rpta.: A**

- 6.** La esclerosis múltiple es la enfermedad desmielinizante más frecuente del sistema nervioso central, siendo atacadas las vainas de mielina y/o las células que la producen o la mantienen. Las células alteradas son
- A) los ependimocitos.  
B) los astrocitos.  
C) las microglías.  
D) las células de Schwann.  
E) los oligodendrocitos.

**Solución:**

La esclerosis múltiple es la enfermedad desmielinizante más frecuente del sistema nervioso central siendo atacadas las vainas de mielina y/o las células que la producen o la mantienen. Las células alteradas serían los oligodendrocitos, que producen la mielina en el sistema nervioso central, y las células de Schwann en el sistema nervioso periférico.

**Rpta.: E**

7. En los ambientes de sala y comedor de un departamento se estaba realizando una fiesta de rock a un volumen tan elevado que las personas para conversar y ser escuchadas tenían que gritar. En una habitación contigua a estos ambientes dormía un bebé recién nacido junto a su madre, quien a pesar de la bulla estrepitosa se había quedado dormida por el cansancio. De pronto su bebé balbuceó y ella despertó sobresaltada. El órgano que intervino para que la madre discriminase el ruido y se despertase es
- A) el hipotálamo. B) el cerebelo. C) el tálamo.  
D) el cuerpo calloso. E) la hipófisis.

**Solución:**

El órgano que intervino para que la madre se despertase es el tálamo. El tálamo integra la información sensorial que va a la corteza cerebral, es decir, procesa la información sensorial, descarta las partes que no sean muy importantes y envía el resultado hacia la corteza cerebral, donde la información continuará siendo procesada. De tal forma que el tálamo es el encargado de filtrar la información antes de ser enviada a la corteza cerebral.

**Rpta.: C**

8. Francisco se encuentra rindiendo el examen final de fisiología, a pesar de haber estudiado durante todo el ciclo siente que lo está dominando su sistema simpático provocando en su organismo
- A) disminución de la presión arterial.
  - B) disminución de la sudoración.
  - C) constricción de los bronquios.
  - D) disminución de la secreción salival.
  - E) dilatación de los vasos sanguíneos.



**Solución:**

Francisco al estar en un examen actúa el sistema nervioso simpático que puede provocar en el organismo aceleración del ritmo cardíaco, dilatación de las pupilas, secreción de las glándulas sudoríparas, contracción de los músculos erectores del pelo, reducción de la secreción salival, entre otros.

**Rpta.: D**

9. Samuel, un anciano de 86 años al bajar una escalera, cae y se golpea en la base del cráneo. Es atendido en un hospital y durante las evaluaciones camina con pasos temblorosos, sigzageantes, se nota desequilibrio, movimientos imprecisos y descontrolados. El daño podría estar a nivel del

- A) cerebro. B) cerebelo. C) cuerpo calloso.  
D) hipotálamo. E) tálamo.

**Solución:**

El cerebelo es un órgano del encéfalo que se encuentra en la parte posterior del encéfalo por debajo del lóbulo occipital. El cerebelo es responsable del mantenimiento de la postura y el equilibrio, de la coordinación de los movimientos, de la fuerza en las contracciones musculares.

**Rpta.: B**

10. José tuvo un estrepitoso accidente automovilístico que lo hizo salir despedido a unos 20 metros del lugar del accidente. Después de unos días de estar hospitalizado no podía caminar ni mover sus miembros inferiores, tampoco miccionar necesitando usar sonda. El daño producido podría ser en

- A) la médula espinal. B) el cerebelo.  
C) el hipotálamo. D) la epífisis.  
E) el tálamo.

**Solución:**

El daño producido podría ser en la médula espinal. La médula espinal es un cordón largo, delicado, está a continuación del bulbo raquídeo o médula oblongata hasta la región lumbar, localizada en el canal vertebral. Lleva los impulsos nerviosos a los 31 pares de nervios raquídeos comunicando el encéfalo con el cuerpo mediante la vía aferente, las sensaciones son llevadas desde el tronco, cuello y extremidades hacia el cerebro, y la eferente, lleva impulso desde el cerebro hacia las extremidades, tronco y cuello, es decir el cerebro envía a los órganos efectores realizar las acciones.

Por los síntomas podría decirse que se han lesionado los plexos. Los nervios raquídeos se agrupan en plexos, un plexo nervioso es una red de axones de las ramas anteriores de los nervios espinales; siendo los principales:

Plexo lumbar: Inerva la pared anterolateral del abdomen, genitales externos, y parte de las extremidades inferiores.

Plexo sacro: Inerva las extremidades inferiores, la región glútea y la región perineal.

Plexo cervical: Inerva el cuello, la parte superior de los hombros y del tórax, parte de la piel y los músculos de la cabeza.

Plexo braquial: Inerva los hombros y extremidades superiores.



Plexo lumbar: Inerva la pared anterolateral del abdomen, genitales externos, y parte de las extremidades inferiores.

Plexo coccígeo: Inerva el músculo coccígeo, parte del músculo elevador del ano, y la articulación sacrococcígea.

**Rpta.: A**

11. Las envolturas del SNC son las meninges que están conformadas por tejido

A) epitelial.  
D) muscular.

B) nervioso.  
E) mesenquimatoso.

C) conjuntivo.

**Solución:**

Las meninges son la duramadre, la aracnoides y la piamadre; cubren a la médula espinal y el encéfalo y están conformadas por tejido conectivo.

**Rpta.: C**

12. Jorge llega tarde a su clase de biología y observa la proyección del sistema nervioso de un organismo en la que se muestran dos ganglios nerviosos anteriores, de los que parten pequeñas prolongaciones delgadas hacia la parte anterior y dos cordones nerviosos paralelos hacia la parte posterior del cuerpo, observando una bilateralidad. La imagen proyectada corresponde a una

A) planaria.  
C) lombriz de tierra.  
E) mariquita.

B) hidra.  
D) estrella de mar

**Solución:**

La imagen proyectada corresponde a una planaria. Las planarias muestran una bilateralidad, en la que el sistema nervioso tiene dos ganglios nerviosos en la parte anterior del que parten ramas delgadas hacia adelante y dos cordones nerviosos paralelos que se dirigen hacia la parte posterior de los que parten ramificaciones delgadas.

**Rpta.: A**

13. La sinapsis es una aproximación funcional intercelular especializada entre dos neuronas, en este proceso se lleva a cabo la transmisión del impulso nervioso, ocurriendo

A) la recepción del estímulo por el axón de la neurona motora.  
B) el paso del impulso vía aferente hacia el axón de la neurona sensitiva.  
C) la interacción del soma de una interneurona con el efector.  
D) la comunicación de una neurona sensitiva con la neurona intermedia.  
E) el paso del impulso nervioso vía eferente de la neurona motora.

**Solución:**

La sinapsis es una aproximación funcional intercelular especializada entre dos neuronas, en este proceso se lleva a cabo la transmisión del impulso nervioso, ocurriendo la comunicación de una neurona sensitiva con la neurona intermedia o de asociación.

**Rpta.: D**

- 14.** María es una paciente de 72 años que no siente el sabor de los alimentos y no tiene ganas de comer. En la evaluación médica se la ha diagnosticado con desnutrición severa, encontrándose que ha perdido parcialmente el sentido del gusto. Las células afectadas en el sentido del gusto son las
- A) epiteliales de la lengua.  
B) de las papilas filiformes.  
C) sustentaculares.  
D) basales.  
E) receptoras sensoriales.

**Solución:**

Las células afectadas en el sentido del gusto son las células receptoras sensoriales que tienen pequeños y pocos microvellos los que salen del poro gustativo hacia la cavidad bucal para captar los sabores de los alimentos.

**Rpta.: E**

15. ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a un organismo que presenta excitabilidad y conductividad?
- A) alga. B) ameba. C) paramecium.  
D) esponja. E) planaria.

**Solución:**

La irritabilidad o excitabilidad es la capacidad que tienen todos los seres vivos de responder ante un estímulo lo que les permite sobrevivir y adaptarse a los cambios ambientales. La conductividad es la transmisión de los impulsos nerviosos de los receptores hacia los centros nerviosos. Esta última característica la poseen los organismos que poseen un sistema nervioso.

**Rpta.: E**