

**BIOLOGÍA**

**SOLUCIONARIO  
ENSAYO EXPERIENCIA PSU B02 3° MEDIO  
MODULO BIOLOGÍA COMÚN**

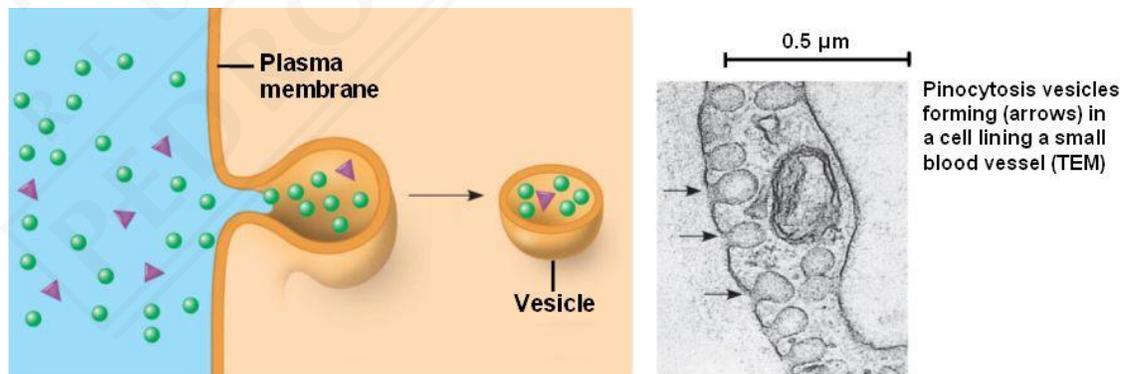
1. **La alternativa correcta es A**

La teoría celular en sus cuatro postulados describe la célula y la importancia de esta en la vida de los organismos. El primer postulado hace referencia a la célula como unidad estructural básica de los seres vivos, es decir, todos los seres vivos están formados de células. El segundo indica que la célula es la unidad funcional de los organismos, es decir en ella se realizan las reacciones metabólicas necesarias para la vida. El tercer y cuarto postulado se relacionan con la herencia, la célula es la unidad de origen de todo ser vivo, es decir todo ser vivo proviene de una célula, y esta contiene material hereditario que transmite a su progenie.

En la imagen del ejercicio se presenta la observación microscópica de tejidos de diferentes organismos, todos están formados de células, lo que evidencia el primer postulado.

2. **La alternativa correcta es B**

El mecanismo de transporte descrito en el enunciado corresponde a pinocitosis-etimológicamente "pino" significa beber, pinocitosis "célula bebiendo"- un tipo de transporte en masa, que involucra ingreso de sustancias (endocitosis) y gasto energético para la célula. En el proceso, parte de la membrana plasmática se pliega hacia el interior celular para formar una vesícula que luego ingresará a la célula, incorporando las sustancias disueltas en un fluido. La invaginación implica compromiso de membrana, pues temporalmente la membrana plasmática pierde superficie, para la formación de la vesícula. Esta forma de nutrición es utilizada por los ovocitos, por ejemplo, o vasos sanguíneos, como muestra la imagen.



3. **La alternativa correcta es D**

La imagen presenta dos medios de diferente concentración y el mismo volumen, separadas por una membrana semipermeable. Al inicio, A es hipotónico respecto de B, que es hipertónico. El mecanismo de osmosis permitirá el desplazamiento de agua desde A hacia B, diluyéndose este último y concentrándose el medio A, por lo que en el equilibrio habrá disminuido el volumen de la solución A y aumentado en B. La sal no atraviesa la membrana, por lo que la cantidad de esta se mantiene en cada uno de los recipientes, variando si la concentración de cada uno, para generar medios isotónicos.

4. **La alternativa correcta es B**

El organelo de doble membrana presentado corresponde a la mitocondria. En ella se realiza la degradación de compuestos orgánicos que inicia en el citoplasma, la glucólisis, por ejemplo, corresponde a la oxidación de la glucosa, se produce en el citosol (en forma anaeróbica), y genera un par de moléculas de ATP y transportadores de electrones, más dos moléculas de piruvato que ingresan a la mitocondria para seguir oxidándose y obtener aeróbicamente -gracias al oxígeno disponible en el organelo- mayor rendimiento energético, a través de las etapas siguientes de la respiración celular. Las mitocondrias, al igual que los cloroplastos, contienen moléculas de ADN circular similar al procarionte, y ribosomas en su interior.

5. **La alternativa correcta es D**

El transporte de proteínas hacia el interior del REL permite al organelo cumplir con sus funciones. Las proteínas actúan como catalizadores de las reacciones metabólicas. La misión del REL es sintetizar lípidos en todas las células (de membrana, hormonas, entre otros) y participar de reacciones de detoxificación celular. En algunas células, como las musculares, realiza funciones específicas como el almacén de calcio (retículo sarcoplasmático)

6. **La alternativa correcta es C**

Los antecedentes presentados en el enunciado permiten deducir que las células están en el ciclo celular en período G1, y se acaban de generar mediante división pues presentan un tamaño menor al normal, y están trabajando intensamente. El periodo G1 es la etapa de mayor duración del ciclo, en donde las células expresan su material genético para realizar trabajo metabólico, replican sus organelos y aumentan de tamaño. La entrada a la fase G0 (fuera del ciclo) se realiza al final del periodo G1, cuando las células ya están preparadas para cumplir su función determinada o listas para entrar a la fase S para duplicar su material genético y prepararse para una nueva división.

7. **La alternativa correcta es C**

La figura representa las fases del ciclo celular, y la dirección de las etapas. Por lo que se deduce que la etapa siguiente a mitosis (Y) corresponde a citocinesis, W es G1, Z es fase S, y P corresponde a G2. Si la célula es diploide y tiene 8 cromosomas su dotación cromosómica es  $2n=8$ , y la cantidad de ADN es  $2c$  en W, y al finalizar la fase Z sigue siendo  $2n=8$  pero  $4c$ , pues el material genético aumento al doble.

8. **La alternativa correcta es E**

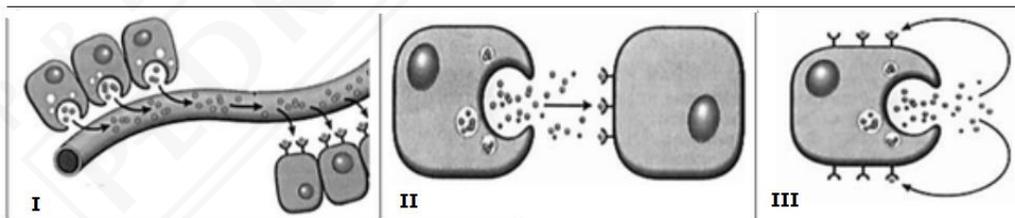
Si tiroxina es regulada por retroalimentación negativa, entonces un aumento en los niveles plasmáticos inhibe su producción. TRH es el factor liberador hipotalámico de TSH, esta a su vez es la hormona estimulante de la tiroides (adenohipófisis), que estimula la liberación de T3 y T4 desde la tiroides. Al aumentar la tiroxina plasmática la adenohipófisis y el hipotálamo son inhibidos en la liberación de TSH y TRH respectivamente. Además tiroxina es sinérgica con GH, significa que al actuar en conjunto con GH el efecto de tiroxina es más potente que en forma individual.

9. **La alternativa correcta es A**

Las hormonas trópicas o tróficas son aquellas que estimulan la secreción endocrina en otra glándula. TSH (adenohipofisiaria) hormona estimulante de la tiroides estimula la secreción de T3 y T4 en la tiroides. ACTH adenohipofisiaria también estimula la secreción de corticoides en la corteza suprarrenal. Las hormonas oxitocina, insulina, glucagón, progesterona, prolactina e inhibina no son trópicas.

10. **La alternativa correcta es E**

La acción hormonal puede ser local o a distancia. En la acción a distancia las hormonas son liberadas a la circulación sanguínea y se dirigen a las células blanco (figura I) En la acción local las hormonas son liberadas al líquido extracelular y actúan sobre células vecinas en una acción paracrina (figura II) o sobre sí misma, en acción autocrina (figura III).



**11. La alternativa correcta es B**

El enunciado indica que el tiempo está expresado en meses, por lo cual la medición se realizó en un periodo de 9 meses en total. Durante los primeros tres meses de gestación los niveles de HGC se incrementan lo que permite mantener al cuerpo lúteo activo en la secreción hormonal, luego, la placenta ya formada es capaz de suplir la síntesis de estrógenos y progesterona, y los niveles de HGC descienden. Los estrógenos y progesterona aumentan de manera progresiva a medida que avanza el embarazo, el descenso de la progesterona y la predominancia de estrógenos permiten preparar el trabajo de parto al finalizar el periodo.

**12. La alternativa correcta es B**

El ciclo ovárico comprende dos etapas separadas por el evento de ovulación, preovulatoria (antes) y postovulatoria (después). El análisis del período fértil se realiza teniendo en cuenta que la duración activa del cuerpo lúteo no supera los 14 días, estos corresponden al periodo postovulatorio, que es de duración fija. Para calcular el día de ovulación se resta 14 al último día del ciclo, en este caso la ovulación ocurre aproximadamente el día 11 del mes. El periodo preovulatorio es variable, en este caso dura 10 días. Los días fértiles corresponden a días en los cuales existe probabilidad de que el ovocito sea fecundado, dado que corresponde a una aproximación se sitúa un par de días antes y después de la fecha estimada de ovulación, en este caso desde el 10 hasta el día 13 del mes. (El ovocito tiene una duración aproximada de 24 a 36 horas).

**13. La alternativa correcta es A**

De acuerdo a lo descrito, el gen  $R$  determina el color del fruto, en donde el alelo dominante  $R$  corresponde a marrón y el alelo recesivo  $r$  corresponde a rojo. El grosor de la cascara está determinada por el gen  $G$ , que determina cascara gruesa, y  $g$  determina cascara delgada.

El cruzamiento se genera entre un individuo  $GGrr$  (cascara gruesa y roja) y otro  $ggRR$  (marrón y delgada) ambos homocigotos para los dos caracteres.

P:  $GGrr \times ggRR$

Los gametos de cada parental corresponden a  $Gr$  y  $gR$ , los que confieren a  $F1$  de 100% de individuos de genotipo  $GgRr$ , cuyo fenotipo es cascara gruesa y marrón.

14. **La alternativa correcta es A**

De acuerdo al enunciado, el hombre de fenotipo AB, genotípicamente AB también, tiene hijos con una mujer de fenotipo B, la que puede ser genotípicamente BB o BO. Al realizar un cruzamiento considerando a la mujer heterocigota las posibilidades genotípicas y fenotípicas en la descendencia son mayores que al considerarla homocigota. Por lo cual el cruzamiento se realiza entre parentales AB y BO (cuadro).

Gametos	A	B
B	AB	BB
O	AO	BO

En la F1 se obtienen fenotipos AB, A y B. El fenotipo O no puede aparecer en la descendencia pues se requieren dos alelos O, uno de cada parental.

15. **La alternativa correcta es A**

En la fase fotodependiente se generan los compuestos energéticos necesarios para la fijación del carbono en la etapa siguiente, estos son ATP y NADPH. Además se libera oxígeno a partir de la fotólisis del agua, como se muestra en el esquema, Y proviene de H<sub>2</sub>O. La fase fotoindependiente consiste en la obtención de moléculas orgánicas como glucosa, a partir de componentes inorgánicos, como CO<sub>2</sub> (Z), en este proceso anabólico se requiere la energía obtenida en la primera etapa.

16. **La alternativa correcta es C**

El comensalismo es una relación simbiótica que se caracteriza por el beneficio de uno de los organismos participantes y la acción neutra en el otro organismo. (+/0). La única alternativa que lo representa es C, las lapas de beneficiar al vivir adosadas al cuerpo de las ballenas, pues obtienen alimento mientras se desplazan sin esfuerzo, y a las ballenas no les perjudica ni les beneficia la presencia de las lapas sobre su piel.



17. **La alternativa correcta es B**

En la trama trófica representada, los organismos de cada nivel reciben energía del nivel precedente, y además generan liberación de energía al ambiente, propia de todos sus procesos metabólicos. Los organismos Z reciben materia y energía tanto de productores como de consumidores, pero son los únicos que dejan en el ambiente materia inorgánica disponible para los productores, por lo que permiten que la materia se recicle. Este es el rol de los descomponedores en el ecosistema, reciben sustancias orgánicas desde cualquiera de los niveles tróficos, estas sustancias son metabolizadas y parte de ellas devueltas al ambiente en forma de materia inorgánica.

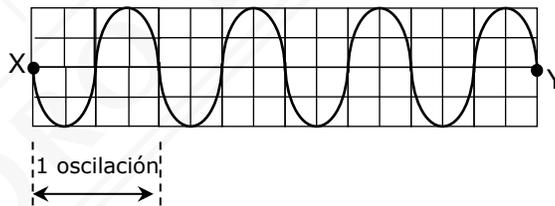
18. **La alternativa correcta es C**

El bioma matorral y bosque esclerófilo se extiende entre la zona sur del norte chico, (región de Coquimbo) y la octava región del país. Es decir se ubica geográficamente en la zona central de Chile. La vegetación se caracteriza por ser de hoja dura (esclerófila), adaptada a las condiciones de escasez de precipitaciones sobre todo en la época de verano. Las condiciones del suelo permiten desarrollo de vegetación baja, como matorral, espinos, y representantes de hoja dura como litre, peumo, boldo y quillay que minimizan la pérdida de agua.

## MODULO FÍSICA COMÚN

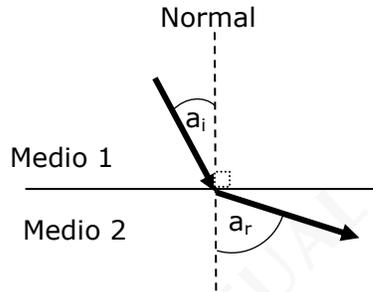
19. **La alternativa correcta es A**

El periodo de oscilación corresponde al tiempo que dura una oscilación. Entre X e Y hay 4 oscilaciones que ocurrieron en un tiempo total de 2 s. Por lo tanto el periodo será un cuarto de este valor, es decir 0,5 s



20. **La alternativa correcta es D**

En la refracción de una onda al entrar a un medio con menor índice de refracción el rayo de luz se aleja de la recta normal, que es lo que sucedió en este caso.



La relación entre el ángulo y el índice de refracción viene dada por la ley de Snell, donde se afirma que

$$n_1 \cdot \text{sen}\alpha_1 = n_2 \cdot \text{sen}\alpha_2$$

Los subíndices 1 y 2 indican el medio de incidencia y el medio refractado respectivamente. Se observa de esta ecuación que si los índices de refracción no cambian en el tiempo entonces mientras mayor es el ángulo incidente mayor deberá ser el ángulo refractado para que así se siga cumpliendo lo establecido por Snell y viceversa si se achica el ángulo de incidencia deberá disminuir el ángulo refractado.

21. **La alternativa correcta es B**

La velocidad del sonido  $v$  es mayor en el agua que en el aire y la frecuencia  $f$  será la misma en ambos medios ya que no cambia cuando se refracta la onda. Por otro lado la longitud de onda  $\lambda$  es igual a

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

De acuerdo a lo dicho, si disminuye  $v$  también disminuirá  $\lambda$

- I) Falso, ya que la altura se relaciona con la frecuencia y ya se dijo que  $f$  no cambiará.
- II) Verdadero, de acuerdo a lo ya explicado.
- III) Falso, ya que viaja más rápido en el agua.

**22. La alternativa correcta es C**

Se sabe que los espejos planos forman imágenes virtuales de igual tamaño, gracias a un par de rayos incidentes.

Los espejos convexos solo forman imágenes virtuales de menor tamaño que el objeto.

Los espejos cóncavos cuando forman imágenes virtuales, son de mayor tamaño que el objeto.

**23. La alternativa correcta es D**

Los sonidos que son capaces de ser percibidos por un ser humano a cierta edad varían su frecuencia entre los 20 Hz y los 20.000 Hz.

Los sonidos de frecuencias menores a 20 Hz se denominan infrasonidos y los sonidos de frecuencias mayores a 20.000 Hz son ultrasonidos.

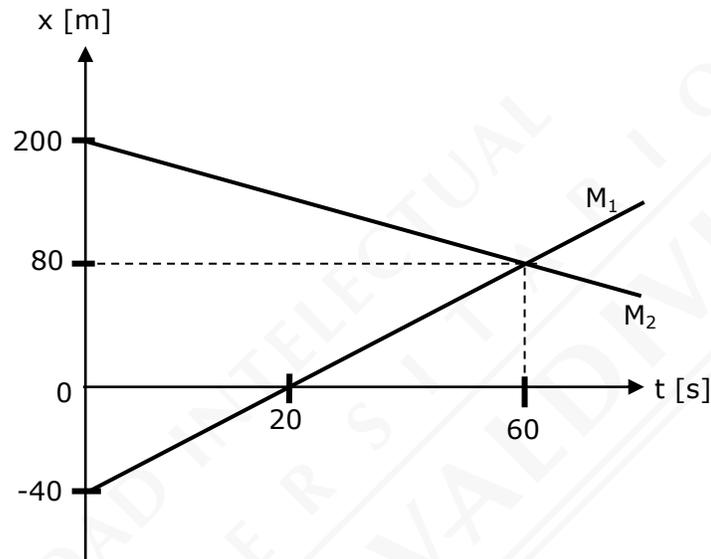
Con los datos dados para el medio Y se puede obtener la frecuencia, ya que  $\lambda = 0,01$  m y  $v = 300$  m/s, por lo tanto:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300}{0,01} = 30.000 \text{ Hz}$$

Recordar que la onda al pasar a otro medio no cambia su frecuencia por lo tanto en los dos medios la frecuencia mide 30.000 Hz esto significa que es un ultrasonido que no podrá ser percibido por una persona.

24. **La alternativa correcta es E**

En un gráfico de posición tiempo como el mostrado se puede conocer el desplazamiento y la distancia recorrida. La pendiente de este gráfico me permite conocer el comportamiento de la velocidad. Acá se observa para  $M_2$  una pendiente negativa y para  $M_1$  una pendiente positiva es decir los móviles se están desplazando en sentido opuesto entre sí.



Como la velocidad no cambia en  $M_1$  ni en  $M_2$  puesto que en ambos casos son rectas, esto implica que la pendiente no cambia, por lo tanto no cambia la velocidad, es decir la aceleración es nula en ambos casos.

Hasta los 60 s  $M_1$  pasó de la posición -40 a la posición 80 recorriendo 120 m, en cambio  $M_2$  pasó de la posición 200 a la posición 80, por lo tanto también recorrió 120 m.

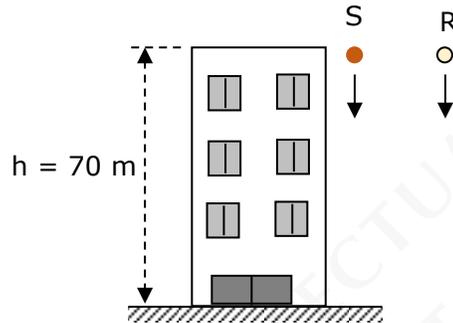
La rapidez media se obtiene como:

$$\text{rapidez media} = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$$

Hasta los 60 s ambos recorrieron la misma distancia por lo tanto si el tiempo y la distancia son los mismos para ambos, también lo será la rapidez media.

25. **La alternativa correcta es B**

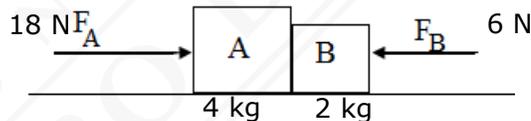
Ocurre que al dejar caer un cuerpo en el vacío, el valor de su velocidad crecerá en 10 m/s por cada segundo transcurrido, pero si se lanza con cierta velocidad inicial también crecerá la magnitud de la velocidad en 10 m/s en cada segundo. Lo anterior ocurre porque ambos cuerpos están sometidos a la misma aceleración, que es la que indica cuánto variará la velocidad en cada segundo.



A los dos segundos transcurridos, de estar en el aire, ambos cuerpos aumentaron la medida de su velocidad en 20 m/s, por lo tanto la diferencia que hay entre las magnitudes de sus velocidades es la misma que tenían al inicio es decir 15 m/s

26. **La alternativa correcta es B**

En la figura se han anotado los datos entregados en el problema.



Las fuerzas verticales que se ejercen sobre A y B se anulan entre sí. Entonces solo se debe considerar las fuerzas horizontales, resultando una fuerza neta F sobre el sistema igual a 12 N, este resultado se obtiene de la suma vectorial de ambas fuerzas. La masa total m del sistema es 6 kg, con estos datos se obtiene la aceleración a del sistema gracias a Newton, mediante la ecuación:

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ 12 &= 6 \cdot a \\ a &= 2 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

La aceleración mide  $2 \text{ m/s}^2$  y ambos cuerpos poseen esta aceleración. Para saber la medida de la fuerza neta sobre A, basta multiplicar la masa de A por la aceleración de A, es decir:

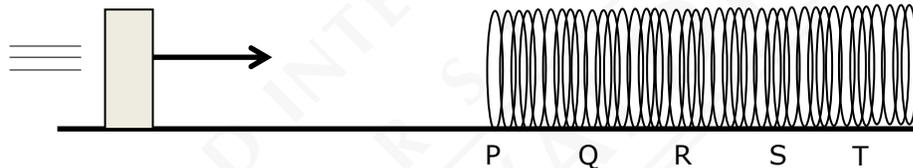
$$\begin{aligned} F &= m \cdot a \\ F &= 4 \cdot 2 = 8 \text{ N} \end{aligned}$$

27. **La alternativa correcta es C**

- I) Verdadero, ya que para las distintas fuerzas que se aplican las masas no cambian de valor.
- II) Verdadero, puesto que mientras mayor sea la fuerza aplicada los carritos llegarán en un tiempo menor y viceversa, por lo tanto el tiempo depende del tamaño de la fuerza aplicada.
- III) Falso, ya que basta decir que la distancia es una variable controlada que mide 10 m para todos los casos.

28. **La alternativa correcta es D**

La situación planteada es que una masa  $m$  chocará contra un resorte que está en su largo natural en P y que la máxima compresión que experimentará será en T.



- I) Verdadero, ya que la fuerza que ejerce el resorte está dada por la ecuación:

$$F = k \cdot x$$

Por lo tanto como R duplica la distancia de Q, la fuerza que experimenta la masa en R será el doble de la que experimenta en Q

- II) Verdadero, puesto que la fuerza que aplica la masa sobre el resorte, será la misma independiente del coeficiente de elasticidad del resorte. Por lo tanto como:

$$x = \frac{F}{k}$$

Se observa que cuando  $k$  se duplica  $x$  disminuye a la mitad.

- III) Falso, esto debido a que en el punto T de máxima compresión la fuerza neta sobre la masa es cero, esto a pesar de que hay varias fuerzas actuando sobre ella.

29. **La alternativa correcta es A**

El momentum lineal se obtiene como  $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ . De aquí se ve que la dirección y sentido de p es el mismo que el de v ya que la masa es un escalar.

30. **La alternativa correcta es B**

Las ecuaciones que relacionan a estas escalas son las siguientes:

$$T_{\circ F} = \frac{9}{5} T_{\circ C} + 32 \qquad T_K = T_{\circ C} + 273$$

Por lo tanto usando estas ecuaciones se tiene que  $T_Q = 50 \text{ }^{\circ}\text{F}$  es:

$$T_{\circ F} = \frac{9}{5} T_{\circ C} + 32$$

$$50 = \frac{9}{5} T_{\circ C} + 32$$

$$T = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

y  $T_R = 280 \text{ K}$  corresponden a:

$$T_K = T_{\circ C} + 273$$

$$280 = T_{\circ C} + 273$$

$$T_{\circ C} = 7^{\circ}\text{C}$$

De lo anterior se cumple que  $T_P > T_Q > T_R$

31. **La alternativa correcta es B**

La energía calorífica se puede obtener de la siguiente relación

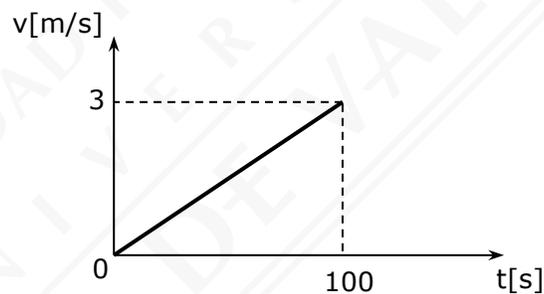
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Donde Q es el calor cedido o absorbido, c es el calor específico y  $\Delta T$  es la variación de temperatura. En un calorímetro ideal el calor cedido es de igual magnitud que el calor absorbido. De acuerdo a lo anterior:

- I) Verdadero, ya que con estos elementos dados se puede obtener el calor cedido por la esfera, con la ecuación mostrada.
- II) Verdadero, ya que con los datos entregados se puede obtener el calor absorbido por el líquido, que es de igual magnitud que el calor cedido.
- III) Falso, ya que además se necesita conocer la variación de temperatura  $\Delta T$ .

32. **La alternativa correcta es D**

El gráfico muestra los valores de la velocidad de una caja, versus el tiempo transcurrido. Sobre esta caja se ejerció una fuerza que hizo que se desplazara.



El trabajo neto se puede obtener como:  $w_{\text{neto}} = \frac{1}{2} m \cdot (v_F^2 - v_i^2)$

La potencia mecánica total P, desarrollada sobre la caja se puede obtener como:

$$P = \frac{w_{\text{neto}}}{t}$$

De acuerdo a lo anterior:

- I) Falso, ya que se desconoce el valor de F
- II) Verdadero, puesto que se conocen las medidas de ambas velocidades y del tiempo, entonces solo basta usar la ecuación mencionada.
- III) Verdadero, ya que se puede conocer el trabajo neto y el tiempo está dado, y se usa la ecuación mostrada para potencia.

33. **La alternativa correcta es B**

Este ejercicio se puede resolver teniendo en cuenta la conservación de la energía mecánica, ya que no hay fuerzas disipativas actuando.

La energía mecánica es la suma de las energías cinética y potencial.

Al inicio el cuerpo solo tiene energía potencial ya que la energía cinética mide cero, por lo tanto la energía mecánica inicial es  $mgh$ .

Al final cuando el resorte está en su máxima compresión la energía mecánica es igual a la energía potencial elástica puesto que la potencial gravitacional y la cinética son cero, es decir la energía mecánica final mide  $(1/2)kx^2$



Cómo la energía mecánica se conserva entonces se cumple la igualdad:

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

Los datos entregados son  $m = 2 \text{ kg}$ ,  $x = 0,4 \text{ m}$ ,  $k = 400 \text{ N/m}$  y  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , por lo tanto la única incógnita es  $h$  de aquí que:

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

$$2 \cdot 10 \cdot h = \frac{1}{2} 400 \cdot (0,4)^2$$

$$20h = 32$$

$$h = \frac{32}{20} = 1,6 \text{ m}$$

34. **La alternativa correcta es C**

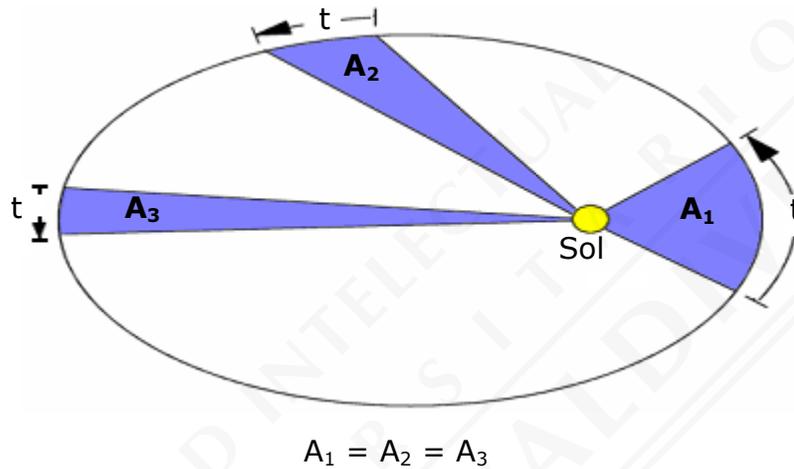
El sismo consiste en una propagación de ondas generadas principalmente por el movimiento de las placas tectónicas, aunque una erupción volcánica también podría generarlo.

35. **La alternativa correcta es D**

De acuerdo con la información entregada en la tabla de datos se puede determinar que el planeta con mayor periodo orbital (Neptuno, con 164T) tiene menor rapidez promedio ( $0,17v$ ), por lo tanto la afirmación I) es verdadera.

La segunda ley de Kepler señala que:

*El radio vector que une al planeta y al Sol, barre áreas iguales en tiempos iguales. En la figura si el tiempo  $t$  es el mismo en los tres casos entonces las tres áreas son iguales.*



Por lo tanto la afirmación II) es incorrecta para cualquier planeta que orbita en torno del Sol, indistintamente su distancia al Sol, para tiempo iguales barrerá áreas iguales.

Para determinar la III) afirmación es necesario conocer cuál es el planeta más cercano al Sol, que corresponde a Mercurio, y este es quien tiene el menor periodo orbital por lo tanto la afirmación III) es correcta.

Finalmente la alternativa correcta es D.

36. **La alternativa correcta es E**

De acuerdo con la ley de Gravitación Universal de Newton la fuerza de atracción que existe entre dos cuerpos de masas  $M_1$  y  $M_2$  que se encuentran separados a una distancia  $d$  se puede obtener de la siguiente ecuación:

$$|\vec{F}| = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$

Entonces reemplazando los datos del ejercicio se puede obtener que:

$$|\vec{F}| = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$
$$F_0 = G \cdot \frac{2M \cdot 2M}{(2d)^2} = G \cdot \frac{4M^2}{4d^2} = G \cdot \frac{M^2}{d^2}$$

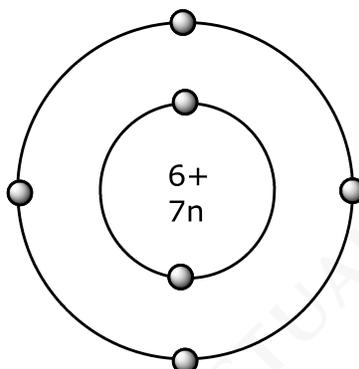
Ahora si se reemplazan los nuevos datos, la masa de ambos planetas se reduce a la mitad y la distancia se duplica, entonces se obtiene que:

$$|\vec{F}| = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^2}$$
$$F_x = G \cdot \frac{\frac{2M}{2} \cdot \frac{2M}{2}}{(2 \cdot 2d)^2} = G \cdot \frac{M^2}{16d^2} = \frac{1}{16} \cdot \left( G \cdot \frac{M^2}{d^2} \right) = \frac{1}{16} \cdot F_0$$

Por lo tanto la alternativa correcta es E.

## MODULO QUÍMICA COMÚN

37. La alternativa correcta es **A**



Respecto del análisis del modelo presentado es posible concluir correctamente lo siguiente:

- Corresponde al átomo del carbono-13 (tiene  $Z=6$ ) y su notación estandarizada es  ${}^{13}_{6}\text{C}$ .
- En el primer nivel de energía presenta 2 electrones, en tanto, en el segundo nivel (el más externo) contiene 4 electrones.
- Es imposible conocer si se encuentra en estado excitado o no, sin embargo en estado basal (el más común) debería presentar configuración electrónica externa del tipo  $2s^2 2p^2 p^1 p^1$ , con solo 2 electrones desapareados.
- Solo el primer nivel de energía (el más cercano al núcleo) se encuentra completo con electrones.
- El número total de electrones de valencia es 4 (los del nivel externo), por tal motivo, el átomo se considera tetravalente.
- En la Tabla, el elemento se ubica en el segundo periodo y en el grupo IV-A, por lo tanto, se considera un no-metal representativo.

De acuerdo con todo lo anterior, se verifica que la única opción incorrecta sería **A**

38. **La alternativa correcta es C**

Notaciones:



Al respecto las 3 contienen respectivamente:

	N° protones	N° neutrones	N° electrones	N° másico
${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-1}$	17	18	18	35
${}_{21}^{39}\text{Sc}^{+3}$	21	18	18	39
${}_{18}^{36}\text{Ar}^0$	18	18	18	36

Por lo tanto:

- Son especies isoelectrónicas.
- Coinciden en el número de neutrones.
- La especie de mayor tamaño (volumen) es la que presenta menor carga nuclear (ion cloro).
- Como las 3 especies tienen igual cantidad de electrones, entonces deben tener la misma configuración electrónica.

39. **La alternativa correcta es C**

En el sistema periódico los átomos con mayor potencial de ionización (E.I), esto es, los que requieren de mayor energía para liberar (ceder) un electrón el último del nivel de valencia) son los gases nobles. Por tal motivo, se consideran inertes porque ni intercambian electrones de enlace. Por el contrario, los metales alcalinos son los elementos con menor valor de E.I, ya que fácilmente ceden electrones cuando enlazan (alcanzando estabilidad energética). En las alternativas solo hay 1 gas inerte y corresponde al elemento **Helio**.

40. **La alternativa correcta es B**

El número de oxidación corresponde a la carga de un átomo en un compuesto asumiendo que sus enlaces son de tipo iónico. En general, la carga eléctrica de un átomo dependerá de la electronegatividad de los átomos vecinos.

En los compuestos citados, las cargas eléctricas son las siguientes:

	H	<b>Cl</b>
HCl	+1	<b>-1</b>

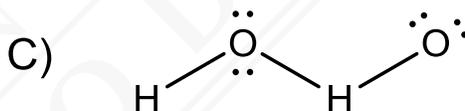
	Mg	<b>Cl</b>
MgCl <sub>2</sub>	+2	<b>-1</b>

	Na	<b>Cl</b>	O
NaClO <sub>4</sub>	+1	<b>+7</b>	-2

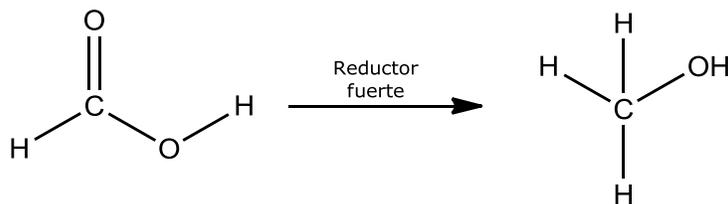
	Li	<b>Cl</b>	O
LiClO <sub>3</sub>	+1	<b>+5</b>	-2

41. **La alternativa correcta es C**

Del análisis de los compuestos en las opciones, el único que presenta una estructura de Lewis incorrecta es el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), pues uno de sus átomos de hidrógeno presenta 2 enlaces con átomos de oxígeno, en circunstancias que solo posee 1 electrón de valencia y, por lo tanto, puede formar como máximo 1 enlace de tipo sigma (covalente).

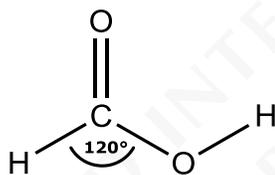


42. **La alternativa correcta es E**

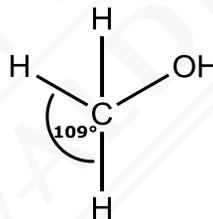


Análisis de las moléculas:

1. El átomo de carbono en el reactivo a la izquierda presenta hibridación del tipo  $sp^2$  y, por lo tanto, a su alrededor la geometría es trigonal plana, con ángulos de enlace de  $120^\circ$ .
2. En el átomo de carbono del producto la hibridación es de tipo  $sp^3$  y, por lo tanto, la geometría a su alrededor es tetraédrica, con ángulos de enlace de  $109^\circ$ .



**Trigonal  
plana**

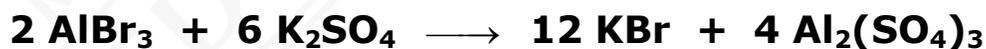


**Tetraédrica**

Considerando los ángulos del reactivo y del producto, se concluye que hubo una disminución en  $11^\circ$ .

43. **La alternativa correcta es B**

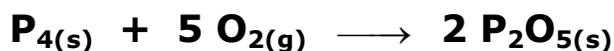
Reacción balanceada:



Los coeficientes estequiométricos para los compuestos mencionados son respectivamente **2, 6 y 4**

44. **La alternativa correcta es A**

Ecuación balanceada



En la siguiente tabla se muestran el número de moles de reactivos y la máxima cantidad de producto que puede generarse:

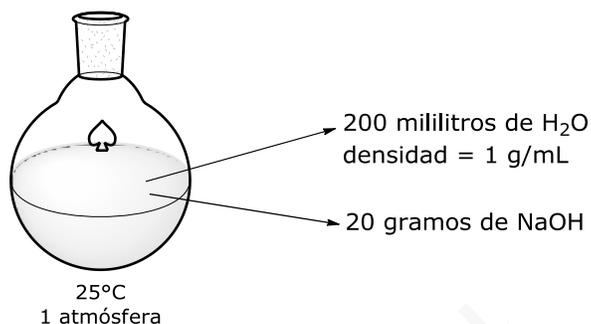
	<b>P<sub>4</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>Reactivo limitante</b>	<b>Reactivo en exceso</b>
<b>A)</b>	<b>1,0 mol</b>	<b>5 mol</b>	<b>2,0 mol</b>	--	--
B)	2,0 mol	4,0 mol	1,6 mol	O <sub>2</sub> (4,0 mol)	P <sub>4</sub> (1,2 mol)
C)	3,0 mol	3,0 mol	1,2 mol	O <sub>2</sub> (3,0 mol)	P <sub>4</sub> (2,4 mol)
D)	4,0 mol	2,0 mol	0,8 mol	O <sub>2</sub> (2,0 mol)	P <sub>4</sub> (3,6 mol)
E)	5,0 mol	1,0 mol	0,4 mol	O <sub>2</sub> (1,0 mol)	P <sub>4</sub> (4,8 mol)

45. **La alternativa correcta es B**

Análisis de las opciones presentadas:

1. la ebullición es un tipo de vaporización, es decir, un cambio de fase líquido-gas. Correcto, la ebullición es una vaporización que ocurre cuando la presión de un líquido supera la presión externa, normalmente la atmosférica. En ese momento el líquido pasa al estado gas.
2. la ebullición del agua puede ocurrir a cualquier temperatura si la presión es de 1 atmósfera (760 mmHg). **Incorrecto**, la ebullición (si la presión es de 1 atmósfera, 760 mmHg) solo ocurre a los 100°C y no a cualquier temperatura.
3. el proceso de ebullición es de tipo endotérmico y ocurre con un aumento en el grado de desorden en el sistema. Correcto, la entalpía global del proceso es positiva (necesita de calor para que ocurra) al igual que el balance de entropía del sistema (grado de desorden).
4. cuando ocurre la ebullición disminuye drásticamente el número de enlaces del tipo puente de hidrógeno que mantiene cohesionadas a las moléculas de agua. Correcto, producto del calor suministrado al sistema las interacciones intermoleculares débiles como el enlace puente de hidrógeno disminuyen drásticamente (en estado gas no existe esta interacción).
5. el proceso de ebullición ocurre a temperatura constante solo cuando la presión de vapor del agua supera a la presión externa, en este caso la atmosférica. Correcto, todo cambio de estado físico o de agregación ocurre a temperatura constante. En este caso, la ebullición ocurre debido a un aumento progresivo de la presión de vapor de un líquido.

46. La alternativa correcta es D



Datos de la mezcla:

Volumen de solvente = 200 mililitros de agua

Masa de soluto = 20 gramos de NaOH

Masa molar del soluto = 40 gramos/mol

Nº moles de soluto = 0,5 mol

Volumen de Solución = desconocido

Por lo tanto, todas aquellas expresiones de concentración que involucren el volumen y/o masa de solución son imposibles de determinar con los datos del ejercicio (% m/m, %m/v, % v/v y Molaridad).

La única expresión de concentración en las alternativas que puede determinarse es la molalidad (mol de soluto/ kilogramos de solvente). Al respecto:

$$\frac{0,5 \text{ mol NaOH}}{0,2 \text{ kilogramos de H}_2\text{O}} = 2,5 \text{ molal}$$

47. La alternativa correcta es B

KNO <sub>3</sub>	10°C	40°C
	22g/100mL H <sub>2</sub> O	61g/100mL H <sub>2</sub> O

De acuerdo con los datos, una solución saturada de KNO<sub>3</sub> en 100 mL de agua a 40°C contiene exactamente 61 gramos de compuesto disuelto. Por otro lado, a 10°C la cantidad es menor (el sistema está más frío) y solo alcanza a 22 gramos.

Si la solución pasa de 40°C a 10°C dejan de disolverse (61 - 22) = **39 gramos** y corresponden a la masa que precipita al fondo del recipiente.

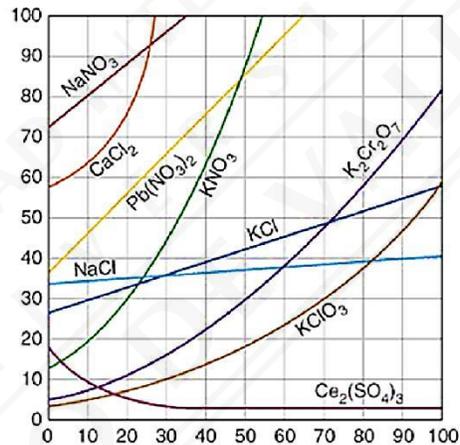
48. **La alternativa correcta es A**

De acuerdo con los datos se concluye lo siguiente:

1. Una solución acuosa de NaCl de concentración 0,5 Molar, contiene 0,5 mol de soluto por cada 1 litro de mezcla.
2. Si solo se cuenta con 200 mililitros de solución (la quinta parte de 1 litro), la masa de soluto también corresponderá a un valor proporcional, esto es, 0,1 mol (la quinta parte de 0,5)
3. Teniendo en cuenta que la masa de 1 mol de NaCl es 58,5 gramos/mol, entonces se puede concluir que 0,1 mol corresponderá a **5,85 gramos**

49. **La alternativa correcta es A**

Gráfico de curvas de solubilidad en 100 gramos de agua:



Conclusiones del análisis:

- A 0°C el compuesto más soluble en agua es el nitrato de sodio ( $\text{NaNO}_3$ ). En 100 gramos de solvente pueden disolverse completamente más de 70 gramos de soluto.
- El único compuesto que disminuye su solubilidad en agua conforme aumenta la temperatura es la sal de nombre sulfato de cerio ( $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Es importante mencionar que todas las curvas corresponden a sales sólidas disueltas en agua líquida.
- A 10°C ninguna de las sales del gráfico tienen equivalencia en sus solubilidades.
- Sobre los 100°C comienzan a ebullición las mezclas agua-sal, de modo que, no se puede afirmar que exista disminución en la solubilidad.
- La solubilidad del dicromato de potasio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) en agua, a 0°C es menor a 10 gramos, por lo tanto, una mezcla homogénea con esa cantidad se encontraría sobresaturada.

50. **La alternativa correcta es D**

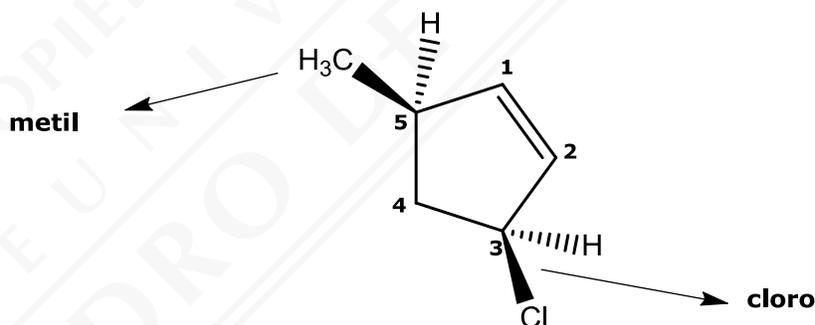
Características del compuesto orgánico:

- **es saturado**, por lo tanto, solo contiene enlaces de tipo sigma. De acuerdo con el enunciado, se trata de un hidrocarburo, por lo tanto, su fórmula general tendrá que ser  $C_nH_{2n+2}$ . Analizando las alternativas se descartan de inmediato las opciones A, B C y E. Con lo cual puede inferirse que la respuesta correcta es D.
- **posee cadena alifática**, esto implica que no es un ciclo y que se mantiene la estructura para la fórmula general. Este dato no permite descartar otra opción.
- **presenta solo 1 ramificación**, esto significa que no es un compuesto lineal. Aun así, no pueden descartarse más opciones.
- **tiene cadena homogénea**, esto implica que no contiene átomos distintos a carbono e hidrógeno y corrobora que se trata de un hidrocarburo.

Con todo lo anterior y teniendo en cuenta que el único dato relevante para verificar la opción correcta es considerar que la cadena es saturada. Se afirma que el compuesto debe ser  $C_6H_{14}$  (cumple con la generalidad  $C_nH_{2n+2}$ )

51. **La alternativa correcta es C**

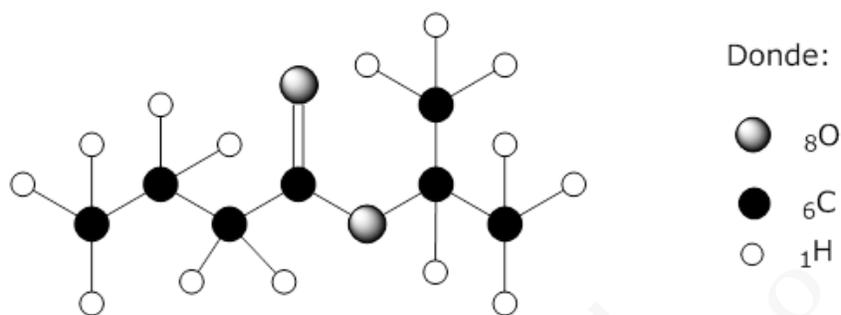
Considerando, la numeración, los radicales y el nombre correcto del compuesto es:



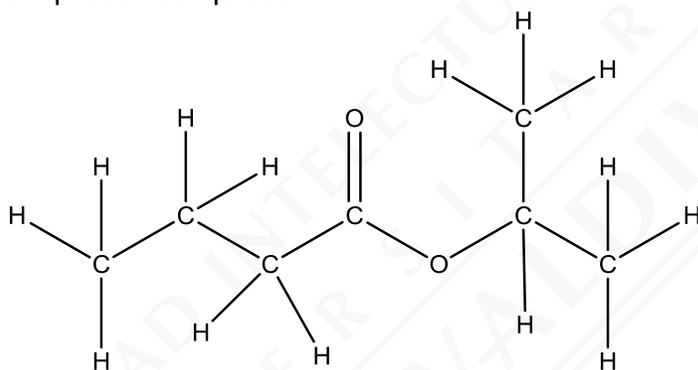
**3-cloro - 5-metil - 1-ciclopenteno**

Nota: no se consideró en la nomenclatura la estereoisomería del compuesto

52. La alternativa correcta es D



Reemplazando queda:



**Fórmula Molecular: C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub>**

Al respecto:

Se trata de un éster (R-COO-R') cuyo nombre es **Butanoato de isopropilo**

Este compuesto orgánico presenta una función compleja que se genera o sintetiza a partir de la reacción entre un ácido carboxílico (ácido butanoico) y un alcohol (isopropanol), por lo tanto, la hidrólisis ácida (reacción de descomposición de un éster) permitirá obtener el alcohol respectivo.



## MÓDULO BIOLOGÍA ELECTIVO

### 55. La alternativa correcta es B

La observación se caracteriza por corresponder a una *descripción* de un fenómeno o hecho. La descripción anterior corresponde a las observaciones del científico. Walther Flemming investigó el proceso de división celular y la distribución de los cromosomas, proceso que denominó mitosis (*mithos* del griego hilo, y *osis*, proceso). Estudió la mitosis *in vivo* y en preparaciones cromadas, empleando como única fuente el material genético proveniente de las aletas y branquias de las salamandras.

### 56. La alternativa correcta es A

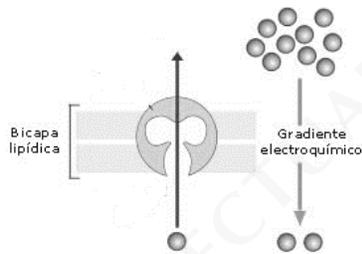
La molécula de la imagen corresponde a un nucleótido de adenina trifosfatado, Adenosín trifosfato o ATP. La molécula actúa como moneda energética en las reacciones metabólicas, los enlaces fosfato son altamente energéticos, por lo que su hidrólisis libera gran cantidad de energía que se utiliza para el trabajo celular. El estudiante debe relacionar la estructura del ATP y otras moléculas energéticas como NADH, NADPH y FADH con los nucleótidos que forman los ácidos nucleicos, pues corresponden a las variaciones de las mismas, de hecho la síntesis de ácidos nucleicos se realiza con nucleótidos trifosfato, que se hidrolizan liberando dos grupos fosfato entregando energía para la condensación.

### 57. La alternativa correcta es D

El proceso de producción de pan se realiza gracias a la degradación de los azúcares de la harina y posterior fermentación alcohólica llevada a cabo por las células de levadura. Durante este proceso, la glucosa contenida en el almidón es oxidada en el proceso de glucólisis, del cual se obtienen dos moléculas de piruvato que fermentan en el citosol dando como resultado dos moléculas de etanol y la recuperación del  $\text{NAD}^+$  necesario para la obtención de energía a través de la glucólisis. La glucólisis y la fermentación son procesos anaeróbicos, es decir ocurren sin la presencia de oxígeno. La energía obtenida del proceso de glucólisis es utilizada por la levadura para sus procesos metabólicos y el  $\text{CO}_2$  producto de la fermentación permite que el pan aumente de tamaño luego de someterlo a elevadas temperaturas, mientras que el etanol se evapora en el proceso de horneado.

58. **La alternativa correcta es E**

La imagen representa un mecanismo de transporte que ocurre contra gradiente electroquímico, con ayuda de una proteína de membrana, y se moviliza una molécula a la vez, es decir es uniporte. Además se deduce que corresponde a transporte activo primario, con gasto de energía mediante una proteína bomba. La sustancia a transportar podría corresponder a un ion, o una molécula pequeña.



59. **La alternativa correcta es D**

La gráfica evidencia que la velocidad de reacción enzimática depende de la temperatura, ambas variables se relacionan de manera directa hasta 40°, a temperaturas cercanas a 40°C la enzima actúa óptimamente, para luego disminuir su actividad hasta llegar a cero. Uno de los factores que afecta la actividad enzimática es la temperatura, sobre el óptimo las enzimas pierden su estructura tridimensional y su función se ve alterada, por lo que se puede inferir que el descenso de actividad sobre los 40°C provoca desnaturalización.

60. **La alternativa correcta es A**

La colcemida es una droga sintética comúnmente utilizada como antimitótico en los tratamientos de cáncer. Deriva de la colchicina, una molécula de origen vegetal tal como indica el enunciado. Se ha observado que las células sometidas a elevadas concentraciones de colcemida no pueden sintetizar el huso mitótico pues se despolimerizan los microtúbulos, por lo cual no pueden concluir la mitosis, no formarán núcleos hijos ni se concluirá el proceso de división celular.

**61. La alternativa correcta es C**

Los genes alelos corresponden a versiones diferentes de un gen, que se encuentran en un par de cromosomas homólogos ocupando el mismo locus. Los genes alelos portan información para el mismo carácter, se simbolizan con la misma letra, pero en formas mayúscula y minúscula dependiendo de la fuerza de expresión. Si el gen es dominante se simbolizara con mayúscula, si es recesivo, con minúscula. Los cromosomas homólogos, por otra parte, corresponden a cromosomas que portan información para los mismos caracteres pero son de diferente origen, y se encuentran en la célula en el proceso de fecundación. Un organismo diploide contiene pares de cromosomas homólogos, cada uno aportado por ambos progenitores. (materno y paterno) Estos cromosomas se reconocen porque tienen características similares, son de la misma forma, tienen el mismo tamaño y posición del centrómero.

En la figura el par I no representa una pareja de homólogos. El par II no presenta genes alelos, pues el locus de ambos genes tiene letras diferentes. Solo el par III representa un par de genes alelos (heterocigoto) en un par de cromosomas homólogos.

**62. La alternativa correcta es D**

La imagen del voltímetro está marcando un valor de +40mv para el potencial de membrana, y además indica el ingreso de sodio en la célula. De acuerdo a esto, se deduce que la neurona se encuentra generando un potencial de acción y está en etapa de despolarización, que está representada con número 4 en la gráfica. Durante la despolarización el potencial de membrana varía desde el estado de reposo (1) hasta valores cercanos al potencial de equilibrio de sodio, +40 en este caso, como están entrando cationes el interior de la membrana se vuelve positivo respecto del exterior.

**63. La alternativa correcta es B**

La neurona representada en la imagen corresponde a una neurona pseudounipolar, con una prolongación que a corta distancia del soma se divide en dos, esta prolongación actúa como axón, pero en uno de sus extremos tiene una ramificación que corresponde a dendritas. La dirección de las flechas representa el flujo de información nerviosa, o conducción de potencial de acción, desde las dendritas hacia la ramificación terminal, que corresponde al lugar de sinapsis con una neurona del SNC. La rama periférica del axón se encuentra en el SNP, por lo cual esta neurona es sensitiva y lleva un impulso nervioso hacia algún centro elaborador del SNC, con el que hará sinapsis a través de su ramificación central. Las neuronas sensitivas dejan su soma en el ganglio sensitivo del SNP en su vía aferente.

**64. La alternativa correcta es B**

La presbicia, o "vista cansada" corresponde a la pérdida de la capacidad para enfocar objetos cercanos. Es normal con la edad y se evidencia entre los 40 y 45 años. Se debe al endurecimiento del cristalino, lo cual dificulta su cambio de forma y el enfoque, por eso las personas que la padecen deben alejar los objetos para ver con claridad. Se debe recordar que en la visión cercana, el cristalino debe achatarse aumentando su diámetro de manera que los rayos lumínicos puedan converger en la retina.

**65. La alternativa correcta es A**

El esquema presenta mecanismos de acción hormonales, para hormonas hidrosolubles y liposolubles. Las hormonas "A" no pueden atravesar la membrana celular, por lo que tienen su receptor a nivel de membrana, el cambio en la célula se genera a partir de un sistema de segundo mensajero, que puede o no estar asociado a una proteína G. Corresponden a hormonas hidrosolubles, como las proteicas y peptídicas y aquellas derivadas de aminoácidos (excepto tiroideas). En cambio la hormona "B" es afín a la estructura de la membrana, entonces el receptor se encuentra en el interior de la célula, ya sea en el citosol o en el núcleo celular, y los cambios son provocados directamente a través de la acción hormonal. Este mecanismo lo utilizan las hormonas liposolubles, como las esteroideas y tiroideas. La única hormona liposoluble presentada en las alternativas corresponde al cortisol.

**66. La alternativa correcta es D**

El termostato hipotalámico (glándula Z) detecta el descenso de temperatura corporal y envía TRH hacia la adenohipófisis (glándula Y) esta secreta TSH que estimula en la tiroides (glándula W) la producción de T3 y T4. (hormonas P). Las hormonas tiroideas (T3 y T4) derivan del aminoácido tirosina y en su proceso de síntesis se unen a átomos de yodo, 3 en el caso de triyodotironina, T3 o 4 en el caso de tetrayodotironina. Estas hormonas estimulan el metabolismo celular produciendo calor y elevando la temperatura.

**67. La alternativa correcta es D**

De acuerdo al gráfico la edad promedio de detección de diabetes tipo I (insulinodependiente o diabetes juvenil) es 10 -12 años. La diabetes tipo II o (insulinoindependiente) es detectada cerca de los 50 años de edad, y la diabetes insípida a los 35 años aproximadamente. Por lo cual, la única aseveración correcta corresponde a la enunciada en la alternativa D. La información de la gráfica no permite extraer información adicional como la causa de cada tipo de diabetes.

**68. La alternativa correcta es A**

La relación superficie-volumen celular limita el tamaño de las mismas, para satisfacer las necesidades metabólicas cada célula ha de estar rodeada de un medio que permita un intercambio eficiente de sustancias. A mayor volumen celular, la relación superficie/volumen decrece, pues se requiere de una superficie mayor para abastecer las necesidades de intercambio. De manera que células más grandes son menos eficientes en sus procesos metabólicos de intercambio de energía o materia, mientras que en las células pequeñas el área de membrana satisface las necesidades de un volumen menor de citoplasma. Asimismo el tamaño de los organismos también limita la eficiencia de procesos de intercambio, los organismos de gran tamaño (en el ejemplo ballena, elefante y humano) ejercen procesos menos eficientes, y demoran más en incorporar o eliminar materia y energía, debido a la complejidad de su estructura. Mientras que los organismos pequeños realizan estas funciones más eficientemente.

**69. La alternativa correcta es D**

De acuerdo a los datos entregados tanto en la gráfica como en el enunciado del ejercicio, se deduce el orden creciente de índice glicémico es monosacáridos, polisacáridos y disacáridos. Los disacáridos presentan un índice glicémico mayor, pues elevan la glicemia a valores superiores en comparación con los otros azúcares. Es decir la complejidad del carbohidrato no está relacionada con su índice glicémico. Por otra parte, el tiempo de absorción para los tres tipos de carbohidratos es prácticamente el mismo, una diferencia de 5 minutos resulta insignificante considerando que el proceso total dura 3 horas. Todos los carbohidratos se absorben entre 25 y 30 minutos. Por tanto el tiempo de absorción tampoco está en relación directa con la complejidad de la molécula.

**70. La alternativa correcta es B**

Las estructuras presentadas en la imagen corresponden a la aleta de un tiburón, de una ballena y las alas de un pingüino. Estos vertebrados tienen orígenes evolutivos diferentes pero han estado sometidos a presiones selectivas similares, como el desplazamiento en el medio acuático, lo que ha seleccionado sus extremidades, adaptadas para una misma función. La imagen evidencia que la estructura interna de estas extremidades es diferente, además los animales provienen de *clases* distintas, mamífero, ave, pez. Las estructuras son análogas (fenotípicamente similares pero de origen evolutivo diferente) y evidencian una evolución convergente.

**71. La alternativa correcta es D**

Una población en equilibrio génico es aquella en donde las frecuencias alélicas genotípicas y fenotípicas se mantienen en el tiempo de generación en generación. Si las frecuencias alélicas no cambian, la población no evoluciona. Para esto se deben cumplir una serie de condiciones, entre ellas la no presencia de selección natural. Hardy y Winberg analizaron como se relacionarían las frecuencias alélicas entre sí en condiciones ideales, y propusieron que lo hacen mediante el desarrollo del cuadrado de binomio. Los números obtenidos por H-W sirven para analizar los cambios en el reservorio génico de una población, comparándola con las condiciones de equilibrio.

H-W determinaron que la frecuencia del alelo dominante (A) es  $p$  y la frecuencia del alelo recesivo (a) es  $q$ . Además  $0 \leq p \leq 1$ ,  $0 \leq q \leq 1$

Si  $p+q=1$   $(p+q)^2=1$  entonces  $p^2+2pq+q^2=1$ , además, al considerar el cruzamiento entre dos heterocigotos  $Aa \times Aa$ , la frecuencia genotípica de F1 es para los homocigotos  $AA=p^2$ ,  $aa=q^2$  y la frecuencia de heterocigotos  $Aa=2pq$

El albinismo es una condición recesiva, por tanto  $aa= q^2= 25\%=0,25$ .  $\sqrt{\quad}$

$q = 0,5$  como  $p+q=1$  entonces  $p=0,5$ . Como las frecuencias se mantienen en el tiempo, la frecuencia del alelo dominante  $p$  en la población será  $0,5$ .

**72. La alternativa correcta es A**

En función de los fenotipos favorecidos por el ambiente, se distinguen tres tipos de selección natural. La selección estabilizadora es aquella que favorece un rasgo promedio, la selección direccional favorece un extremo de la característica seleccionada (por ejemplo picos grandes o pequeños) y la selección disruptiva o diversificadora selecciona ambos extremos, disminuyendo las posibilidades de reproducción de los individuos que presentan rasgos promedio. Como en el caso presentado en el enunciado.

**73. La alternativa correcta es A**

Los mecanismos de aislamiento reproductivo impiden que los miembros de dos especies diferentes puedan cruzarse o aparearse entre sí, producir descendencia o que la misma sea viable o fértil. Dependiendo si el aislamiento ocurre antes de la formación del cigoto o después se distingue entre los mecanismos pre y postcigóticos. Todos los presentados en las alternativas corresponden a mecanismos precigóticos (evitan la formación del cigoto) pero los patrones etológicos o de comportamiento como los rituales de cortejo comprenden mecanismos conductuales.

**74. La alternativa correcta es B**

De acuerdo a la secuencia evolutiva, la población original contaba solo con caparazones negros y grises, luego apareció el fenotipo blanco, se desconoce la causa, pero puede ser cualquier agente microevolutivo (que rompe el equilibrio de Hardy y Winberg) como mutaciones, migraciones, entre otros. La población final está formada por una mayor cantidad de individuos de caparazón blanco, y menor cantidad de gris, ya no hay negros, por lo que se deduce que ese ambiente seleccionó a los fenotipos claros, por lo cual estos tuvieron mayor éxito reproductivo.

**75. La alternativa correcta es A**

De acuerdo a la interpretación de la gráfica la tasa fotosintética aumenta de manera directa a la concentración de CO<sub>2</sub> ambiental, hasta 900 ppm aproximadamente. Superada esta concentración la tasa fotosintética se estabiliza y se mantiene constante. Lo anterior es causa de la saturación enzimática de las proteínas participantes del proceso, los sitios activos de las enzimas se encuentran ocupados, por lo que no ocurre aumento ni decremento en la formación de los productos. Esto último provee una argumentación o explicación de los datos obtenidos.

**76. La alternativa correcta es A**

De acuerdo a la fuente de obtención de carbono para la construcción de moléculas orgánicas los organismos pueden ser clasificados como autótrofos, si son capaces de fijar moléculas inorgánicas como CO<sub>2</sub> en forma de moléculas orgánicas como glucosa. O bien, son denominados heterótrofos si para la construcción de sus biomoléculas deben abastecerse de fuentes de carbono obtenidas desde otro organismo. Para la síntesis de moléculas orgánicas se puede utilizar la energía de la luz o de la degradación de los compuestos químicos. La figura presenta el metabolismo de un organismo quimioautótrofo, utiliza fuentes inorgánicas de carbono (CO<sub>2</sub>) y obtiene la energía a partir de la oxidación de compuestos reducidos. Como se pregunta respecto de la fuente de carbono, la respuesta correcta es *autótrofo*.

**77. La alternativa correcta es E**

De acuerdo a la red trófica, las zanahorias, hierbas y cereales son productores; conejos, ratones, saltamontes y aves cantoras son consumidores primarios; zorros, búhos y aves cantoras (además) son consumidores secundarios, por último los zorros también son consumidores terciarios. Saltamontes y ratones compiten pues consumen el mismo recurso, cereales, por lo cual existe intersección entre sus nichos ecológicos. Zorros y búhos, en cambio utilizan recursos alimenticios diferentes por lo que no son competidores. Por lo general la biomasa decrece en un ecosistema terrestre, por lo tanto los últimos consumidores tendrán menor cantidad de materia. Los ratones son un recurso alimenticio para los búhos, por tanto su eliminación causará merma en el depredador. Y por último las aves cantoras ocupan dos niveles tróficos por lo cual no siempre comparte el mismo nivel con las aves.

**78. La alternativa correcta es C**

De acuerdo a la descripción los peces se desplazan en grupos de individuos con lo que consiguen protección, estos grupos se conocen como cardúmenes. La distribución espacial agrupada se da cuando los individuos se organizan en conglomerados o parches al interior de su región de distribución geográfica. Las interacciones positivas entre individuos de la población provocan cooperación o protección mutua, frente a la depredación por ejemplo, como en este caso. La figura que representa este tipo de asociación es C.

**79. La alternativa correcta es D**

La capacidad de carga corresponde al máximo número de representantes de una especie que determinado ambiente puede soportar, a largo plazo, dados los factores limitantes. Si la población supera  $K$ , entonces tenderá a disminuir pues el ambiente está limitando la sobrepoblación a través de la resistencia. El número total de individuos en una población se conoce como abundancia poblacional. La capacidad de carga puede ser superada en el corto plazo, pero seguida de una disminución poblacional, estas fluctuaciones son típicas de organismos estrategias  $r$ .

**80. La alternativa correcta es A**

La modificación en la estructura de la comunidad a través del tiempo se conoce como sucesión ecológica. Al ir avanzando la sucesión la comunidad se vuelve más estratificada, permitiendo que ocupen el área más especies. Los primeros organismos que se establecen en la comunidad, especies pioneras, son en su mayoría estrategias  $r$ , con nichos ecológicos amplios y la comunidad tiene una diversidad reducida. En cambio, en los estadios serales la diversidad de nichos permite el establecimiento de estrategias  $K$  con nichos ecológicos más reducidos. Con el tiempo, los organismos característicos de fases más avanzadas de la sucesión reemplazan a los propios de las primeras fases. La sucesión es primaria si se desarrolla sobre suelo desnudo y se debe formar para el establecimiento de la comunidad, por ejemplo sobre roca, arena o lava volcánica. Esta sucesión es lenta y suele durar largos periodos de tiempo.