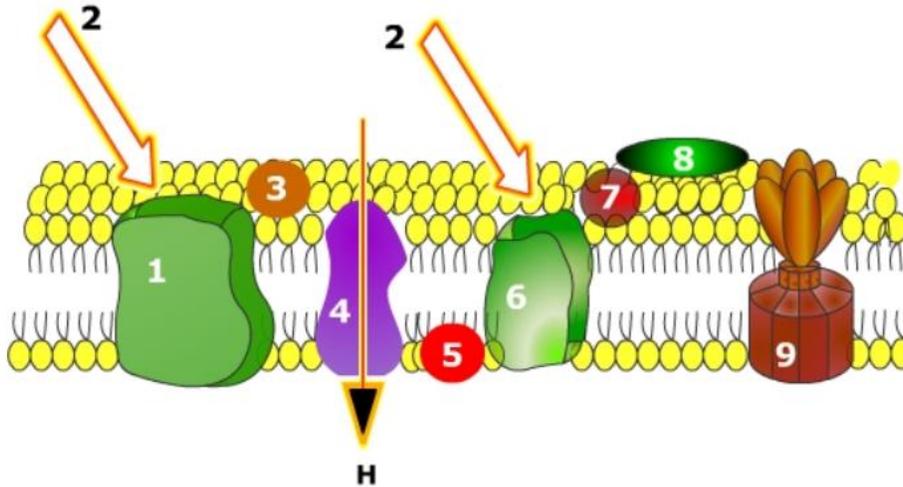


**OLIMPIADA DE BIOLOGÍA 2013**  
**EXAMEN ESTATAL – TIPO B**  
**(2 puntos por reactivo)**

**Biología Celular, Molecular y Bioquímica**

1. Relaciona los números del diagrama de la membrana tilacoidal con los nombres en la lista.

**ESTRUCTURA MEMBRANA TILACOIDAL**



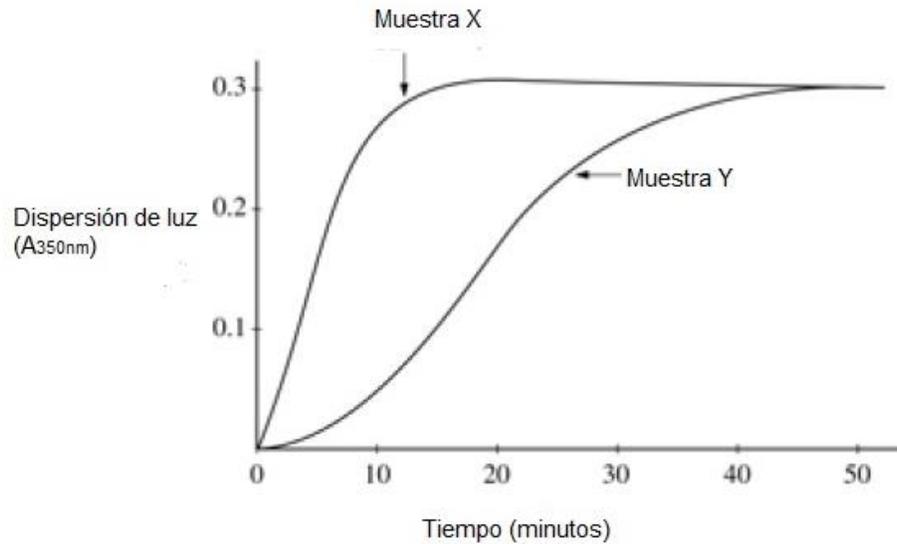
- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| A) Complejo citocromos | F) Fotosistema II |
| B) Plastoquinona       | G) Ferredoxina    |
| C) Fotón de luz        | H) ATP sintasa    |
| D) Plastocianina       | I) Fotosistema I  |
| E) NADP+reductasa      |                   |

- a) A1, B2, C3, D4, E5, F6, G7, H8, I9  
b) F1, C2, B3, A4, D5, I6, G7, E8, H9  
c) D1, C2, A3, B4, G5, E6, F7, H9, I8  
d) H1, I2, B3, D6, E4, F9, G5, H8, I9

El ensamble *in vitro* de tubulina pura de cerebro puede ser seguido mediante espectrofotometría midiendo la dispersión de la luz (absorbancia a 350 nm). La masa total de microtúbulos polimerizados es proporcional a la cantidad de luz dispersada. La polimerización es iniciada mediante el calentamiento del amortiguador a 37°C conteniendo tubulina y un exceso de GTP.

En el experimento cuyos resultados se muestran abajo, se usó tubulina soluble a una concentración de 1.6 miligramos por mililitro para ambas muestras (X y Y). Una pequeña cantidad de cuerpos basales fue agregada sólo a la muestra X. Asuma que la muestra de cuerpos basales no afecta significativamente el volumen o la concentración de tubulina inicial de la muestra X.

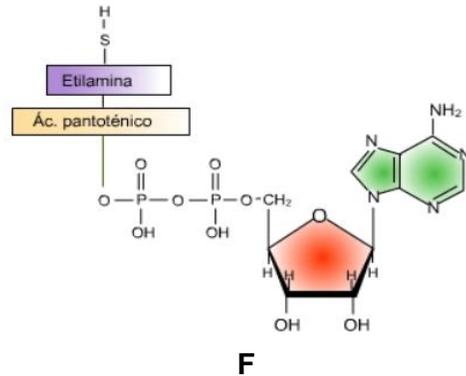
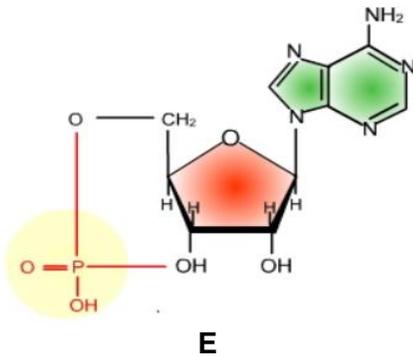
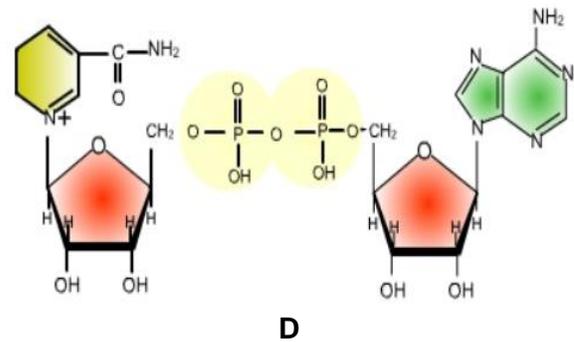
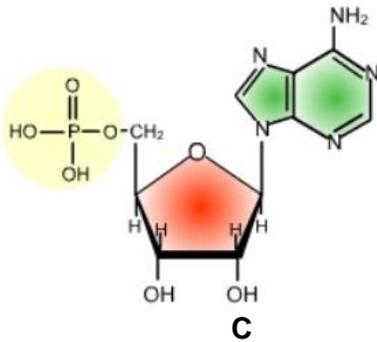
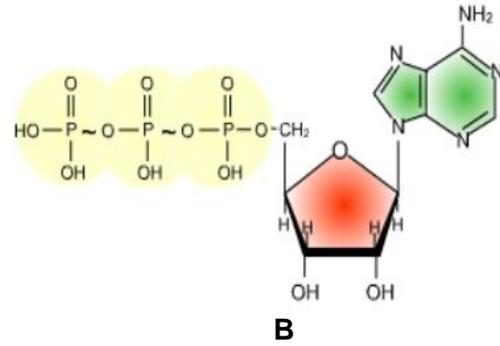
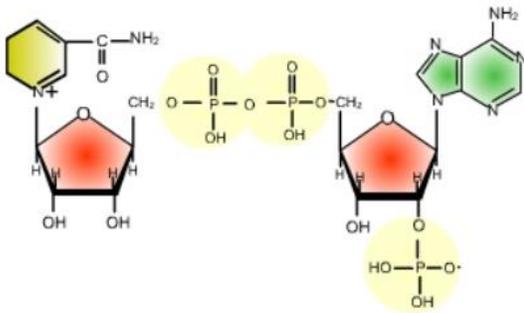
**Nota: esta información te permitirá contestar de la pregunta 2 a la 5.**



2. ¿Cuál de los siguientes enunciados describe mejor la situación a los 50 minutos en ambas muestras?
  - a) Toda la tubulina está en forma polimérica
  - b) La velocidad de adición de subunidades de tubulina es igual a la de su pérdida
  - c) La adición de subunidades de tubulina se ha limitado por la hidrólisis de GTP
  - d) El número de microtubulos está en constante incremento
  
3. La proporción de la masa de tubulina polimerizada en la muestra X respecto a la muestra Y a los 15 minutos es aproximadamente:
  - a) 0.2
  - b) 0.3
  - c) 2
  - d) 3
  
4. A diferencia de la muestra X, la muestra Y exhibe un periodo lag antes de que comience la polimerización. Este periodo lag en Y es debido probablemente a:
  - a) El tiempo necesario para la hidrólisis de GTP
  - b) El tiempo necesario para el recambio de GTP/GDP en las subunidades de tubulina
  - c) El tiempo necesario para el paso de nucleación
  - d) Incapacidad para detectar a los microtúbulos cuando están cortos
  
5. ¿Cuál es la mejor explicación para el hecho de que la máxima velocidad de polimerización exhibida por la muestra X es más rápida que la exhibida por la muestra Y?
  - a) Hay más tubulina en la muestra X
  - b) Los microtúbulos en la muestra X son más largos
  - c) Hay más microtúbulos elongando en la muestra X
  - d) Los microtúbulos formados en la muestra Y son más estables.

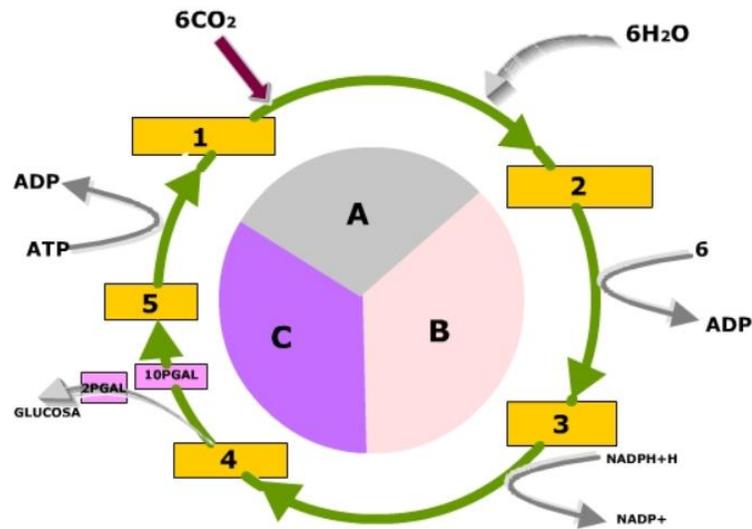
6. Relacione las fórmulas con los nombres y seleccione la secuencia correcta

NOMBRE					
1. NAD <sup>+</sup>	2. AMPc	3. ATP	4. CoA	5. AMP	6. NADP



- a) A1, B4, C5, D2, E3, F6  
 b) A2, B5, C3, D6, E1, F4  
 c) A5, B4, C1, D6, E2, F3  
 d) A6, B3, C5, D1, E2, F4

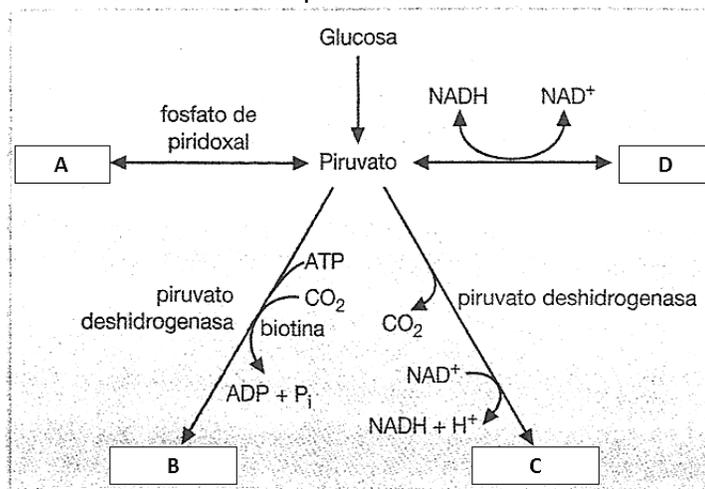
7. Relacione las fases del Ciclo de Calvin con las enzimas correspondientes  
**CICLO DE CALVIN**



FASES	ENZIMAS
A. Regeneración	1. Ribulosa 1,5-bifosfato
B. Carboxilación	2. Ribulosa 5-fosfato
C. Reducción	3. Ácido 3-fosfoglicérico
	4. Gliceraldehído 3-fosfato
	5. Ácido 1,3-difosfoglicérico

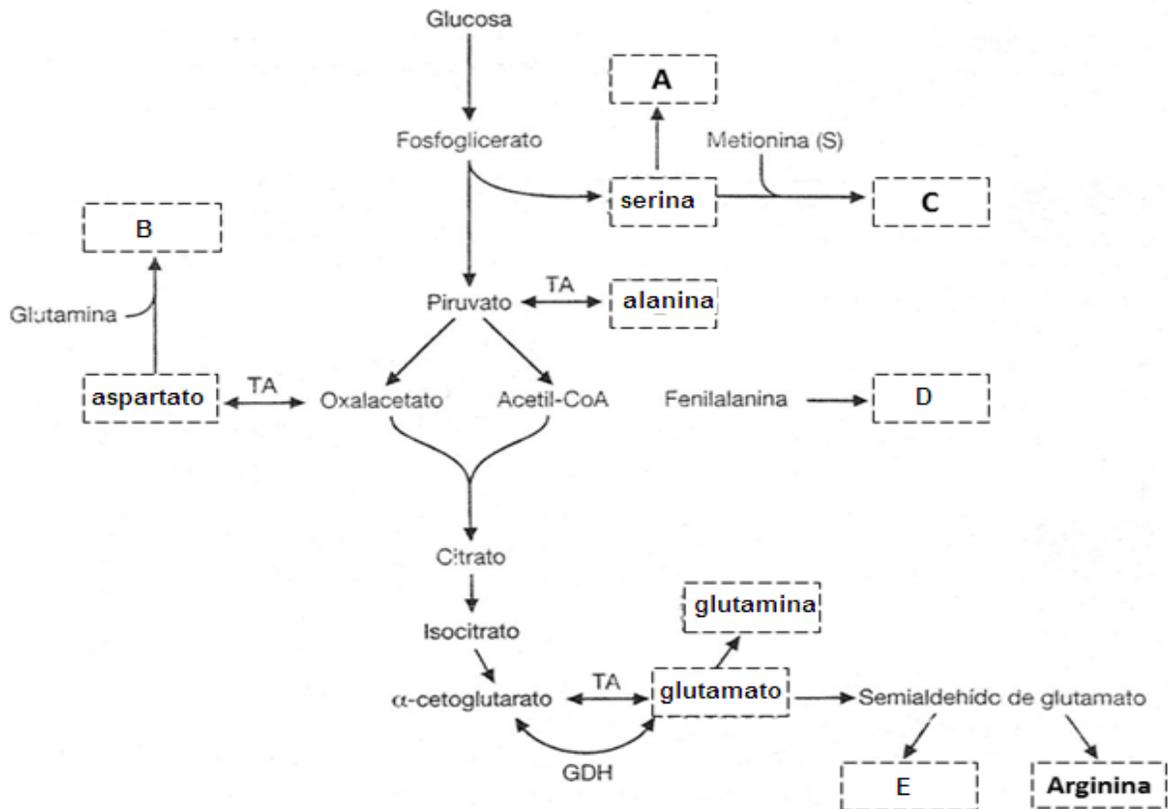
- a) A 1 y 3, B 2 y 4, C 5
- b) A 2, B 3 y 4, C 1 y 5
- c) A 2 y 4, B 3 y 5, C 1
- d) A 3 y 5, B 1, C 2 y 4

8. De acuerdo al orden de las letras mostradas en el esquema, identifica los diferentes compuestos en los cuales se convierte el piruvato:



- a) Lactato, Acetil-CoA, Alanina, Oxalacetato
- b) Alanina, Oxalacetato, Acetil-CoA, Lactato
- c) Oxalacetato, Acetil-CoA, Alanina, Lactato
- d) Lactato, Alanina, Oxalacetato, Acetil-CoA

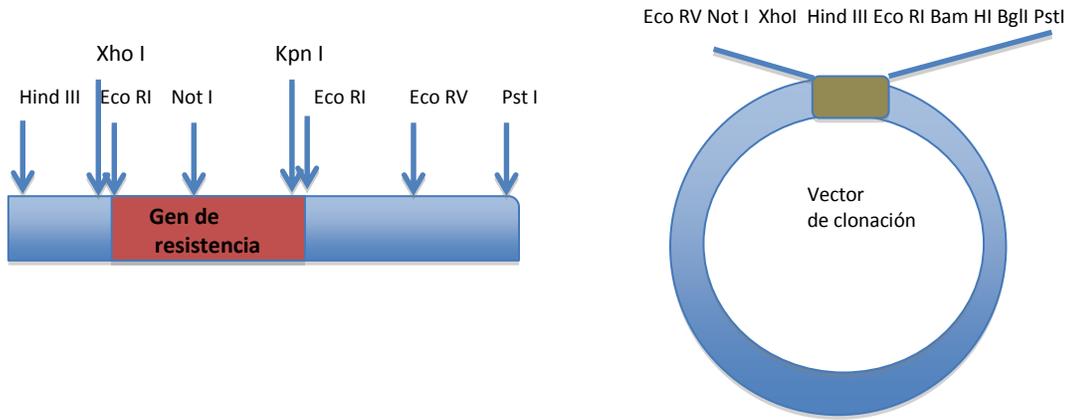
9. El siguiente esquema muestra la síntesis de aminoácidos. Relacione el número con la letra del aminoácido correspondiente:



NÚMERO	AMINOÁCIDO
1	Tirosina
2	Prolina
3	Glicina
4	Cisteína
5	Asparagina

- a) A1, B3, C4, D2, E5  
 b) A2, B4, C1, D3, E5  
 c) A3, B5, C4, D1, E2  
 d) A4, B1, C3, D5, E2

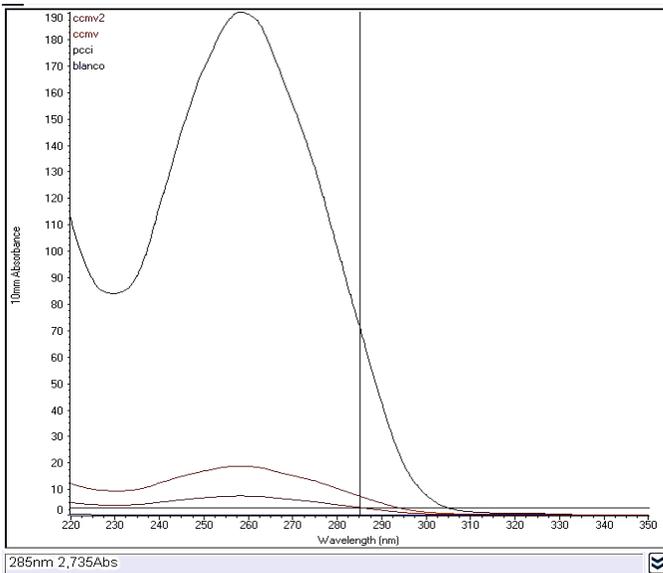
Se desea plantar naranjos en una region desértica de la zona del altiplano, sin embargo, se sabe que esta región no es favorable para el crecimiento de este tipo de fruta. Se planea introducir un gen de resistencia a la alta temperatura en secuencia con el gen que codifica para la proteína de expresión del fruto de la naranja. Se eligió el cactus, planta que requiere poca agua, se analizaron sus genes y se encontró que el gen que le daba la resistencia al calor era el siguiente:



10. El gen de interés se cortará y se insertará en un vector en el sitio de clonación múltiple (derecha). ¿Qué enzima(s) utilizaría para cortar el gen de resistencia e introducirlo posteriormente en el vector de clonación?

- a) Hind III y PstI
- b) Eco RV
- c) Eco RI
- d) Eco RI y Kpn

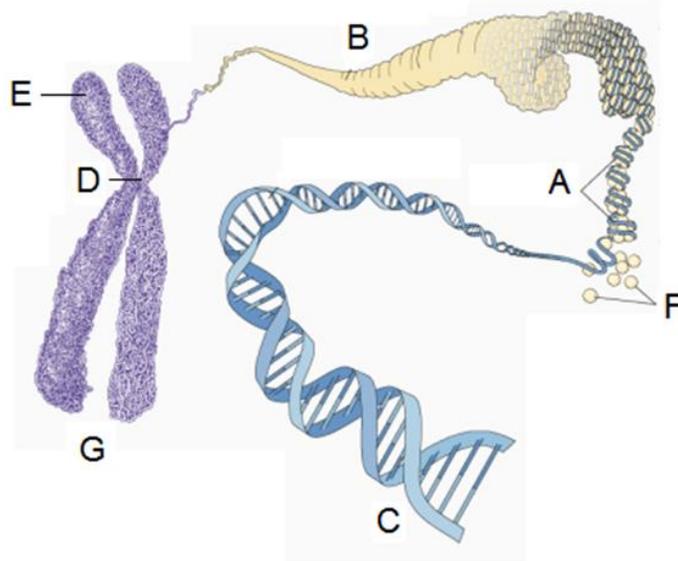
11. La siguiente figura, representa el espectro de absorción de una muestra de DNA, donde aparecen varios datos de concentración, absorbancia, relación de pureza, la cual está dada por la relación A260/A280, que debe de ser mayor a 1.8. Si este valor es menor a 1.8 hay una contaminación de proteínas. Si se tienen 50 µl totales de DNA de la muestra, ¿cuánto se tiene en µg totales de DNA?



Nucleic Acid	
06/03/2013 18:03:08	
Sample ID:	ccmv2 Pedestal
Type:	DNA 50,00
Conc.:	352,0 ng/µl
A260 (10 mm path)	7,039
A280 (10 mm path)	3,779
260 / 280	1,86
260 / 230	1,94
<input checked="" type="checkbox"/> Baseline correction	340 nm

- a) 1760 µg totales
- b) 1.760 µg totales
- c) 3.520 µg totales
- d) 17.6 µg totales

12. Previo a la división celular, la célula sufre una serie de modificaciones, entre ellas, la compactación del DNA. El siguiente esquema muestra diferentes estructuras de una célula preparada para dividirse. ¿Cuál opción reúne la combinación correcta?



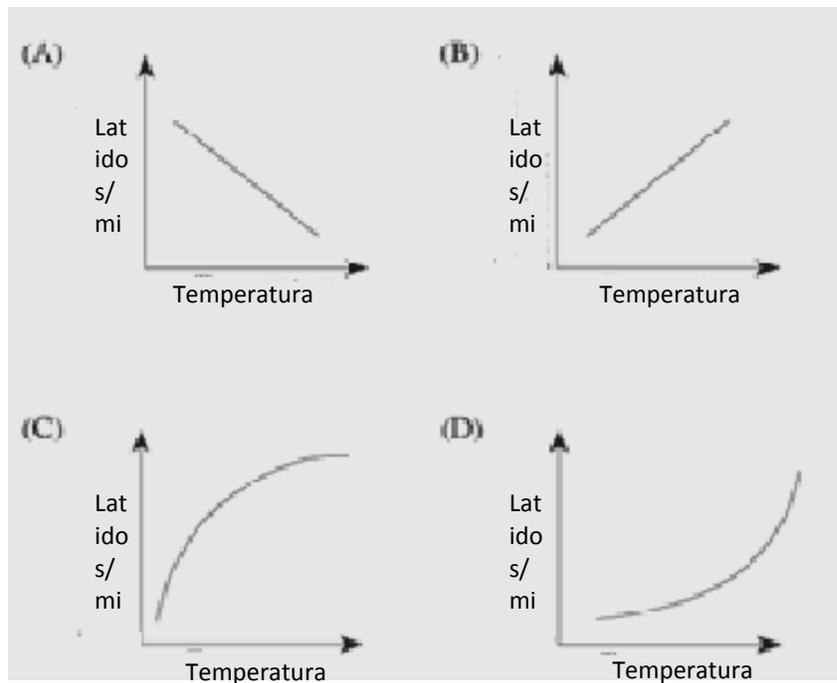
NOMBRE	FUNCIÓN
1. Histonas	a) Unidad helicoidal dextrógira y de tipo plectonómico que exhibe el mayor grado compactación del DNA con tan solo 2 nm de diámetro.
2. Solenoides	b) Es la zona por la cual el cromosoma interacciona con las fibras del huso acromático desde profase hasta anafase, y además, contribuye a la nucleación de la cohesión de las cromátidas hermanas.
3. Doble hélice	c) Estructuras constituidas por cromatina condensada que se observan solamente durante la división celular.
4. Telómeros	d) Se enrollan en una superhélice de 30 nm de grosor en forma de asa o lazo que dan lugar a las fibras de los cromosomas metafásicos.
5. Cromosomas	e) Proteínas básicas que se unen al DNA, y que constituyen la mitad de la masa de los cromosomas.
6. Nucleosomas	f) Constituyen el primer nivel de organización de la cromatina. Se componen de un centro o núcleo de 8 histonas y el DNA enroscado a su alrededor.
7. Centrómero	g) Su función principal es la estabilidad estructural de los cromosomas en las células eucariotas, la división celular y el tiempo de vida de las estirpes celulares.

- a) 1Ac, 2Bd, 3Cg, 4Fa, 5Ge, 6Ef, 7Db  
b) 1Fe, 2Bf, 3Cc, 4Eb, 5Ga, 6Ad, 7Dg  
c) 1Fe, 2Bd, 3Ca, 4Eg, 5Gc, 6Af, 7Db  
d) 1Fe, 2Ad, 3Ca, 4Eg, 5Gc, 6Bf, 7Db

Tres estudiantes agregaron volúmenes iguales de agua de estanque a cuatro matraces (I – IV) y pusieron cada uno a temperatura constante (5°C, 15°C, 25°C y 35°C). Los estudiantes agregaron entonces 6 pulgas de agua, *Daphnia pulex*, a cada uno de los cuatro matraces registrando el tiempo en cada caso. Después de una hora, removieron 3 *Daphnia pulex* de cada uno de los matraces y las observaron al microscopio. La velocidad cardíaca fue registrada como latidos por minuto. Los resultados del experimento son resumidos en la tabla:

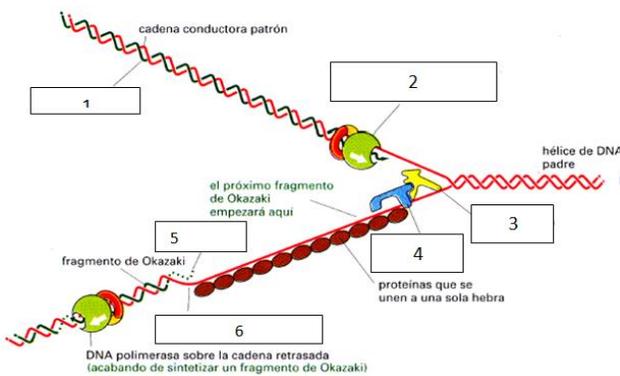
Matraz	Temperatura	Hora de adición de <i>Daphnia</i>	Hora de remoción de <i>Daphnia</i>	Latidos/min (promedio de 3 <i>Daphnia</i> )
I	5°C	2:00 p.m.	3:00 p.m.	41
II	15°C	2:10 p.m.	3:10 p.m.	119
III	25°C	2:20 p.m.	3:20 p.m.	202
IV	35°C	2:30 p.m.	3:30 p.m.	281

13. Si se construye una gráfica con los datos dados en la tabla, ¿cuál de las siguientes gráficas representará los datos?



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

14. Del siguiente esquema de la horquilla de replicación del DNA, relaciona los números con las letras de los componentes correspondientes

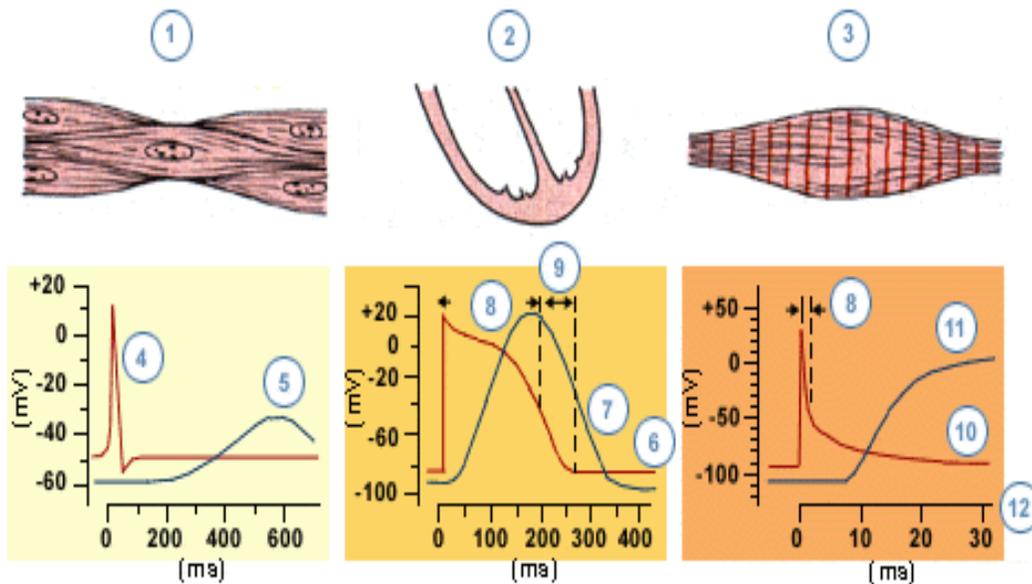


LETRA	COMPONENTES
A	Cadena retrasada patrón.
B	Cadena recién sintetizada.
C	RNA cebador.
D	DNA helicasa.
E	DNA polimerasa sobre la cadena conductora.
F	DNA primasa.

- a) 1A,2B,3C,4D,5E,6F
- b) 1B,2E,3D,4F,5C,6A
- c) 1D,2B,3E,4A,5F,6C
- d) 1F,2E,3D,4B,5C,6A

### Anatomía y Fisiología Animal

A partir de las gráficas ubicadas en la parte inferior de la siguiente figura, encuentre las relaciones correctas con los tejidos ilustrados en la parte superior.



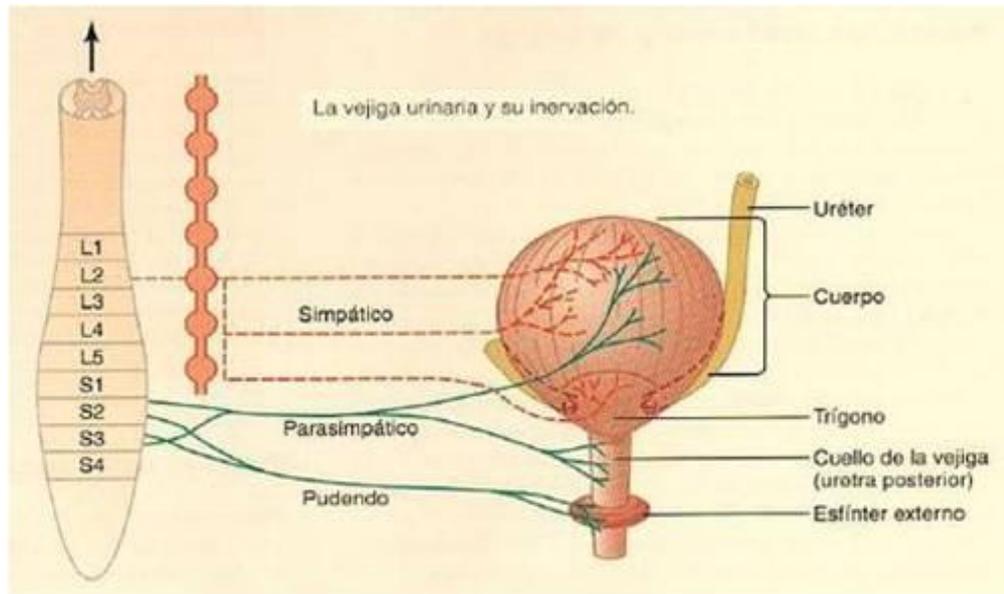
15. Característica común que comparten 1, 2 y 3

- a) Alta organización estructural de su citoesqueleto formando sarcómeras
- b) En su regulación funcional participa el sistema nervioso autónomo
- c) Actividad bioeléctrica determinada por canales de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$  activados por voltaje
- d) La actividad contráctil siempre es precedida por la actividad bioeléctrica

16. Característica de 2 que no comparte ni con 1 ni con 3

- a) Menor duración de su potencial de acción
- b) Mayor valor de su potencial de reposo
- c) En su actividad bioeléctrica participan canales de  $\text{Ca}^{2+}$  activados por voltaje
- d) Máxima amplitud de su potencial de acción

El siguiente esquema representa las vías nerviosas que participan en el proceso reflejo de la micción, conteste las siguientes tres preguntas:



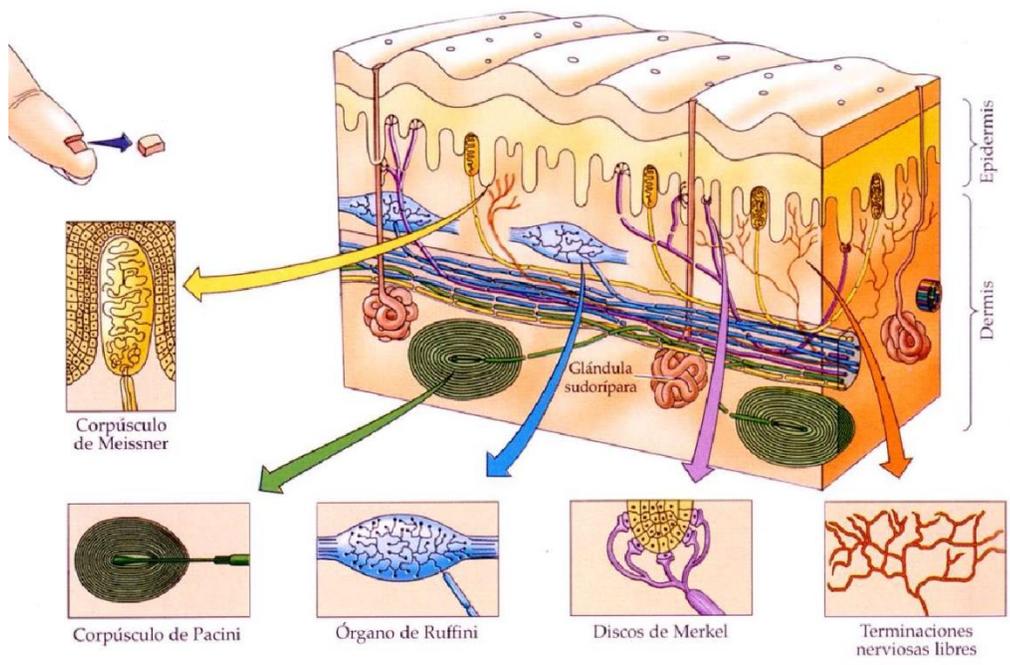
17. El proceso reflejo de vaciamiento de la vejiga urinaria cuando se llena, se inicia debido al envío de impulsos nerviosos generados por receptores sensoriales llamados:

- a) Osmorreceptores
- b) Propioceptores
- c) Barorreceptores
- d) Quimiorreceptores

18. La información sensorial es procesada en la médula espinal y origina la contracción del músculo liso de la vejiga, mediante activación de fibras nerviosas

- a) Del sistema nervioso parasimpático
- b) Del sistema nervioso simpático
- c) Del nervio pudendo
- d) Del nervio ciático

El siguiente esquema representa la ubicación de algunos receptores sensoriales

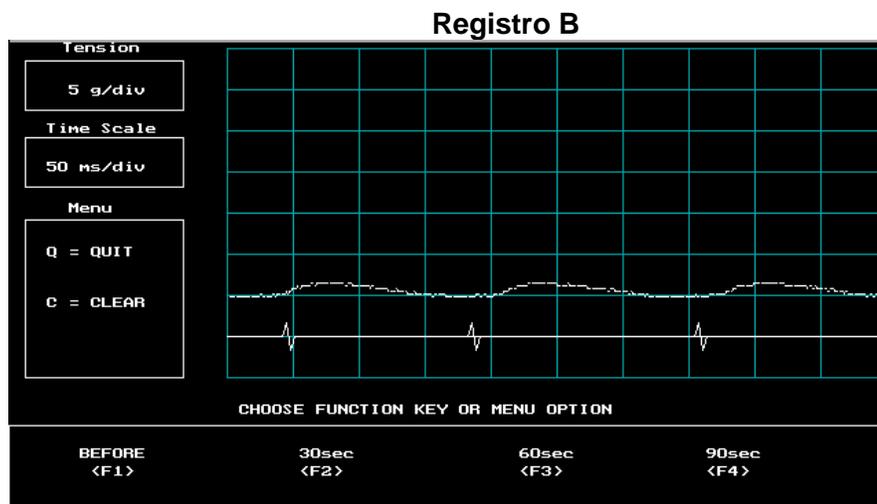
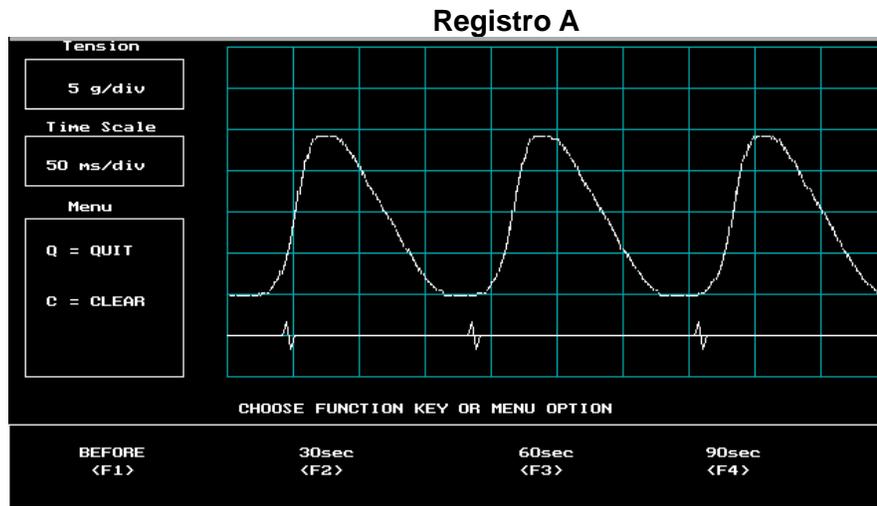


19. Relaciona cada uno de los receptores sensoriales con su función.

Receptor Sensorial	Función
A. Corpúsculo de Meissner	1. Dolor
B. Corpúsculo de Paccini	2. Presión
C. Órgano de Ruffini	3. Calor
D. Discos de Merkel	4. Frio
E. Terminaciones Nerviosas Libres	5. Tacto

- a) A – 2, B – 5, C – 3, D – 5 E – 1
- b) A – 5, B – 3, C – 2, D – 5 E – 1
- c) A – 5, B – 2, C – 3, D – 5 E – 1
- d) A – 5, B – 2, C – 5, D – 3 E – 1

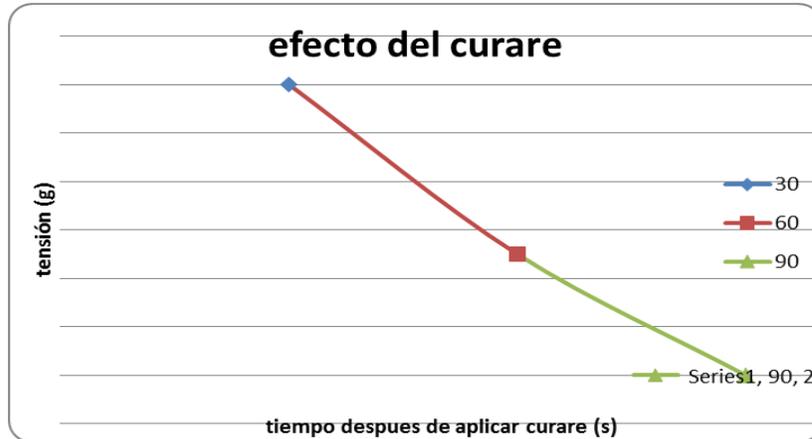
En el registro A se ilustra tres contracciones sucesivas del músculo gastrocnemio de la pata izquierda de una rana, al estimular eléctricamente el nervio ciático de dicha extremidad. Mientras que en el registro B se ve el efecto de un relajante muscular llamado curare a una concentración de 0.01 mM sobre las contracciones musculares, después de 90 segundos de haberse aplicado en la sinapsis neuromuscular



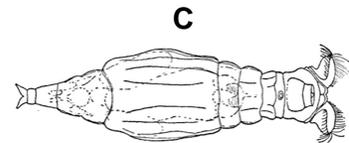
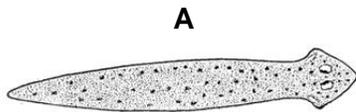
En la tabla siguiente se muestran los valores de la tensión muscular antes de aplicar el curare (tiempo 0) y a los 30, 60 y 90 segundos de haber aplicado el curare

Tiempo de aplicación curare (s)	Tensión máxima desarrollada en el músculo gastrocnemio (g)
0	18
30	14
60	7
90	2

Los resultados experimentales para los diferentes tiempos son resumidos en la siguiente gráfica



20. Lugar de la sinapsis neuromuscular donde tiene su efecto el curare:
- Canales de calcio activados por voltaje en la terminación nerviosa
  - Proceso de exocitosis de la acetilcolina en la terminación nerviosa
  - Aumento de la actividad de la acetilcolinesterasa
  - Interactúa con el receptor nicotínico de la membrana de la células musculares
21. A partir de la gráfica, analice la relación entre sus variables y señale si el proceso de relajación ocasionado por el curare es una relación
- Directa
  - Inversa
  - Invariable
  - Constante
23. Relacione los esquemas de los organismos con las características que aparecen en el cuadro y elija la alternativa correcta.



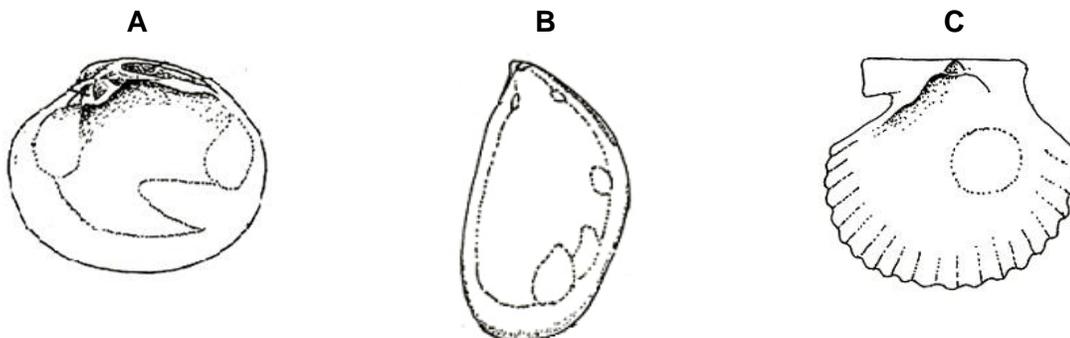
**CARÁCTERÍSTICAS**

- Con nematocistos
- Tubo digestivo ramificado
- Poseen mastax en la faringe
- Celoblásticos
- Diploblásticos
- Microscópicos
- Cavidad gastrovascular dividido por septos
- Con epitelio ciliar en la superficie ventral
- Boca ventral

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
a)	1, 3, 8	3, 4, 9	2, 4, 7
b)	1, 4, 8	3, 5, 9.	2, 7, 8
c)	2, 4, 6	2, 4, 7	1, 4, 8
<b>d)</b>	<b>2, 8, 9</b>	<b>1, 5, 7</b>	<b>3, 4, 6</b>

24. De acuerdo a la morfología de las valvas de los moluscos esquematizados y considerando las características del código de respuestas, elegir la alternativa correcta.

CÓDIGO DE RESPUESTAS	
1. Equivalva	7. Seno paleal
2. Inequivalva	8. Valva derecha
3. Isomiaria	9. Valva izquierda
4. Monomiaria	10. Habitante fijo de superficie
5. Heteromiaria	11. Habitante libre de superficie
6. Línea paleal entera	12. Excavador de fondo blando



- |    | A              | B              | C              |
|----|----------------|----------------|----------------|
| a) | 1, 3, 6, 8, 11 | 2, 4, 7, 9, 10 | 1, 4, 6, 9, 12 |
| b) | 1, 3, 7, 8, 12 | 1, 5, 6, 8, 10 | 1, 4, 6, 8, 11 |
| c) | 2, 4, 6, 9, 10 | 2, 4, 7, 9, 11 | 2, 3, 7, 9, 10 |
| d) | 2, 3, 7, 8, 11 | 1, 5, 7, 9, 10 | 2, 3, 6, 8, 12 |

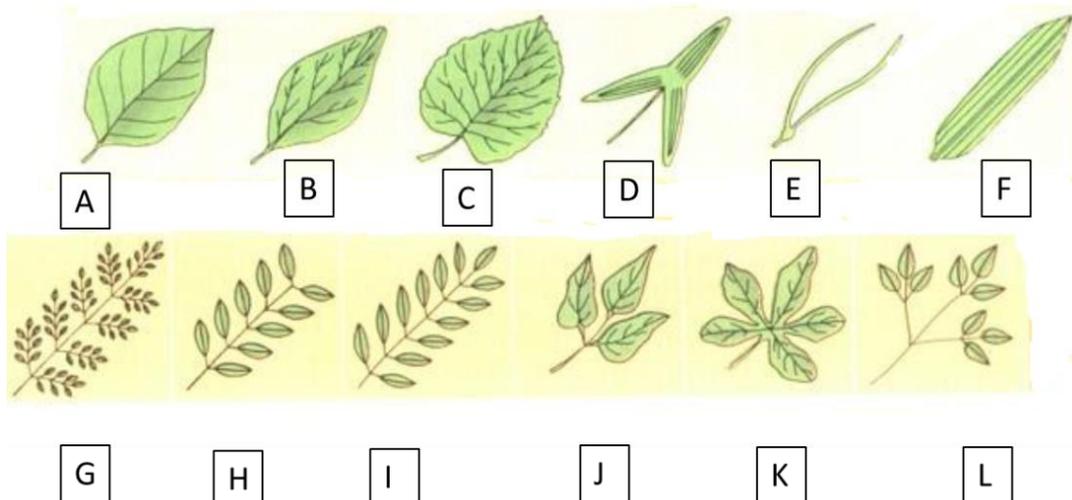
### **Anatomía y Fisiología Vegetal**

25. La pared celular, la vacuola y los plastidios son estructuras distintivas de una célula vegetal. Relaciona cada una de estas estructuras con sus características.

ESTRUCTURAS	CARACTERÍSTICAS
A. Pared celular	1. Almacena metabolitos que podrían ser dañinos para la célula.
B. Vacuola	2. Contiene polisacáridos como la celulosa, hemicelulosas y pectinas.
C. Plastidio	3. Es la estructura de mayor tamaño en una célula vegetal madura.
	4. Posee una membrana doble.
	5. Es permeable y permite el paso libre de agua y solutos.
	6. Se formó a través de un proceso de endosimbiosis.
	7. Es sólo un espacio rodeado por una membrana.
	8. Lleva a cabo funciones bioquímicas muy importantes como la fotosíntesis.
	9. Contiene sustancias de defensa que se liberan cuando la célula es dañada.
	10. Protege a la célula de cualquier factor externo que la pudiera dañar.

- |    |                 |                |             |
|----|-----------------|----------------|-------------|
| a) | A – 2, 5, 10    | B – 1, 3, 4, 9 | C – 6, 7, 8 |
| b) | A – 2, 5, 10    | B – 1, 3, 7, 8 | C – 4, 6, 9 |
| c) | A – 2, 5, 10    | B – 1, 3, 7, 9 | C – 4, 6, 8 |
| d) | A – 2, 5, 9, 10 | B – 1, 3, 7    | C – 4, 6, 8 |

26. En la siguiente imagen se presentan varios tipos de hoja, con diferente forma del limbo:



Relacione el tipo de hoja con el nombre correspondiente:

1	acorazonada	7	ovalada
2	Acicular	8	elíptica
3	palmeada compuesta	9	lineal
4	imparipinnada	10	aflechada
5	bipinnada	11	trifoliada
6	bitrifoliada	12	paripinnada

- a) a) 1C, 2A, 3K, 4I, 5D, 6L 7E, 8B, 9F, 10G, 11J, 12H  
 b) b) 1C, 2E, 3K, 4L, 5G, 6I 7A, 8D, 9B, 10F, 11J, 12H  
 c) c) 1C, 2E, 3K, 4I, 5G, 6L 7A, 8B, 9F, 10D, 11J, 12H  
 d) d) 1K, 2E, 3C, 4I, 5G, 6L 7A, 8H, 9F, 10D, 11J, 12B

27. Las plantas poseen compuestos con actividad similar a las hormonas en animales. En este caso se les llama fitohormonas o reguladores del crecimiento vegetal. Asocia el tipo de compuesto de la izquierda con su función a la derecha. Puede haber más de una función para cada grupo o compuesto.

A. Auxinas	1. Inhibe la germinación de la semilla.
B. Citocininas	2. Inhiben el envejecimiento (senescencia) de los tejidos.
C. Giberilinas	3. Participa en el proceso de maduración de los frutos.
D. Ácido abscísico	4. Estimulan la producción de raíces.
E. Etileno	5. Participan en el proceso de germinación de las semillas.
	6. Promueven la división celular.
	7. Son responsables de la dominancia apical.
	8. Causan el crecimiento de los tallos.
	9. Acelera el envejecimiento (senescencia) de los tejidos.
	10. Participa en las respuestas de la planta ante la sequía.

- a) A – 4, 7    B – 2, 6    C – 5, 8    D – 1, 10    E – 3, 9  
 b) A – 2, 7    B – 4, 6    C – 5, 8    D – 1, 10    E – 3, 9  
 c) A – 4, 7    B – 2, 6    C – 1, 8    D – 5, 10    E – 3, 9  
 d) A – 4, 7    B – 2, 6    C – 5, 8    D – 3, 10    E – 1, 9

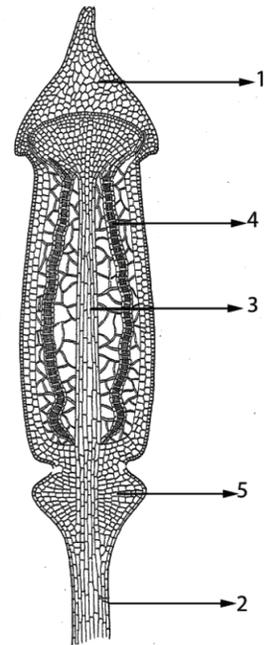
28. Las plantas toman del suelo nutrientes minerales que son esenciales para su vida. Algunos de estos nutrientes son usados para la construcción de moléculas biológicas y otros participan en diversos procesos celulares. Relaciona cada nutriente de la izquierda con su característica y/o función de la derecha.

<p>A. Nitrógeno (N)          B. Fósforo (P)          C. Azufre (S)          D. Potasio (K)          E. Calcio (Ca)          F. Magnesio (Mg)          G. Hierro (Fe)</p>	<p>1. Forma parte de la molécula de clorofila.          2. Participa en las cadenas de transporte de electrones.          3. Indispensable para la síntesis de compuestos de alta energía como el ATP. Se une a otras moléculas, como carbohidratos, para elevar su nivel de energía.          4. Participa como mensajero intracelular, además está presente y le confiere estabilidad a las paredes celulares.          5. Es el principal soluto inorgánico en los tejidos vegetales. Participa en la regulación osmótica.          6. Está presente en la estructura de todos los aminoácidos, así como en muchas otras moléculas orgánicas indispensables para la planta.          7. Forma parte de la estructura de los aminoácidos cisteína y metionina.</p>
--	--

- a) A-7 B-3 C-6 D-5 E-4 F-1 G-2  
 b) A-6 B-5 C-7 D-3 E-4 F-1 G-2  
 c) A-6 B-3 C-7 D-5 E-4 F-1 G-2  
 d) A-6 B-3 C-7 D-5 E-2 F-1 G-4

29. En base al siguiente esquema y a las características de las tablas, selecciona la opción que identifique (en ese orden) las estructuras que se señalan en el esquema, el taxón al que pertenecen y las características básicas.

<u>Estructura</u>	<u>Taxón</u>	<u>Características básicas</u>
I. Base estéril	I. Pteridophytos	I. Plantas Vasculares
II. pedicelo	II. Bryophyta	II. Plantas no vasculares
III. columela	III. Pinophyta	III. Planta inicial
IV. peristoma	IV. Magnoliophyta	IV. Esporofitos
V. opérculo		V. Gametofitos
VI. tejido esporígeno		VI. Alternancia de generaciones
VII. protonema		
VIII. caulonema		
IX. capsula		



ESTRUCTURA					TAXÓN	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS		
1	2	3	4	5		1	2	3
II	III	V	IV	I	I	I	II	IV
III	V	II	IV	I	III	II	III	VI
V	II	III	VI	I	II	II	IV	VI
I	II	III	IV	V	III	V	VI	III

- a)  
 b)  
 c)  
 d)

### Etología

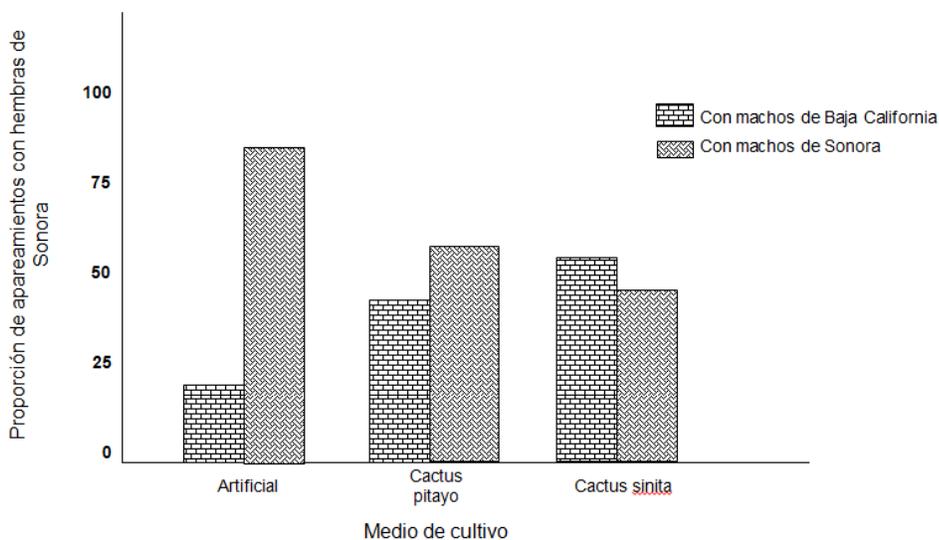
30. En la columna A, se describen ejemplos de algunos comportamientos en animales. Relaciona esta información con la designación de la columna B, según corresponda. De las opciones de respuesta, selecciona aquella que identifique la combinación correcta.

COLUMNA A	COLUMNA B
I. A un polluelo de golondrina de mar, se le presenta por primera vez un pez. El polluelo agita la cabeza y picotea el pez de tal manera que lo acomoda para que pueda deglutirlo, comenzando por la cabeza para evitar se le atoren las espinas del dorso.	1. Cinesis. 2. Taxia. 3. Habitación. 4. Patrón de acción fija. 5. Impronta.
II. Una hidra se contrae cuando percibe cualquier alteración como estímulo táctil suave; si este estímulo se repite varias veces sin producir consecuencias, la hidra deja de responder.	
III. Unos gorilas cuidan a su cría tanto de otros gorilas, como de otros animales. La relación entre los padres y la cría es una parte crucial del ciclo de vida. Durante este periodo de conexión, la cría copia la conducta de sus padres y aprende los comportamientos básicos de su especie.	
IV. Una cochinilla de tierra se coloca en un sitio seco y abierto. Del otro lado, se ubica un sitio húmedo debajo de una hoja. La cochinilla se dirige a este sitio húmedo.	
V. Carpas en un acuario están dispersas antes de que se introduzca una sustancia de alarma. Después de que se introduce esta sustancia, las carpas tienden a acumularse cerca del fondo y reducen sus movimientos.	

- a) I-1, II-2, III-4, IV-3, V-5  
b) I-3, II-5, III-1, IV-2, V-4  
c) I-4, II-3, III-5, IV-1, V-2  
d) I-2, II-1, III-5, IV-4, V-3

31. William Etges desarrolló un experimento para demostrar cómo afecta la dieta a la elección de la pareja en la hembra de *Drosophila mojavensis* de Baja California y de Sonora. Para ello, empleó tres medios de cultivo distintos: 1) medio artificial, 2) *Cactus sinta* (cactácea de Baja California) y 3) *Cactus pitayo* (cactácea de Sonora).

Etges recogió 15 parejas (hembra y macho) de *Drosophila mojavensis* de Baja California y 15 parejas de Sonora y analizó la cantidad de apareamientos entre machos y hembras de las dos poblaciones. Los resultados que obtuvo se muestran en la siguiente gráfica.



Con base en esta gráfica, ¿cuál (es) de la(s) siguiente(s) aseveraciones son verdaderas y cuál(es) falsa(s)? Selecciona la opción que reúne la combinación correcta:

Cuando *Drosophila mojavensis* se desarrolló en:

- I. En el medio artificial, las hembras de la población de Sonora mostraron mayor preferencia por los machos de Sonora.
- II. En el medio con cactus pitayo, hubo una mayor preferencia por lo machos de Baja California.
- III. En el medio con cactus sinta, hubo una mayor preferencia por los machos de Sonora.
- IV. En el medio artificial, las hembras de la población de sonora mostraron mayor preferencia por los machos de Baja California.
- V. En los medios con cactus endémicos, la preferencia fue directamente proporcional: el número de apareos fue mayor en el medio con la especie de cactácea endémica.

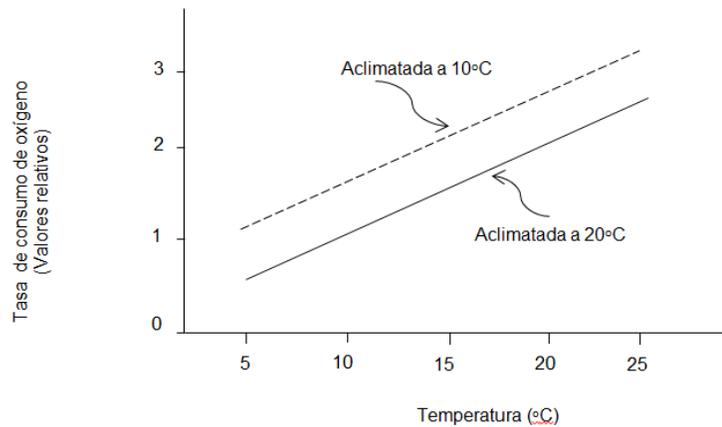
**VERDADERO(S)**

**FALSO(S)**

- a) I y V
- b) II, IV y V
- c) Sólo V
- d) I, II, III y IV

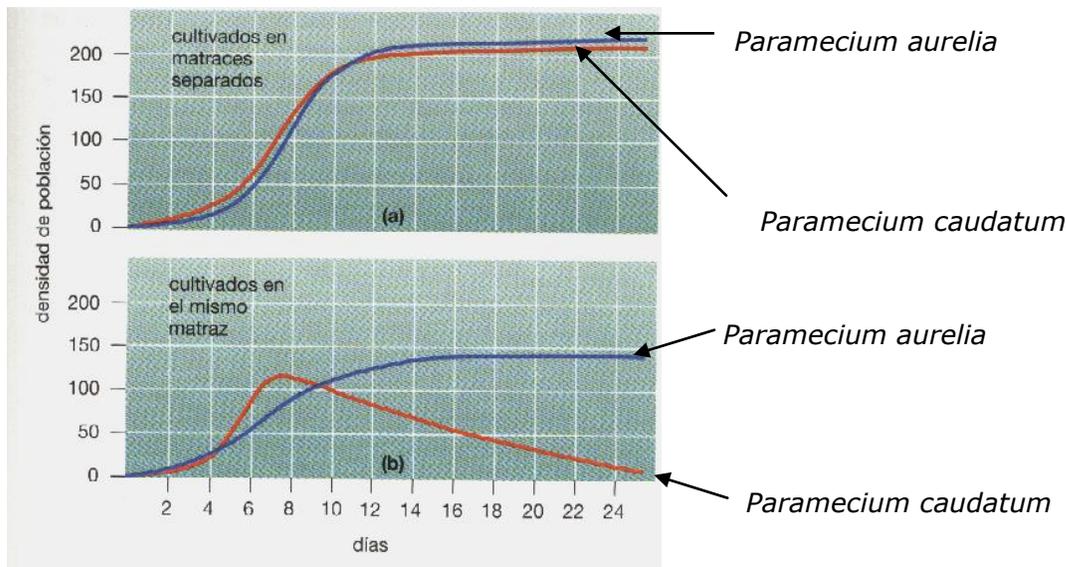
- II, III y IV
- I y III
- I, II, III y IV
- V

32. El consumo de oxígeno de cangrejos marinos aclimatados a temperaturas de 10°C o 20°C fue medido a temperaturas ambiente de 5°C a 25°C, y se obtuvo la siguiente gráfica:



A partir de la interpretación de la gráfica ¿Cuál de las siguientes opciones puede considerarse como una conclusión correcta?

- La temperatura de aclimatación no afecta la tasa de consumo de oxígeno
  - Los cangrejos tienen tasas más altas de consumo de oxígeno cuando ésta es medida a 10°C que cuando es medida a 20°C
  - El consumo de oxígeno es mayor en los cangrejos aclimatados a 10°C que en los cangrejos aclimatados a 20°C para cada prueba de temperatura
  - La aclimatación a altas temperaturas induce una alta tasa de consumo de oxígeno en todas las pruebas de temperatura.
33. En las siguientes gráficas se muestra el comportamiento poblacional de dos especies de *Paramecium* (*P. aurelia* y *P. caudatum*); en (a) son cultivadas por separado y en (b) se muestran los resultados cuando se cultivan juntas. Estos resultados muestran:



- Exclusión por partición de recursos
- Competencia interespecífica
- Exclusión competitiva
- Exclusión por invasión de nicho

**Sistemática**

33. Ordena los siguientes organismos, atendiendo al momento de su aparición en la Tierra, es decir, el lugar que ocupan en el árbol filogenético o de la vida.

1. Helechos	8. Protozoos
2. Archeobacterias	9. Reptiles
3. Anfibios	10. Artrópodos acuáticos
4. Mamíferos	11. Angiospermas
5. Briofitas	12. Algas pluricelulares
6. Peces acorazados	13. Aves
7. Gimnospermas	

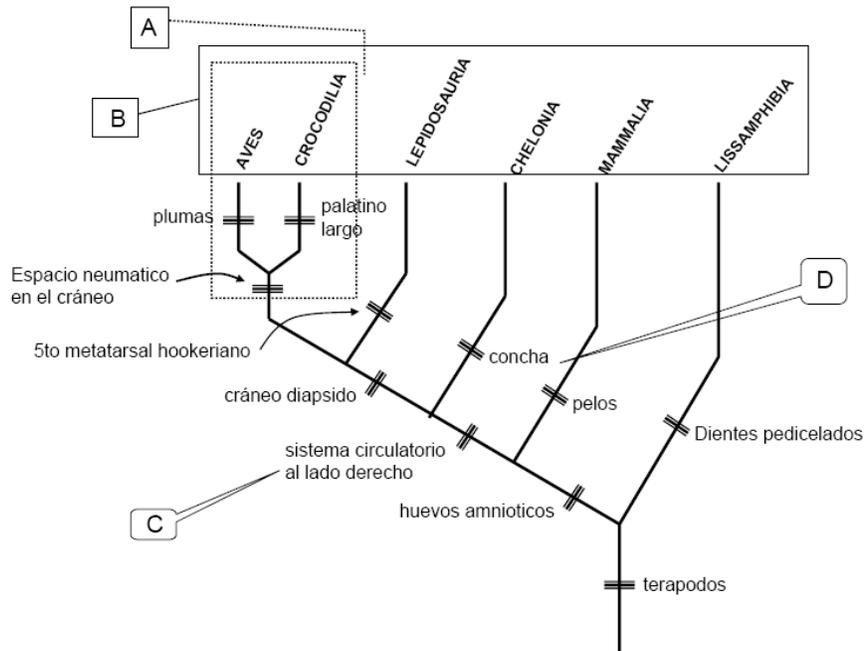
- a) 2 – 8 – 12 – 10 – 6 – 5 – 1 – 3 – 9 – 7 – 4 – 11 – 13  
 b) 2 – 8 – 10 – 12 – 6 – 5 – 3 – 1 – 7 – 9 – 4 – 13 – 11  
 c) 2 – 8 – 12 – 10 – 6 – 5 – 3 – 1 – 9 – 11 – 4 – 7 – 13  
 d) 2 – 8 – 12 – 10 – 6 – 5 – 3 – 1 – 9 – 7 – 4 – 13 – 11

35. Cianobacterias, algas y plantas son organismos que presentan, entre otras, **diferencias a nivel celular**. Considerando las características celulares que se presentan a continuación, selecciona las que corresponden a:

- |  |
|--|
| I. Pared celular de celulosa.<br>II. Pared celular de péptidoglucano.<br>III. Cutícula cerosa.<br>IV. Núcleo.<br>V. DNA circular en el citoplasma.<br>VI. DNA circular en mitocondrias y cloroplastos.<br>VII. Cloroplastos.<br>VIII. Láminas fotosintéticas.<br>IX. Flagelo de microtúbulos.<br>X. Flagelo no microtubular. |
|--|

- |    | Cianobacteria     | Alga unicelular  | Epidermis de planta |
|----|-------------------|------------------|---------------------|
| a) | I, V, VIII, IX    | I, V, VII, X     | I, V, VII, IX       |
| b) | II, VI, VII, X    | II, VI, VIII, IX | II, IV, VII, X      |
| c) | II, V, VIII, X.   | I, IV, VII, IX   | I, III, IV, VII     |
| d) | III, IV, VIII, IX | III, IV, VII, X  | III, VI, VIII, IX   |

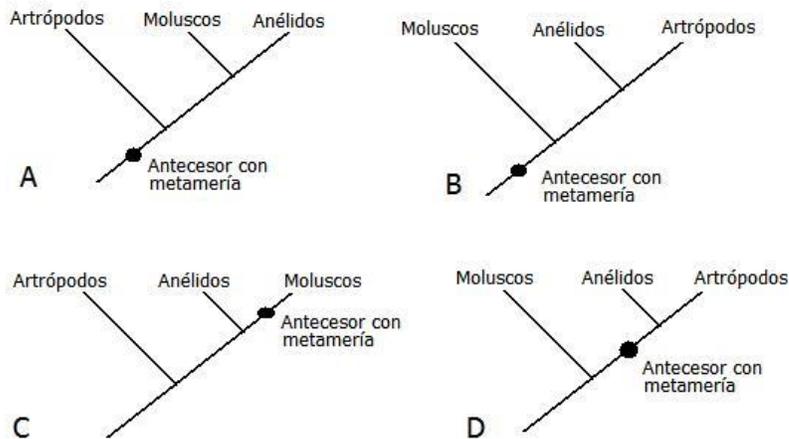
36. A partir de la hipótesis filogenética de los terópodos, establece la relación entre los clados A – D y los enunciados siguientes, I - IV:



I.	El carácter “espacio neumático en el cráneo” en clado A, es:
II.	¿Cómo se denominan a los componentes en B de la filogenia?
III.	El carácter C en la filogenia es:
IV.	El carácter D en la filogenia es:

	I	II	III	IV
a)	Plesiomórfico para la filogenia.	Taxones	Homoplásico	Sinapomórfico
b)	Monofilético.	Familias	Homoplásico convergente	Plesiomórfico
c)	Ambiguo.	Especies	Homólogo en toda la filogenia	Homoplásico
d)	Sinapomórfico	Taxa terminales	Homólogo	Autapomórfico

Algunos grupos de animales presentan metamerismo, es decir tienen su cuerpo organizado en una serie de elementos que se repiten. Los anélidos y los artrópodos son grupos de animales que presentan metamería, mientras que los moluscos no.

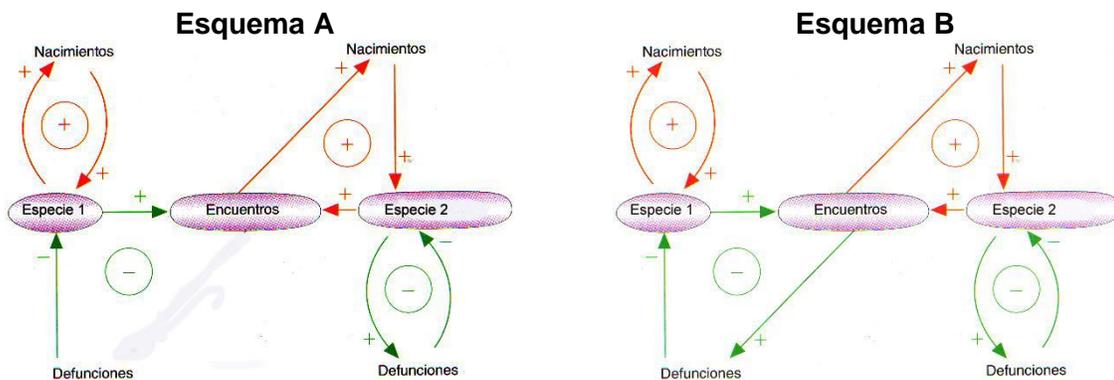


37. Se puede afirmar que el diagrama que mejor refleja las relaciones evolutivas entre artrópodos, moluscos y anélidos es:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

### Ecología

38. La coexistencia de poblaciones genera interacciones, de las que depende la evolución simultánea de éstas. Los siguientes son diagramas causales de algunas interacciones en las que intervienen las especies 1 y 2, luego de analizarlas elegir las premisas correctas.



1. En ambos casos los encuentros favorecen a ambas especies.
2. La especie 2 sería un competidor de la especie 1, por lo cual en ambos casos los encuentros ejercen un efecto negativo sobre las dos especies.
3. Los esquemas son semejantes, sólo se diferencian en el efecto que causan los encuentros sobre la especie 1.
4. En ambos esquemas la especie 2 se ve favorecida por los encuentros con la especie 1.
5. El esquema A sería para una relación presa- predador, aquí la especie 1 es la presa.
6. Los esquemas representarían la relación de comensalismo entre dos especies.
7. El esquema B sería para una relación presa- predador, aquí la especie 1 es la presa.

- a) 1, 2, 3.
- b) 3, 4, 5
- c) 3, 6, 7
- d) 3, 4, 7

39. Se presenta una lista de gases, algunos exclusivamente asociados a la actividad humana. Relacionar cada gas con su característica distintiva dada a continuación.

**Gases**

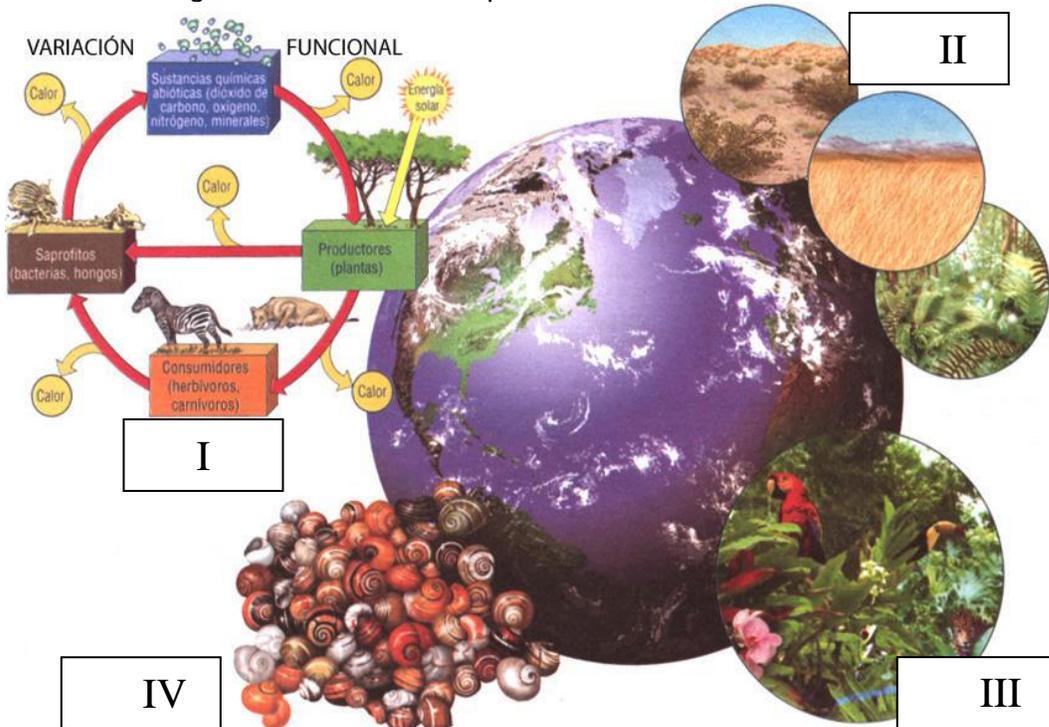
- A. CH<sub>4</sub>
- B. CO<sub>2</sub>
- C. N<sub>2</sub>
- D. N<sub>2</sub>O
- E. O<sub>3</sub>
- F. HFCs  
(Hidrofluorocarbonad os)

**Características**

- I. Tiene un alto potencial para reducir el ozono por la ruptura de los enlaces carbono-cloro.
- II. Es principalmente derivado de los combustibles fósiles, es retenido por las plantas a través de la fotosíntesis.
- III. Es parte de la estratosfera esencial para mantener la vida humana en la Tierra, en la tropósfera ejerce un efecto dañino en los seres humanos.
- IV. Constituye un 78% del aire atmosférico.
- V. Es derivado de la actividad ganadera que ha incrementado muy rápidamente en los pasados 200 años.

- a) I-F, II-B, III-E, IV-C, V-A
- b) I-A, II-B, III-E, IV-C, V-F
- c) I-B, II-A, III-C, IV-E, V-F
- d) I-C, II-D, III-A, IV-F, V-E

40. La biodiversidad es un recurso renovable crucial del planeta Tierra, que incluye cuatro componentes como se muestra en la siguiente imagen. Colocar el código que corresponde a cada uno según las características presentadas a continuación.



### Características

- A. Es importante la cantidad de especies como la cantidad de individuos por especie.
- B. La energía fluye en los ecosistemas.
- C. Un sistema ecológico es más estable cuando es más diverso.
- D. El DNA hace único a cada uno de los individuos de una población.
- E. En la región de Oaxaca puede encontrarse unas 200 especies de reptiles, 2.204 plantas vasculares, 530 especies de aves, 212 especies de mamíferos y 93 especies de anfibios.
- F. Existen procesos biológicos y químicos para permitir el ciclo de la materia.
- G. Hay una gran variedad de ecosistemas acuáticos y terrestres.
- H. La variedad de hábitats debe ser considerado al evaluar su diversidad.
- I. Las diferencias de genes entre los individuos permiten la combinación de múltiples formas de vida.

- a) I-D,H; II- A,B,C; III-F,I; IV- F,G
- b) I-B,F; II- C,G,H; III-A,E; IV- D,I
- c) I-B,F; II- C,D,I; III-A,H; IV- E,G
- d) I-D,E; II- A,B,G; III-H,I; IV-C,F

41. Se presentan acciones humanas sobre el ecosistema y sus consecuencias. Para relacionarlas, colocar sobre la línea de puntos la o las letras correspondientes a las consecuencias que correspondas para cada acción mencionada.

### ACTIVIDADES HUMANAS

- 1. Combustión de carbón, petróleo y gas natural.
- 2. Liberación de desechos radioactivos.
- 3. Liberación a los ríos de aguas de refrigeración de centrales nucleares que elevan su temperatura.
- 4. Caza indiscriminada.
- 5. Talado de bosques sin reforestación.
- 6. Introducción de un número excesivo de ganado para pastoreo en un campo.
- 7. Aporte de fosfatos a los cuerpos de agua debido a los detergentes sintéticos.
- 8. Vertido de aguas cloacales a los cuerpos de agua.

- a) 1-D, 2-F, 3-H, 4-A, 5-B, 6-E, 7-G, 8-C
- b) 1-E, 2-H, 3-F, 4-B, 5-G, 6-A, 7-C, 8-D
- c) 1-E, 2-F, 3-H, 4-G, 5-B, 6-A, 7-D, 8-C
- d) 1-D, 2-H, 3-F, 4-A, 5-E, 6-B, 7-C, 8-G

### CONSECUENCIAS

- A. Extinción de especies autóctonas.
- B. Formación de ambientes desérticos.
- C. Disminución de la potabilidad del agua por el aumento de bacterias intestinales.
- D. Producción de grandes cantidades de CO<sub>2</sub> que absorbe la radiación infrarroja solar.
- E. Destrucción de la cubierta vegetal y compactación del suelo.
- F. Aumento de mutaciones en los seres vivos.
- G. Eutroficación de lagos.
- H. Gran mortalidad de organismos ectotermos.

## **Evolución**

42. Indicar qué afirmaciones reflejan el pensamiento de Lamarck (L) o Darwin (D):

I) La evolución es un proceso lineal de cambio ascendente en una “escala natural” que lleva a todos los seres vivos hacia una mayor complejidad.

II) Un órgano se hace más fuerte o más débil, más importante o menos importante, según el uso que se de al mismo.

III) En una población ocurren variaciones al azar entre los organismos, que no son producidas por el ambiente ni por el deseo inconsciente de los mismos.

IV) Las formas más sencillas de vida emergen constantemente por generación espontánea (a partir de materia no viva) y ocupan la base de la escala natural.

V) Los individuos de una población con características hereditarias que les otorgan alguna ventaja sobre otros, tienen mayor probabilidad de dejar descendencia.

VI) Las características adquiridas por un individuo a lo largo de su vida pueden ser heredadas a su progeie.

a) I-L, II-D, III-L, IV-D, V-L, VI-D

b) I-D, II-D, III-L, IV-L, V-L, VI-D

c) I-D, II-L, III-D, IV-D, V-D, VI-L

d) I-L, II-L, III-D, IV-L, V-D, VI-L

43. Indicar si los siguientes son ejemplos de: evolución convergente (EC), divergente (ED) ó de coevolución (CO):

I) Las ballenas presentan rasgos externos muy similares a los de los tiburones y otros peces grandes.

II) Los osos pardos en su mayoría son vegetarianos y sólo en forma ocasional suplementan su dieta con peces y otros animales. El oso polar, en cambio, es carnívoro casi con exclusividad y prácticamente se alimenta de focas.

III) Las flores con corolas tubulosas son polinizadas por los colibríes de picos largos.

IV) *Pediculus humanus* es un ectoparásito específico del hombre.

V) El macho de la foca peletera y el pingüino real tienen un cuerpo aerodinámico semejante al de los peces y una capa de grasa aislante debajo de la piel.

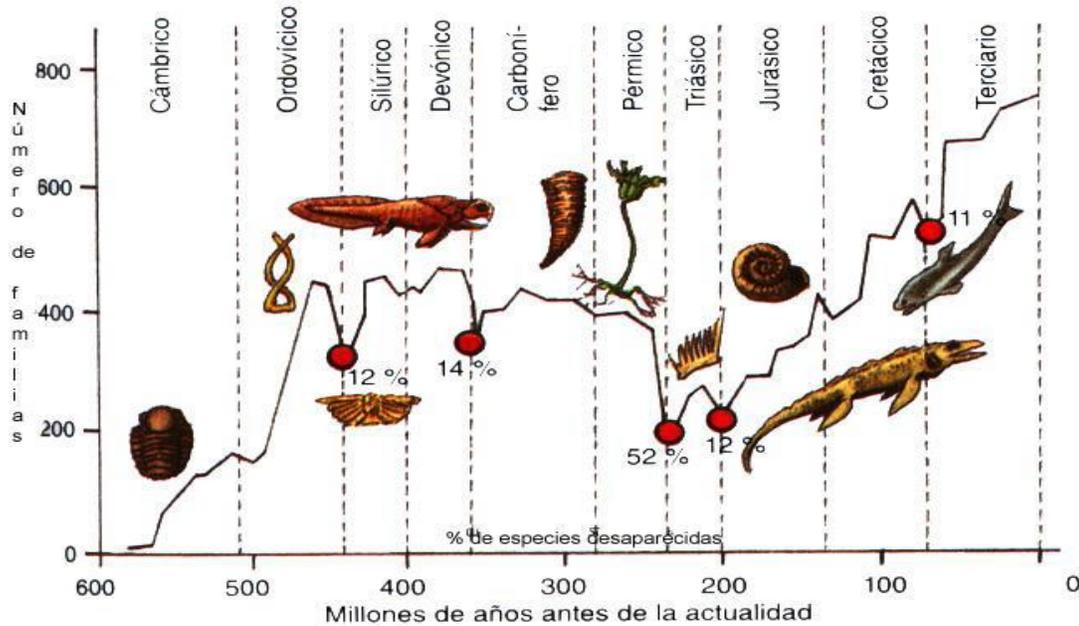
a) I-EC, II-CO, III-ED, IV-EC, V-CO

b) I-CO, II- ED, III-EC, IV-CO, V-EC

c) I-EC, II- ED, III-CO, IV-CO, V-EC

d) I-CO, II- EC, III-EC, IV-ED, V-EC

44. A lo largo de la historia de la Tierra, la biodiversidad ha sufrido numerosos altibajos, cuando las condiciones del medio cambiaban bruscamente, muchas especies sobre todo las K estrategas, se extinguieron. Las cinco extinciones masivas ocurridas a lo largo de la historia geológica han provocado bruscas caídas de la biodiversidad, sólo las especies generalistas (r estrategas) lograron sobrevivir y la selección natural operaba en consecuencia. Se presenta un gráfico sobre variación de la diversidad biológica a lo largo del tiempo. Luego de analizarlo indicar cuáles premisas son verdaderas (V) y cuáles falsas (F).



- I. La mayor tasa de extinción ocurrió al final de la era Paleozoica e inicio de la Mesozoica.
- II. En la actualidad la biodiversidad se encuentra en su punto máximo
- III. El mayor porcentaje de especies desaparecidas ocurrió entre el Ordovícico y el Silúrico.
- IV. La menor biodiversidad se observa al final del Pérmico.
- V. El menor porcentaje de desaparición de especies ocurre en la era mesozoica.
- VI. Al final del Devónico hubo una disminución de unas 90 familias con respecto al inicio de este período.
- VII. La mayoría de las extinciones graficadas ocurrieron en la era Mesozoica.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
a)	V	F	F	V	V	F	V
b)	V	V	F	V	F	V	F
c)	F	V	V	F	V	F	V
d)	F	F	V	F	F	V	F

45. Seleccione la opción que relacione correctamente las descripciones con los conceptos correspondientes referentes a la evolución.

I	Tipo de selección natural que opera sobre las características relacionadas con la obtención de pareja.	1) Mutación 2) Fósiles 3) Alopátrica 4) Homologas 5) Embriología 6) Filogenético 7) Direccional 8) Sexual 9) Coevolución 10) Convergente 11) Genética 12) Macroevolución 13) Adaptación
II	Nivel de proceso evolutivo representado por los grandes cambios de los organismos ocurridos en taxa de una categoría superior a la de especie.	
III	Restos conservados de organismos desaparecidos hace mucho tiempo.	
IV	Evolución de dos o más poblaciones con presiones selectivas similares, lo que determina adaptaciones equivalentes.	
V	Evolución simultánea de dos o más poblaciones en íntima interacción, de manera que cada una de ellas es una fuerza selectiva para la otra.	
VI	Ciencia que contribuyó al desarrollo de la teoría sintética de la evolución.	
VII	Tipo de selección natural que favorece a una variante extrema	
VIII	Especiación producida por una separación geográfica.	
IX	Árbol que ilustra con sus ramificaciones descendencias y grupos emparentados	
X	Cambio en la información genética, fuente de variabilidad.	
XI	Ciencia que estudia el desarrollo ontogénico y provee evidencias de la evolución	
XII	Resultado de la selección natural	
XIII	Estructuras anatómicas con origen evolutivo común pero con diferentes funciones.	

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
a)	8	12	2	10	9	11	7	3	6	1	5	13	4
b)	1	9	2	7	12	5	10	4	13	8	11	6	3
c)	8	10	12	2	4	11	1	3	5	7	9	13	6
d)	1	2	9	12	5	7	10	13	4	11	8	3	6

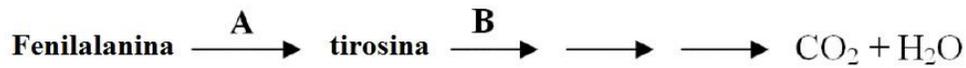
### Genética B

46. Las aves de corral (*Gallus domesticus*) tienen n=39 cromosomas ¿Cuántos grupos de cromátidas hermanas habrá en cada célula hija, durante?

A.- La metafase temprana de la mitosis	1) 156; 2) 78; 3) 117; 4) 312
B.- La metafase temprana de la primera división meiótica	1) 39; 2) 156 3) 78; 4) 18 + X
C.- Al final de la mitosis	1) 78; 2) 0 3) 156; 4) 312
D.- La metafase temprana de la segunda división meiótica	1) 78; 2) 39; 3) 18; 4) 18 + X
E.- En el espermatozoide	1) 39; 2)78; 3) 156; 4) 0

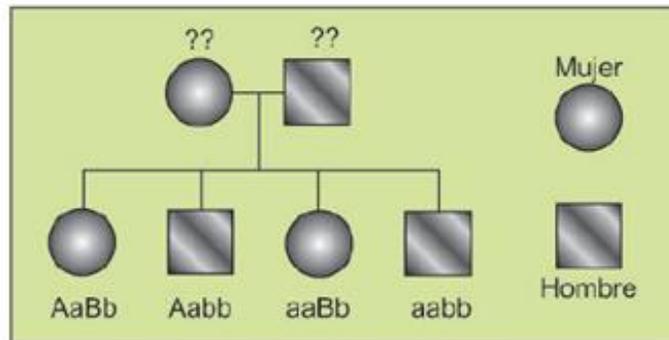
- a) A-1; B-2; C-4; D-3; E-1
- b) A-4; B-4; C-3; D-1; E-3
- c) A-3; B-3; C-1; D-4; E-2
- d) A-2; B-1; C-2; D-2; E-4

47. En los humanos, la fenilcetonuria (PKU) es una enfermedad causada por el mal funcionamiento de una enzima en el paso A de de la siguiente secuencia simplificada de reacciones, mientras que la alcaptonuria (AKU) se debe a la ineficiencia de una enzima en uno de los pasos que se resumen en el paso B.



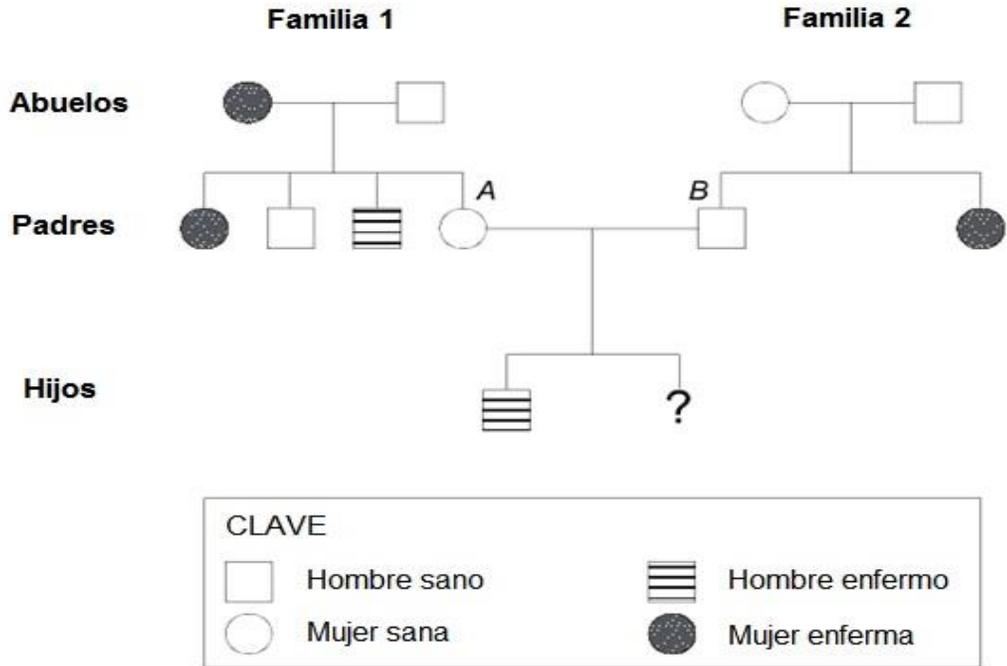
Una persona con PKU se casa con otra que presenta AKU. ¿Cuáles son los fenotipos esperados para su descendencia? Notas: PKU y AKU no están ligados al sexo. Ambos padres no son heterocigóticos.

- a) Todos los hijos estarán enfermos  
 b) Todos los hijos serán normales  
 c) 50% de sus hijos tendrán PKU, pero la otra mitad serán normales  
 d) 50% de sus hijos tendrán AKU, pero la otra mitad serán normales
48. El siguiente esquema muestra la forma de cómo se transmiten dos caracteres en una familia. El genotipo de los progenitores será:



- a) AaBb x AABB  
 b) AaBb x aabb  
 c) aabb x aaBB  
 d) AaBb x AABb

49. El siguiente árbol genealógico muestra el patrón hereditario de un rasgo genético. ¿Cuál es la probabilidad de que una hija de los padres A y B resulte afectada?



- a) 0%
- b) 25%
- c) 50%
- d) 100%

50. Esquema de un cromosoma ideal, en el cual se representan diferentes estructuras. Elegir el conjunto de opciones correctas sobre el mismo:

- I. Posee 4 cromátidas.
- II. El punto A se denomina centrómero.
- III. Es un esquema de un cromosoma metafásico.
- IV. Posee dos cromátidas.
- V. El punto B es el cinetocoro.
- VI. El punto C se denomina telómero.
- VII. El punto A se denomina telómero.

- a) II, III, V, VI, VII.
- b) II, III, IV, V, VI.
- c) I, II, III, IV, V.
- d) II, III, IV, VI, VII.

