

**EXAMEN ESTATAL TIPO B 2018**

**I. BIOLOGÍA CELULAR, BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**

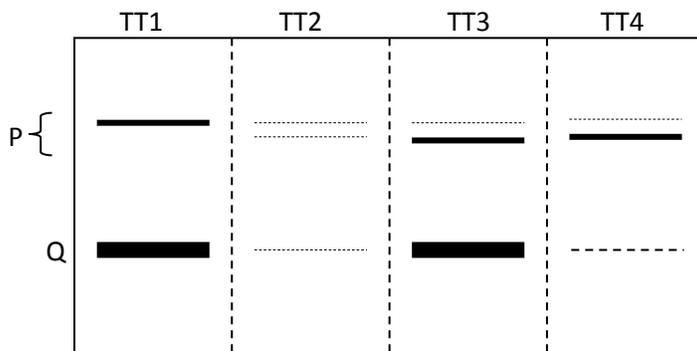
1. Con el fin de estudiar la traducción y translocación de las proteínas P y Q (ambas monoméricas), se llevaron a cabo experimentos *in vitro*. Primero se obtuvieron las siguientes preparaciones sin células:

- Preparación I (A): Ribosomas funcionales en los cuales el RNAm de la proteína P está aún unido.
- Preparación I (B): Ribosomas funcionales en los cuales el RNAm de la proteína Q está aún unido.
- Preparación II: Microsomas (fracción ER) libres de RNAm y ribosomas.
- Preparación III: Subunidades ribosomales conteniendo factores de transcripción.

Las mezclas de reacción fueron preparadas en tubos de ensayo (1-4) como se muestra en la siguiente tabla. Posteriormente, las proteínas sintetizadas fueron analizadas por electroforesis en gel de poliacrilamida y los geles resultantes fotografiados.

<b>TUBO DE EXAMEN [TT] No.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Preparación I (A)	+	+	+	+
Preparación I (B)	+	+	+	+
Preparación II	-	-	+	+
Preparación III	+	+	+	+
Radioetiqueta de aminoácidos y otros factores requeridos para la traducción	+	+	+	+
Proteasa	-	+	-	+

Se muestra el resultado del análisis de la autoradiografía:

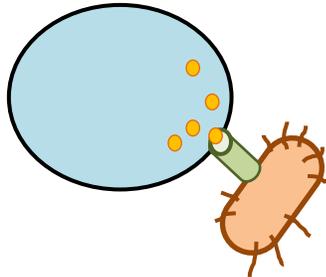


Para cada una de las siguientes afirmaciones indica si son verdaderas (V) o falsas (F):

A	La proteína Q se modifica después de la traducción.	F
B	La proteína P tiene una secuencia péptido señal.	V
C	Es muy probable que la proteína Q sea citoplasmática.	F
D	Puede ser que la proteína P sea una proteína secretada.	F
E	Es muy probable que la proteína P se modifique postraduccionalmente.	V

2. *Helicobacter pylori* es una bacteria patógena, Gram negativa, que causa gastroenteritis y úlceras en el estómago y el duodeno. Su habilidad para colonizar ambientes hostiles dentro de la cavidad estomacal se debe a su capacidad de producir varios factores de virulencia. Al inicio del estado de infección, para

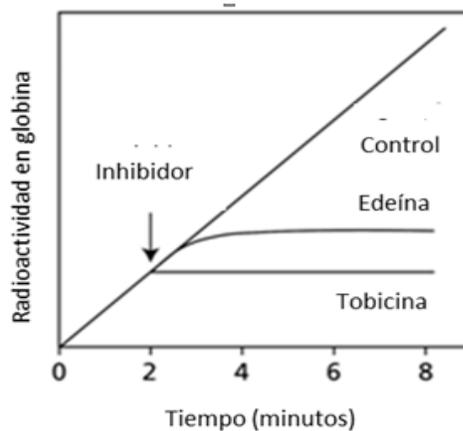
sobrevivir en un ambiente ácido, *H. pylori* secreta ureasa que actúa como un buffer de pH. La ureasa también ayuda a modificar el moco de la capa del estómago, reduciendo su viscosidad y haciendo más fácil la penetración bacteriana a las células epiteliales del estómago. Otro factor de virulencia producido por *H. pylori* es el sistema de secreción tipo-IV. Esta estructura inyecta la toxina bacteriana dentro de las células epiteliales, tal como se muestra en la siguiente imagen.



Indica para cada una de las siguientes afirmaciones si son verdaderas (V) o falsas (F).

A	<i>H. pylori</i> una bacteria ácido tolerante, no es una bacteria acidófila.	V
B	Las concentraciones de CO <sub>2</sub> y amonio en el estómago se correlacionan con la abundancia de <i>H. pylori</i> .	F
C	Previo a la inyección de la toxina, <i>H. pylori</i> es capaz de reconocer específicamente las células epiteliales.	V
D	El sistema de secreción tipo-IV de <i>H. pylori</i> es homólogo a los cilios de <i>Paramecium</i> .	F
E	La colonización del estómago con <i>H. pylori</i> se ha aceptado cada vez más como causa importante del cáncer gástrico	V

3. El profesor Tobi aisló satisfactoriamente dos nuevos candidatos a antibiótico, **tobicina** y **edeína** a partir de dos cultivos bacterianos diferentes y estudió sus efectos sobre la síntesis de proteínas mediante la detección de la presencia de residuos de aminoácidos radioactivos en globina utilizando un lisado de reticulocitos (sistema de traducción libre de células), RNAm de globina y aminoácidos radioactivos. La flecha indica la adición de un inhibidor en una concentración de 10 μM. No se agregó inhibidor al control.

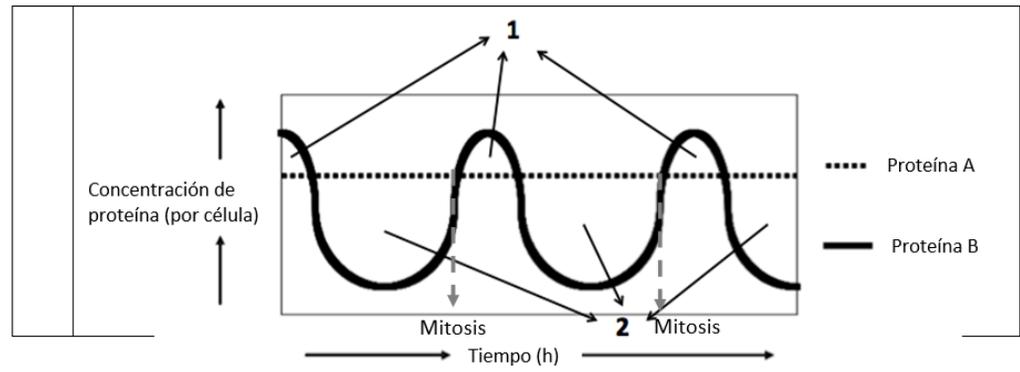


Indica para cada una de las siguientes conclusiones si son verdaderas (V) o falsas (F) basadas en los resultados del experimento:

A	La tobicina inhibe la elongación de la traducción.	V
B	La edeína es un inhibidor competitivo con menor afinidad a los ribosomas que la tobicina.	F

C	La edeína y la tobicina son antibióticos de amplio espectro que inhiben el crecimiento de cualquiera de los dos tipos de bacterias, Gram positivas o Gram negativas.	F
D	La edeína inhibe la iniciación de la traducción.	V
E	La tobicina es un inhibidor competitivo con menor afinidad a los ribosomas que la edeína	F

4. Dos cepas mutantes de levadura sensibles a la temperatura son incapaces de seguir con su ciclo celular a una temperatura no-permisiva. Las mutaciones en estas mutantes están localizadas en genes diferentes. Los análisis muestran que la mutación en una de las cepas inhibe la expresión de una Proteína A hipotética, mientras que la mutación en la otra cepa inhibe la expresión de una Proteína B. Al observar la abundancia de cada proteína en las cepas silvestres, se obtienen los siguientes resultados:



En la cepa silvestre, la Proteína A es una cinasa que fosforila a otras proteínas, esta proteína A activa solo cuando las concentraciones de la Proteína B exceden a la concentración de la proteína A.

Indica para cada una de las siguientes afirmaciones si son verdaderas (V) o falsas (F):

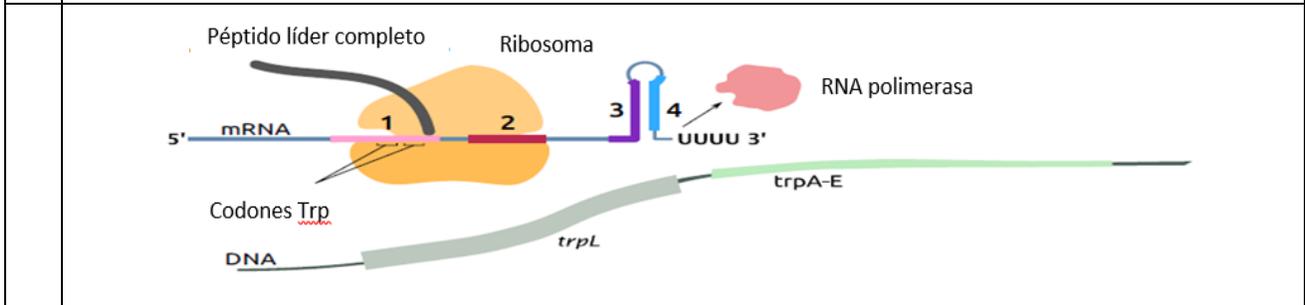
A	La actividad de la Proteína A no es regulada por la regulación de la concentración de proteínas pero sí probablemente por modificaciones post transcripcionales como la fosforilación.	F
B	En las levaduras que presentan mutada la Proteína B, el ciclo se detendrá en el límite entre G2 y M bajo condiciones de temperatura no permisivas.	V
C	Si una mutante expresa abundantemente la Proteína B, las células se irán haciendo más pequeñas en cada generación.	V
D	En células reales, el complejo entre A y B puede ser inactivado por proteínas de supresión tumoral.	F
E	La proteína A es muy probable que fosforile a la proteína B	F

5. Algunas bacterias presentan un mecanismo de regulación para la producción de enzimas involucradas en la biosíntesis de Trp. El operón de Trp posee antes de los genes reales (el trpA-E), una sucesión líder (el trpL). El trpL contiene dos codones del Trp consecutivos.

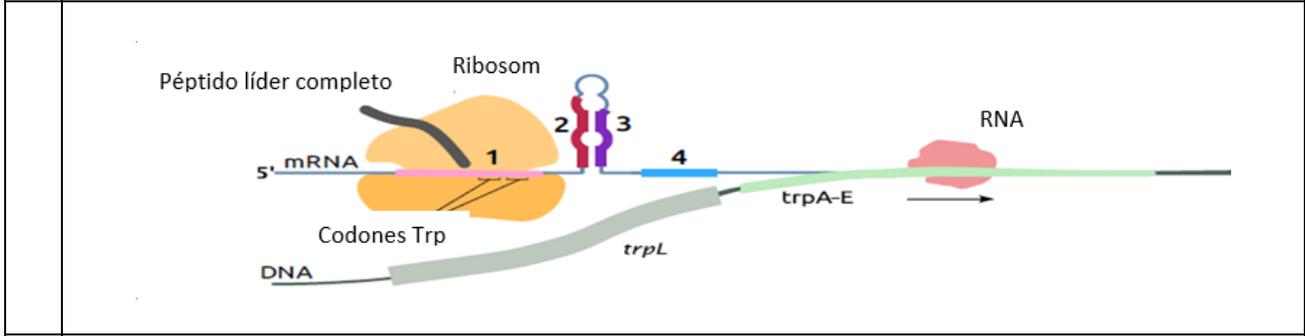


A altas concentraciones de triptófano, el ribosoma traduce el RNAm del péptido líder y se detiene en su codón de terminación, enmascarando así el segmento 2 del RNAm y permitiendo que los

segmentos 3 y 4 formen un asa del tallo. Un ciclo de tallo seguido de poli-U es una señal de terminación para la RNA polimerasa (RNA pol), que se desprende del DNA.



Sin embargo, a concentraciones bajas de triptófano, el ribosoma se paraliza en los codones de triptófano permitiendo que 2 y 3 formen un asa de tallo. Todo el operón de triptófano puede ser transcrito por la RNA polimerasa



Indica si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera (V) o falsa (F).

A	El mismo mecanismo de regulación también funciona para genes nucleares en eucariotas	F
B	Estos mecanismos de regulación son exclusivos de células bacterianas	V
C	Con la concentración reducida de la aminoacil-tRNA sintetasa (se use triptófano a tRNATrp), la transcripción de los genes trpA-E se inactivará a una concentración de triptófano inferior	F
D	Después de la eliminación de uno de los dos codones de triptófano en el gen que codifica el péptido líder, la transcripción de los genes trpA-E se inactivará a una concentración de triptófano inferior.	V
E	En el caso de una mutación que desestabilice el asa del tallo 2-3, la transcripción de los genes trpA-E se inactivará a una concentración de triptófano más baja.	V

6. Además de los mRNA, rRNA y tRNA, las células contienen otros RNA que tienen funciones vitales en el metabolismo celular. Señala si son verdaderas (V) o falsas (F) las aseveraciones sobre los RNAs enlistados.

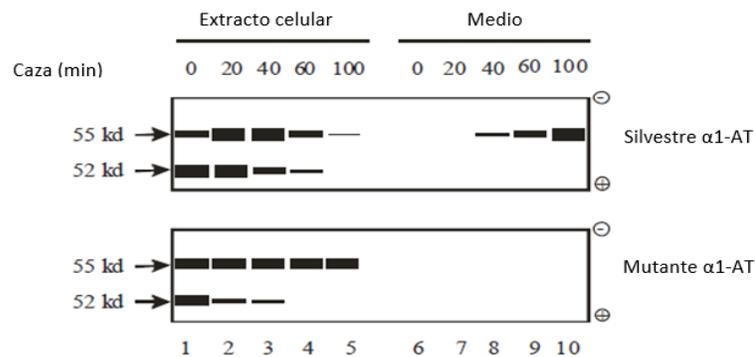
A	Los RNA nucleares pequeños (snRNA) intervienen en el corte y empalme de los hnRNA	V
B	Los micro RNA (miRNA) intervienen en el control de la proliferación celular	V
C	Los RNA asociados a piwi (piRNA) contribuyen al movimiento de los transposones	F
D	Los RNA interferentes pequeños (siRNA) suprimen la replicación de los virus	V
E	Ciertos RNA de la subunidad pequeña de los ribosomas funcionan como ribozimas	F

7. La  $\alpha$ 1-antitripsina ( $\alpha$ 1-AT) es un abundante inhibidor de proteasas del plasma sanguíneo humano, sintetizado y secretado por las células hepáticas. Es una glicoproteína con 3 cadenas de N-oligosacáridos. La sustitución de un simple aminoácido (Glu342  $\rightarrow$  Lys) origina un desorden recesivo autosomal que es la deficiencia de  $\alpha$ 1-AT que se caracteriza por la reducción del 90% de  $\alpha$ 1-AT en la sangre. La principal consecuencia de esto es un incremento en la actividad de la enzima elastasa en los pulmones, conduciendo a la destrucción de estos por la enfermedad enfisema pulmonar.

Se realizaron una serie de experimentos diseñados para analizar el mecanismo molecular involucrado en la patogénesis de la deficiencia de  $\alpha$ 1-AT.

La figura muestra los resultados de un experimento en el cual fueron comparadas células expresando  $\alpha$ 1-AT normal o mutante en un experimento de pulso/caza/inmunoprecipitación usando [ $^{35}$ S]-metionina para marcar.

La descripción de los experimentos y los resultados obtenidos se presentan en la siguiente figura.

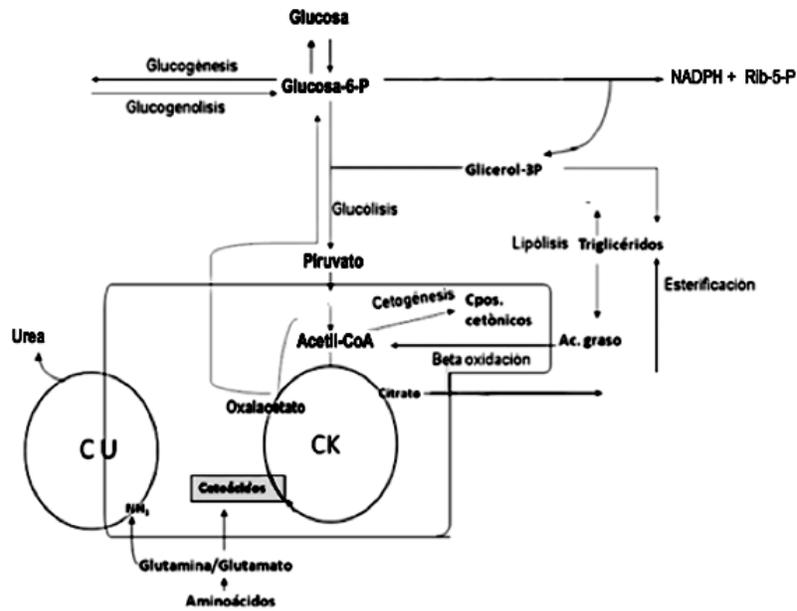


Se muestra el destino de la  $\alpha$ 1-antitripsina silvestre y mutante producida por células humanas cultivadas. Los cultivos de células expresando las formas, normal (panel superior) y mutante (panel inferior) de  $\alpha$ 1-AT fueron marcados con un pulso de [ $^{35}$ S]-metionina por 10 minutos y se llevó a cabo la caza a los tiempos indicados en la figura. Al final de cada intervalo los extractos celulares (muestras 1 a 5) y medio extracelular (muestras 6 a 10) correspondientes al mismo número de células fueron inmunoprecipitados usando un anticuerpo anti- $\alpha$ 1-AT. Los inmunoprecipitados fueron corridos en electroforesis (SDS-PAGE) y visualizados por autorradiografía. (La posición de los electrodos se indica en el lado derecho de los paneles.)

En base a éstos resultados, indica si las siguientes aseveraciones son falsas (F) o verdaderas (V).

A	La conformación de la proteína $\alpha$ 1-AT puede ser afectada por esta mutación, porque esta sustitución de aminoácido causa una alteración de los grupos cargados en la superficie de la proteína.	V
B	Se puede estudiar su velocidad de síntesis, su velocidad de secreción y su recambio en las células.	V
C	La proteína de 55 kD se secreta en ambas células.	F
D	La N-glicosilación se produce en el retículo endoplásmico liso.	F
E	Al iniciar la síntesis de proteínas se debe sintetizar un péptido señal para procesar el RNAm de la $\alpha$ 1-AT.	F

8. El siguiente diagrama resume de manera general la integración del metabolismo humano. Una vez que lo analices, identifica si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).



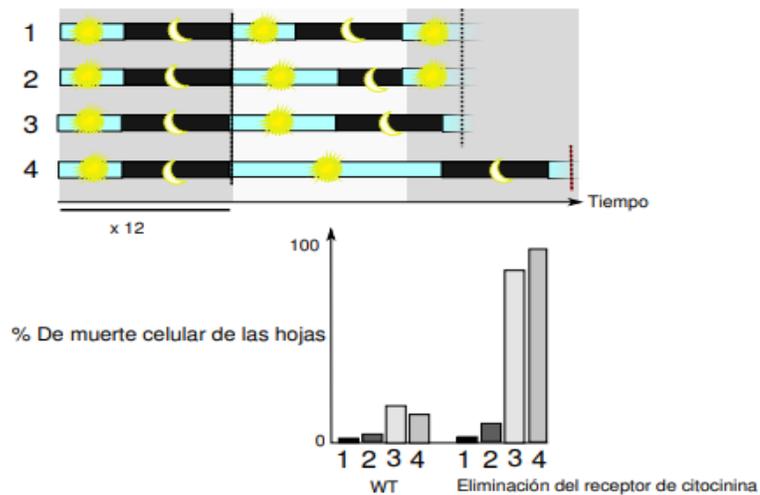
A	El piruvato producido durante la glucólisis es un $\alpha$ -cetoácido que no puede atravesar la membrana interna de la mitocondria mediante difusión pasiva debido a su carga negativa	V
B	La deficiencia de la enzima piruvato deshidrogenasa (que convierte el piruvato en Acetil-CoA) es la causa más común de acidosis láctica no fisiológica	V
C	El glicerol generado durante la lipólisis se recicla para sintetizar glucosa vía gluconeogénesis, o bien, para sintetizar nuevos triglicéridos	V
D	La urea es el producto final del catabolismo de los aminoácidos. Es una sustancia tóxica para el sistema nervioso central, soluble en medio acuoso, producida por los músculos y transportada por la circulación hasta el riñón para su excreción	F
E	La enzima HMG-CoA sintasa es la enzima clave para la síntesis endógena de los cuerpos cetónicos, los cuales son compuestos de bajo peso molecular e insolubles en agua que en condiciones de inanición son la fuente principal de energía para el corazón y el cerebro, a pesar de que tienden a elevar el pH sanguíneo	F
9. Los siguientes enunciados están relacionados con el ciclo de Krebs, cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa. Identifica si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).		
A	La teoría quimiosmótica es una explicación ampliamente aceptada de cómo la glucosa y otras moléculas combustibles son degradadas catabólicamente para posteriormente ingresar químicamente a la célula y proveer energía	F
B	El ATP se genera por la ATP sintasa gracias a la fuerza protón motriz generada por el bombeo de protones desde la matriz hacia el espacio intermembranoso de la mitocondria, los cuales ingresan por la subunidad $F_1$ de esta enzima	F
C	El hierro es un átomo crucial dentro de las moléculas de los citocromos que participan en el transporte de los electrones (vías reacciones de oxidación reducción) a lo largo de la cadena respiratoria	V
D	La segunda descarboxilación oxidativa del ciclo de Krebs está catalizada por la enzima isocitrato deshidrogenasa, generando como productos un intermediario de 4C llamado succinil-CoA y $CO_2$	F

	E	El poder reductor FADH <sub>2</sub> cede sus electrones al complejo II de la cadena respiratoria	V
10. Determina si las siguientes aseveraciones respecto a los componentes celulares señalados son verdaderas (V) o falsas (F):			
	A	El citoplasma, los ribosomas, el retículo endoplásmico, los lisosomas y los mesosomas son estructuras celulares membranosas	F
	B	Los microfilamentos, los microtúbulos, los centriolos, flagelos y cilios son estructuras celulares no membranosas	V
	C	Los peroxisomas representan el aparato digestivo celular, se encargan de digerir sustancias extrañas y microbios, pueden estar involucrados en la resorción ósea	F
	D	El retículo endoplásmico empaca proteínas sintetizadas, forma lisosomas, secreta lípidos, sintetiza carbohidratos, combina carbohidratos con proteínas, para formar glucoproteínas para la secreción	F
	E	Los ribosomas se encuentran localizados libres en el citoplasma, en tripletes anclados en el citoplasma (polisomas) o bien, anclados en el sistema retículo endoplásmico rugoso. Son los encargados de la síntesis de proteínas	V
11. Los siguientes enunciados están relacionados con las bacterias Gram. Identifica si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).			
	A	La estructura química de la pared celular de peptidoglucano o mureína es la base de la diferenciación de las bacterias Gram(+) y Gram(-)	V
	B	La penicilina y enzimas naturales como la lisozima inhiben el crecimiento bacteriano, interfiriendo con la formación de la capa de peptidoglucano, haciendo muy susceptibles por tanto la bacterias Gram(+)	F
	C	Los ácidos teicoicos son polímeros de ribitol o glicerol en uniones fosfodiéster. Normalmente las bacterias Gram(-) carecen de este tipo de moléculas.	V
	D	Las bacterias Gram(-) presentan un grosor mucho mayor a las bacterias Gram (+)	F
	E	En las células Gram(-), los lípidos de la pared se disuelven por el tratamiento con lugol, lo que permite el escape del complejo de cristal violeta con yodo.	F
12. El siguiente diagrama muestra el mecanismo celular que ocurre durante la apoptosis y la necrosis. Una vez que lo analices, identifica si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).			
<p>El diagrama ilustra el mecanismo celular de la apoptosis y la necrosis. Comienza con una célula 'NORMAL'. Una flecha indica la transición a dos caminos: 'NECROSIS' y 'APOPTOSIS'. En la vía de 'NECROSIS', la célula se hincha y se rompe, liberando su contenido. En la vía de 'APOPTOSIS', la célula se encoge y se fragmenta en vesículas apoptóticas, que son capturadas por un 'Fagocito'.</p>			

A	Posterior a la apoptosis, el área no es reemplazada por ningún tipo de tejido, mientras que en la necrosis se forma una cicatriz a base de tejido de granulación.	V
B	Durante la apoptosis la célula se dilata, estalla y libera su contenido.	F
C	La apoptosis es un proceso programado genéticamente y dependiente de energía que no induce reacción inflamatoria, donde los organelos celulares quedan intactos al final del proceso.	V
D	La necrosis trae como consecuencia la fragmentación celular del tejido dañado en cuerpos más pequeños o formaciones ampulares.	F
E	Durante la necrosis se da una disgregación de la cromatina celular mientras que en la apoptosis ocurre una compactación de la cromatina.	V

## II. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA VEGETAL

13. La citoquinina es una hormona vegetal involucrada en la señalización del estrés, que puede afectar las respuestas a los ciclos día-noche. Las plantas de *Arabidopsis* se cultivaron bajo 8 horas de luz / 16 horas de oscuridad durante 12 días, y después con cuatro diferentes regímenes de luz / oscuridad durante un ciclo. Después de realizar este experimento se midieron los parches de muerte celular en las hojas.

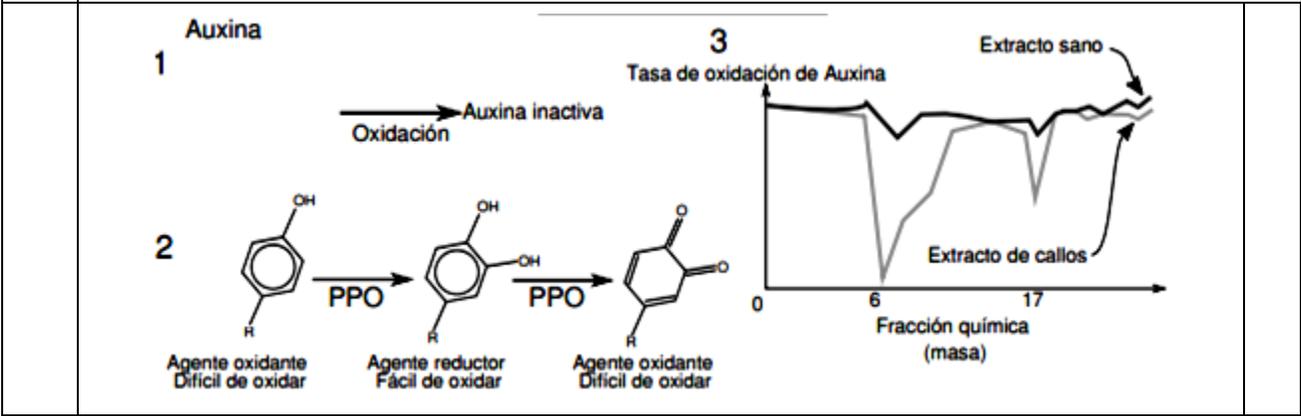


Indica cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (V) o falsa (F):

A	El aumento de la exposición a la luz es la principal causa de muerte celular en los knockouts para receptores de citoquinina en este experimento.	F
B	La condición de 12 h de luz y 12 h de oscuridad provocará un alto porcentaje de células muriendo en plantas knockout para receptores de citoquinina.	F
C	La citoquinina aumenta el estrés foliar.	F
D	La citoquinina ayuda a ajustar la expresión de los genes relacionados con el reloj circadiano.	V
E	La citoquinina modifica su concentración en función de la luz.	V

14. La auxina es una hormona vegetal que participa en interacciones ambiente-desarrollo. Por ejemplo, el roble inglés (*Quercus robur*) es atacado por larvas de avispa gallarita o avispa de las agallas

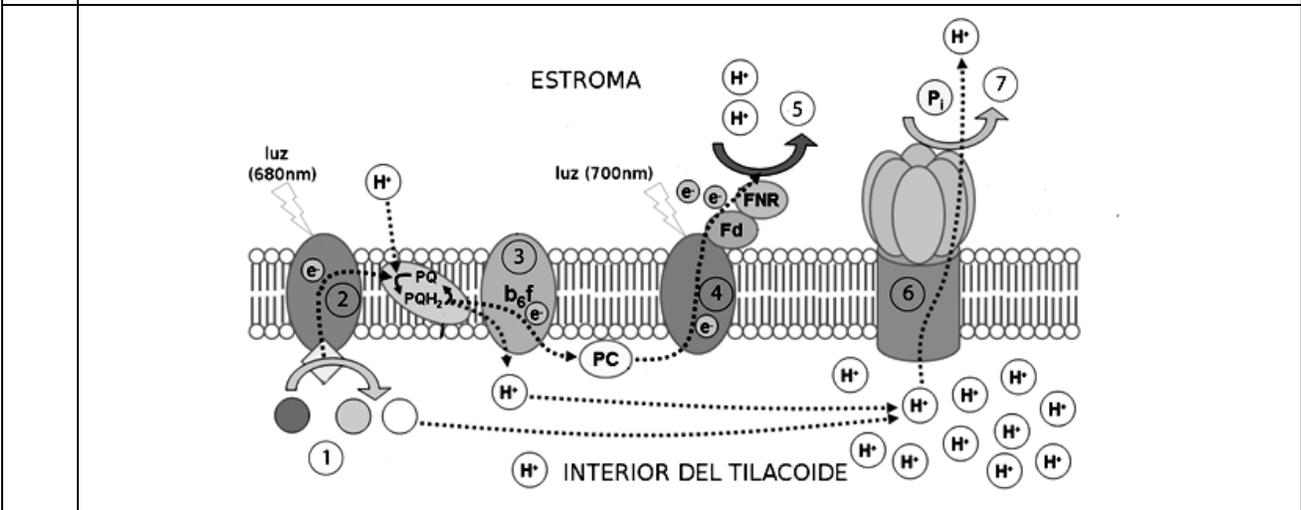
(Cynipidae) que causan crecimiento de callos tumorales.  
 La auxina puede causar el crecimiento de tumores, pero es degradada por oxidación (1).  
 Las plantas utilizan la enzima polifenoloxidasasa (PPO) para controlar la oxidación de los químicos fenólicos (2), pero la auxina no es un compuesto fenólico.  
 Se tomaron diferentes fracciones químicas (basadas en la masa) de callos y se mezclaron con auxina y se midió la velocidad de oxidación de la auxina. Sólo las fracciones 6 y 17 contenían principalmente compuestos fenólicos (3).



Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas(F):

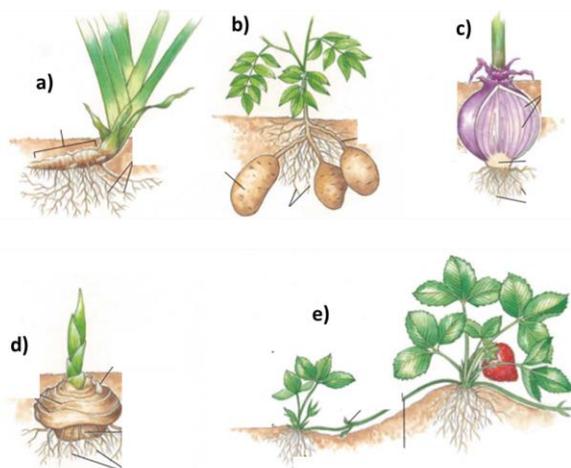
A	La actividad de la auxina es alta en los callos.	V
B	Los compuestos en las fracciones 6 y 17 se oxidan más fácilmente que la auxina	V
C	Los compuestos fenólicos son responsables de la oxidación de la auxina en los callos.	F
D	La secreción de compuestos de tipo auxina por estas larvas de avispa es necesaria para la formación de callos.	F
E	Una regulación negativa de PPO en los callos, en comparación con el tejido sano, podría explicar estos resultados.	V

15. Durante el proceso de fotosíntesis ocurren reacciones dependientes de la luz y reacciones que no la necesitan. La reacción de Hill es una reacción dependiente de la luz, cuyos productos son la liberación de oxígeno molecular, poder reductor y ATP, que posteriormente es utilizado en las reacciones independientes de la luz.



	Con base en esta imagen determina si las siguientes aseveraciones son falsas (F) o verdaderas (V).	
A	En 2 ocurre la fotólisis del agua.	V
B	En 7 ocurre toda la síntesis de ATP.	F
C	El número 4 es responsable de sintetizar el agente reductor en el proceso.	F
D	El número 6 corresponde a la ATP-sintasa, responsable de la hidrólisis de ATP	F
E	En el número 3 se lleva a cabo la absorción de luz correspondiente al hidrólisis de la segunda molécula de agua.	F

16. Las plantas con flores tienen muchos tipos de reproducción asexual, muchas de las cuales involucran tallos modificados. En la siguiente imagen se presentan las modificaciones de estos tallos.



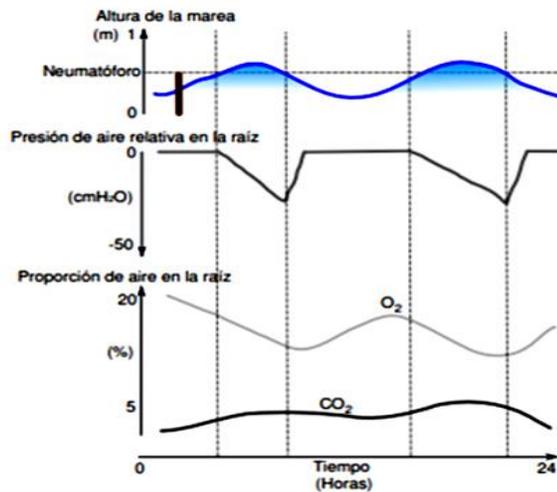
Descripción:

- I. **Rizoma.** Es un tallo horizontal subterráneo que puede o no ser carnoso. La carnosidad indica que el rizoma se usa para almacenar materiales alimenticios.
- II. **Bulbo.** Es una yema subterránea modificada en la que hojas de almacenamiento carnosas se adhieren a un tallo corto. Frecuentemente forman yemas axilares que se desarrollan hasta ser bulbos hijos (bulbillos).
- III. **Estolón.** Son tallos horizontales sobre tierra que crecen a lo largo de la superficie y tienen largos internodos.
- IV. **Tubérculo.** Son tallos subterráneos carnosos alargados para el almacenamiento de alimento.
- V. **Cormo.** Es un tallo corto subterráneo erecto que superficialmente parece un bulbo. Las yemas axilares frecuentemente originan nuevos cormos.

Con base en esta información determina cuáles de las siguientes correlaciones entre descripciones y modificaciones del tallo son falsas (F) o verdaderas (V).

A	I-a; II-d; III-e; IV-b; V-c	F
B	I-a; II-c; III-d; IV-b; V-e	F
C	I-d; II-c; III-e; IV-b; V-a	F
D	I-a; II-c; III-e; IV-b; V-d	V

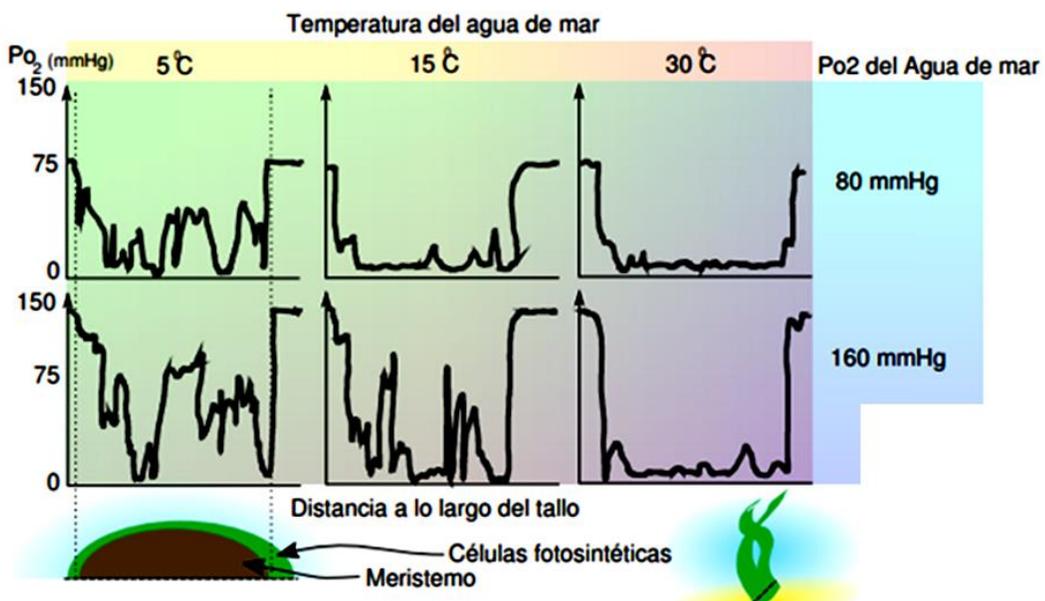
	E	I-d; II-c; III-a; IV-b; V-d	F
17.	Las siguientes aseveraciones han sido formuladas en torno a la morfología de la raíz:		
	A	La banda de Caspary se encuentra en el periciclo.	F
	B	Las raíces laterales se originan de la endodermis.	F
	C	El crecimiento secundario se produce por la actividad del cambium vascular y el cambium de corcho.	V
	D	Los Neumatóforos son raíces de aireación presentes en los manglares.	V
	E	La raíz pivotante es típica de plantas dicotiledóneas.	V
18.	<p>El gen <i>RMS1</i> codifica una proteína de señalización que se altera en cultivos modernos. Su actividad se puede estudiar mediante el injerto de plántulas de diferentes plantas y el seguimiento de su crecimiento.</p> <p>Genotipo: <input checked="" type="checkbox"/> WT      <input type="checkbox"/> <i>RMS1</i> knockout</p>		
	Indica si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F):		
	A	La actividad de <i>RMS1</i> aumenta la ramificación del brote.	F
	B	La señal producida por <i>RMS1</i> viaja hacia la punta del crecimiento en lugar de hacia las raíces.	V
	C	La actividad <i>RMS1</i> en la raíz es suficiente para dar forma a la planta WT.	F
	D	La actividad <i>RMS1</i> en la raíz es necesaria para dar forma a la planta WT.	F
	E	La actividad de <i>RMS1</i> es fundamental para la ramificación de la planta WT.	F
19.	<p>Los árboles del mangle crecen en pisos intertidales (lodosos, zona mareal) y pueden tener las raíces verticales (neumatóforos), las cuales actúan como snorkel para las raíces sumergidas. Se hizo un estudio para investigar el mecanismo a través del cual facilitan el intercambio de gases registrando las presiones de los gases, en relación con el aire atmosférico, ya que los neumatóforos están cubiertos y descubiertos dependiendo de la marea.</p>		



Con la información, indica si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).

A	El aire es aspirado en las raíces cuando los neumatóforos son descubiertos por que baja la marea.	V
B	La respiración en las raíces contribuye a los cambios de presión del aire en las raíces.	V
C	Los neumatóforos suministran CO para la fotosíntesis.	F
D	La tasa de respiración en las raíces disminuye cuando los neumatóforos están sumergidos.	F
E	El número neumatóforos depende de la presión del aire.	F

20. Los pastos marinos crecen rápidamente a partir de un meristemo en su base. Sin embargo, el crecimiento débil y la muerte de praderas enteras de pastos marinos, se ha convertido en un fenómeno común en los últimos años. Se midió la presión parcial de oxígeno a lo largo del diámetro de un tallo de pasto marino a diferentes temperaturas y saturaciones de oxígeno de agua de mar. La atmosférica es generalmente  $P_{O_2} = 160$  mmHg.



	Con ésta información, determina si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).	
A	El aumento de las temperaturas del agua de mar podría explicar la pérdida de praderas de pastos marinos.	V
B	Estos experimentos se realizaron en oscuridad.	V
C	El meristemo tiene una tasa metabólica más rápida que el tejido circundante.	V
D	Hay más CO <sub>2</sub> en el meristemo a la temperatura de 30°C que a 5°C.	V
E	El meristemo recibirá más oxígeno en condiciones oceánicas fuertes que las condiciones oceánicas tranquilas.	V

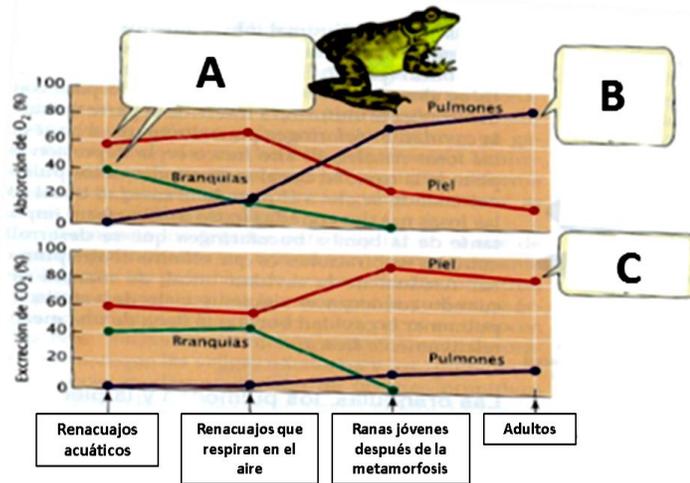
21.	El modelo ABC, fue el primero que se propuso para el desarrollo floral. Este modelo postula que la identidad de los órganos florales es especificada por al menos tres clases de genes homeóticos: los genes tipo A, B y C. En el momento de la iniciación de órganos florales el meristemo floral se divide en tres territorios concéntricos y solapantes (A, B y C; como se muestra en la figura) en los que se expresan los genes responsables de determinar la identidad de los órganos florales.

	Con ésta información, determina si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).	
A	En el modelo ABC una flor sin sépalos ni pétalos indicaría una mutación en el gen B.	F
B	En el modelo ABC una flor sin verticilos florales indicaría una mutación en el gen C.	V
C	En el modelo ABC una flor sin estambres ni pétalos indicaría una mutación en el gen A.	F
D	Los genes ABC dependen de la actividad de genes de identidad floral.	V
E	Los genes ABC son genes homeóticos.	V

### III. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA ANIMAL

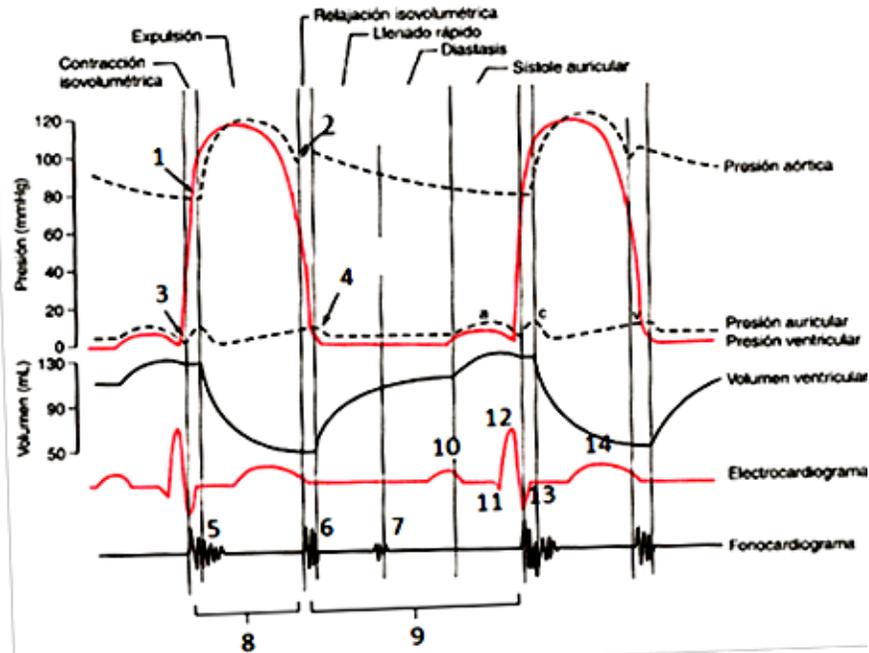
22.	El sistema nervioso autónomo (SNA) está constituido por un conjunto de neuronas y vías que controlan la función de los diferentes sistemas viscerales del organismo. Su función principal consiste en mantener la homeostasis del organismo y efectuar las respuestas de adaptación ante cambios del medio ambiente externo e interno.	
	De los siguientes enunciados cuáles son verdaderos (V) y cuales son falsos (F).	
A	La acetilcolina es el principal neurotransmisor excitatorio de la porción no esfinteriana del sistema nervioso entérico (SNE) y es la responsable de la contracción muscular y del peristaltismo, de la secreción de agua y electrolitos y del estímulo de las células gástricas.	V
B	En el riñón, los receptores dopaminérgicos se localizan en los túbulos renales, inhibiendo la reabsorción de sodio y aumentando la natriuresis y la diuresis. La natriuresis puede ser el resultado de la combinación de un aumento del gasto cardíaco, de la acción tubular de los receptores y de la vasodilatación renal.	V

	C	El tono vasomotor mantiene a las arteriolas y las vénulas en un estado de constricción parcial que se mantiene por la acción constante del sistema nervioso parasimpático, a partir del centro vasomotor del tronco encefálico, para esta acción la adrenalina de la médula suprarrenal tiene un efecto aditivo.	F																																							
	D	Los inhibidores de la monoamino oxidasa (MAO) como la fenelzina y la tranilcipromina bloquean de forma reversible y no competitiva la MAO, y la clorgilina y moclobemide la bloquean de forma reversible y competitiva; el efecto final es el aumento de los niveles de noradrenalina (NA) en la sinapsis.	F																																							
	E	Si la presión arterial disminuye, la frecuencia de los impulsos que llegan al centro vasomotor desde los barorreceptores disminuye, lo que ocasiona una estimulación simpática, con el consecuente aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca.	V																																							
23.		La ingesta de oxígeno y la concentración de lactato fueron medidas en una persona de 70 kg antes, durante y después del ejercicio por 4 min. La intensidad del ejercicio (un trabajo) corresponde al consumo de 5L de oxígeno/min. La gráfica muestra cambios en la ingesta de oxígeno que son resados con purpura (círculos) y con negro (cuadrados) la concentración de lactato.																																								
		<p>Trabajo</p> <p>Consumo (L/min)</p> <p>Lactato (mM)</p> <p>Tiempo (min)</p> <table border="1"> <caption>Datos estimados del gráfico</caption> <thead> <tr> <th>Tiempo (min)</th> <th>Consumo (L/min)</th> <th>Lactato (mM)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.5</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1.5</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.5</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.5</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>4.2</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>4.5</td><td>10</td></tr> <tr><td>6</td><td>4.2</td><td>11</td></tr> <tr><td>7</td><td>3.5</td><td>10</td></tr> <tr><td>30</td><td>2.5</td><td>8</td></tr> <tr><td>40</td><td>1.5</td><td>6</td></tr> <tr><td>50</td><td>1.2</td><td>5</td></tr> <tr><td>60</td><td>1.0</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>	Tiempo (min)	Consumo (L/min)	Lactato (mM)	0	0.5	0	1	1.5	2	2	2.5	4	3	3.5	6	4	4.2	8	5	4.5	10	6	4.2	11	7	3.5	10	30	2.5	8	40	1.5	6	50	1.2	5	60	1.0	4	
Tiempo (min)	Consumo (L/min)	Lactato (mM)																																								
0	0.5	0																																								
1	1.5	2																																								
2	2.5	4																																								
3	3.5	6																																								
4	4.2	8																																								
5	4.5	10																																								
6	4.2	11																																								
7	3.5	10																																								
30	2.5	8																																								
40	1.5	6																																								
50	1.2	5																																								
60	1.0	4																																								
		Considerando la información anterior identifica cuáles aseveraciones son verdaderas (V) y cuáles son falsas (F).																																								
	A	El valor de la deuda de oxígeno será la diferencia entre el consumo de oxígeno necesario para mantener el ejercicio de manera estable y el consumo de oxígeno producido.	V																																							
	B	El sujeto no puede realizar el trabajo por 4 minutos con una intensidad de 5L de O <sub>2</sub> /min, de modo que su máxima capacidad de trabajo aeróbico es 4.2L/min.	F																																							
	C	El sujeto tiene una capacidad aeróbica de 60ml de O <sub>2</sub> /Kg*Min.	V																																							
	D	Cuando el lactato sanguíneo excede los 11mM, la excreción comienza por el hígado, lo que disminuye su concentración.	F																																							
	E	El exceso de captación de oxígeno después del trabajo es parcial debido al metabolismo del lactato y no debido a la gluconeogénesis.	V																																							
24.		En el siguiente esquema se muestra el desarrollo de la respiración en la rana Toro ( <i>Rana catesbiana</i> ) en estado larvario y adulto. Identifica cuáles de las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) y cuáles son falsas (F).																																								



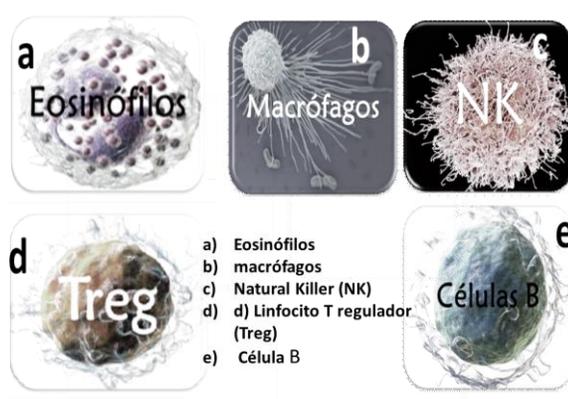
A	En A se describe que en los renacuajos las branquias realizan un 60% del intercambio de oxígeno y el resto la piel.	V
B	En B describe que las ranas adultas los pulmones absorben la mayor parte del CO <sub>2</sub> .	F
C	En B describe que las ranas adultas los pulmones absorben la mayor parte del O <sub>2</sub> .	V
D	En C se describe que la mayor parte del CO <sub>2</sub> es eliminado por los pulmones.	F
E	En C se describe que la mayor parte del CO <sub>2</sub> es eliminado por la piel.	V

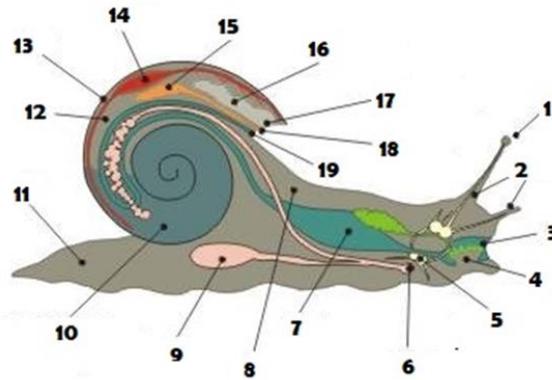
25. En la siguiente figura se muestran fenómenos relacionados con un ciclo cardiaco.



Después de analizar las diferentes gráficas, identifique si los enunciados son verdaderos (V) o falsos (F).

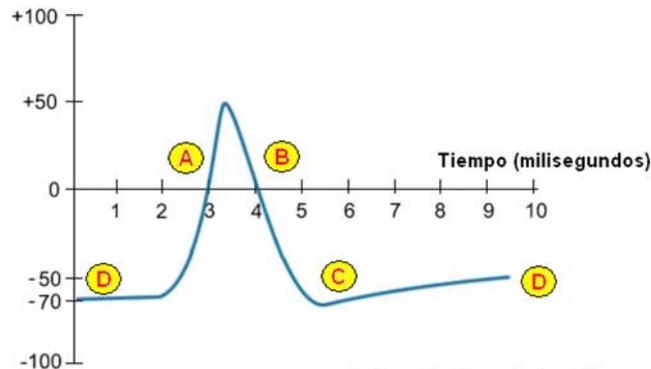
A	El número 1 indica la apertura de la válvula aórtica.	V
---	---	---

	B	El número 3 indica la apertura de válvulas aurículo-ventriculares.	F
	C	Los números 11,12 y 13 representan las ondas P,Q y R de un electrocardiograma.	F
	D	El número 8 representa una sístole y el 9 una diástole.	V
	E	El número 6 representa el primer ruido cardíaco.	F
26. Los cambios inmunológicos que se producen en la obesidad afectan tanto a la inmunidad humoral, sobre todo a la secreción de anticuerpos, como a la inmunidad celular, especialmente al recuento de leucocitos y subpoblaciones linfocitarias y a la proliferación de linfocitos en respuesta a mitógenos. A continuación, se presentan 5 tipos celulares de la respuesta inmune:			
 <p>a) Eosinófilos b) macrófagos c) Natural Killer (NK) d) Linfocito T regulador (Treg) e) Célula B</p>			
Determina si son verdaderos (V) o falsas (F) las relaciones entre tipo celular, (a) a (e) y sus funciones.			
A		<b>b:</b> Son los leucocitos más abundantes en el tejido adiposo, promueve la sensibilidad a la insulina en adipocitos al secretar IL-10, en obesidad incrementa su número de macrófagos y cambian al fenotipo M1 proinflamatorio. Se agregan alrededor de adipocitos necróticos en el tejido inflamado.	V
B		<b>d:</b> Son células inmunes innatas, están involucradas en enfermedades como cáncer, DT1, aterosclerosis y artritis reumatoide. En el tejido adiposo se incrementa su actividad liberan citocinas inflamatorias como IL-10 que promueven la activación de macrófagos M2 suprimiendo la inflamación en el tejido blanco adiposo.	F
C		<b>a:</b> Son leucocitos innatos relacionados con el desarrollo de alergias y en infecciones parasitarias, se consideran los centinelas en el tejido adiposo blanco, son la principal fuente de la IL4 adiposa; en la obesidad disminuyen.	V
D		<b>c:</b> Su papel es en el mantenimiento de la tolerancia inmunológica periférica y la homeostasis inmune. En tejido adiposo su incremento o disminución mejora o incrementa la inflamación y la disfunción metabólica respectivamente y es clave para prevenir respuestas autoinmunes destructivas en el tejido adiposo. En obesidad sus niveles disminuyen	F
E		<b>e:</b> En sujetos delgados estas células proveen inmunidad en infecciones. En la obesidad pasan por cambios funcionales llevándolas a un papel patógeno en la inflamación y RI. Producen anticuerpos patógenos que activan macrófagos.	V
27. La siguiente imagen muestra un Caracol común, <i>Helix aspersa</i> . Analiza las siguientes aseveraciones y determina si éstas son verdaderas (V) o falsas (F).			



A	El 6 y 9 corresponden al orificio genital y el aparato reproductor, respectivamente.	V
B	El 17 corresponder al ano.	F
C	El número 14 señala el manto y el 13 la concha.	F
D	El 15 señala el corazón.	F
E	El 10 señala el hepatopáncreas	V

28. Las células excitables (musculares o nerviosas) transmiten impulsos por medio de potenciales de acción. Analiza la tabla siguiente y determina si las aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).



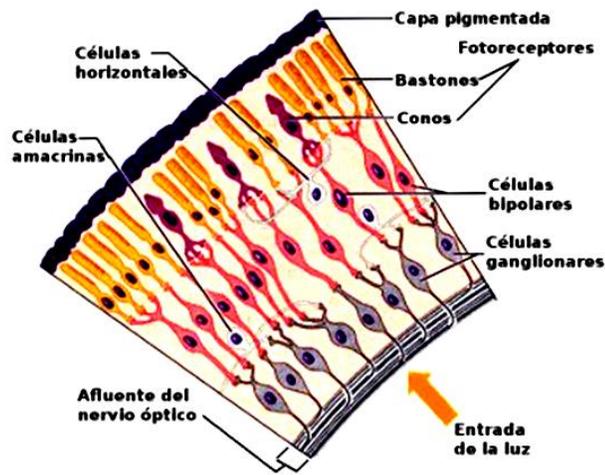
A	La fase de despolarización se da por la apertura de canales rápidos de $\text{Na}^+$ .	V
B	Un estímulo que alcance el valor umbral produce una respuesta. Todo aquel que no lo alcance no genera ninguna respuesta. A esto se le conoce como la ley del todo o nada.	V
C	En la imagen anterior la letra C señala el periodo de recuperación.	F
D	En la imagen anterior la letra B señala la apertura de los canales de potasio.	V
E	El restablecimiento de la carga iónica intracelular normal se da por la acción de la bomba $\text{Na}^+/\text{K}^+$ .	V

29. Las siguientes aseveraciones se relacionan con la retroalimentación positiva, determina si son falsa o verdaderas.

A	A altas temperaturas, los vasos sanguíneos se dilatan → aumenta el flujo sanguíneo → aumenta la pérdida de calor de la piel → disminuye la temperatura corporal.	F
---	--	---

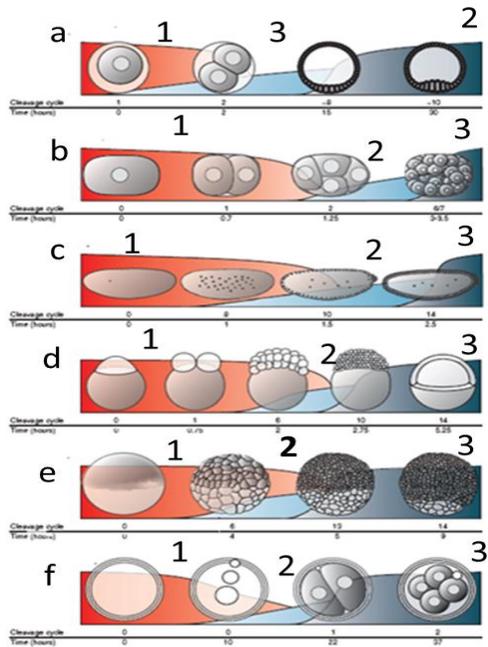
B	Los niveles de glucosa son altos → el páncreas secreta insulina → las células del hígado sintetizan el glucógeno → disminuyen los niveles de glucosa.	F
C	La cabeza del feto empuja el cuello uterino → la glándula pituitaria secreta oxitocina → la oxitocina estimula las contracciones uterinas → el feto es empujado hacia el cuello uterino.	V
D	La sangre contiene un exceso de H <sup>+</sup> → se forma ácido carbónico y se descompone para formar agua y dióxido de carbono → aumenta la frecuencia respiratoria → aumenta el pH de la sangre	F
E	Los niveles de calcio son bajos → la glándula paratiroides libera la hormona paratiroidea → El Ca <sup>2+</sup> se libera de los huesos y la captación de Ca <sup>2+</sup> en los intestinos aumenta → aumenta el nivel de calcio	F

30. La siguiente imagen corresponde a la anatomía de la retina. Con base en ella, determina si las siguientes aseveraciones son falsas (F) o verdaderas (V):



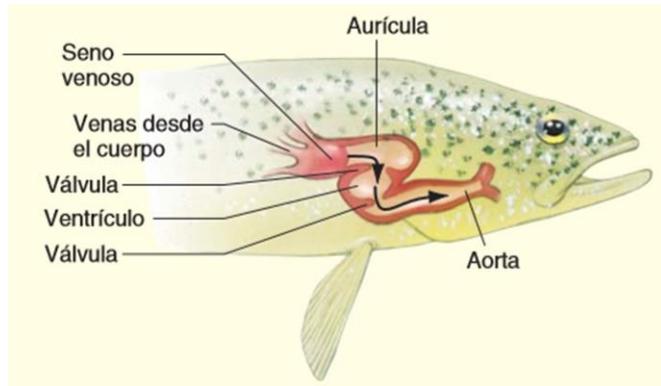
A	La retina posee doble sistema de irrigación	V
B	Las capas internas no están irrigadas por la arteria central de la retina (desde la nuclear interna a la limitante interna).	F
C	Su porción basal no está en contacto con la membrana de Bruch de la coroides y su vértice contiene unas microvellosidades que rodean los segmentos externos de los conos y bastones.	F
D	El Epitelio Pigmentario Retinal deja pasar nutrientes provenientes de la coriocapilar para el metabolismo de las capas externas de la retina, además tiene lugares de fijación para las proteínas que transportan la vitamina A y las enzimas necesarias para el ciclo visual.	V
E	Sus microvellosidades no mantienen cierta unión con la retina neurosensorial a través de una sustancia de mucopolisacáridos en el espacio sub-retiniano y fagocitan los desechos metabólicos de los segmentos externos de los fotorreceptores.	F

31. En la imagen se representa el proceso de segmentación en diferentes grupos de organismos. Analízala y tomando en cuenta el tipo de segmentación, la proporción de vitelo y citoplasma, la actividad del genoma materno (1) y del genoma embrionario (2) y la transición de activación entre ambos (3); determina cuales aseveraciones son verdaderas (V) y cuales falsas (F).



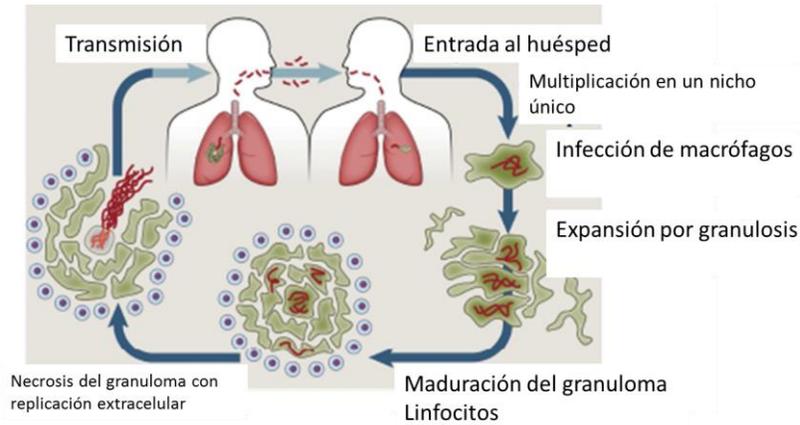
A	En <b>f</b> se produjo la pérdida secundaria del vitelo, por ello son organismos que tienen un desarrollo interno, la activación del genoma embrionario es temprana, aunque gradual (2), establece dos linajes celulares necesarios para el establecimiento de su tipo de desarrollo.	V
B	En <b>c</b> la escasa cantidad de vitelo condiciona un desarrollo embrionario rápido e indirecto la proporción vitelo-citoplasma genera blastómeras del mismo tamaño. La bástula es una larva libre nadadora	F
C	En <b>d</b> al igual que en <b>e</b> se produce la rotación cortical, en <b>d</b> los genes maternos son responsables de las primeras etapas de división y de la formación en este momento del escudo embrionario; el eje antero-posterior por un proceso de elongación.	F
D	En <b>e</b> la proporción vitelo citoplasma forma un gradiente de distribución. La rotación cortical establecida por el punto de penetración del espermatozoide establece el eje dorso ventral, el que está condicionado por la estabilización de la beta catenina.	V
E	En <b>a</b> el genoma materno establece el eje antero-posterior y dorso-ventral, la segmentación es total y la blástula es una celoblástula	F

32. La siguiente imagen corresponde al sistema circulatorio en peces, con base en ella, identifica si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F)



A	La única aurícula y el ventrículo del corazón de los peces son parte de un solo circuito de flujo sanguíneo.	V
B	El líquido circulante sale de los vasos para bañar los tejidos del cuerpo, y, una vez intercambian las sustancias con las células regresan a los vasos.	F
C	El líquido circulante siempre se haya dentro de los vasos, el intercambio de sustancias de da a través de las paredes de los vasos más finos, llamados capilares.	V
D	El corazón de los peces se divide en cinco partes: el seno venoso, el atrio, el ventrículo derecho y el ventrículo izquierdo y el bulbo arterioso.	F
E	Los peces cartilaginosos no igualan la presión osmótica de la sangre con el agua salada al no eliminar los productos nitrogenados del metabolismo, principalmente como urea.	F

33. La tuberculosis es causa por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* y un tercio de la población mundial se encuentra actualmente infectada por la *M. tuberculosis* y cerca de un 10% se encuentra actualmente enfermo de tuberculosis (TB). Anualmente la TB mata más de un millón de personas. El ciclo de vida del patógeno se muestra en la siguiente figura.

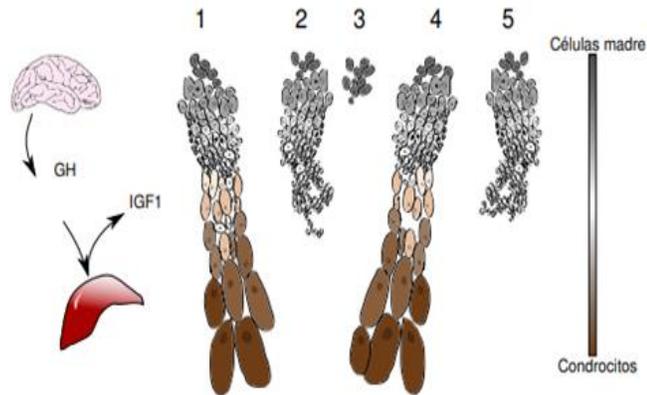


Considerando la información anterior identifica cuáles aseveraciones son verdaderas (V) y cuáles son falsas (F).

A	La cadena de transmisión puede romperse si se aísla al enfermo con tuberculosis activa y comenzando de inmediato la terapia antituberculosis efectiva.	V
B	La transmisión de tuberculosis requiere contacto físico	F
C	Teóricamente, una persona con deficiencia de macrófagos sería candidata a un gran ataque de <i>M. tuberculosis</i> .	F
D	El granuloma de macrófagos es la manera en la que el anfitrión de la infección reduce la dispersión de la enfermedad en el cuerpo.	F
E	Una nueva generación de <i>M. tuberculosis</i> es liberada cuando los macrófagos en el granuloma mueren	V

34. La hormona de crecimiento (GH) se secreta por el cerebro y puede estimular al hígado para que libere el factor de crecimiento semejante a insulina tipo 1 (IGF1). El hueso, se forma a partir de los condrocitos, elongándose a partir de placas terminales de crecimiento, cuando los animales crecen. Analiza los procesos que siguieron en el experimento para observar el crecimiento del hueso en ratas y observa la siguiente imagen.

1. En condiciones saludables: se activa la placa de crecimiento. Todas las placas de crecimiento inyectadas con GH se activan.
2. GH se inyectó en las placas de crecimiento de ratas, en combinación con inhibidores de IGF1.
3. Toda la GH fue inhibida en una rata.
4. GH fue inyectada en las placas de crecimiento de ratas con un knockout específico para IGF1 de hígado.
5. GH se adiciono a células madre cultivo.



Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (v) o falsas (F)

A	Las mutaciones en GH pueden conducir al enanismo	V
B	El IGF1 es necesario para que los condrocitos crezcan.	V
C	La inyección de IGF1 promueve la elongación ósea, incluso si GH está ausente.	F
D	IGF1 es producido por los condrocitos y por el hígado.	F
E	IGF1 se produce en el páncreas	F

35. El sistema excretor es el encargado de eliminar las sustancias tóxicas y los desechos de nuestro organismo. De las siguientes aseveraciones, cuales son verdaderos (V) y cuales falsos (F):

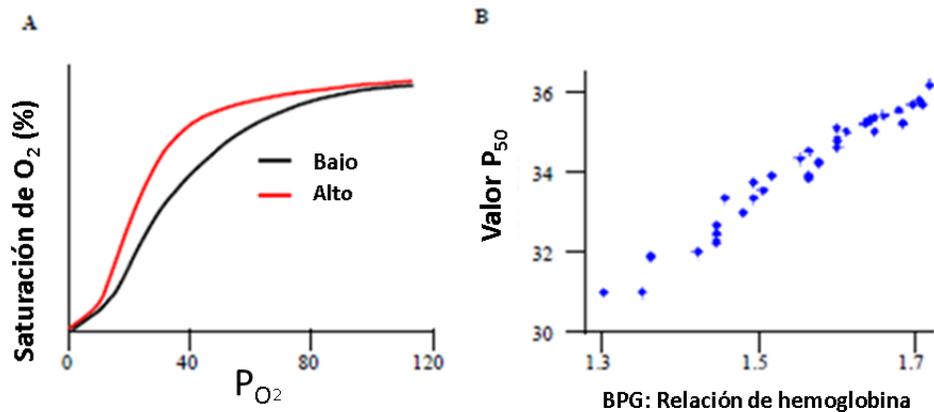
A	En los elasmobranquios y teleósteos marinos la nefrona se reduce, desapareciendo, en elasmobranquios también desaparece el túbulo distal e incluso también el corpúsculo renal, que cuando se halla presente, es pequeño.	V
B	Las lampreas y los peces óseos dulceacuícolas presentan una nefrona bien desarrollada cuyos corpúsculos renales también pequeños están adaptados para producir menor orina.	F
C	En aves cuando los riñones no funcionan eficientemente e incluso cuando el ave ha consumido alimentos ricos en proteína, el ácido úrico se puede concentrar en la sangre de manera tal que el sistema excretor no es capaz de eliminarlo; en estos casos, las nefronas tienden a inflamarse con las altas concentraciones de urea depositada.	V
D	Los gasterópodos tienen metanefridios que drenan la hemolinfa desde el pericardio y descargan en el nefridioporo en el manto. A lo largo del nefroconducto se forman los sacos renales que pueden tener pliegues ciegos llamados apéndices renales. Los apéndices renales interactúan con capilares venosos para recolectar hemolinfa y depositar nutrientes reabsorbidos desde el nefroconducto.	F

E	Los tubos de Malpighi funcionan principalmente como organos de recolección de hemolinfa al igual que los protonefridios secundarios, la recolección es poco selectiva, esto implica que el fluido recolectado en el interior del tubo de Malpighi es muy similar en composición a la hemolinfa.	F
---	---	---

36. El ratón venado tiene una distribución geográfica amplia, encontrándose en regiones de alta y baja altitud, lo que promueve que se presenten adaptaciones en la fisiología de la respiración. A continuación, se muestra una figura con dos gráficas y su interpretación.

**A:** La saturación de oxígeno porcentual en la sangre del ratón de bajas y elevadas altitudes como función de la presión parcial del oxígeno atmosférico.

**B:**  $P_{50}$  es la presión parcial de  $O_2$  a la cual la sangre está 50% saturada, aquí se grafica contra BPG (2,3-fosfoglicerato) que define la relación de hemoglobina. El BPG afecta la afinidad del oxígeno por la hemoglobina.



Considerando la información anterior identifica cuáles aseveraciones son verdaderas (V) y cuáles son falsas (F).

A	La hemoglobina del ratón en altitudes elevadas no libera el oxígeno tan fácilmente como la hemoglobina de los ratones que bien en altitudes bajas.	V
B	Los ratones que viven en altitudes elevadas tienen un $P_{50}$ menor a los que viven en menores altitudes	V
C	Si la concentración de BPG incrementa, la curva de saturación de la ilustración girara a la derecha.	V
D	Asumiendo que la adaptación a la altura se encuentra genéticamente determinada, Los valores de $P_{50}$ permanecerán constantes si el ratón es cambiado de altitud.	V
E	Un posible desplazamiento hacia la izquierda supone un aumento de la afinidad (o descenso de la $P_{50}$ )	V

#### IV. CONDUCTA

37. Los biorritmos son variaciones cíclicas en distintos parámetros fisiológicos de los organismos, y están mediados por el reloj biológico, mismo que regula las actividades del organismo.

Indica cuáles de las siguientes aseveraciones respecto a características de los biorritmos son verdaderas (V) y cuáles falsas (F)

A	Son evolutivamente conservados a lo largo de todo el árbol filogenético, desde cianobacterias hasta el hombre.	V
---	--	---

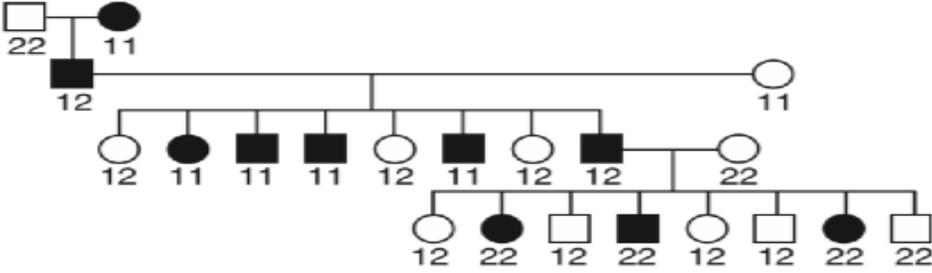
	B	Son evolutivamente recientes, aparecen en el grupo de los vertebrados.	F																		
	C	Son innatos	V																		
	D	No se ven afectados por cambios en la temperatura.	V																		
	E	No se pueden sincronizar mediante señales ambientales tales como luz o alimentación.	F																		
38. Los olores influyen en el comportamiento de los animales, en las interacciones presa-depredador, las presas pueden detectar a los depredadores a través de los olores provenientes de las secreciones de los depredadores. La respuesta de aversión que despliegan algunas presas ante estos olores, sobre todo mamíferos, se pueden explicar a través de dos posibles hipótesis:																					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Del constituyente común, sugiere que todos los carnívoros comparten un compuesto común en sus secreciones, que es utilizado por las presas como una advertencia de depredación.</li> <li>2. De la presa ingenua, predice que las presas nativas sólo contarán con los mecanismos necesarios para detectar y evitar a los depredadores con los que han tenido una historia evolutiva previa, dejándolos expuestos a alta depredación por depredadores exóticos.</li> </ol>																					
A continuación se presentan una serie de ejemplos, señala los que se refieren a la hipótesis del constituyente común como verdaderos (V) y los que NO lo son como falsos (F)																					
	A	Los wallabies en cautiverio o en hábitats donde sus depredadores están ausentes pierden la capacidad de reconocerlos y evitarlos.	F																		
	B	Los ratones presentan un receptor asociado a aminos traza (TAAR4) que les permite detectar el olor de carnívoros, activando una respuesta instintiva de evitación.	V																		
	C	La presencia de cualquier depredador, incluso de un ave rapaz, es suficiente para mantener aspectos primitivos de reconocimiento de otros depredadores.	F																		
	D	Alces que no habían convivido con sus depredadores (lobos), aprendieron rápidamente a responder a su presencia, las hembras incrementaron su vigilancia como respuesta a los aullidos de los lobos.	F																		
	E	Algunas especies de roedores disminuyen su actividad e incluso suprimen su reproducción cuando son expuestos a olores de cánidos.	V																		
39. Algunos animales forman grupos temporales, ya que tienen ciertas ventajas cuando están juntos. Un estudio (ver figura siguiente) examinó el éxito de los grupos de peces cazadores, que cazan presas que también se encuentran formando grandes cardúmenes (bancos de peces).																					
<p>The figure consists of two bar charts. The left chart shows the number of captures per predator versus the size of the hunting group (1, 2, or 3). The right chart shows the number of captures per predator versus the position in the group (1st, 2nd, 3rd, or 4th).</p> <table border="1"> <caption>Data for the left chart: Número de capturas por depredador vs. Tamaño del grupo de caza</caption> <thead> <tr> <th>Tamaño del grupo de caza</th> <th>Número de capturas por depredador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>Data for the right chart: Número de capturas por depredador vs. Posición en el grupo de caza</caption> <thead> <tr> <th>Posición en el grupo de caza</th> <th>Número de capturas por depredador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1st</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2nd</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3rd</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>4th</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				Tamaño del grupo de caza	Número de capturas por depredador	1	7	2	15	3	14	Posición en el grupo de caza	Número de capturas por depredador	1st	40	2nd	10	3rd	13	4th	3
Tamaño del grupo de caza	Número de capturas por depredador																				
1	7																				
2	15																				
3	14																				
Posición en el grupo de caza	Número de capturas por depredador																				
1st	40																				
2nd	10																				
3rd	13																				
4th	3																				

	Con base en la gráfica, indica si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera (V) o falsa (F)		
A	El número total de capturas es mayor cuanto mayor es el tamaño del grupo de caza.	V	
B	En grupos grandes de cacería, con más de cuatro peces, se crea una jerarquía dominante estable.	F	
C	Los individuos en la segunda y tercera posiciones en un grupo de caza deben salir y cazar en solitario.	F	
D	Los individuos gastan más energía cuando cazan en grupos más grandes.	V	
E	El número de capturas por individuo presenta una relación negativa respecto al tamaño del grupo de caza.	F	

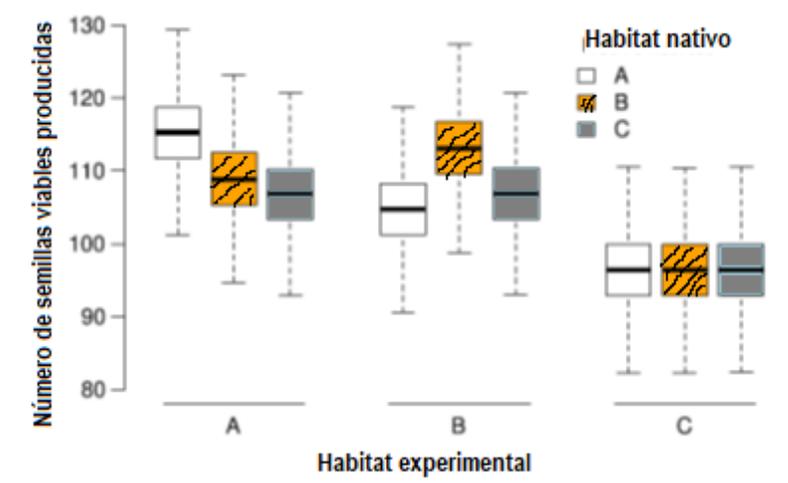
### V. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN

40.	El tipo Silvestre de individuos de <i>Drosophila melanogaster</i> fue cruzado con individuos homocigotos para tres mutaciones recesivas: <i>b</i> (cuerpo negro), <i>sc</i> (ojos escarlatas) y <i>vg</i> (alas vestigiales). Los individuos resultantes en F1 fueron cruzados con individuos homocigotos para las mismas mutaciones, resultando en la progenie mostrada en los datos de abajo.		
	<b>Fenotipo</b>	<b>Porcentaje</b>	
	Normal (tipo silvestre)	20.5	
	Ojos escarlata	20.5	
	Alas vestigiales	4.5	
	Cuerpo negro	4.5	
	Ojos escarlatas, cuerpo negro	4.5	
	Alas vestigiales, cuerpo negro	20.5	
	Ojos escarlatas, alas vestigiales	4.5	
	Cuerpo negro, ojos escarlata, alas vestigiales	20.5	
	Indica si cada uno de los siguientes postulados es verdadero (v) o falso (F).		
A	La cruce de dos individuos F2 con fenotipos de cuerpos negros y con tipo silvestre para otros genes resulta en moscas de diferentes tipos de alas.	V	
B	Los loci <i>b</i> y <i>vg</i> están localizados a menos de 20 cM (centimorgan) entre sí.	V	
C	Los Individuos heterocigotos para <i>b</i> y <i>sc</i> pero homocigotos para <i>vg</i> producen gametos para cuatro genotipos diferentes en proporciones iguales.	V	
D	Cuando los individuos heterocigotos para <i>vg</i> y <i>sc</i> se cruzan, 18.75% de la progenie tendrá alas vestigiales.	F	
E	Cuando los individuos heterocigotos para <i>b</i> y <i>vg</i> se cruzan, 18.75% de la progenie tendrá cuerpo negro.	F	
41.	En habitantes tibetanos étnicos, que viven por encima de los 4000 m, un gen ( <i>EPAS1</i> ) que codifica para el dominio Endotelial PAS que contiene la proteína 1 ( <i>EPAS1</i> ) fue encontrado en un candidato promisorio del gen para la adaptación a la altitud elevada. <i>EPAS1</i> es un factor de transcripción involucrado en la respuesta a la hipoxia. Un polimorfismo nucleótido individual (SNP) en <i>EPAS1</i> está asociado con la abundancia de eritrocitos. La frecuencia de un Alelo A de este SNP es 78% más alta en muestras de tibetanos con respecto a individuos chinos.		

	Indica si cada uno de los siguientes postulados es verdadero (V) o falso (F).		
A	Este SNP afecta su capacidad para tomar oxígeno a una presión parcial baja de oxígeno.	V	
B	Estos resultados sugieren que esta respuesta fenotípica probablemente incluye genes múltiples	V	
C	La secuencia de aminoácidos de EPAS1 puede variar entre portadores del alelo A.	V	
D	El SNP está probablemente bajo selección normalizadora en individuos tibetanos.	F	
E	La frecuencia del alelo A será del 50% en la población tibetana	F	
42. Varias poblaciones de una especie en particular de pez, habita en estanques dulceacuícolas cercanos pero aislados. En los estanques ricos en predadores, los peces tienden a nadar en cardúmenes chicos pero rápidos. En los estanques con pocos depredadores, los peces tienden a nadar continuamente por largos períodos de tiempo. Cuando se colocan juntos en el mismo cuerpo de agua, los dos tipos de hembras de peces exhiben preferencias exclusivas de apareamiento.			
Indica si cada uno de los siguientes postulados es verdadero (V) o falso (F).			
A	Cuando los peces de ambas poblaciones se colocan juntos en el mismo estanque la hibridización no ocurre debido al resultado de la selección natural.	V	
B	La selección sexual incrementa la divergencia entre las poblaciones de peces.	V	
C	Al construir canales entre los estanques, los peces pueden nadar a través de ellos pero no sus depredadores pueden migrar, y la diversidad genética se mantiene.	V	
D	La transferencia recíproca de hembras de una población a otra restablece la variación de estilo de nado en estanques ricos en depredadores.	F	
E	La selección sexual disminuye las poblaciones de peces	F	
43. Existen dos teorías acerca de cómo surgió el Homo sapiens. La 'teoría multiregional' declara que el <i>H. sapiens</i> evolucionó independientemente en cada región del mundo a partir del <i>H. erectus</i> que migró al exterior de África, y fue una versión temprana del <i>H. sapiens</i> , no una especie diferente. La segunda teoría, 'Fuera de África', declara que todos los <i>H. sapiens</i> evolucionaron en África, y migraron de África hace aproximadamente 100,000 años.			

	<p>El análisis genético ha sido realizado usando DNA mitocondrial para resolver el acertijo. Los datos a partir del mtDNA pueden ser resumidos en dos principales puntos de vista señalados a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. La gente africana tiene mayor diversidad genética mitocondrial comparada con la gente de otros continentes.</li> <li>ii. Las variaciones genéticas en mtDNA en poblaciones humanas modernas son bajas.</li> </ul>	
	Indica si cada uno de los siguientes postulados es verdadero (V) o falso (F).	
A	Usar marcadores genéticos de mtDNA representa una ventaja sobre marcadores genéticos nucleares debido a su tasa de mutación inferior y la ausencia de recombinación de mtDNA.	F
B	Bajo la teoría "Fuera de África", mtDNA extraído hace 200,000 años de un esqueleto antiguo encontrado en una cueva del Himalaya, se esperaría que fuera más similar al mtDNA de asiáticos actuales modernos que a europeos actuales modernos.	F
C	De acuerdo a la teoría 'Multiregional', el flujo génico entre poblaciones explica la variación genética del mtDNA en poblaciones humanas modernas.	V
D	Entre mayor sea la diversidad genética del mtDNA entre la gente africana apoya la teoría 'Fuera de África'.	V
E	Las poblaciones africanas son más antiguas, porque poseen el mayor grado de variación mitocondrial energética, que los asiáticos, europeos y los aborígenes de América que muestran progresivamente una variación menor	V
44.	<p>El pedigrí inferior muestra la herencia de una enfermedad genética rara (heredada por un alelo autosómico dominante) en una familia. El locus para esta enfermedad se desconoce. El consultor genético tiene curiosidad si la herencia de esta enfermedad está ligada con cierto marcador genético (microsatélite) localizado sobre el cromosoma 5 en humanos. Este microsatélite tiene dos variantes alélicas: alelo 1 y alelo 2. El pedigrí muestra la herencia de la enfermedad (negro significa que tiene la enfermedad) y el marcador microsatélite asociado con cada persona (1 o 2)</p>	
		
	Indica si cada uno de los siguientes postulados es verdadero (V) o falso (F).	
A	Es posible que el gen para la enfermedad esté localizado sobre el cromosoma 5	V
B	Si una persona tiene la enfermedad, él o ella siempre tendrá la variante microsatélite alelo 1	F
C	En la 4a. generación, solo un niño obtuvo un cromosoma recombinante a partir de su padre.	V
D	De la 3a. y 4a generación, se podría concluir que la frecuencia de recombinación entre el gen de la enfermedad y el microsatélite fue 3/16.	F
E	El gen para la enfermedad no se localiza en el cromosoma 5	F

45. Una especie de planta crece en tres diferentes hábitats A, B y C y las poblaciones de los diferentes hábitats también difieren genéticamente. Para determinar si algunas de estas diferencias genéticas son ocasionadas por una adaptación local, se llevó a cabo un experimento de trasplante recíproco en el cual se colectaron semillas de diferentes hábitats y se crecieron en los tres diferentes hábitats. Después de un año, se contaron el número de semillas viables producidas por cada planta.



Con base en estos resultados, indica si cada uno de los siguientes enunciados es verdadero (V) o falso (F).

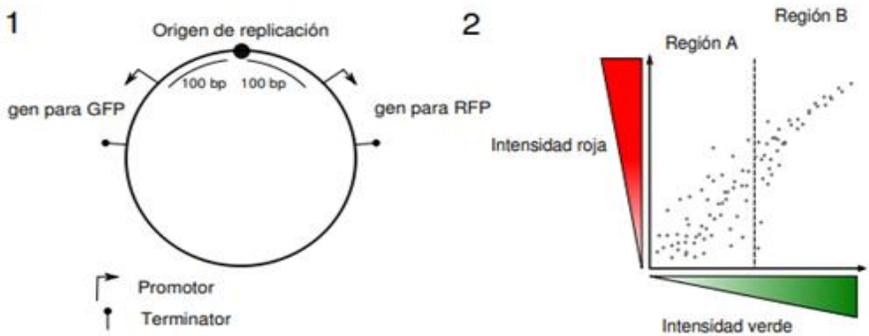
A	Las plantas del hábitat A están localmente adaptadas a su ambiente nativo	V
B	Las plantas del hábitat B están localmente adaptadas a su ambiente nativo	V
C	Las plantas del hábitat C están localmente adaptadas a su ambiente nativo	F
D	El hábitat C es menos adecuado para estas especies de plantas que los hábitats A o B	V
E	El hábitat A es el más adecuado para estas especies de plantas que los hábitats B o C	F

46. Se analiza el efecto de varias mutaciones en un gene x que codifica para la proteína X, esencial para la síntesis de leucina, en una levadura haploide. Abajo se muestra la secuencia completa del inicio y el final de la cadena codificante de x.

10                      20                      30                      40                      490  
 |                      |                      |                      |                      |  
**atg gcg caa gag cag aag cgt ggt acg ggc ttg gat agc gac ... gga cag tag**

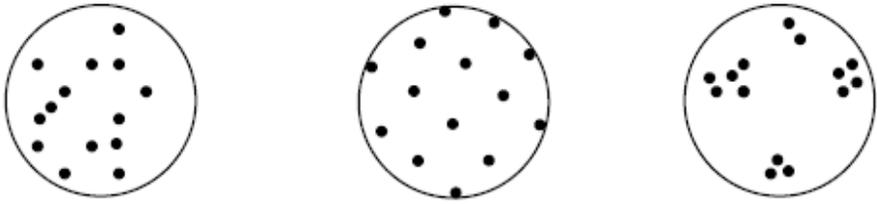
Indica si los siguientes enunciado son verdaderos (V) o falsos (F).

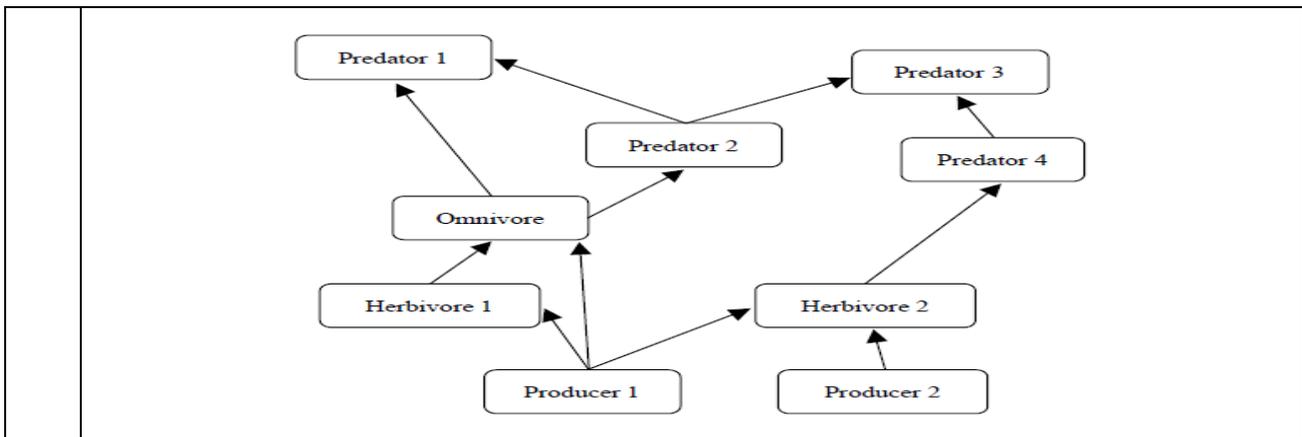
A	Células con una mutación C → T en la posición 13 producen un mRNA más corto de x.	F
B	Células con una mutación A → T en la posición 16 son capaces de crecer en un medio sin leucina	F
C	Células con una mutación T → A en la posición 31 produce una proteína X alternativa sin los primeros 10 aminoácidos	F
D	Células con una G adicional entre las posiciones 33 y 34 produce una proteína X funcional	F
E	Células con una mutación G → A en la posición 12 produce una proteína X funcional	V

47.	<p>Se insertó un plásmido en bacterias (1). El plásmido posee genes que codifican para la proteína roja fluorescente (RFP) o la proteína verde fluorescente (GFP), siempre que los factores de transcripción se unan a sus promotores. Las secuencias promotoras de los genes rojo y verde son idénticas. La replicación del DNA plasmídico comienza en el origen de la replicación (ori), y las horquillas de replicación se mueven hacia el exterior en ambas direcciones a la misma velocidad. La replicación se produce cuando los factores de replicación se unen al origen de la replicación. Se midió la intensidad de fluorescencia roja y verde en bacterias.</p>		
			
	<p>Con base en la información anterior, indica si cada uno de los siguientes enunciados es verdadero (V) o falso (F).</p>		
A	Los plásmidos que se replican tienen números desiguales de proteínas fluorescentes rojas y de proteínas fluorescentes verdes.	F	
B	En promedio, las células de la Región A contienen más factores de replicación que las de la Región B.	F	
C	En promedio, las células de la Región A contienen más factores de transcripción que los de la Región B	F	
D	Se espera que el aumento de la actividad de los factores de transcripción aumente el número de células que contienen cantidades iguales de proteína fluorescente verde y proteína fluorescente roja.	V	
E	Las células de la región B contienen más factores de replicación que las de la región A	F	
48.	<p>La clave de la especiación es el aislamiento reproductivo de dos poblaciones de una misma especie, por la formación de barreras que bloquean el flujo génico entre ellas. Correlaciona la columna de aislamiento reproductivo y barrera de aislamiento reproductivo e indica si las relaciones en cada caso son verdaderas (V) o falsas (F).</p>		
	<p>Aislamiento reproductivo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ecológico</li> <li>2. Estacional</li> <li>3. Etológico</li> <li>4. Sexual</li> <li>5. Gamético</li> </ol>	<p>Barrera de aislamiento reproductivo</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Incompatibilidad de órganos reproductores</li> <li>b. Desfase cronológico, por ejemplo: cuando dos poblaciones se reproducen en diferentes estaciones del año</li> <li>c. Ambientes diferentes, por ejemplo: agua dulce y agua salada</li> <li>d. Incompatibilidad de gametos</li> <li>e. Conducta segregatoria, por ejemplo: cuando dos poblaciones se comportan de tal modo que los individuos de una no se cruzan con los individuos de la otra.</li> </ol>	

	A	1a, 2b, 3c, 4d, 5e	F
	B	1b, 2a, 3c, 4e, 5d	F
	C	1c, 2b, 3e, 4a, 5d	V
	D	1d, 2b, 3b, 4c, 5a	F
	E	1e, 2c, 3b, 4a, 5d	F
49. Correlacione correctamente ambas columnas acerca de la selección natural en acción:			
	Aislamiento reproductivo	Barrera de aislamiento reproductivo	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección estabilizadora</li> <li>2. Selección direccional</li> <li>3. Selección disruptiva</li> <li>4. Selección sexual</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. En algunas especies, como <i>Panthera leo</i>, las hembras tienen preferencia sexual por los machos con ciertas características como fortaleza física</li> <li>b. Los tiburones han permanecido prácticamente sin cambio morfológico durante millones de años, no solo por haber permanecido en un ambiente oceánico estable, sino también por su extraordinaria aptitud en ese ambiente</li> <li>c. Muchos peces en aguas profundas y cavernas son ciegos. En la oscuridad, su vista ya no fue necesaria y aquellos cuyas mutaciones afectaban la vista, no quedaron en desventaja reproductiva respecto de los demás</li> <li>d. En el salmón <i>Oncorhynchus kisutch</i> los machos tratan de acercarse a las hembras cuando estas desovan. Los salmones grandes consiguen acercarse y fecundar los huevos pero los salmones pequeños que se escondieron en las cuevas y no pelearon también fecundan los huevos. En la población de esta especie predominan los dos tamaños extremos de salmones machos</li> </ol>	
	A	1a, 2b, 3c, 4d	F
	B	1b, 2c, 3d, 4a	V
	C	1b, 2d, 3c, 4a	F
	D	1c, 2b, 3d, 4a	F
	E	1d, 2c, 3a, 4b	F
50. Analiza las siguientes aseveraciones, y determina si son verdaderas (V) o falsas (F) en cada caso.			
	A	El modelo de especiación clinal se refiere a poblaciones con distribución discontinua	F
	B	El modelo de especiación clinal se refiere a poblaciones con gradientes de distribución latitudinal	V
	C	El modelo de especiación clinal se refiere a poblaciones con distribución restringida	F
	D	La presencia de aleta en la ballena azul y en el tiburón blanco es un ejemplo de evolución convergente	V
	E	La forma aerodinámica del halcón peregrino y del pingüino emperador es un ejemplo de evolución convergente	F

51.	Analiza las siguientes aseveraciones, y determina si son verdaderas (V) o falsas (F) en cada caso.		
	A	La teoría de equilibrios puntuados tiene como postulado que las poblaciones divergen gradualmente hasta alcanzar su mayor eficiencia	F
	B	La teoría de equilibrios puntuados tiene como postulado que la aparición de nuevas formas ocurre en instantes geológicos seguidos de largos periodos de estasis	V
	C	La especiación parapátrica ocurre cuando el proceso de divergencia se da gradualmente entre poblaciones que se encuentran ocupando territorios contiguos y sin que se establezca barrera geográfica	V
	D	La especiación peripátrica ocurre cuando dos poblaciones están en territorios separados por una barrera que impide el flujo génico y van divergiendo hasta convertirse en especies diferentes	F
	E	La especiación simpátrica ocurre en el transcurso de las generaciones, dentro de un mismo territorio	V
<b>VI. ECOLOGÍA</b>			
52.	<p>La figura inferior muestra un esquema de la eficiencia de asimilación (A/I) y la eficiencia de producción (P/A) de dos grupos de mamíferos en un ecosistema de pradera.</p> <p>A = entrada de energía en la sangre después de la digestión  F = pérdida de energía a través de la excreción  I = entrada de energía presente en compuestos orgánicos ingeridos  P = producción  R = pérdida de energía por desasimilación</p>		
	<p style="text-align: center;"> <math>\frac{A}{I} = 40\%</math>    <math>\frac{P}{A} = 2\%</math>    <b>herbívora</b> </p> <p style="text-align: center;"> <math>\frac{A}{I} = 60\%</math>    <math>\frac{P}{A} = 2\%</math>    <b>carnívora</b> </p>		
	Partiendo de un valor de I = 100 J, identifique si los siguientes enunciados son falsos (F) o verdaderos (V).		
	A	La digestión de materiales vegetales cuesta relativamente menos energía que la digestión de materiales animales.	F
	B	Los materiales vegetales que son reabsorbidos tienen menos contenidos orgánicos que los materiales animales que son reabsorbidos.	F
	C	R fluctúa entre 40 y 60 J en carnívoros.	V
	D	R fluctúa entre 40 y 60 J en herbívoros.	F
	E	R es inferior en ranas toro que en mamíferos.	V

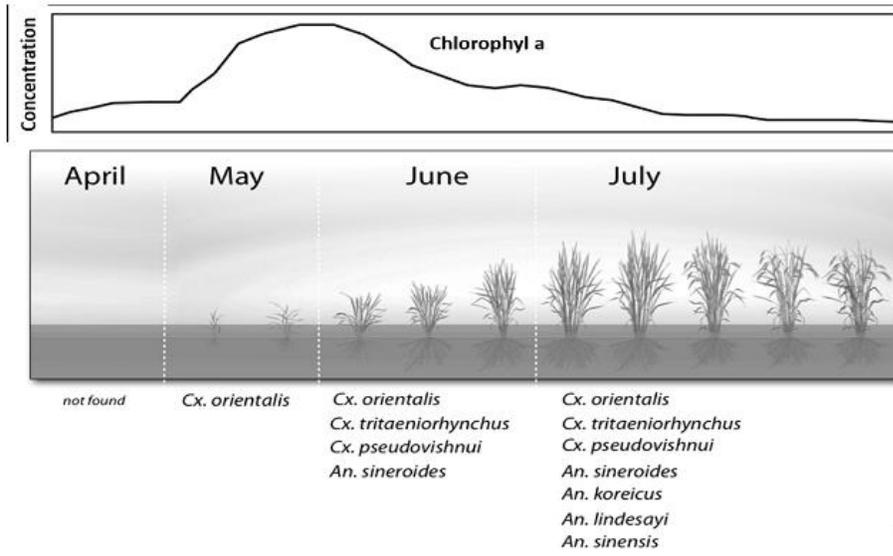
53.	Algunos hongos forman asociaciones simbióticas con las raíces de plantas vasculares, llamadas micorrizas. En tales asociaciones, las micorrizas ayudan a las plantas a absorber agua, sales de fosfato y otros nutrientes minerales. Dependiendo si el hongo coloniza las raíces extracelularmente o intracelularmente, las micorrizas pueden ser agrupadas en ectomicorrizas o micorrizas arbusculares.		
	Con la información anterior, identifique si los siguientes aseveraciones sobre micorrizas son falsas (F) o verdaderas (V).		
	A	Plántulas con micorrizas crecen más rápidamente que sin micorrizas en suelos bajos en fósforo.	V
	B	Hifas de micorrizas arbusculares pueden penetrar las células corticales de las raíces y las membranas celulares para formar asociaciones simbióticas intracelularmente.	F
	C	Hifas de ectomicorrizas pueden penetrar las células corticales de las raíces, y formar vainas hifales alrededor de las raíces.	V
	D	Las Micorrizas tienen funciones similares a los pelos radicales de las plantas, y por tanto las plantas con micorrizas tienen menos desarrollados los pelos radicales.	F
	E	Cada micorriza forma asociaciones simbióticas con las raíces de plantas específicas.	V
54.	La dispersión espacial de individuos en una población refleja interacciones entre individuos y entre individuos y el ambiente. Abajo se encuentran los tres patrones de dispersión poblacional		
	 <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 150px;"><b>I</b></span> <span style="margin-right: 150px;"><b>II</b></span> <span><b>III</b></span> </p>		
	Con la información anterior, identifique si los siguientes enunciados son falsos (F) o verdaderos (V)		
	A	Patrón I sugiere interacciones fuertes entre los individuos.	F
	B	Patrón II sugiere interacción antagónica entre los individuos.	V
	C	Patrón III sugiere interacción simbiótica entre los individuos.	F
	D	Patrón I sugiere la atracción de individuos por un recurso común.	F
	E	Patrón III sugiere la atracción de individuos por un recurso común.	V
55.	En la trama trófica, que se muestra a continuación, la población del Predador 4 ha declinado agudamente debido a la caza por humanos, esto afectaría a las poblaciones de las otras especies.		



Con la información anterior y considerando los cambios poblacionales de las otras especies, identifique si los siguientes enunciados son falsos (F) o verdaderos (V).

A	Resulta en un incremento del Herbívoro 2	V
B	Resulta en un incremento del Predador 3	F
C	Resulta en un decremento del Omnívoro	V
D	Hay cuatro consumidores terciarios en la trama trófica de arriba	F
E	Resulta en un incremento del Predador 2	V

56. Los arrozales en Indonesia son hábitats para muchos organismos acuáticos, incluyendo larvas de mosquitos y el fitoplancton de que se alimentan. El fitoplancton depende de la disponibilidad de agua y luz solar para su crecimiento. La siguiente figura muestra la relación entre la variación durante 4 meses en la cantidad de fitoplancton (expresada como concentración de clorofila-a) y la composición de la comunidad de mosquitos *Anopheles sp.* (An.) y *Culex sp.* (Cx.).



Con la información anterior, identifique si los siguientes enunciados son falsos (F) o verdaderos (V).

A	<i>An. sineroides</i> y <i>An. koreicus</i> tienen requerimientos similares en intensidad de luz.	F
B	<i>Cx. orientalis</i> puede evitar competencia interespecífica debido a su relativamente alta tolerancia al calor	V

C	La concentración más baja de clorofila-a en julio es debida solamente a la intensa predación del fitoplancton.	F
D	La biomasa del arrozal esta correlacionada positivamente con la riqueza de especies de mosquitos.	V
E	La concentración más alta de clorofila-a a finales de mayo es debida principalmente a la baja predación del fitoplancton.	V

57. El cuadro de abajo es una tabla de vida para una especie de invertebrado no especificado con un ciclo vital de cinco meses. Ciertos valores en la tabla no están disponibles y se denotan por las letras A a J.

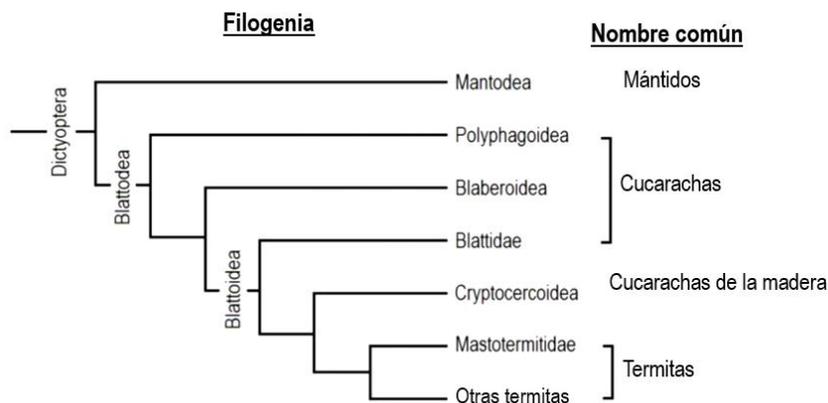
Clase/edad (x)	N° de individuos vivos (nx)	N° de muertos (dx)	Proporción de sobrevivientes (lx)	Tasa de Mortalidad (qx)
0-1	2000	C	1.000	0.944
1-2	112	D	0.056	G
2-3	74	27	0.037	H
3-4	A	43	E	I
4-5	B	3	F	J

Con la información anterior, identifique si los siguientes enunciados son falsos (F) o verdaderos (V).

A	Los valores para A = 47 y B = 4	V
B	Los valores para G = 0.019 y H = 0.014	F
C	Los valores para C = 1888 y D = 38	V
D	Los valores para I = 0.0914 y J = 0.75	V
E	Los valores para E = 0.002 y F = 0.023	F

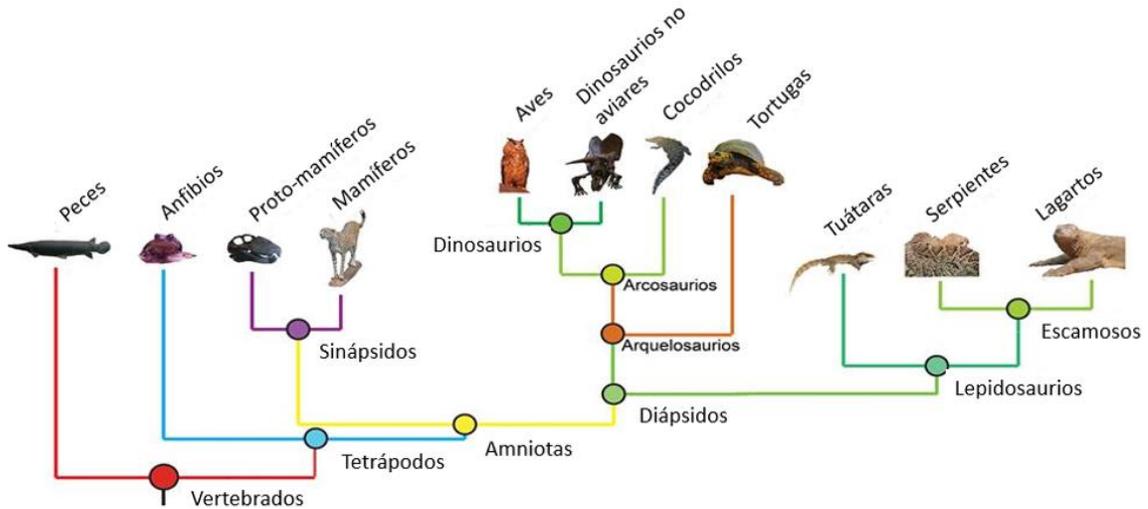
### VII. BIOSISTEMÁTICA

58. De acuerdo a la filogenia de Dictyoptera propuesta por Eggleton *et al.* (2007), determina si los siguientes postulados son verdaderos (V) o falsos (F).



A	El grupo hermano de los mántidos son las cucarachas.	F
B	Las cucarachas forman un grupo parafilético.	V
C	Las termitas deberían ser consideradas como cucarachas altamente modificadas.	V
D	Los mántidos deberían ser considerados como cucarachas altamente modificadas.	F
E	Los mántidos y las cucarachas son un grupo polifilético	V

59. El siguiente cladograma muestra las relaciones entre diversos grupos de animales. Con base en éste, determina si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).



A	Las aves están más emparentadas con los dinosaurios que las serpientes.	V
B	Los peces están más emparentados s con los mamíferos que con las serpientes.	V
C	Los lepidososaurios escamosos no están emparentados con las Tuátaras.	F
D	Los sinápsidos tenían por defecto cinco cavidades craneales.	F
E	Los anfibios están más emparentados con los tetrápodos que con los peces	V

60. Con base al cladograma de la pregunta anterior, determina si las siguientes aseveraciones son verdaderas (V) o falsas (F).

A	Las serpientes y los lagartos constituyen un grupo polifilético.	F
B	Las aves y las serpientes constituyen un grupo parafilético.	V
C	Los tetrápodos son descendientes directos de los peces.	F
D	Los dinosaurios, arcosaurios y arqueosaurios constituyen un grupo monofilético.	V
E	Los cocodrilos están menos emparentados con los dinosaurios que con las serpientes.	F