

Estado de Israel  
Ministerio de Educación  
Tipo de Examen: Bachillerato  
Fecha de examen: verano 2017  
Cuestionario número: 043381  
Traducción al español (12)

מדינת ישראל  
משרד החינוך  
סוג הבחינה: בגרות  
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017  
מספר השאלון: 043381  
תרגום לספרדית (12)

## Biología

### Según el Programa de Reforma para el Aprendizaje Significativo

Preguntas y análisis de investigación científica en temas fundamentales y preguntas en temas de profundización

### Instrucciones para el examen

א. Duración del examen: tres horas.

ב. Estructura del cuestionario y clave de la evaluación:

Este cuestionario consta de cuatro partes.

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| Primera parte | — | 32 puntos  |
| Segunda parte | — | 35 puntos  |
| Tercera parte | — | 18 puntos  |
| Cuarta parte  | — | 15 puntos  |
| Total         | — | 100 puntos |

ג. Material auxiliar permitido:

Diccionario Hebreo-Español - Español-Hebreo

ד. Instrucciones especiales:

Debes marcar tus respuestas a lapartados de la la Primera parte en la hoja de respuestas que se encuentra al final del cuadernillo del examen (pág. 19).

Debes escribir tus respuestas a las preguntas de la Segunda, Tercera y Cuarta parte en el cuadernillo del examen.

Escribe solamente en el cuadernillo del examen, en páginas separadas, todo lo que desees escribir como borrador (títulos, cálculos, etc). Escribe la palabra "טייטה" en cada una de las hojas que utilices como borrador.

Toda anotación realizada en hojas que no pertenezcan al cuadernillo de examen puede causar la anulación del mismo.

¡Buena Suerte!

## ביוגיה

על פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה  
שאלות בנושאי ההעמקה

### הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים.

|           |   |     |        |
|-----------|---|-----|--------|
| פרק ראשון | — | 32  | נקודות |
| פרק שני   | — | 35  | נקודות |
| פרק שלישי | — | 18  | נקודות |
| פרק רביעי | — | 15  | נקודות |
| סה"כ      | — | 100 | נקודות |

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מילון עברי לועזי

ד. הוראות מיוחדות:

את תשובותיך לשאלות בפרק הראשון סמן בתשובון בסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).  
את תשובותיך לשאלות בפרק השני, שלישי ורביעי כתוב במחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).  
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

בהצלחה!

## Preguntas

### Primera parte – (32 puntos)

Esta parte consta de una pregunta con 20 apartados א-ט.

Debes responder a todos los apartados. Si respondes correctamente a 17 apartados como mínimo, obtendrás la totalidad de los 32 puntos.

#### Pregunta 1 (32 puntos)

Para cada apartado se ofrecen cuatro respuestas. Elige la respuesta más apropiada.

- \* Marca la respuesta que elijas en la hoja de respuestas al final del cuadernillo del examen. (Página 19)
- \* En cada apartado marca con bolígrafo una × en el casillero ubicado debajo del número (1-4), que representa la respuesta que has elegido.

#### Ejemplo:

ט. ¿Qué enfermedad es transmitida por medio del mosquito?

1. Hepatitis
2. Rubéola
3. Malaria
4. Tos convulsa

En este caso, marca tu respuesta en la hoja de respuestas, de esta manera:

4                      3                      2                      1                      ט.

- \* En cada apartado debes marcar una sola ×.
- \* Para borrar una marca debes llenar todo el casillero así: ■
- \* **Queda prohibido** borrar con Tipp-Ex.

**Presta atención: Conviene evitar lo más posible borrar en la hoja de respuestas. Por ello te recomendamos marcar las respuestas correctas primero en el cuestionario mismo, y solo después marcarlas en la hoja de respuestas.**

Responde a todos los apartados, א-ג.

- א. ¿Qué tienen en común el espermatozoide y el óvulo?
1. Son ambos las células más pequeñas del cuerpo.
  2. Son ambos las células más grandes del cuerpo.
  3. Cada uno de ellos tiene en el núcleo n cromosomas.
  4. Cada uno de ellos tiene en el núcleo 2n cromosomas.
- ב. En una plantación desértica es esperable encontrar, principalmente:
1. Animales de actividad diurna, y plantas con raíces ramificadas.
  2. Animales de actividad nocturna, y plantas con raíces ramificadas.
  3. Animales con piel de pelaje escaso, y plantas con hojas grandes y anchas.
  4. Animales con piel de pelaje tupido, y plantas con hojas cuyas estomas se hallan en su parte superior.
- ג. Una persona que toca una olla caliente aparta inmediatamente la mano de ella en un movimiento reflejo. ¿Qué es lo que activa esta reacción?
1. La médula espinal.
  2. El tronco encefálico.
  3. La corteza cerebral.
  4. El centro de regulación de la temperatura del cerebro.
- ד. ¿Cuál es la afirmación correcta respecto de las enzimas?
1. Son activas en las células eucariotas y no lo son en las células procariotas.
  2. Son activas sólo dentro de las células.
  3. En la reacción enzimática su concentración aumenta a medida que la concentración del sustrato disminuye.
  4. En la reacción enzimática su concentración permanece constante.

- ה. Durante la actividad física el ritmo respiratorio (el intercambio de gases) aumenta. ¿Cuál es la causa de ello?
1. El descenso de la concentración de glucosa en la sangre.
  2. El aumento de la concentración de ácido carbónico en la sangre.
  3. El descenso en la temperatura de la sangre.
  4. El aumento de la concentración de oxígeno en la sangre.
- ו. Las áreas boscosas sobre el globo terrestre se encuentran en disminución. ¿A qué puede conducir la reducción de las áreas boscosas?
1. A un aumento del efecto de invernadero.
  2. A una disminución de la capa de ozono de la atmósfera.
  3. A un aumento de la concentración de oxígeno en el aire.
  4. A un aumento de la variedad de especies sobre el globo terrestre.
- ז. Entre los ratones el alelo del color gris de la piel es dominante, y el alelo del color blanco de la piel es recesivo.  
Se cruza un ratón blanco con una ratona gris homocigota, y los vástagos (de generación  $F_1$ ), son cruzados entre sí.  
¿Cuál es la probabilidad de obtener en la generación  $F_2$  vástagos homocigotas?
1. 50 %
  2. 25 %
  3. 0 %
  4. 75 %
- ח. La orina de una persona sana no contiene proteínas. ¿Cuál es la causa de esto?
1. La proteína se absorbe nuevamente del filtrado a la sangre.
  2. La proteína no pasa de la sangre al filtrado.
  3. La proteína es aprovechada para la respiración celular en el filtrado.
  4. La proteína se convierte en urea en el filtrado.

- ט. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe de manera correcta la respiración celular de las plantas y de los animales?
1. La respiración celular de las plantas, a diferencia de lo que ocurre en los animales, es la fotosíntesis.
  2. La respiración celular de los animales, ocurre tanto de día como de noche, mientras que en las plantas solo ocurre de noche.
  3. En ambos la mayor parte de la energía es generada en procesos que tienen lugar en la mitocondria.
  4. En ambos, el CO<sub>2</sub> sirve de fuente de energía.
- י. ¿Qué ocurrirá si se inyecta en la sangre de una persona proteína de leche de vaca?
1. El cuerpo la utilizará para producir energía.
  2. El cuerpo secretará la proteína en la orina.
  3. El cuerpo no producirá anticuerpos puesto que el origen de la proteína es de un animal.
  4. El cuerpo producirá anticuerpos que se enlazarán a la proteína.
- יא. La temperatura del cuerpo humano se mantiene aproximadamente constante, también cuando la temperatura ambiente es baja. ¿Cuál es la causa de ello?
1. Ensanchamiento de los vasos sanguíneos periféricos.
  2. Incremento del ritmo de la respiración celular.
  3. El calor del sol se absorbe en el cuerpo.
  4. La bebida caliente suministra calor al cuerpo.
- יב. ¿Qué determina el orden de los aminoácidos en una proteína que se produce en la célula?
1. La cantidad de RNA mensajero, (RNAm), que se halla en el núcleo.
  2. El número de moléculas de RNA de transferencia, (RNAt).
  3. Los tipos de aminoácidos que se encuentran en la célula.
  4. La continuidad de las bases nitrogenadas en el RNA mensajero, (RNAm).

- יג. El crecimiento del número de ciervos en la población que se encuentra en un área dada podría provocar a corto plazo:
1. Aumento en el número de especies de consumidores primarios.
  2. Aumento en la cantidad de plantas que constituyen alimento para los ciervos.
  3. Aumento de la competencia entre los ciervos.
  4. Disminución del número de especies de predadores de ciervos.
- יד. A continuación, tres fenómenos que existen en una parte de los enfermos de diabetes:
- (1). Falta de insulina.
  - (2). Secreción de gran cantidad de orina.
  - (3). Aumento en la concentración de glucosa en la sangre.
- ¿Cuál es el orden en el que se producen estos fenómenos?
1. (2) → (3) → (1)
  2. (1) → (2) → (3)
  3. (3) → (2) → (1)
  4. (1) → (3) → (2)
- יט. Los virus no tienen ribosomas. ¿Que se infiere de esto?
1. Utilizan azúcares en lugar de proteínas.
  2. No tienen material hereditario.
  3. No tienen proteínas.
  4. Necesitan de una célula huésped para producir proteínas.
- כ. ¿Cuál de las siguientes mutaciones influirá más sobre la evolución de una especie determinada?
1. Una mutación que no altera la aptitud biológica del ejemplar, y ocurre en la célula reproductora (gameta).
  2. Una mutación que no altera la aptitud biológica del ejemplar, y ocurre en una célula somática.
  3. Una mutación que aumenta la aptitud biológica del ejemplar, y ocurre en la célula reproductora (gameta).
  4. Una mutación que aumenta la aptitud biológica del ejemplar, y ocurre en una célula somática.

- ז. La semilla de una planta produce la energía necesaria para su germinación directamente de —
- א. Los minerales que se encuentran en ella.
  - ב. El oxígeno del aire.
  - ג. Los compuestos orgánicos que se hallan en ella.
  - ד. El agua del suelo.
- ח. ¿Cuál de las siguientes proposiciones es cierta respecto del proceso de selección natural en una determinada población?
- א. Algunos ejemplares se alteran, y transmiten a sus descendientes las características adquiridas.
  - ב. Los ejemplares se adaptan durante sus vidas a los cambios del medio, y por lo tanto todos sobreviven.
  - ג. Sólo las características que proporcionan una ventaja de sobrevivencia se transmiten hereditariamente.
  - ד. Existe diversidad genética entre los ejemplares; y solo una parte de ellos sobreviven después de los cambios en el medio.
- ט. ¿Cuál de los grupos de sustancias que siguen se halla en la sangre de una persona sana?
- א. Enzimas, almidón, grasas
  - ב. Oxígeno, aminoácidos, hormonas
  - ג. Oxígeno, polisacáridos, CO<sub>2</sub>
  - ד. Anticuerpos, minerales, glucógeno
- י. ¿Cuál de entre los procesos que siguen consume energía?
- א. El pasaje de agua a través de la membrana de la célula.
  - ב. El pasaje de CO<sub>2</sub> de las células somáticas a los capilares.
  - ג. La producción de enzimas en las células somáticas.
  - ד. La salida de aire desde los pulmones en reposo.

## Segunda parte – (35 puntos)

Esta parte consta de siete preguntas, 2-8.

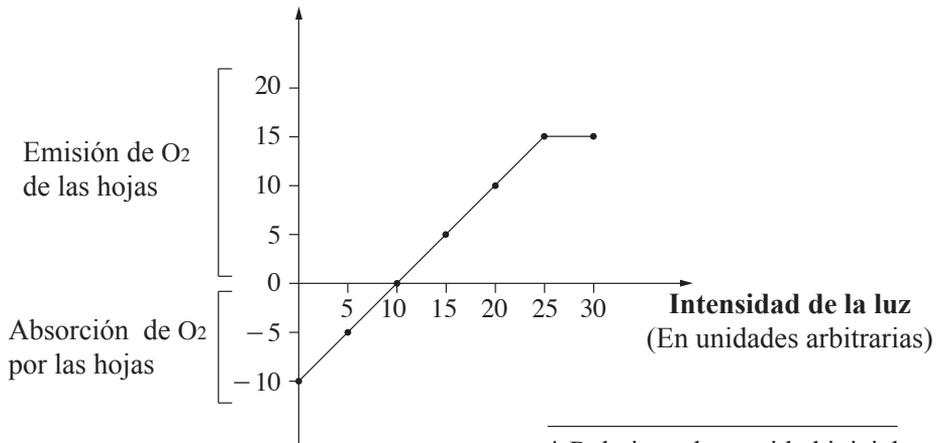
Elige cinco preguntas, y respóndelas en el **cuadernillo del examen** (cada pregunta –7 puntos).

2. א. La pared del ventrículo izquierdo del corazón es más gruesa que la pared del ventrículo derecho.  
Explica cómo la diferencia en el grosor de la pared de los ventrículos está vinculado al funcionamiento de cada uno de los ventrículos.  
(4 puntos)
- ב. ¿Podría una deficiencia en las válvulas que se encuentran entre las aurículas y los ventrículos provocar que la sangre rica en oxígeno se mezcle con la sangre pobre en oxígeno? Justifica tu respuesta.  
(3 puntos)
3. Los tábanos ["זבובי סוס"] pican diversos mamíferos y les chupan la sangre. Los tábanos transmiten gérmenes patógenos a los animales que fueron picados. A raíz de dichas enfermedades disminuye el número de ejemplares de tales animales en la población.
- א. Para combatir al tábano se pueden utilizar dos métodos: importar una avispa [צרעה] que los ataca o plaguicidas químicos.
- (1) ¿Cuál es, en tu opinión, el método preferible para combatir a los tábanos? Ofrece una justificación a favor del método que prefieres y una justificación en contra de dicho método.
- (2) Explica por qué prefieres el método que elegiste a pesar de la desventaja que indicaste.  
(4.5 puntos)
- ב. La cebra es una especie de la familia de los equinos que sobre el cuerpo negro tiene franjas blancas. Los investigadores encontraron que el tábano pica menos a las cebras de lo que pica a los caballos negros. Suponen que las cebras se desarrollaron a partir de los caballos negros en el curso de la evolución.  
A continuación dos proposiciones. **Determina** cuál es la proposición que describe de manera correcta la influencia del medio sobre la existencia de las franjas blancas en la piel negra de caballos y **justifica** tu respuesta.
- I. Un entorno en el que abundaban los tábanos provocó las mutaciones en los caballos negros. Dichas mutaciones provocaron la aparición de las franjas blancas.
- II. En el pasado se produjeron en los caballos negros mutaciones que provocaron la aparición de franjas blancas. En el entorno en el que había muchos tábanos, sobrevivieron más ejemplares poseedores de franjas blancas.  
(2.5 puntos)

4. א. En el virus de la gripe se produjo una mutación puntual en el gen responsable de la producción de la proteína de la envoltura del virus. ¿En cuál de las clases de mutaciones –sustitución de base, delección de base, adición de base [החלפה, השמטה, הוספה]– existe una mínima probabilidad de que se genere una proteína diferente de la envoltura? Justifica tu respuesta. (4 puntos)
- ב. En los virus de la gripe se producen muchas mutaciones. Se recomienda volver a vacunarse cada año contra el virus de la gripe. Explica la relación entre la mutación en los virus de la gripe y esta recomendación. En tu respuesta refiérete a una característica del sistema inmunológico. (3 puntos)
5. En un experimento se cultivaron plantas de la misma clase en recipientes idénticos, transparentes y cerrados. La intensidad de la luz en cada uno de los recipientes era diferente. Se midió la cantidad de oxígeno de cada uno de los recipientes al comienzo del experimento y al final. Al comienzo del experimento había la misma cantidad de oxígeno en cada uno de los recipientes. Las cantidades de oxígeno que se midieron al concluir el experimento, relativas a la cantidad de oxígeno inicial, se exhibe en el gráfico que se halla a continuación.

**Cantidad de oxígeno que fue absorbida por las plantas o expelida por ellas, bajo diversas intensidades de luz**

**Cantidad de oxígeno en el recipiente\***  
(Unidades arbitrarias)



\* Relativa a la cantidad inicial

/continúa en la página 10/

- א. Explica los resultados que se obtuvieron en las intensidades de luz de 0, 10, 20. En tu respuesta refiérete a los procesos de respiración y de fotosíntesis. (4.5 puntos)
- ב. La biomasa de los animales en la capa de agua superior del océano, en la que penetra la luz, es mayor que la de las capas más profundas. Explica la relación entre la intensidad de la luz y la biomasa de los animales. (2.5 puntos)
6. א. Las glándulas de la reproducción (ovarios y testículos) son los órganos de meta de determinadas hormonas, y ellas a su vez secretan otras hormonas.  
**Elige una** de las glándulas reproductoras del ser humano y **señala una** hormona de la que dicha glándula sea su órgano meta y una hormona que la glándula secreta.  
**Describe** una influencia de cada una de las hormonas que indicaste. (4 puntos)
- ב. En las glándulas de la reproducción se generan las células de la reproducción (gametas). De las células de la reproducción de la misma pareja de padres se generan descendientes que poseen entre sí diversidad genética. Señala dos factores de dicha diversidad. (3 puntos)
7. Un alga unicelular creció en agua de mar. Observa la tabla que sigue y responde a los dos apartados de la pregunta que se hallan a continuación.

**Concentración de sodio y potasio dentro de una célula de un alga en agua de mar**

| Solutos | Dentro de la célula (mM) | En el agua de mar (nM) |
|---------|--------------------------|------------------------|
| Sodio   | 90                       | 470                    |
| Potasio | 500                      | 10                     |

- א. Explica cómo la concentración de solutos dentro de la célula del alga (detallados en la tabla) se conservan constantes, aproximadamente, a lo largo del tiempo. (3.5 puntos)
- ב. ¿Qué ocurrirá si se introducen las células del alga en un recipiente con agua destilada – ¿las células, se hincharán en alguna medida, se contraerán, reventarán? Explica tu respuesta. (3.5 puntos)
8. Algunas veces se hallan brotes de planta de maíz albinas (no verdes). Dichos brotes sobreviven un corto tiempo y no alcanzan a producir granos.
- א. Explica por qué dichos brotes no sobreviven largo tiempo. (3.5 puntos)
- ב. El albinismo de las plantas es una característica hereditaria. Explica cómo es posible que esa característica aparezca en generaciones siguientes, a pesar de que las plantas albinas no tienen descendientes. En tu respuesta propón una explicación que no sea la ocurrencia de una mutación. (3.5 puntos)

### Tercera parte – (18 puntos)

Esta parte consta de tres preguntas, 9-11.

Lee la descripción de la investigación que está a continuación, y responde a todas las preguntas 9-11 (el puntaje de cada apartado está al final del la mismo).

#### Conducta parental

(Elaborado a partir de: Scott, N. et al [2015]. *A sexually dimorphic hypothalamic circuit controls maternal care and oxytocin secretion*. *Nature*, 525. 519-522.)

Las hembras del ratón, como otros muchos mamíferos, presentan conducta parental aún antes del parto, pero principalmente después. Antes del parto la conducta parental se manifiesta en la elección del lugar adecuado para el parto, y para la construcción de un nido, y después del parto se manifiesta, entre otras cosas, por el cuidado de las crías y de su protección. La conducta parental está influida por la actividad de zonas determinadas del cerebro. Dicha actividad se pone de manifiesto con la transmisión de señales nerviosas.

9. א. En el proceso de transmisión de la señal nerviosa, de una célula nerviosa a otra, hay varias etapas. Señala tres de estas etapas.  
(3 puntos)
- ב. Señala una diferencia entre la transmisión de una señal nerviosa a lo largo de la célula nerviosa (neurona) y su transmisión por sinapsis.  
(2 puntos)

Entre los ratones, como entre otros muchos mamíferos, las hembras atienden a sus crías la mayor parte del tiempo, mientras que los machos las atienden solo escasamente. Los investigadores hallaron diferencia en la conducta parental entre ejemplares que son padres y ejemplares que no lo son.

Los investigadores del Instituto Weizmann de Ciencia decidieron estudiar si la diferencia de conducta parental en ratones está vinculada a las diferencias entre machos y hembras en la estructura del cerebro y su funcionamiento.

Los investigadores se centraron en una zona pequeña del cerebro llamada AVPV, puesto que esa zona del cerebro de las hembras difiere de la misma zona en el cerebro de los machos. La actividad cerebral de dicha zona se manifiesta por secreción del neurotransmisor **dopamina** a las sinapsis. La dopamina se produce en un proceso en el que interviene la enzima TH (Tirosina Hidroxilasa). Para determinar el nivel de dopamina los investigadores eligieron estudiar el nivel de TH y así determinar el nivel de la actividad cerebral.

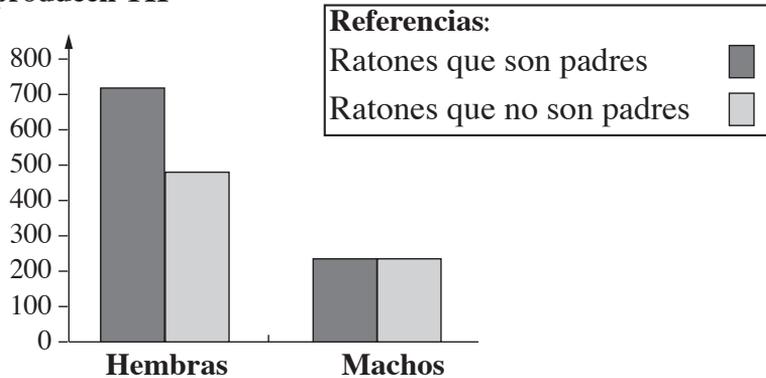
En la primera etapa de la investigación los investigadores estudiaron el número de células nerviosas que producen la enzima TH en la zona AVPV en el cerebro, con cuatro clases de ratones: hembras madres, hembras que no son madres, machos que son padres y machos que no son padres. Todos los ratones eran de la misma edad y fueron criados en las mismas jaulas en condiciones de medio similares.

**(La continuación del texto está en la página siguiente)** /continúa en la página 12/

Los resultados de la primera etapa de la investigación se exhiben en el gráfico 1 que se halla a continuación.

**Gráfico 1: El número de células nerviosas en la zona AVPV del cerebro que producen la enzima TH**

**Número de células nerviosas que producen TH**



10. א. Determina si hay relación entre el número de células nerviosas que producen TH y el sexo del ratón. Justifica tu afirmación según el gráfico. (2.5 puntos)
- ב. Determina si hay relación entre el número de células nerviosas que producen TH y el hecho de que el ejemplar es padre. En tu respuesta refiérete tanto a las hembras como a los machos. Justifica tu afirmación según el gráfico. (2.5 puntos)

En la segunda etapa de la investigación los investigadores estudiaron la influencia del nivel de enzima TH sobre la conducta parental de las hembras que viven en jaulas. La conducta parental se analizó según el tiempo que le demandó a la madre reintegrar a una cría que se colocó en una esquina de la jaula, al nido de la reproducción, que es el lugar resguardado de la jaula.

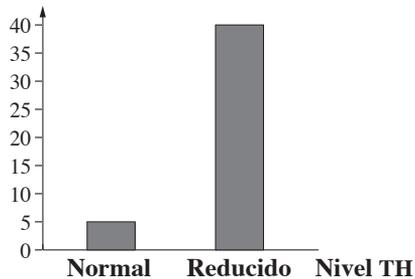
Los investigadores tomaron hembras madres y las repartieron en dos grupos: Las hembras de un grupo recibieron un tratamiento para la reducción de la producción de enzima TH en las células nerviosas en la zona AVPV, y las otras – no fueron tratadas. Los investigadores midieron el tiempo que demandó a las hembras reintegrar a las crías que fueron dejadas en la esquina de la jaula.

Los resultados del experimento fueron expuestos en el gráfico 2 que se halla en la página siguiente.

/continúa en la página 13/

## Gráfico 2: El tiempo que demandó a las madres reintegrar a las crías al nido cuando en su cerebro el nivel de TH es normal o reducido

**Tiempo promedio de reintegro**  
(en segundos)



11. א. ¿Qué se puede concluir a partir de los resultados del experimento sobre la relación que existe entre el nivel de TH y la conducta parental?  
Fundamenta tu respuesta en los datos expuestos en el gráfico 2.  
(3 puntos)
- ב. A continuación la proposición: "El nivel de dopamina que se secreta en el cerebro de la hembra de ratón está vinculado con el hecho de ser madre e influye sobre su conducta parental".  
Explica cómo la información ofrecida en la primera página de la descripción de la investigación (página 11) y los resultados expuestos en los gráficos 1 y 2 refuerzan lo afirmado en la proposición.  
(5 puntos)

### Cuarta parte – (15 puntos)

Esta parte consta de preguntas acerca de tres temas: regulación de la expresión genética e ingeniería genética; fisiología comparativa en perspectiva evolutiva; bacterias y virus en el cuerpo humano. Debes elegir un tema y en él responder a **dos** preguntas, según las indicaciones detalladas en el tema que elegiste.

#### Tema I - Regulación de la expresión genética e ingeniería genética

Responde a dos preguntas: a la pregunta 12 (obligatoria) y a una de las preguntas 13-14.

Responde a la pregunta 12 (**obligatoria**).

12. En cada célula hay varios mecanismos de regulación que influyen sobre la expresión genética que hay en ellos.
- א. El número de tipos de proteínas que se generan en las células eucariotas es mayor que el número de genes que se expresan en dichas células. Señala cuál es el proceso que posibilita esto. Explica brevemente cómo provoca la generación de diversos tipos de proteínas según el mismo gen. (2.5 puntos)
  - ב. Explica por qué hay proteínas que se generan solo en ciertas células del cuerpo humano y no se generan en otras células. (2.5 puntos)
  - ג. Cuando una persona sube a grandes alturas, el número de glóbulos rojos de la sangre se altera por influencia de la hormona eritropoyetina. La producción de esta hormona, que es una proteína, está regulada en su nivel de transcripción.  
A continuación una lista de alteraciones que ocurren en el cuerpo humano cuando sube a grandes alturas.
    - (1) Copia en tu cuadernillo de examen las alteraciones según el orden en que se producen.
      - Alteración de la concentración de la hormona eritropoyetina.
      - Alteración de la cantidad de glóbulos rojos.
      - Alteración de la cantidad de oxígeno que ingresa a los pulmones.
      - Alteración del nivel de transcripción del gen codificador a la hormona eritropoyetina.
    - (2) Determina para cada una de las cuatro alteraciones, cuál es la tendencia de la alteración — aumento o disminución.  
(4 puntos)

Responde a una de las preguntas 13-14.

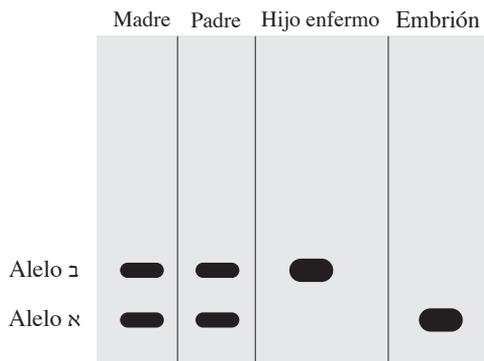
**13.** De la enfermedad hereditaria "anemia falciforme" enferman individuos que son homocigóticos recesivos para un gen determinado.

Una pareja de padres sanos tiene un hijo enfermo. La madre está nuevamente embarazada, y los padres están interesados en saber si el embrión es homocigótico recesivo respecto del gen de la enfermedad.

- א. ¿Cuál es la probabilidad de que el embrión sea homocigótico recesivo? Justifica tu respuesta. Puedes justificar mediante un gráfico o una tabla. (3 puntos)
- ב. Se decidió realizar una evaluación genética del embrión por el método de electroforesis en gel, en la que se produce una separación entre los alelos del gen estudiado.

En el diagnóstico genético del embrión se identificaron sus alelos, y se los comparó con los alelos de los dos padres, y con los alelos del niño enfermo. Los resultados que se obtuvieron se exhiben en la ilustración siguiente.

**Resultados del examen de electroforesis en gel para la identificación del alelo de la anemia falciforme**



Según los resultados del examen del embrión, determina si el niño que nacerá será sano o enfermo. Justifica tu respuesta. (3 puntos)

14. Se puede producir hormona humana del crecimiento por medio de ingeniería genética de bacterias: se introduce un plásmido en bacterias a las que el antibiótico de tipo X mata. El plásmido contiene un gen codificador para la hormona de crecimiento y también un gen para la resistencia ante el antibiótico de tipo X.
- Al sustrato de crecimiento de estas bacterias se agrega el antibiótico de tipo X. Explica por qué. (2.5 puntos)
  - El gen codificador para la hormona de crecimiento que se introdujo en el plásmido no es el gen original que fue aislado de las células de la sangre. Explica por qué es imposible utilizar el gen original. (3.5 puntos)

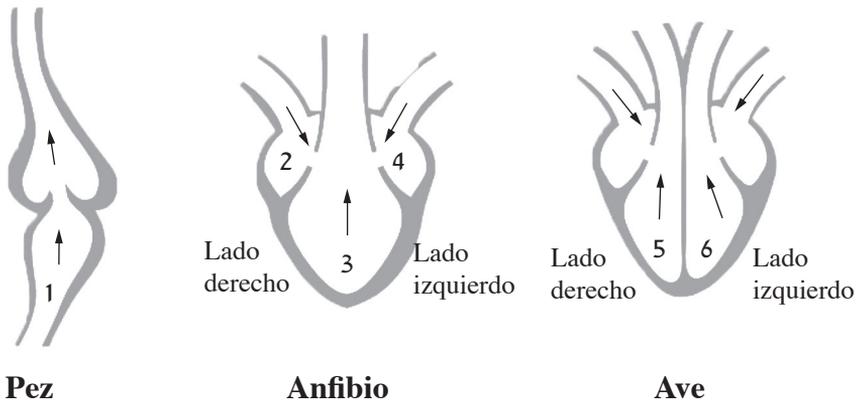
### Tema II — Fisiología comparativa en perspectiva evolutiva

Responde a dos preguntas: a la pregunta 15 (obligatoria) y a una de las preguntas 16-17.

Responde a la pregunta 15 (**obligatoria**).

15. א. Observa los diagramas que se hallan a continuación. Las flechas en los diagramas indican la dirección del flujo de la sangre.

#### Estructura del corazón de animales de diversas clases



Determina para cada uno de los sectores indicados con las cifras de 1 a 6, si la sangre que circula en él es sangre pobre o rica en oxígeno, o sangre mixta. (3 puntos)

- ¿En cuál de las clases — anfibios o aves — los animales son homeotermos? Explica la relación entre la estructura del corazón de estos y el hecho de ser homeotermos. (3 puntos)
- En razón de la estructura del sistema de circulación en los peces, la sangre fluye con presión baja a los tejidos de sus cuerpos. Explica por qué. (3 puntos) /continúa en la página 17/

Responde a una de las preguntas 16-17.

16. א. Copia la tabla que se halla a continuación en tu cuadernillo de examen y completa en ella la información faltante. (3 puntos)

**Órganos de intercambio de gases y tipo de sistema de circulación en animales diversos**

|   | Insecto | Anfibio adulto | Pez | Mamífero |
|---|---------|----------------|-----|----------|
| Órganos a través de los cuales se produce el intercambio de gases |         |                |     |          |
| Tipo de sistema circulatorio (abierto / cerrado)                  |         |                |     |          |

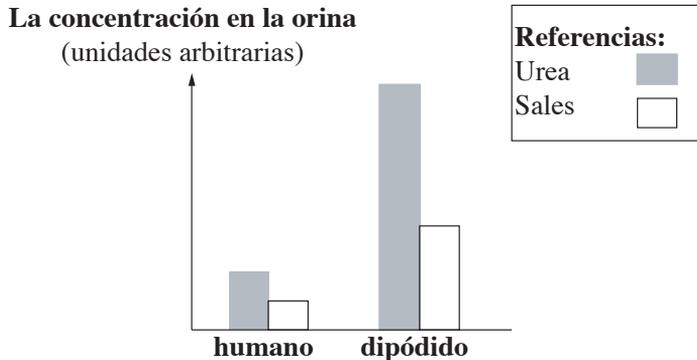
ב. Compara entre el sistema de intercambio de gases en insectos y el sistema de intercambio de gases en mamíferos. En tu respuesta refiérete a una característica diferencial entre los dos sistemas y a una característica común a la **estructura** de los dos sistemas. (3 puntos)

17. Los mamíferos y las aves son animales adaptados a la vida terrestre.

א. Señala una adaptación a la vida en la tierra que existe en el proceso de reproducción y es común a los mamíferos y a las aves. Explica la adaptación. (3 puntos)

ב. Los dipódidos [הירבוטים] y los seres humanos son mamíferos terrestres. El porcentaje de agua en sus cuerpos es similar. Observa el gráfico que se halla a continuación y responde a la pregunta que le sigue.

**Concentración de sales y concentración de urea en la orina humana y en la orina de los dipódidos**



¿Quién tiene mejor adaptación al medio terrestre, el humano o el dipódido? Explícalo según el gráfico. (3 puntos)

### Tema III — Bacterias y virus en el cuerpo humano

Responde a dos preguntas: a la pregunta 18 (obligatoria) y a una de las preguntas 19-20.

Responde a la pregunta 18 (**obligatoria**).

**18.** Los virus son parásitos absolutos cuya reproducción depende de la célula huésped.

א. Señala tres sustancias de **diverso tipo** en la célula huésped que el virus aprovecha para reproducirse.

(2 puntos)

ב. Los virus del **SIDA** (HIV) se reproducen en las células linfocíticas del ser humano. Los investigadores realizaron un experimento:

En el tratamiento I se contagiaron células linfocíticas con virus HIV enteros, y los virus se reprodujeron en las células.

En el tratamiento II se inoculó a los linfocitos solo el material hereditario de los virus y no componentes adicionales, y los virus no se reprodujeron.

Señala el componente del virus, cuya ausencia en el tratamiento II impidió la reproducción de los virus, y explica la importancia de dicho componente para la reproducción de los virus. (4 puntos)

ג. Un cierto medicamento inhibe la duplicación del DNA del virus del **herpes**.

¿Será eficaz el medicamento en la etapa activa del virus o en la etapa de "letargo" (inactivo)? Explícalo. (3 puntos)

Responde a una de las preguntas 19-20.

**19.** א. Algunas veces se producen mutaciones en las bacterias, que les proporcionan resistencia ante los antibióticos. Dicha resistencia puede manifestarse de varias maneras, cada una de las cuales impide la influencia de los antibióticos sobre las bacterias. Señala dos de estas maneras. (3 puntos)

ב. Elige uno de los medicamentos antibióticos siguientes: penicilina, eritromicina.

Describe cómo el medicamento daña a las bacterias, y explica por qué no daña a las células humanas. (3 puntos)

20. א. En el sistema digestivo del humano sano hay gran variedad de bacterias. Una de ellas es el clostridium difficile. En el intestino del humano sano el número de bacterias de este tipo es pequeño, y no ocasiona daño. Cuando la población de tales bacterias en el intestino es muy grande produce una grave inflamación de intestino.
- (1) En el sistema digestivo del humano sano la población de la bacteria clostridium difficile se mantiene pequeña. Explica cuál es la razón de esto.
- (2) Propón una explicación de por qué en las personas que toman un antibiótico durante mucho tiempo el clostridium difficile puede provocar una inflamación intestinal.
- (5 puntos)
- ב. Resulta que, a veces, las bacterias sensibles a un determinado antibiótico, que se cultivan con bacterias resistentes a dicho antibiótico, se vuelven también ellas resistentes a dicho antibiótico. ¿Cuál es el proceso que provoca eso? (1 punto)

**¡Buena Suerte!**

Los derechos de autor están reservados al Estado de Israel.  
Está prohibida su copia o difusión a menos que esté autorizada  
de manera expresa por el Ministerio de Educación

**בהצלחה!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך