

Biología

Preguntas y análisis de investigación científica en temas fundamentales: 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-Lengua extranjera - Lengua extranjera-Hebreo

ד. Instrucciones especiales:

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

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

Escribe en el cuadernillo del examen solamente. Escribe "טייטה" en el encabezado de toda página usada de borrador.
La escritura de borrador en páginas que no están en el cuadernillo del examen podría causar la anulación del examen.

¡Buena Suerte!

ביוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליכה 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/לועזי עברי

ד. הוראות מיוחדות:

את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טייטה" בראש כל עמוד המשמש טייטה.
כתיבת טייטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

בהצלחה!

Preguntas

Primera parte – (32 puntos)

Esta parte consta de 20 preguntas, 1-20.

Debes responder a todas las preguntas. Si respondes correctamente a 17 preguntas como mínimo, obtendrás la totalidad de los 32 puntos.

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

- * Marca la respuesta que elijas en la hoja de respuestas que se halla al final del cuadernillo del examen (página 19).
- * En cada pregunta marca con bolígrafo una × en el casillero ubicado debajo de la letra (α-δ), que representa la respuesta que has elegido.

Ejemplo:

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

- α. Hepatitis
- β. Rubéola
- γ. Malaria
- δ. Tos convulsa

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

δ	γ	β	α	.47
☐	☒	☐	☐	

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

Presta atención: Conviene abstenerse de 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 todas las preguntas, 1-20.

1. ¿Cuál de los siguientes factores es parte del entorno biótico del insecto?
 - א. El aire que respira.
 - ב. El suelo sobre el cual deposita los huevos.
 - ג. Las flores de las cuales se alimenta.
 - ד. El agua que necesita.

2. Cuando una persona fuma un cigarrillo, la nicotina pasa de los alvéolos pulmonares [נאדיות הריאה] a la sangre ¿A cuál vaso sanguíneo llegará primero la nicotina?
 - א. Vena pulmonar
 - ב. Arteria coronaria
 - ג. Arteria pulmonar
 - ד. Arteria aorta

3. En las células del sistema digestivo hay una enzima que desescompone la lactosa. La diferencia entre bebés que no pueden digerir lactosa y bebés que pueden digerir lactosa está en la secuencia de aminoácidos.

¿Cuál sería la causa que pudiera ocasionar la diferencia en la composición de la enzima?

 - א. La falta de nucleótidos en las células del aparato digestivo del bebé.
 - ב. Una incapacidad de la enzima para atravesar la membrana de la célula.
 - ג. La diferencia en la secuencia de los nucleótidos en el DNA que codifican la formación de la enzima.
 - ד. La diferencia en la secuencia de los nucleótidos en el RNA de transferencia (tRNA).

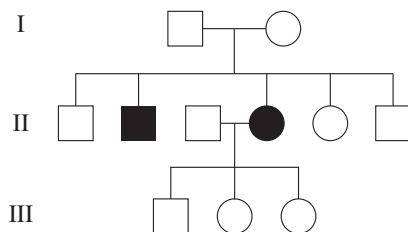
4. El mecanismo por el cual cierto organismo unicelular que vive en charcos excreta agua exige una inversión de energía.

¿Para cuál entorno este mecanismo está adaptado?

 - א. Para un entorno en el cual la temperatura es más alta que la temperatura de la célula.
 - ב. Para un entorno en el cual la temperatura es más baja que la temperatura de la célula.
 - ג. Para un entorno en el cual la concentración de solutos es menor que la concentración de solutos en la célula.
 - ד. Para un entorno en el cual la concentración de solutos es mayor que la concentración de solutos en la célula.

5. ¿Cuál es la diferencia entre un organismo unicelular autotrópico y un organismo unicelular heterotrópico?
- En el organismo autotrópico no hay mitocondria ni ribosomas.
 - En el organismo autotrópico se producen carbohidratos a partir de sustancias inorgánicas.
 - El organismo autotrópico no respira pues aprovecha la energía del sol.
 - El organismo autotrópico capta sustancias del entorno.
6. ¿Cuál de estos cambios aumentará el rendimiento cardíaco?
- La intensificación del ritmo de intercambio de gases en los alvéolos pulmonares.
 - La intensificación de la transpiración.
 - La disminución del pulso.
 - El aumento del volumen sistólico.
7. En la siguiente ilustración se describe el linaje de una familia. Algunos miembros de la familia están enfermos de una enfermedad que no se halla vinculada al sexo.

Generación



Referencias:

- | | |
|----------------|---|
| hembra sana | ○ |
| hembra enferma | ● |
| macho sano | □ |
| macho enfermo | ■ |

- ¿De acuerdo a cuál de los siguientes datos es posible determinar que el alelo de una enfermedad es recesivo y no dominante?
- Dos padres tienen un descendiente enfermo.
 - Tanto machos como hembras padecen de la enfermedad.
 - No hay ningún individuo enfermo en la generación **III**.
 - La mayoría de los individuos del linaje son sanos.

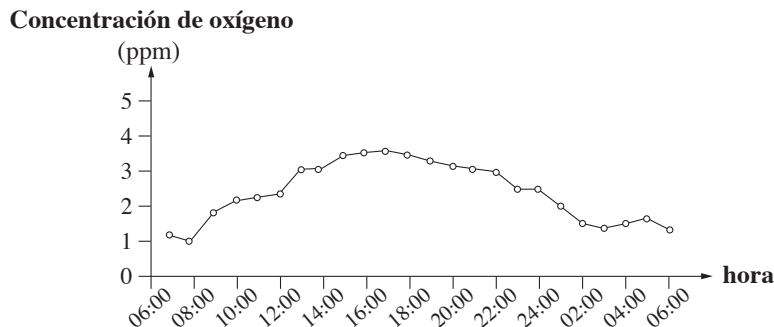
8. La hormona TSH, segregada por la hipófisis, estimula a la glándula tiroides a segregar la hormona tiroxina.
 El nivel de tiroxina en la sangre regula la secreción de la hormona TSH en la sangre mediante retroalimentación negativa.
 Te presentamos cuatro proposiciones. Elige la proposición correcta.
- Un aumento en el nivel de tiroxina intensificará la secreción de TSH .
 - Un aumento en el nivel de tiroxina inhibirá la secreción de TSH.
 - Un aumento en el nivel de TSH inhibirá la secreción de tiroxina.
 - Una disminución en el nivel de TSH intensificará la secreción de tiroxina.
9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en relación a los degradadores [מפרקים]?
- Se alimentan de sustancias orgánicas.
 - Son parásitos que viven dentro de seres vivos.
 - Descomponen los minerales del suelo.
 - No necesitan energía.
10. El macho de la mosca de la fruta (drosófila) tiene cromosomas XY y la hembra tiene XX .
 Una mutación rara produjo la aparición de un alelo recesivo en el cromosoma X de la célula espermática de una mosca macho (genealogía P). Los descendientes de este macho fueron cruzados entre ellos ¿En el fenotipo de cuál individuo se espera que se manifieste esta mutación?
- Hembra de la generación F1.
 - Macho de la generación F1.
 - Hembra de la generación F2.
 - Macho de la generación F2.
11. Un alumno examinó en un microscopio cuatro tipos de células, A-D . Sus hallazgos los escribió en la siguiente tabla.

Célula Organelo	Célula A	Célula B	Célula C	Célula D
Mitocondrias	muchas	muchas	no hay	pocas
Cloroplastos	hay	no hay	no hay	hay
Ribosomas	hay	hay	hay	hay

- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones está de acuerdo con los hallazgos que se exhiben en la tabla?
- La célula A es una célula epitelial.
 - La célula C es una célula de la hoja de un vegetal.
 - La célula B es una célula muscular.
 - La célula D es una célula de la raíz subterránea de un vegetal.

12. ¿De qué manera influirán un aumento de la temperatura del entorno y una transpiración elevada sobre volumen de la orina y su densidad en una persona sana?
- El volumen disminuirá y la densidad aumentará.
 - El volumen aumentará y la densidad aumentará.
 - El volumen disminuirá y la densidad no cambiará.
 - No habrá cambio por causa de la homeostasis.
13. A muchas parejas les nacen mellizos, varón y mujer. ¿Cómo se gestan estos mellizos?
- Un óvulo fue fecundado por dos espermatozoides.
 - Un óvulo fue fecundado por un espermatozoide, y se formaron de él dos embriones.
 - Dos óvulos fueron fecundados por un espermatozoide.
 - Dos óvulos fueron fecundados, cada uno por un espermatozoide diferente.
14. El gráfico presentado a continuación describe la concentración del oxígeno en el agua de un lago a lo largo de las horas de una jornada.

Concentración del oxígeno en el agua de un lago durante una jornada

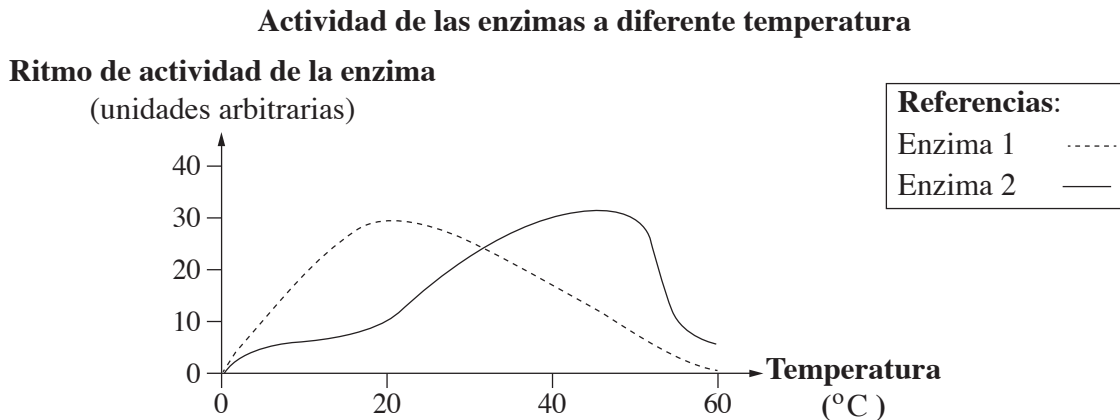


¿Cuál es la explicación de los cambios que se producen en la concentración del oxígeno descrita en el gráfico?

- Durante las horas de la noche el agua es más fría y por eso contiene más oxígeno.
- Durante las horas de la noche disminuye el ritmo respiratorio de las células de la mayoría de los organismos en el agua.
- Durante las horas del día se produce en las plantas fotosíntesis y no respiración celular.
- Durante las horas del día el ritmo de la fotosíntesis es mayor que el ritmo de la respiración celular.

- 15.** La concentración de los iones de sodio dentro de la mayoría de las células vivas es más bajo que la concentración de los iones de sodio fuera de las células.
- ¿Qué se puede concluir de este hecho?
- א. El sodio es muy esencial para la subsistencia de las células.
 - ב. El sodio es alejado de las células por medio de inversión de energía.
 - ג. El sodio penetra en las células a través de canales que hay en la membrana de la célula.
 - ד. El sodio es alejado de las células por difusión.
- 16.** Determina en cuál de las posibilidades א - ד los componentes del sistema nervioso están ordenados desde el nivel molecular hasta el nivel del órgano.
- א. Célula nerviosa, neurotransmisor, axón, cerebro.
 - ב. Cerebro, axón, neurotransmisor, célula nerviosa.
 - ג. Neurotransmisor, axón, célula nerviosa, cerebro.
 - ד. Neurotransmisor, célula nerviosa, cerebro, axón.
- 17.** ¿Por qué en una pirámide ecológica no hay en general más de 4 - 5 niveles de alimentación?
- א. El último nivel tiene que ser el nivel de los superpredadores.
 - ב. Una gran parte de la energía no pasa de nivel a nivel.
 - ג. Hay solo cuatro tipos de relaciones recíprocas entre organismos en el sistema ecológico.
 - ד. Cuanto mayor es el nivel de la alimentación, más pequeños son los seres vivos (los organismos).
- 18.** ¿Cuál puede ser la influencia del uso repetido de la misma sustancia química plaguicida sobre la población de insectos dañinos?
- א. La frecuencia de individuos resistentes a esa sustancia aumentará.
 - ב. La vulnerabilidad en individuos resistentes a esa sustancia aumentará.
 - ג. La resistencia de individuos a esa sustancia disminuirá.
 - ד. Individuos que no son resistentes a esa sustancia desarrollarán resistencia a ella.

19. Las curvas del siguiente gráfico describen la actividad de dos enzimas a diferentes temperaturas.



¿Cuál de las dos enzimas sufre una desnaturalización a la temperatura más alta?

- א. Enzima 1.
- ב. Enzima 2.
- ג. Las dos enzimas sufren una desnaturalización a la misma temperatura.
- ד. No es posible determinar esto de acuerdo a los datos.

20. Algunas orugas comen las hojas de ciertas plantas y provocan que las hojas de la planta secrete sustancias. Estas sustancias atraen insectos, y los insectos devoran las orugas.

¿Cuáles son las interacciones entre la planta y los insectos devoradores?

- א. Parasitismo.
- ב. Depredación.
- ג. Competencia.
- ד. Mutualismo.

Segunda parte – (35 puntos)

Esta parte consta de siete preguntas, 21-27.

Elige cinco preguntas y respóndelas en tu **cuadernillo de examen** (7 puntos por pregunta).

21. En cierta región del cuerpo — región A — el oxígeno (O_2) sale **desde** los capilares sanguíneos, y en otra región — región B — el oxígeno entra **a** los capilares sanguíneos.

- א. (1) Determina cuál región — A o B — es un alvéolo pulmonar, y cuál es un músculo.
(2) El grado de enlace del oxígeno con la hemoglobina en la región A es diferente del grado de enlace del oxígeno con la hemoglobina en la región B.
¿De qué manera esta diferencia permite el suministro de oxígeno de los pulmones al tejido muscular?

(4 puntos)

- ב. Además de oxígeno, la sangre transporta dióxido de carbono (CO_2). ¿De qué manera el dióxido de carbono es transportado en la sangre? Indica dos posibilidades. (3 puntos)

22. א. (1) En el alimento que comió una persona hay diversas sustancias, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Copia la tabla a tu cuadernillo, e indica para cada una de las sustancias si ella es descompuesta químicamente por medio de las enzimas digestivas, y si la sustancia o los productos de la decomposición serán absorbidos por la sangre.

Substancia	Fragmentación enzimática (si/no)	Absorción de la sustancia o de los productos de su fragmentación (si/no)
Proteína		
Agua		
Almidón		
Sal de mesa ($NaCl$)		

Copia en tu cuadernillo

- (2) Una parte de los productos de la descomposición que hay en la tabla pueden ser usados para la construcción de sustancias de reserva en el cuerpo. Indica el nombre de un producto de descomposición, e indica la **sustancia de reserva** que puede ser construida usando ese producto.

(4 puntos)

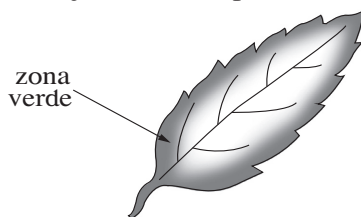
- ב. En una discusión, en contra o a favor del consumo de carne, expón una justificación **a favor** del consumo de carne, y una justificación **en contra** de su consumo. Por lo menos una de las dos justificaciones debe estar basada en consideraciones del campo de la biología (relacionada con la salud o con la ecología) (3 puntos)

23. La hepatitis B es una enfermedad contagiosa que daña el hígado. Se puede preparar una vacuna contra la hepatitis B por medio de la ingeniería genética. Para ello se introduce dentro de células de levadura un gen que codifica la proteína de la envoltura del virus de la hepatitis, y eso provoca que la célula de levadura produzca la proteína de la envoltura.

- א. La ingeniería genética se basa en el principio de que el código genético es universal para todos los organismos. Explica este principio. (3.5 puntos)
ב. La proteína de la envoltura del virus de la hepatitis que se produce en las células de levadura se utiliza como vacuna contra el virus. ¿Es esta una vacuna activa o una vacuna pasiva? Justifica tu respuesta. (3.5 puntos)

24. Cuando se agrega al almidón (cuyo color es blanco) una solución de iodo (cuyo color es marrón-amarillento), se obtiene como reacción entre ellos un color azul-negro.

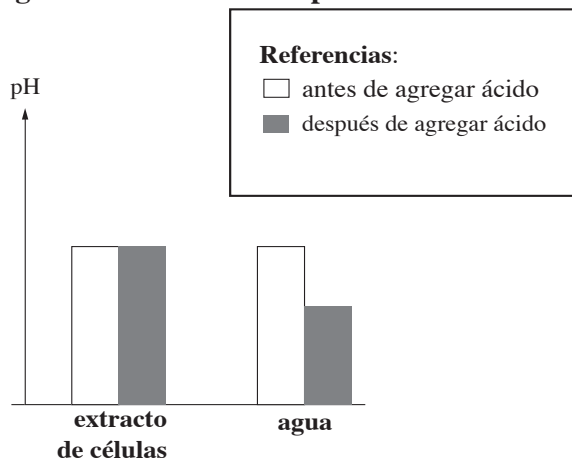
Hay plantas de cierta especie en las cuales solo una parte de la hoja es verde (ver ilustración). Cuando se gotea la solución de iodo sobre toda la hoja, solo en la parte verde se obtiene color azul-negro.



- א. Explica cómo ciertos procesos que ocurren en las células de la hoja provocan que sólo las zonas verdes se tornen azul-negro, cuando se la gotea con la solución de iodo. (4 puntos)
- ב. La cebolla albarrana [צמח החצב] es una geophyta [גאופיט] que posee un órgano almacenador rico en almidón. Sobre la base de esta información explica cómo las flores en la cebolla albarrana se desarrollan antes de la aparición de las hojas. (3 puntos)

25. א. En cierto experimento los investigadores trituraron células del tejido de animales y extrajeron el contenido de las células. Agregaron un ácido al extracto de las células y también al agua y examinaron la influencia del agregado de ácido sobre el pH (grado de acidez) del extracto de las células y del agua. Los resultados del experimento se muestran en el siguiente gráfico.

Influencia del agregado de ácido sobre el pH de extracto de células y del agua



Los resultados del experimento que se muestran en el gráfico se obtienen también cuando se realiza el experimento en células enteras.

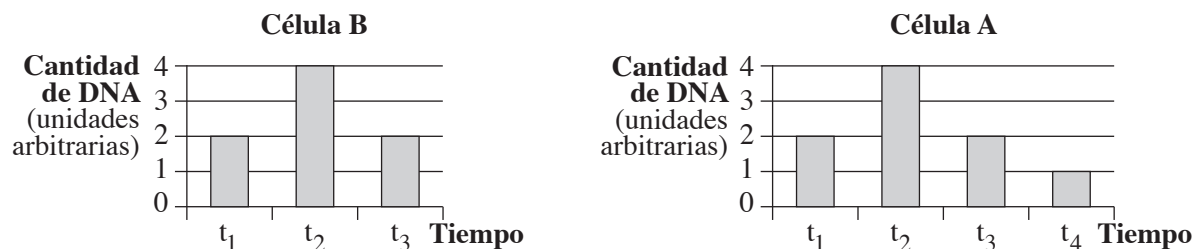
Explica de qué manera los resultados del experimento son una evidencia de homeostasis a nivel celular. (3 puntos)

- ב. Durante una actividad física intensa, la energía necesaria para la contracción de las células musculares es producida en un proceso de respiración celular aeróbica y en un proceso de fermentación láctica.
 - (1) Indica una ventaja de cada uno de los procesos para el funcionamiento del músculo durante una actividad intensa.
 - (2) Indica y explica la influencia posible de la fermentación láctica sobre el pH (grado de acidez) de las células.
- (4 puntos)

26. Dos células, célula A y célula B, se dividen.

Los gráficos que siguen muestran la cantidad de DNA que se midió en diversos tiempos, comenzando por un momento anterior a la división (t_1) y finalizando al completarse la división. En cada uno de los tiempos medidos se muestra la cantidad de DNA en una célula.

Cantidad de DNA en una célula en diversos tiempos



- a. Determina qué tipo de división ocurre en la célula A, y qué tipo de división ocurre en la célula B. (2 puntos)
- b. Describe cada uno de los cambios en la cantidad de DNA en la **célula A** expuestos en el gráfico y explícalos. (5 puntos)

27. En las profundidades de la caverna de Perama, en el norte de Grecia, viven grillos (insectos), murciélagos comedores de frutas, y arañas. Los grillos se alimentan de trozos de frutas que se hallan en los excrementos de los murciélagos, y las arañas se alimentan de los grillos.

- a. Traza en tu cuadernillo un diagrama de la cadena alimenticia descrita en el enunciado. (3 puntos)
- b. La concentración de dióxido de carbono (CO_2) fuera de la caverna es inferior a su concentración en las profundidades de la caverna. Explica por qué. En tu explicación refiérete al factor biótico que se halla fuera de la caverna. (2.5 puntos)
- a. En los zoológicos se crían, entre otros animales, murciélagos. ¿Estás **a favor** o **en contra** de la cría de animales en los zoológicos? Expón un argumento para justificar tu posición. (1.5 puntos)

Tercera parte – (18 puntos)

Esta parte consta de tres preguntas, 28-30.

Lee la descripción de la investigación que está a continuación, y responde a todas las preguntas 28-30 (el puntaje de cada apartado está al final del mismo).

La almeja azul – Fuente de inspiración de la naturaleza

Desde siempre se ha obtenido provecho de las sustancias de la naturaleza para el hombre. En nuestros días, la naturaleza constituye también una fuente de inspiración para el desarrollo de tecnologías novedosas. Este campo de investigación se llama biomimética*. Su objetivo es estudiar de la naturaleza la manera de resolver problemas a los que el hombre debe hacer frente.

La investigación de la almeja azul es un ejemplo de ello:

la proteína que secreta la almeja sirve de fuente natural de inspiración para el desarrollo de una sustancia artificial destinada a usos médicos.

La almeja azul vive sobre las rocas en la costa del mar.

Ella consigue adherirse a las rocas a pesar del agua que la baña con constancia y las olas que la golpean.

La almeja consigue adherirse a las rocas por medio de proteínas secretadas por glándulas de su cuerpo que generan fibras fuertes y elásticas que la adhieren a la superficie de la roca. Estas fibras proteínicas tienen capacidad adhesiva en zonas húmedas, mientras que los pegamentos industriales en general no son eficaces en zonas húmedas.



(Procesado a partir de la foto de Pallbo de Wikipedia)

* Bio — vida; mimética — imitación.

28. א. La capacidad de producir proteínas que sirven como adhesivos es una adaptación de la almeja azul a su hábitat. Señala una ventaja que esta capacidad proporciona a la almeja azul en su hábitat. (2 puntos)
- ב. Describe las etapas del proceso evolutivo en el que debió desarrollarse esta adaptación. (4 puntos)

En la primera etapa de la investigación, los investigadores identificaron la secuencia de ácidos amínicos que componen la proteína adhesiva que es secretada por la almeja. Consiguieron producir una sustancia que tiene una estructura similar a esta proteína y que puede adherirse a diversas superficies. La sustancia fue llamada **pegamento P**.

En la etapa siguiente de la investigación los investigadores estudiaron cómo se puede utilizar el pegamento P para pegar células en el cuerpo humano. El pegado de células se utiliza en el ámbito de la medicina, por ejemplo para unir cortes o para corregir defectos en embriones que se hallan todavía en el útero.

El desarrollo del pegamento que se utilizará en la cirugía es un gran desafío, pues el pegamento debe ser eficaz en un medio húmedo, no debe ser tóxico, y debe ser específico— que pegue sólo células de un cierto tipo.

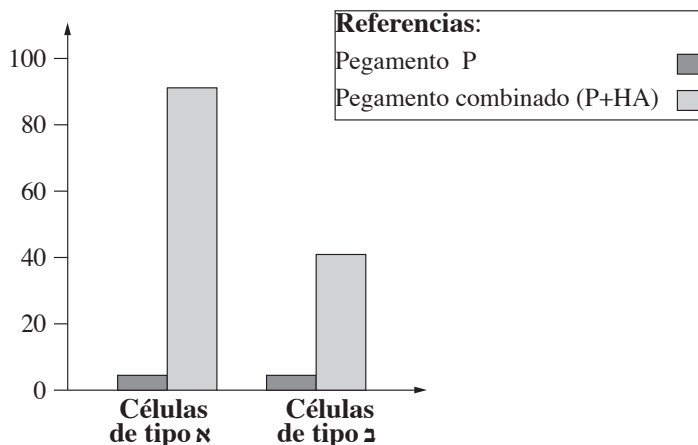
Para producir pegamento especial que pegue células, los investigadores desarrollaron un **pegamento combinado** compuesto de dos sustancias: del pegamento P y de la sustancia HA. Receptores de la sustancia HA se hallan en la membrana de determinadas células del cuerpo.

Los investigadores estudiaron en el experimento 1 la capacidad adhesiva de dos clases de células (las de tipo α y las de tipo β), a una superficie cubierta de pegamento P, y a una superficie cubierta de pegamento combinado (P+HA).

Los resultados del experimento 1 se exhiben en el gráfico 1.

Gráfico 1 Adhesividad de dos tipos de células a una superficie cubierta de pegamento P y del pegamento combinado

Tasa de células que se
adhirieron a la superficie
(%)

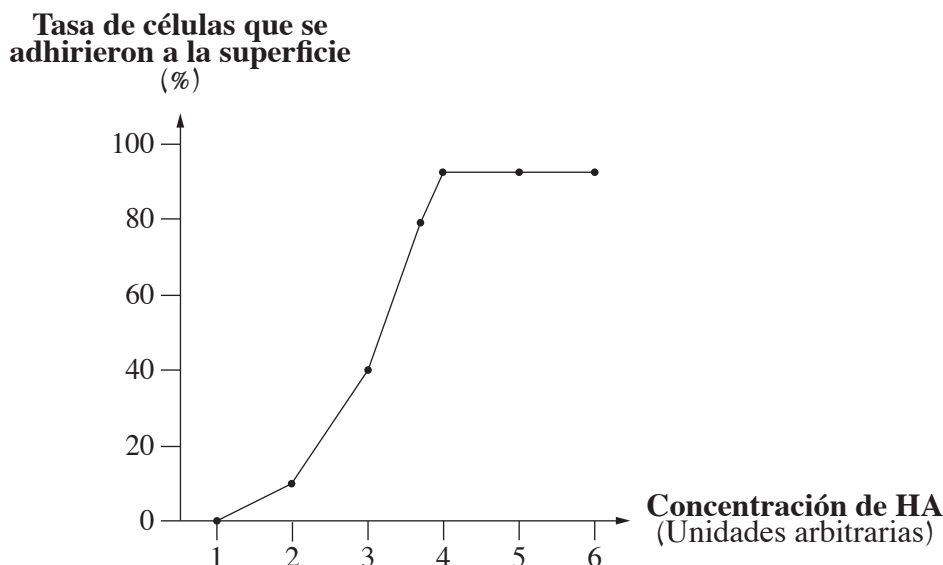


En el experimento 2 se estudió la influencia de la concentración de la sustancia HA en el pegamento combinado, sobre la capacidad adhesiva de la células de tipo α .

Los investigadores cubrieron algunas superficies con el pegamento combinado. En cada una de las superficies el pegamento combinado tenía una concentración diferente de la sustancia HA.

Los resultados del experimento están representados en el gráfico 2.

El gráfico 2: La influencia de la concentración de la sustancia HA sobre la tasa de células tipo α que se adhirieron a la superficie cubierta con pegamento combinado



29. α . Señala una conclusión que se puede obtener de los dos experimentos en lo que respecta al aporte de la sustancia HA a la capacidad adhesiva del pegamento combinado para el pegado de células. Fundamenta tu conclusión valiéndote de los datos exhibidos en el grafico 1 y el gráfico 2. (3 puntos)
- β . Según los datos expuestos en el gráfico 1 y en la información que la antecede, propón una diferencia entre las células de tipo α y las células de tipo β respecto del índice de adherencia de una superficie cubierta de pegamento combinado. (2.5 puntos)
- γ . ¿En qué concentraciones la sustancia HA es un factor que limita la tasa de adhesión de las células? Justifica tu respuesta valiéndote de los datos exhibidos en el gráfico 2. (2.5 puntos)
30. Determina cuál de las siguientes acciones debe realizar actualmente el ser humano para que en el futuro sea posible desarrollar soluciones inspiradas en la naturaleza. Explica.
- Aumento de las superficies destinadas a la agricultura
 - Conservación de la diversidad de las especies
 - Disminución del efecto de invernadero
- (4 puntos)

Cuarta parte – (15 puntos)

Esta parte consta de preguntas acerca de tres temas:

Tema I - Regulación de la expresión genética e ingeniería genética – páginas 16-17.

Tema II — Fisiología comparativa con hincapié en el aspecto evolutivo – páginas 18-19.

Tema III — Bacterias y virus en el cuerpo humano – páginas 20-23.

Debes elegir un tema y responder en él a **dos** preguntas, según las indicaciones detalladas en el tema que elegiste.

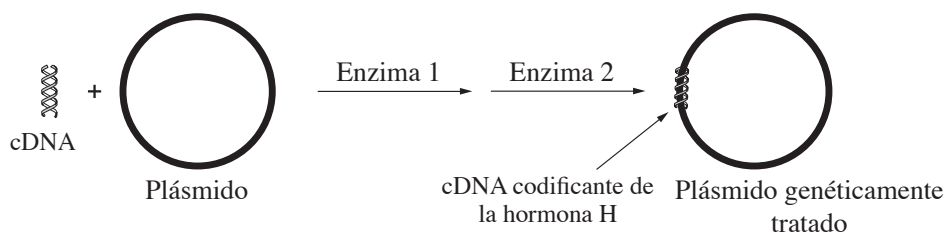
(Presta atención: Las preguntas continúan en la página siguiente)

Tema I - Regulación de la expresión genética e ingeniería genética

Responde a dos preguntas: a la pregunta 31 (obligatoria) y a una de las preguntas 32-33.

Responde a la pregunta 31 (**obligatoria**).

31. La hormona H se secreta en células determinadas del cuerpo humano. Para producir esta hormona en bacterias, se produjo RNA mensajero (mRNA) que codifica a la hormona H, y se produjo, según éste, DNA complementario (cDNA). El DNA complementario (cDNA) se agregó a los plásmidos, y así se produjeron plásmidos genéticamente tratados que contienen un segmento de DNA codificante de la hormona H (ver dibujo). Estos plásmidos genéticamente tratados fueron introducidos en las bacterias. Las bacterias fueron cultivadas en un medio de cultivo adecuado y se produjo a partir de ellas la hormona H.



- א. Señala una diferencia entre la estructura del gen codificante de la hormona H en las células humanas y la estructura del DNA complementario (cDNA) que se crea en el laboratorio.
(2 puntos)
- ב. (1) En el proceso de producción de plásmidos genéticamente tratados que se describe en el dibujo, se utilizaron dos enzimas, 1-2. Explica la función de cada una de estas dos enzimas.
(2) En plásmidos genéticamente tratados se combinó también un gen codificante de la enzima que cataliza la descomposición del antibiótico A. Explica por qué se combinó este gen con plásmidos genéticamente tratados.
(5 puntos)
- ג. En la célula existen dos clases de ácidos nucleicos: DNA y RNA. Señala una diferencia entre la estructura del DNA y la estructura del RNA.
(2 puntos)

Responde a una de las preguntas 32-33.

32. Para determinar si la muestra de DNA que se halla en la escena del crimen pertenece a un determinado sospechoso, se cultiva en una primera etapa la cantidad de DNA de la muestra, y en una segunda etapa se compara con el DNA del sospechoso.

- א. En la primera etapa se aumenta la cantidad de DNA por medio de PCR, un método desarrollado sobre la base de un mecanismo de duplicación del DNA en las células. Copia **en tu cuadernillo** la tabla siguiente y completa en cada uno de los casilleros vacíos una de las posibilidades: sí o no. (4 puntos)

**Comparación entre la duplicación del DNA de las células humanas
y la duplicación de DNA por medio de PCR**

	Duplicación en la célula humana	Duplicación por medio de PCR
Utilización de nucleótidos de DNA (sí / no)		
Separación de las hebras de DNA (sí / no)		
Catalización por medio de enzimas estables a altas temperaturas (sí / no)		
Utilización de nucleótidos de RNA (sí / no)		

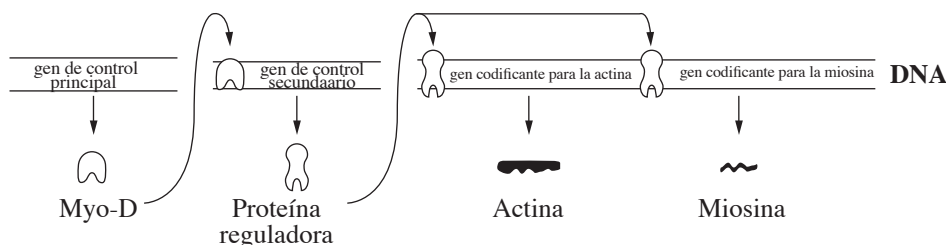
Copia en tu cuadernillo

- ב. En la segunda etapa se comparan las series de nucleótidos en zonas determinadas del DNA de la muestra que se hallaron y las secuencia de nucleótidos del DNA del sospechoso. Con el fin de lograr una identificación genética, ¿es necesario comparar entre zonas que codifican proteínas, o entre zonas que no codifican proteínas? Justifica tu respuesta. (2 puntos)

33. En la célula muscular adulta hay un gen principal de control que codifica en la proteína de control principal Myo-D. La proteína Myo-D activa genes de control secundario, genes codificantes de proteínas reguladoras (factores de transcripción). Una de estas proteínas reguladoras activa genes codificantes para las proteínas del músculo, por ejemplo, actina y miosina.

En la ilustración que se halla a continuación se exhibe (de izquierda a derecha) el mecanismo de la activación de genes en la célula muscular del adulto.

Activación de genes en la célula muscular del adulto



- א. El control sobre la producción de proteínas musculares ¿es control positivo o negativo? Justifica tu respuesta. (2 puntos)
- ב. (1) Se estudiaron dos ratones en cada uno de los cuales existe una mutación distinta. En el ratón א se produjo miosina y no actina en las células del músculo, y en el ratón ב no se produjo ni miosina ni actina en las células del músculo. Para cada uno de los dos ratones determina en cuál de los genes descritos en el dibujo debió haberse producido la mutación que ocasionó su fenotipo.
- (2) En otro ratón se produjo durante su vida una mutación que ocasionó la producción de miosina defectuosa en la célula del músculo. ¿También su descendencia producirá miosina defectuosa? Explica tu respuesta.
- (4 puntos)

Tema II — Fisiología comparativa con hincapié en el aspecto evolutivo

Responde a dos preguntas: a la pregunta 34 (obligatoria) y a una de las preguntas 35-36.

Responde a la pregunta 34 (**obligatoria**).

34. א. (1) Un pez en el agua abre y cierra la boca de manera constante. Explica cómo la abertura de la boca provoca una caída de las concentraciones que posibilita los intercambios de gases en el sistema respiratorio del pez.
- (2) Cuando una persona aspira aire las costillas de su cuerpo se elevan y el diafragma desciende. Explica cómo este movimiento produce la caída de concentraciones que posibilita el intercambio de gases en el sistema respiratorio.
- (4 puntos)
- ב. La sangre rica en oxígeno circula desde el aparato respiratorio a las células del cuerpo por el aparato circulatorio del pez y por el aparato circulatorio del ser humano. ¿Cuál es la diferencia entre el ser humano y el pez en la trayectoria de circulación de la sangre desde el sistema respiratorio a las células del cuerpo? (2.5 puntos)
- ג. El delfín (mamífero marino) puede sumergirse durante mucho tiempo más de lo que puede hacerlo el ser humano. Resulta que el centro respiratorio del delfín es **menos** sensible al nivel de CO_2 de la sangre que el centro respiratorio del ser humano. Explica cómo esta propiedad permite al delfín sumergirse mucho más tiempo de lo que puede hacerlo el ser humano. (2.5 puntos)

Responde a una de las las preguntas 35-36.

35. א. Los embriones de las aves y de los peces se desarrollan dentro de un huevo. En la tabla que se halla a continuación hay una lista de características vinculadas a la reproducción y a los huevos. Copia en tu **cuadernillo** la tabla, y completa cada una de las casillas vacías con una de las opciones que están entre paréntesis. (4 puntos)

Características vinculadas a la reproducción y a los huevos de peces y aves

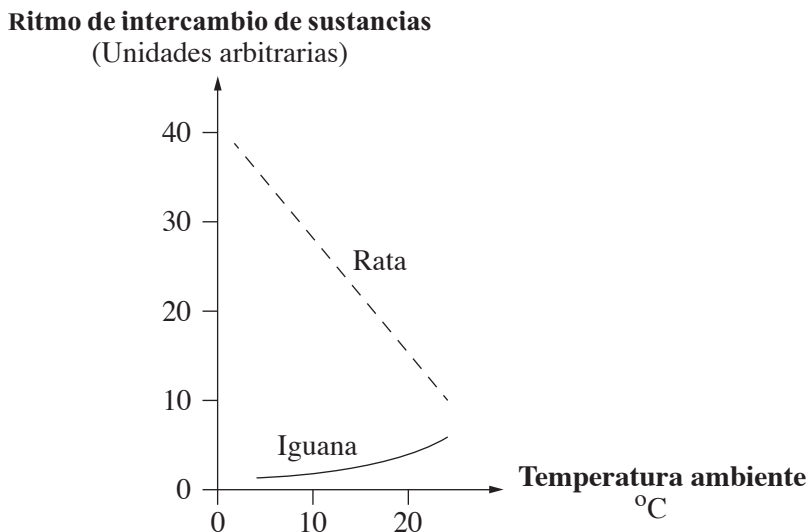
	Peces	Aves
Tipo de inseminación (interna / externa)		
Número de huevos en una postura (grande / pequeña)		
Cáscara calcárea del huevo (presenta/ no presenta)		
Bolsa urinaria embrionaria (alantoide) en el huevo (presenta / no presenta)		
Líquido placentario (presenta / no presenta)		
Paso de gases a través de la envoltura del huevo (presenta / no presenta)		

- ב. El embrión del ave aprovecha las sustancias de la clara del huevo durante su crecimiento. Se halla que el peso del polluelo durante la rotura del cascarón es inferior al peso inicial de la clara. Propón una explicación de este hecho. (2 puntos)

/continúa en la página 19/

36. א. Los investigadores compararon el ritmo de intercambio de sustancias (metabolismo) de la rata (mamífero) con el ritmo de intercambio de sustancias de la iguana cordilina (reptil), de tamaño similar. Se halló que a la temperatura de 20°C el ritmo de intercambio de sustancias de la rata es superior.
Explica la relación entre la estructura del corazón de cada uno de dichos animales y el ritmo de intercambio de sustancias de cada uno de ellos.
(3 puntos)
- ב. En el gráfico que te presentamos a continuación se exhibe el ritmo de intercambio de sustancias de la rata y el ritmo de intercambio de sustancias de la iguana a diversas temperaturas del ambiente. Explica la relación entre la temperatura del ambiente y el ritmo de intercambio de sustancias de cada una de las dos clases de animales.
(3 puntos)

El ritmo de intercambio de sustancias de la rata y de la iguana a diversas temeperaturas

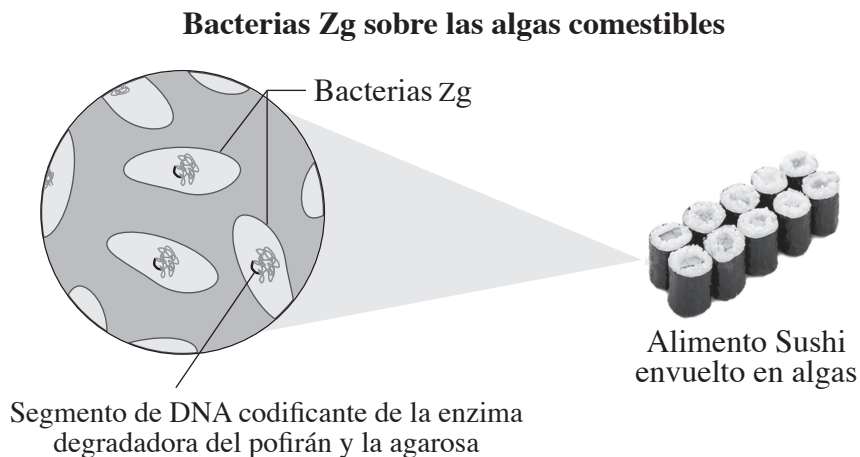


Tema III — Bacterias y virus en el cuerpo humano

Responde a dos preguntas: a la pregunta 37 (obligatoria) y a una de las preguntas 38-39.

Responde a la pregunta 37 (**obligatoria**)

37. En Japón se come "Sushi" que, entre otros ingredientes, está hecho con algas (plantas marinas). Dichas algas contienen las sustancias Porfirán y Agarosa. En una parte de las algas se halla la bacteria Zg. En la bacteria Zg hay genes codificantes de la enzima que cataliza la degradación del Porfirán y la Agarosa (ver dibujo). Cuando el ser humano come dichas algas, las algas y también las bacterias Zg se degradan en su intestino.



La microbiota en el intestino del ser humano contiene, entre otras, la bacteria BP. En las bacterias Bp que se encuentran en el intestino de los seres humanos que comen algas de manera constante se hallaron genes codificantes de las enzimas degradadoras del Porfirán y de la Agarosa. En la bacteria Bp que se halla en los humanos que no comen algas **no** se hallaron dichos genes Bp .

- ⌘. Explica qué es lo que provoca la presencia de genes codificantes de las enzimas degradadoras del Porfirán y la Agarosa que se hallan en los intestinos de las personas que comen algas.
(3 puntos)

(Presta atención: la continuación de la pregunta se halla en la página siguiente.)

- ב. Investigadores estudiaron en el laboratorio la influencia del hervor de las bacterias sobre la degradación del porfirán. Los investigadores cultivaron en un recipiente bacterias Zg que se tomaron de las algas, y en otro recipiente cultivaron bacterias Bp que se tomaron de una persona que **no fue alimentada** con algas. En la etapa siguiente los investigadores hirvieron parte de las bacterias de cada clase. Al cabo de esa etapa se trasladaron **los dos tipos** de bacterias a los tubos de ensayo 1-4, según las combinaciones detalladas en la tabla que se halla a continuación. Después de algunas horas se agregó a los tubos de ensayo Porfirán y se examinó si éste se degradó.
 Copia en tu cuadernillo la tabla que se halla a continuación y completa en ella la información faltante en cada uno de los casilleros vacíos.

Influencia del hervor de las bacterias sobre la degradación de porfirán

Tubo de ensayo	Combinación de bacterias		Degradación del Porfirán (sí / no)	Justificación
	Zg	Bp		
1	Hervidos	Hervidos		
2	Hervidos	No hervidos		
3	No hervidos	Hervidos		
4	No hervidos	No hervidos		

Copia en tu cuadernillo

(4 puntos)

- ג. Además de las que se hayan en sistema digestivo, en el cuerpo humano existen zonas adicionales expuestas a bacterias provenientes del exterior.
 Indica una zona de estas y uno de los medios de defensa contra la penetración de las bacterias en el cuerpo en la zona que indicaste. (2 puntos)

Responde a una de las preguntas 38-39.

38. א. Un estudiante de medicina recibió dos tubos de ensayo. En uno de ellos había **bacterias** que causan neumonía, y en el otro **virus** DNA que causan neumonía. El estudiante no sabía qué contenía cada uno de los tubos.
 Propón al estudiante dos exámenes diferentes por medio de los cuales podrá determinar en cuál de los tubos de ensayo están las bacterias y en cuál están los virus.
En cada uno de los exámenes señala qué resultado posibilitará determinar si en el tubo hay bacterias o virus. Presta atención: no es necesario detallar las etapas de los exámenes.
 (3 puntos)
- ב. De una persona sana se tomó una muestra de glóbulos blancos de la sangre. Se cultivaron los glóbulos en dos cultivos separados bajo condiciones óptimas para la multiplicación de los glóbulos. En uno de los cultivos se agregaron glóbulos blancos de una persona **enferma** de AIDS, y en el otro cultivo se agregaron glóbulos blancos de una persona **portadora** de AIDS. Los investigadores estudiaron dos veces la cantidad de proteína de la envoltura del virus de AIDS y el número de los glóbulos blancos en cada uno de los cultivos: la primera vez inmediatamente después del agregado de los glóbulos, y la segunda vez después de un cierto período de tiempo. A continuación se halla una tabla que exhibe las variaciones que sufrió cada uno de los cultivos en el intervalo de tiempo entre los dos exámenes.

**Influencia del origen de los glóbulos blancos que se agregaron al cultivo,
 sobre la cantidad de proteína de los virus y sobre el número de glóbulos blancos en el cultivo**

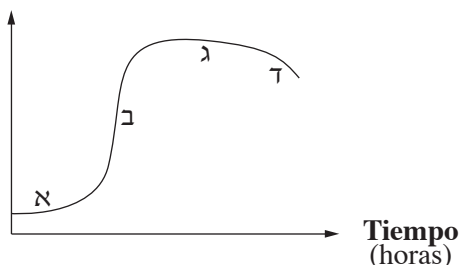
Tratamiento Factor estudiado	Agregado de glóbulos blancos de un enfermo de AIDS	Agregado de glóbulos blancos de un portador de AIDS
Cantidad de proteína de la envoltura del virus	Aumento	Sin cambio
Número de glóbulos blancos	Descenso	Aumento

Explica las variaciones que se produjeron en cada uno de los cultivos como consecuencia del agregado de glóbulos blancos de un enfermo de AIDS y de un portador de AIDS.
 (3 puntos)

39. Se acostumbra describir el proceso del cultivo de una población de bacterias por medio de una curva denominada **curva de crecimiento**.

Curva de crecimiento de bacterias

Número de bacterias por
ml de cultivo
(escala logarítmica)



- א. Explica por qué en la etapa α de la curva de crecimiento el número de bacterias permanece constante. En tu respuesta refiérete a un proceso que se produce **dentro** de las células de las bacterias. (2 puntos)
- ב. En la industria se utilizan actualmente bacterias para producir diversas sustancias. Las bacterias se cultivan en grandes recipientes. Al final de la etapa β en la curva de crecimiento la cantidad de sustancia producida a partir de las bacterias es la mayor. Señala dos condiciones ambientales en los recipientes de cultivo que se deben mantener constantes para que la etapa β se prolongue el máximo tiempo posible. Explica la importancia de una de las condiciones del medio que señalaste para las bacterias. (4 puntos)

¡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