

© International Baccalaureate Organization 2021

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2021

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Biología
Nivel Superior
Prueba 2

Miércoles 27 de octubre de 2021 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

2 horas 15 minutos

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Instrucciones para los alumnos

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste dos preguntas.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[72 puntos]**.

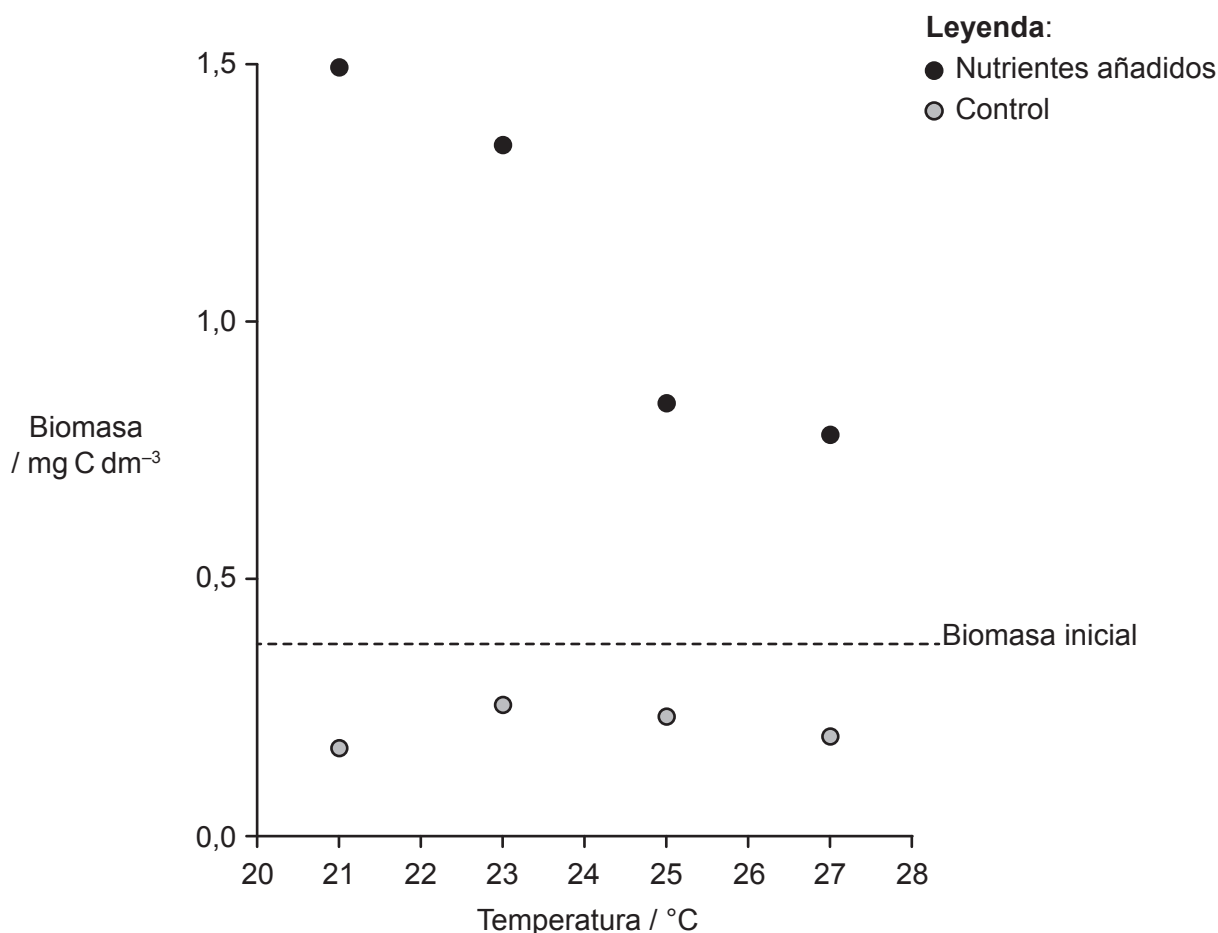


Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

1. Para investigar cómo puede afectar el cambio climático a los sistemas ecológicos se empleó una comunidad propia de las aguas de un estuario. La red trófica de esta comunidad incluía fitoplancton (productores), zooplancton (consumidores) y bacterias saprofitas. Se dispusieron pequeños mesocosmos en recipientes de plástico con agua del estuario que contenía solo estos tres grupos de organismos. Los mesocosmos se vieron expuestos a cuatro temperaturas diferentes y a dos niveles de nutrientes (en unos se añadieron nutrientes y en otros no, como control) para reproducir las variaciones locales de las condiciones en el estuario durante el calentamiento primaveral.

En el gráfico se muestra la biomasa de la comunidad para cada uno de los ocho mesocosmos al final del período experimental. Se midió la biomasa en forma de la cantidad de carbono presente. La línea horizontal indica la biomasa inicial.



[Fuente: adaptado de O'Connor, M.I., Piehler, M.F., Leech, D.M., Anton, A. y Bruno, J.F., 2009. *PLOS Biology*, [e-journal] 7(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000178>.]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(a) Describa el efecto de la temperatura sobre la biomasa total.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

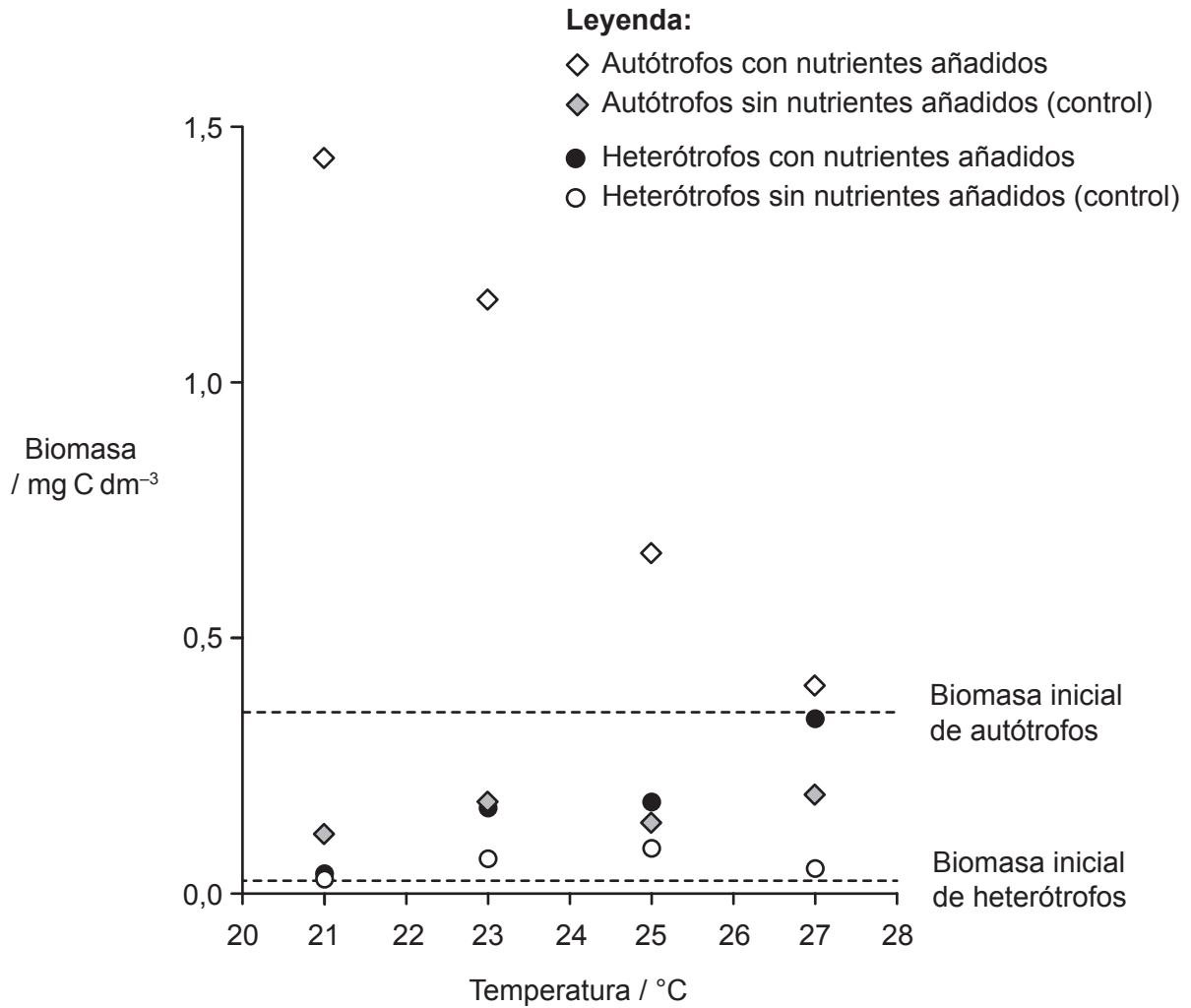


20EP03

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

En el gráfico se representa la biomasa media de los organismos autótrofos y heterótrofos en los ocho mesocosmos. Las líneas horizontales indican las biomazas iniciales.



[Fuente: adaptado de O'Connor, M.I., Piehler, M.F., Leech, D.M., Anton, A. y Bruno, J.F., 2009. *PLOS Biology*, [e-journal] 7(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000178>.]

(b) Compare y contraste los efectos de la temperatura sobre la biomasa de los autótrofos y de los heterótrofos con nutrientes añadidos.

[2]

.....

.....

.....

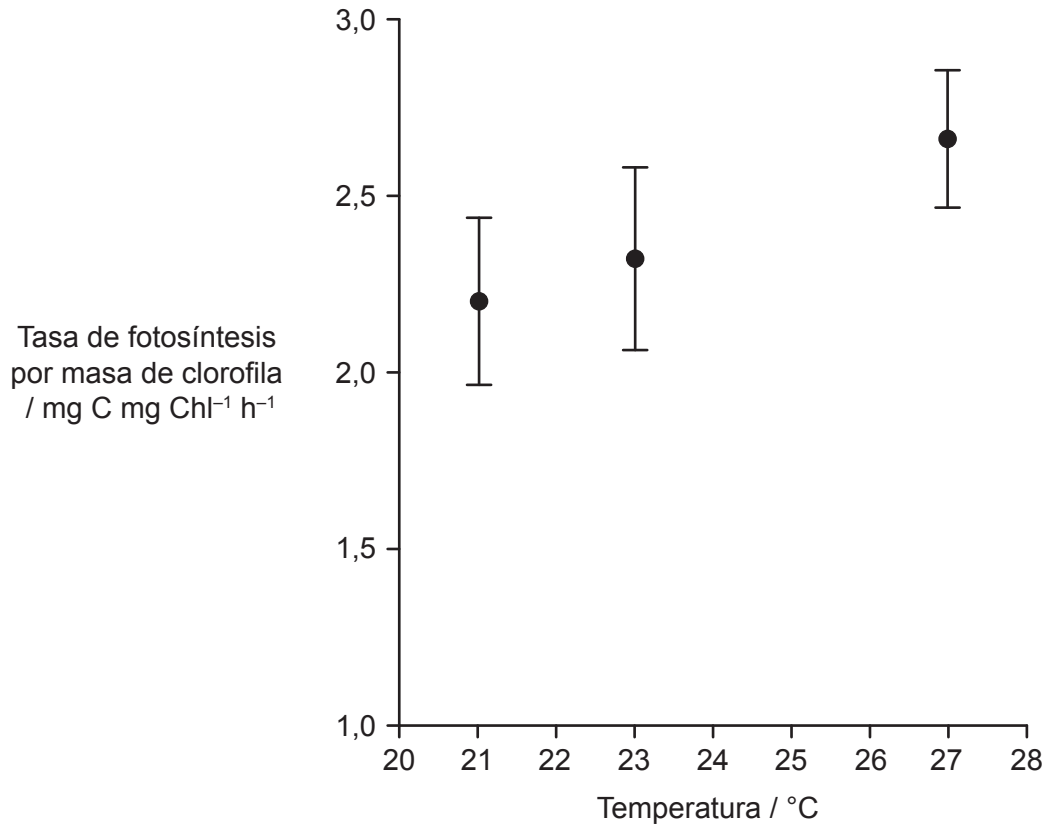
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

La concentración de clorofila se empleó como una estimación de la capacidad fotosintética de la comunidad. Se midieron la tasa de fotosíntesis y la masa de clorofila por volumen unitario en un mesocosmos a tres temperaturas diferentes.



[Fuente: adaptado de O'Connor, M.I., Piehler, M.F., Leech, D.M., Anton, A. y Bruno, J.F., 2009. *PLOS Biology*, [e-journal] 7(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000178>.]

(c) Explique el efecto de la temperatura sobre la tasa de fotosíntesis en este mesocosmos. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP05

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

(d) Sugiera razones a favor de la disminución de biomasa de los organismos autótrofos conforme aumenta la temperatura, a pesar del aumento en la fotosíntesis.

[2]

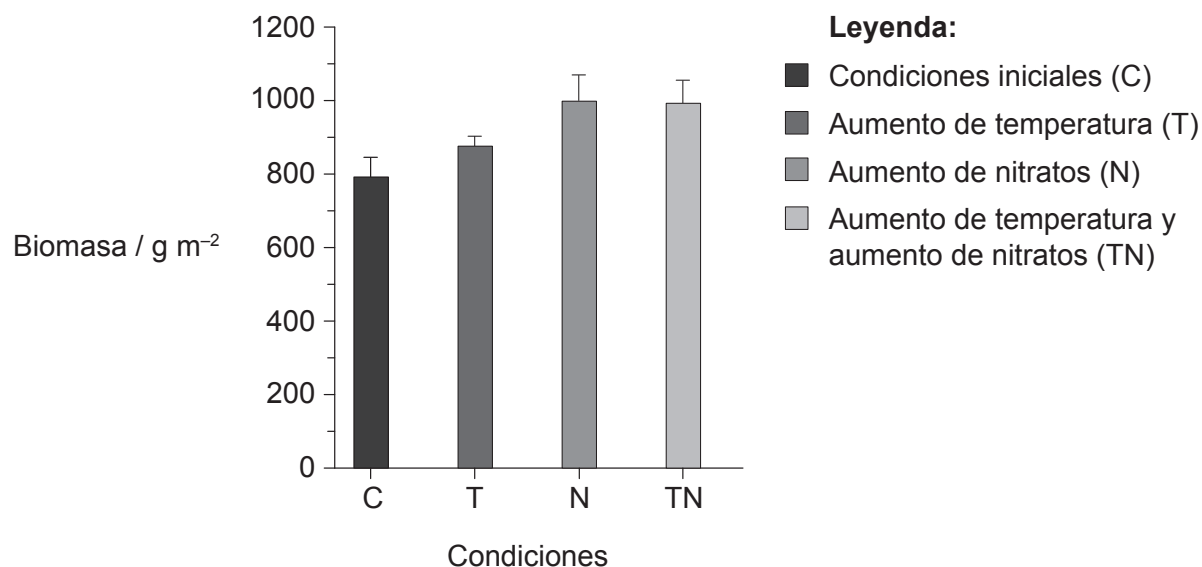
.....

.....

.....

.....

En un estudio de gran envergadura, se expuso a una pradera de California a una elevada temperatura y una alta concentración de nitratos durante cinco años. En el gráfico se representa la producción de biomasa total en tratamientos individuales y en tratamientos combinados. Las barras de error indican un error estándar.



[Fuente: adaptado de Dukes, J.S., Chiariello, N.R., Cleland, E.E., Moore, L.A., Shaw, M.R., Thayer, S., Tobeck, T., Mooney, H.A. y Field, C.B., 2005. *PLOS Biology*, 3(10), e319. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0030319>.]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(e) Describa los efectos de la temperatura y de la concentración de nitratos sobre la biomasa.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(f) Sugiera **dos** factores abióticos, diferentes de la temperatura y del suministro de nutrientes, que podrían afectar a la producción de biomasa de las praderas.

[2]

.....

.....

.....

.....

(g) En el primer estudio se emplearon mesocosmos y el segundo estudio se llevó a cabo en una pradera natural. Discuta el uso de mesocosmos como una práctica opuesta a un estudio en un medio ambiente natural.

[2]

.....

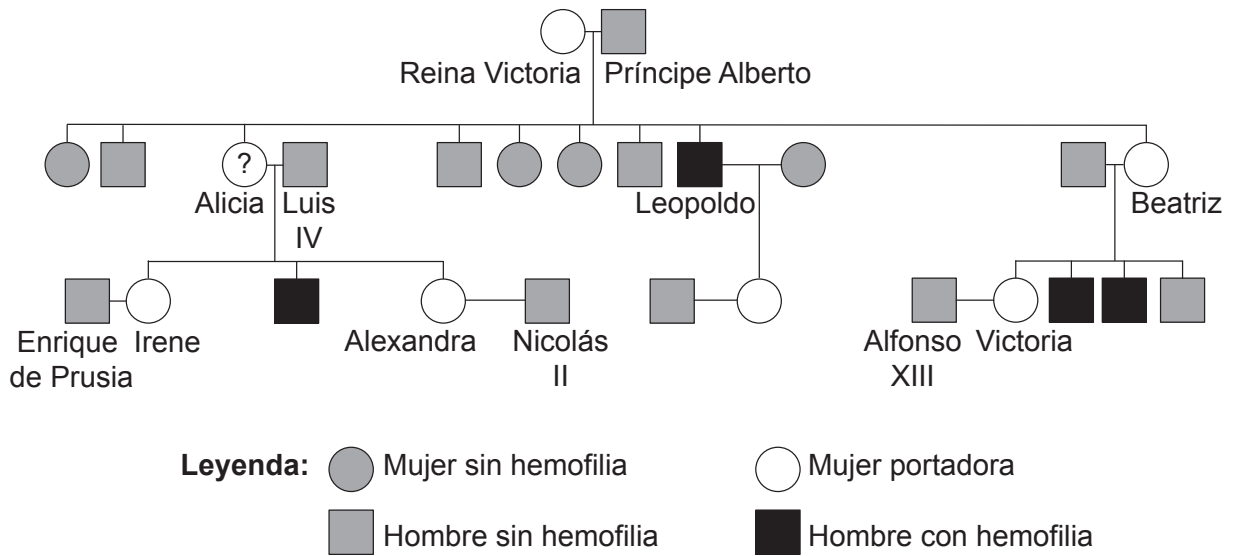
.....

.....

.....



2. La hemofilia es una enfermedad ligada al sexo que afectó a algunos miembros de familias reales en Europa durante los siglos XIX y XX.



(a) (i) Dibuje un cuadro de Punnett para indicar todos los posibles genotipos de la progenie de la Reina Victoria. [2]

(ii) Deduzca el genotipo de Alicia, la hija de la Reina Victoria. [1]

.....

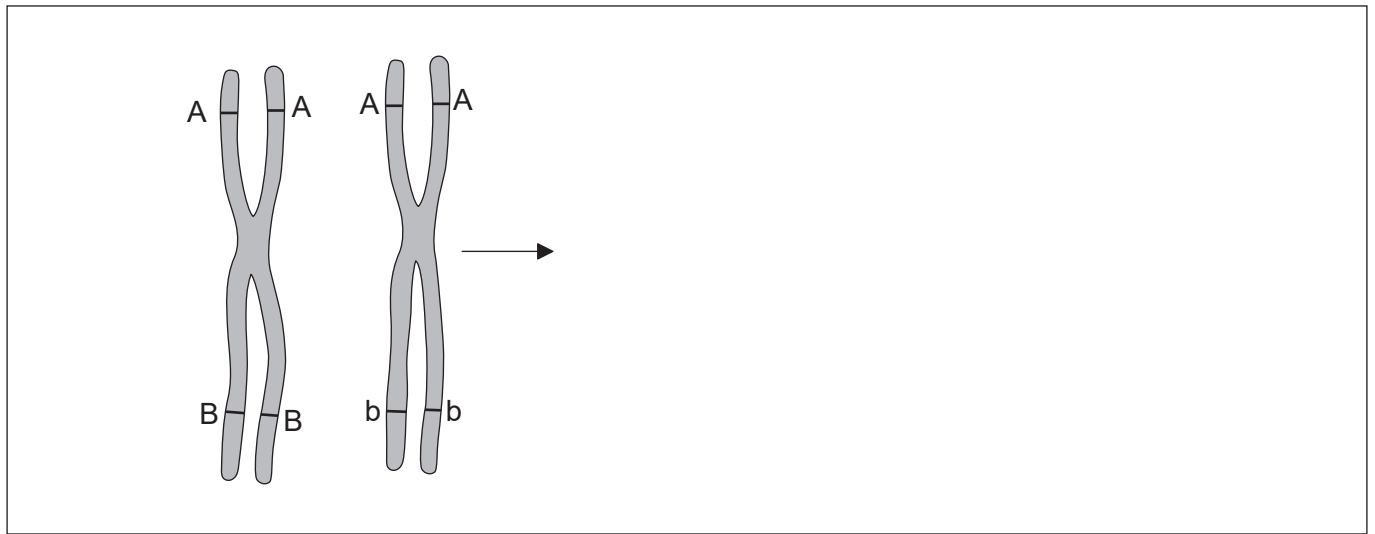
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

(b) En el diagrama se representa la estructura de dos cromosomas tras la primera división de la meiosis, suponiendo que no hubo sobrecruzamiento ni formación de quiasmas.



- (i) Dibuje los mismos cromosomas para representar su estructura en la misma fase de meiosis si hubiera habido un quiasma entre los *loci* de dos genes. [1]
- (ii) Indique la fase de la meiosis en la que puede producirse la formación de quiasmas. [1]

.....

.....

(c) Explique el ligamiento de genes y sus efectos sobre la herencia. [2]

.....

.....

.....

.....

(d) Explique el mecanismo que impide la polispermia durante la fertilización. [2]

.....

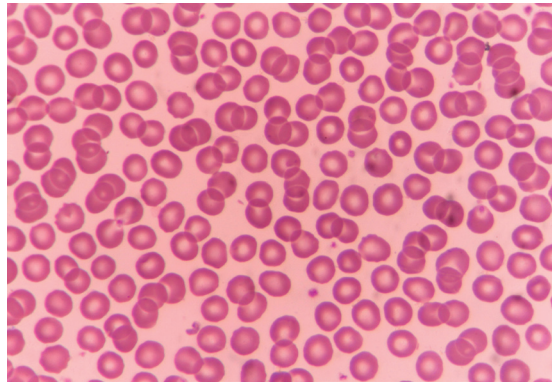
.....

.....

.....



3. La imagen muestra unos glóbulos rojos humanos.



(a) Resuma qué le ocurrirá a los glóbulos rojos humanos si se transfieren a agua destilada. [1]

.....
.....

(b) Las células madre se pueden usar para tratar la enfermedad de Stargardt. Indique **una** afección diferente que se pueda tratar también utilizando células madre. [1]

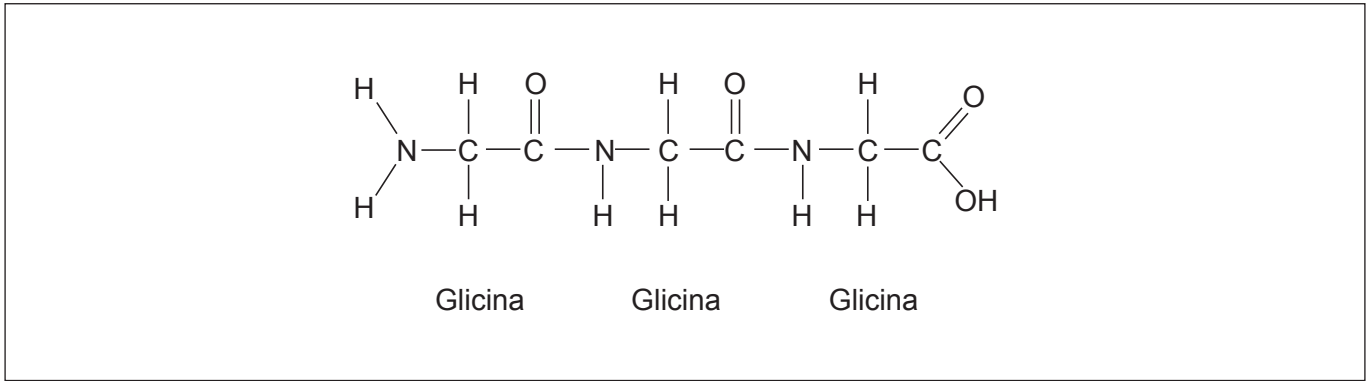
.....
.....

(c) Explique la propagación de los impulsos nerviosos a lo largo de la membrana de una neurona. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....



4. En la figura se muestra un tripéptido.



(a) Rotule **un** enlace peptídico en esta molécula. [1]

(b) Describa la estructura secundaria de las proteínas. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Resuma la acción realizada por el diafragma durante la inspiración. [1]

.....

.....



5. (a) Compare y contraste el modo de nutrición de los detritívoros y de los saprotrofos. [2]

| | Detritívoros | Saprotrofos |
|------------|--------------|-------------|
| Semejanza | | |
| Diferencia | | |

- (b) Explique cómo algunas especies vegetales son capaces de responder a los cambios en su medio ambiente abiótico y florecer en el momento preciso del año. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Resuma la extensión del tallo en las plantas. [2]

.....

.....

.....

.....



Sección B

Conteste **dos** preguntas. Se concederá hasta un punto adicional por la calidad de su respuesta en cada pregunta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

6. Las moléculas de ARN desempeñan numerosas funciones en la expresión génica, contribuyendo así a la variación.
- (a) Dibuje diagramas rotulados para representar la estructura de nucleótidos de ARN y cómo están estos unidos entre sí para formar una molécula de ARN. [4]
 - (b) Explique la transcripción. [7]
 - (c) Distinga entre variación continua y variación discreta, utilizando ejemplos. [4]
7. Las plantas han desarrollado métodos eficientes de transporte y para la síntesis de alimentos.
- (a) Resuma cómo las propiedades del agua hacen que el agua sea un medio de transporte ideal en las plantas. [4]
 - (b) Distinga entre el xilema y el floema de las plantas. [4]
 - (c) Explique cómo se basan las reacciones independientes de la luz de la fotosíntesis en las reacciones dependientes de la luz. [7]
8. Las proteínas llevan a cabo importantes funciones en las células y en los organismos.
- (a) Resuma el proceso de desnaturalización de las proteínas. [4]
 - (b) Explique la producción de anticuerpos en los seres humanos. [7]
 - (c) Distinga entre la inhibición enzimática competitiva y la inhibición enzimática no competitiva. [4]



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



20EP15

Véase al dorso

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



20EP16

Blank lined writing area with horizontal dotted lines.



20EP17

Véase al dorso

A large rectangular area containing horizontal dotted lines, intended for handwritten text.



20EP18

A large rectangular area containing horizontal dotted lines, intended for handwritten notes or answers.



Fuentes:

1. (a) (b) (c) O'Connor, M.I., Piehler, M.F., Leech, D.M., Anton, A. y Bruno, J.F., 2009. *PLOS Biology*, [e-journal] 7(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000178>.
1. (e) Dukes, J.S., Chiariello, N.R., Cleland, E.E., Moore, L.A., Shaw, M.R., Thayer, S., Tobeck, T., Mooney, H.A. y Field, C.B., 2005. *PLOS Biology*, 3(10), e319. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0030319>.
3. someoneice/123rf.com.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2021



20EP20