

© International Baccalaureate Organization 2022

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 2022

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, 2022

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 11 de mayo de 2022 (tarde)

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. Los incrementos de frecuencia y del grado de severidad de las sequías forman parte del cambio climático en muchas áreas del mundo. La sequía representa una de las principales amenazas para la seguridad en la producción de alimentos, ya que ésta puede causar una disminución drástica en las producciones de los cultivos.

El estrés hídrico se produce cuando la demanda de agua supera su disponibilidad. Un índice de estrés hídrico de 0,0 indica unas plantas sin estrés hídrico con una transpiración normal, mientras que un índice de 1,0 señala el estrés hídrico máximo, con mucha menos transpiración.

(a) Defina la transpiración.

[1]

.....

.....

Se llevó a cabo un estudio sobre el sorgo (*Sorghum bicolor*), un importante cultivo de cereal. Tras la fecha de plantación se cultivaron plantas de sorgo durante 15 semanas. La floración se produjo en la semana 9. Hubo 3 grupos de tratamientos en el estudio:

- Control: se regaron las plantas de principio a fin del estudio
- Sequía en prefloración: no hubo agua hasta la semana 9, tras la cual se regó normalmente
- Sequía en postfloración: se aportaron cantidades normales de agua hasta la semana 9, pero nada más de agua después.

Eliminado por motivos relacionados  
con los derechos de autor

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



20EP02

**(Pregunta 1: continuación)**

- (b) (i) Compare los cambios en el estrés hídrico de las plantas con sequía en prefloración y sequía en postfloración a lo largo del período representado en el gráfico. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Usando los datos, evalúe la hipótesis de que las plantas de sorgo son más vulnerables a la sequía tras la floración. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



20EP03

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

Se sabía que el crecimiento de las plantas en determinadas condiciones de sequía está íntimamente ligado a las comunidades microbianas de las raíces y del suelo alrededor de las raíces. Unos científicos tomaron muestras tanto de las raíces como del suelo, identificaron los filos bacterianos presentes y los clasificaron en dos grupos: bacterias Gram positivas y Gram negativas.

El gráfico muestra la abundancia en las raíces de los tres filos de bacterias Gram positivas más comunes - a, b y c - y los filos de bacterias Gram negativas más comunes - d, e y f - encontradas en la semana 8 (antes de la floración), bajo las condiciones de control y las condiciones de sequía en prefloración.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (c) Distinga entre las plantas con sequía en prefloración y las plantas de control en lo que se refiere al efecto de la disponibilidad de agua sobre la abundancia relativa de las bacterias Gram positivas y Gram negativas en las raíces.

[1]

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



20EP04

**(Pregunta 1: continuación)**

La abundancia relativa de las bacterias Gram positivas y Gram negativas en las condiciones de sequía en prefloración se comparó a lo largo del tiempo dentro de las raíces y en el suelo alrededor de las raíces.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (d) (i) Compare y contraste la abundancia relativa de las bacterias Gram negativas en el suelo y en las raíces de plantas con sequía en prefloración. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sugiera una razón que justifique los cambios en la abundancia relativa de bacterias en el suelo alrededor de las raíces entre la semana 8 y la semana 9. [1]

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



20EP05

**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

Unos científicos inocularon las raíces de plantas de sorgo con una de dos especies diferentes de bacterias Gram positivas. Se cultivó un conjunto de plantas en condiciones de sequía y el grupo control con una cantidad de agua normal. Se comparó la masa fresca de las raíces de estos dos grupos de plantas.

Eliminado por motivos relacionados  
con los derechos de autor

- (e) (i) Deduzca el efecto de la sequía sobre la masa fresca de las raíces que no hayan sido inoculadas (X).

[1]

.....  
.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

- (ii) Compare y contraste el efecto de la inoculación con bacterias Gram positivas I (Y) y Gram positivas II (Z) sobre la masa fresca de las raíces de control y las raíces sometidas a sequía. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) Sugiera una razón que pueda sustentar los efectos observados de las inoculaciones en las plantas de sorgo bajo condiciones de sequía. [1]

.....

.....

- (iv) Sugiera una ventaja del uso de la inoculación de bacterias, tal como se indica en este estudio, frente a la cría selectiva tradicional para obtener cultivos que sean más resistentes a la sequía. [1]

.....

.....

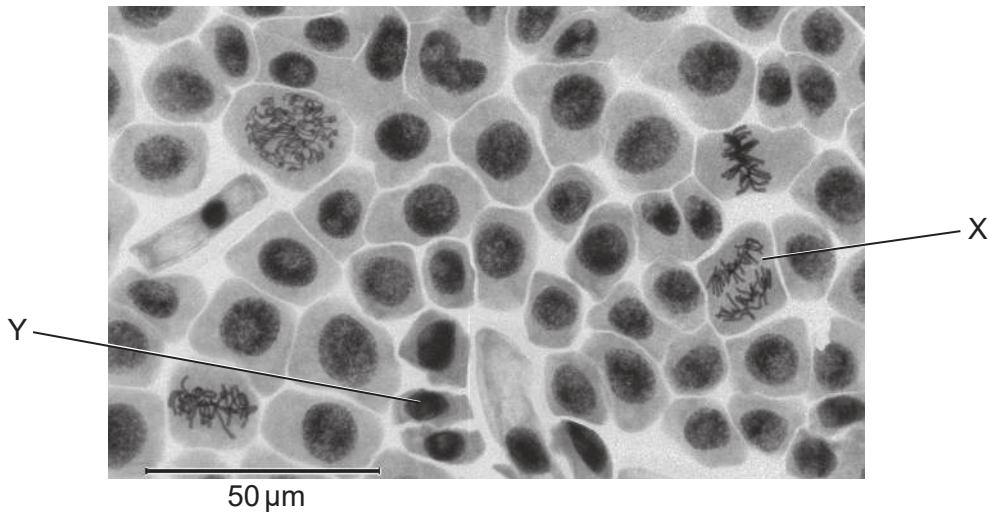


20EP07

Véase al dorso



2. (a) Las células de las raíces de cebolla (*Allium cepa*) mostradas en la micrografía se encuentran en distintas fases de mitosis.



- (i) Identifique, dando una razón, la fase representada en X. [2]

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

- (ii) Calcule la longitud de la célula entera indicada mediante la letra Y, incluyendo en la respuesta sus operaciones de cálculo. [1]

.....

- (iii) Indique la función de las ciclinas en el ciclo celular. [1]

.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 2: continuación)**

(b) (i) Distinga entre la estructura de los cromosomas en procariotas y en eucariotas. [2]

.....

.....

.....

(ii) Explique la técnica de Cairns para medir la longitud de la molécula de ADN. [2]

.....

.....

.....

.....



20EP09

Véase al dorso

3. Un grupo de alumnos empleó el método de muestreo basado en parcelas y la prueba de chi-cuadrado para determinar si las distribuciones de dos especies vegetales estaban asociadas entre sí o no. Estas dos especies se encontraron en la vegetación a nivel del suelo en un ecosistema forestal.



Hiedra terrestre  
(*Glechoma hederacea*)



Verónica montana  
(*Veronica montana*)

Se realizó el recuento y el registro del número de parcelas estándar de muestreo donde estuvieran presentes una especie, las dos o ninguna de ellas. En la siguiente tabla de contingencia se indican las frecuencias observadas de 150 parcelas estándar de muestreo.

		Hiedra terrestre ( <i>G. hederacea</i> )		
		presente	ausente	filas totales
Verónica montana ( <i>V. montana</i> )	presente	25	45	70
	ausente	30	50	80
	columnas totales	55	95	150

- (a) Indique la hipótesis alternativa para este estudio.

[1]

.....

.....

- (b) Para calcular el valor de chi-cuadrado, primero hay que calcular los valores esperados. Suponiendo que no haya ninguna asociación entre las dos especies, calcule el número previsto de parcelas estándar de muestreo en las que estarían presentes ambas especies, incluyendo en la respuesta sus operaciones de cálculo.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP10

**(Pregunta 3: continuación)**

- (c) Indique el número de grados de libertad para esta prueba para determinar el valor crítico de chi-cuadrado.

[1]

.....

- (d) Al emplear los datos de la tabla para calcular chi-cuadrado, el valor calculado resultó ser 0,056. El valor crítico es 3,84. Explique la conclusión que se puede extraer a partir de los valores calculado y crítico para chi-cuadrado.

[1]

.....  
.....



20EP11

Véase al dorso

4. La melatonina ayuda a controlar los ritmos circadianos del cuerpo. En el gráfico se representan los niveles medios de melatonina en el cuerpo a lo largo de 24 horas en trabajadores diurnos y nocturnos.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (a) Indique en qué parte del cuerpo se produce la melatonina. [1]

.....

- (b) Describa **una** diferencia entre los niveles de melatonina de los trabajadores diurnos y los trabajadores nocturnos. [1]

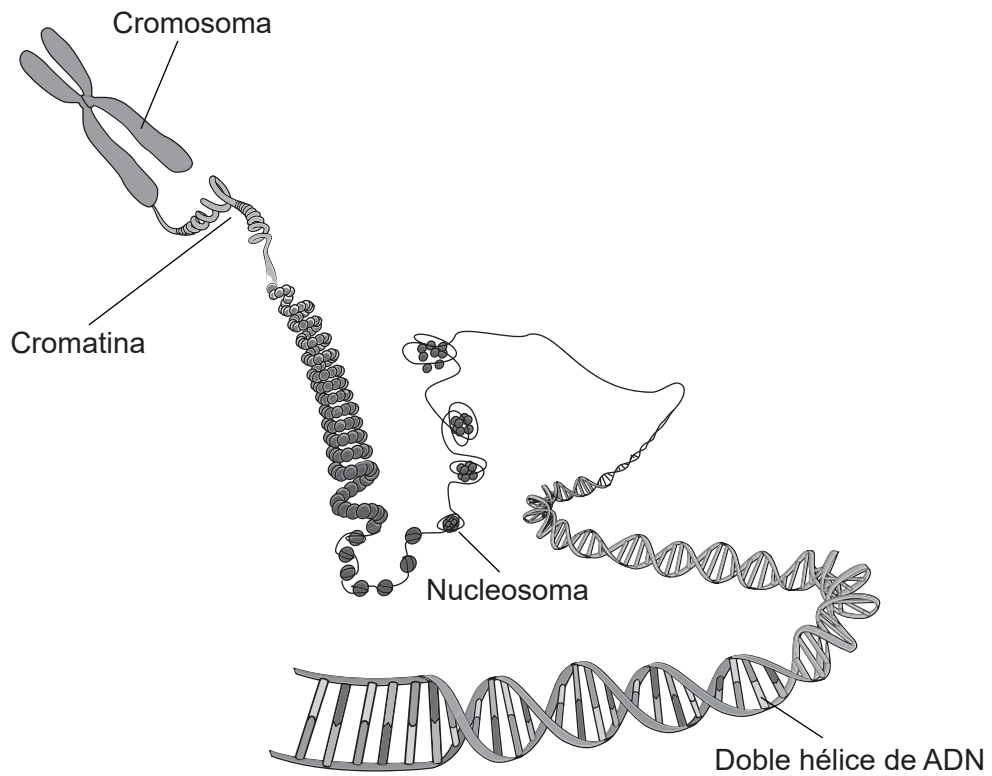
.....  
.....

- (c) Deduzca, dando una razón para ello, qué hora del día sería un buen momento para tomar melatonina si usted hubiera viajado a través de varios husos horarios diferentes y experimentara jet-lag a su llegada. [1]

.....  
.....



5. (a) El ADN forma cromosomas, pero gran parte del ADN eucariótico es ADN no codificante.



(i) Describa la estructura de los nucleosomas. [1]

.....  
.....

(ii) Explique cómo se mantienen juntas las dos cadenas de la doble hélice de ADN. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP13

Véase al dorso

**(Pregunta 5: continuación)**

- (iii) Hay varias repeticiones en tándem de segmentos de nucleótidos de ADN presentes en el ADN no codificante entre los genes. Resuma cómo se emplean las repeticiones en tándem para el análisis de ADN. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Se puede realizar el análisis genético de las personas con respecto al riesgo de enfermedades concretas antes de que éstas lleguen a desarrollarse. Una de ellas es la diabetes de tipo I.

- (i) Explique qué sucede en una persona cuando desarrolla diabetes de tipo I. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Indique cómo debe tratarse la diabetes de tipo I para evitar las consecuencias nocivas para la salud que implica dicha afección. [1]

.....

.....



## 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. (a) Describa cómo transportan las plantas los compuestos orgánicos desde el lugar donde se producen, hasta el lugar donde se almacenan. [4]
- (b) Los procesos de la fotosíntesis y la respiración tienen algunos factores en común y otros que difieren. Compare y contraste ambos procesos con respecto a factores específicos. [7]
- (c) Los seres humanos dependen en gran parte de los glúcidos para obtener su energía. Resuma el proceso de digestión y absorción del almidón en el sistema digestivo humano. [4]
7. (a) Resuma, empleando gráficos para ello, el efecto de diferentes factores que influyen en la actividad enzimática. [5]
- (b) Describa la función de **tres** enzimas **concretas** implicadas en la replicación del ADN. [3]
- (c) Explique cómo tiene lugar la especiación, incluyendo los distintos procesos de aislamiento y selección. [7]
8. (a) Resuma **cuatro** procesos diferentes, **con ejemplos**, que permitan el paso de sustancias a través de la membrana plasmática. [4]
- (b) Los seres humanos necesitan equilibrar el agua y las concentraciones de solutos, así como excretar los productos de desecho nitrogenados. Explique cómo las diferentes partes del riñón llevan a cabo dichos procesos. [7]
- (c) Describa las adaptaciones de los mamíferos que viven en ecosistemas de desierto para mantener la osmolaridad en sus cuerpos. [4]





A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing.



20EP16

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing.



20EP17

Véase al dorso

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines for writing.



20EP18

Blank lined paper with horizontal dotted lines for writing.



20EP19

Véase al dorso

