

**Biología**  
**Nivel superior**  
**Prueba 2**

Lunes 14 de mayo de 2018 (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]**.



**No** escriba en esta página.

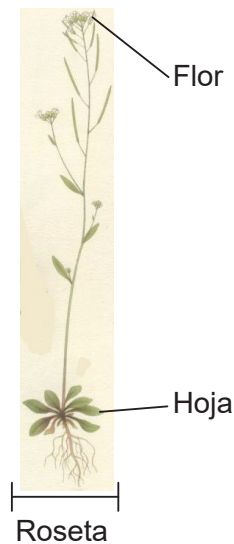
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



## Sección A

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

1. *Arabidopsis* es una pequeña planta con flores de la familia de la mostaza (Brasicáceas) ampliamente utilizada en investigaciones básicas. Presenta un ciclo vital corto, florece rápidamente produciendo un gran número de semillas y es fácil de cultivar. Forma un círculo de hojas conocido como roseta, situado cerca del suelo. Las flores se forman en el extremo de los cortos tallos.



[Fuente: Adaptada de una reproducción de una pintura del botánico sueco C. A. M. Lindman (1856-1928), de su libro *Bilder ur Nordens Flora* (primera edición: 1901-1905; edición complementada: 1917-1926).  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arabidopsis\\_thaliana\\_backtrav.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arabidopsis_thaliana_backtrav.jpg)]

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



20EP03

**Véase al dorso**

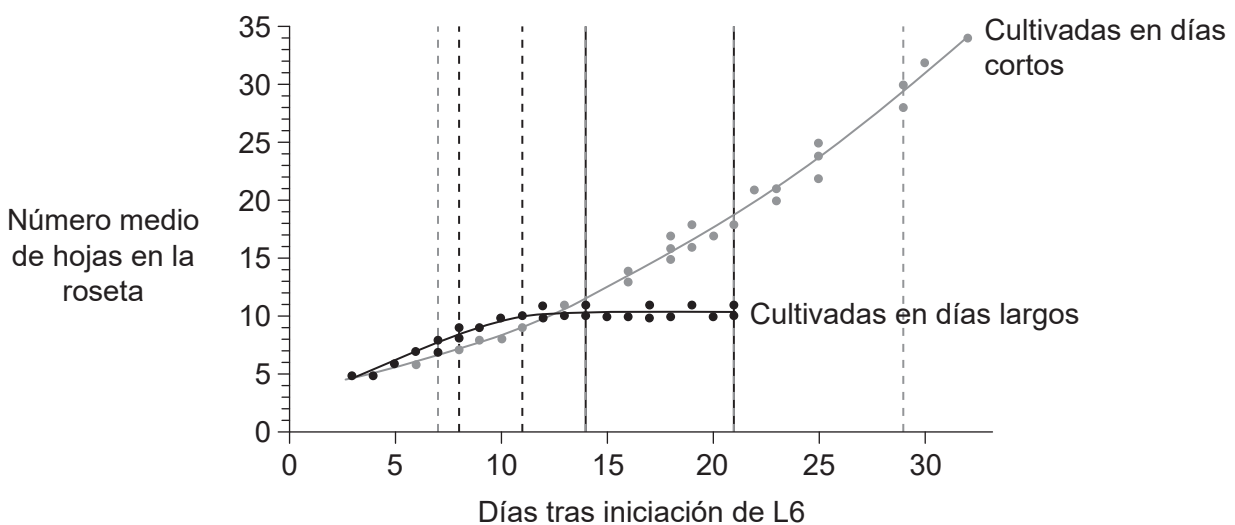
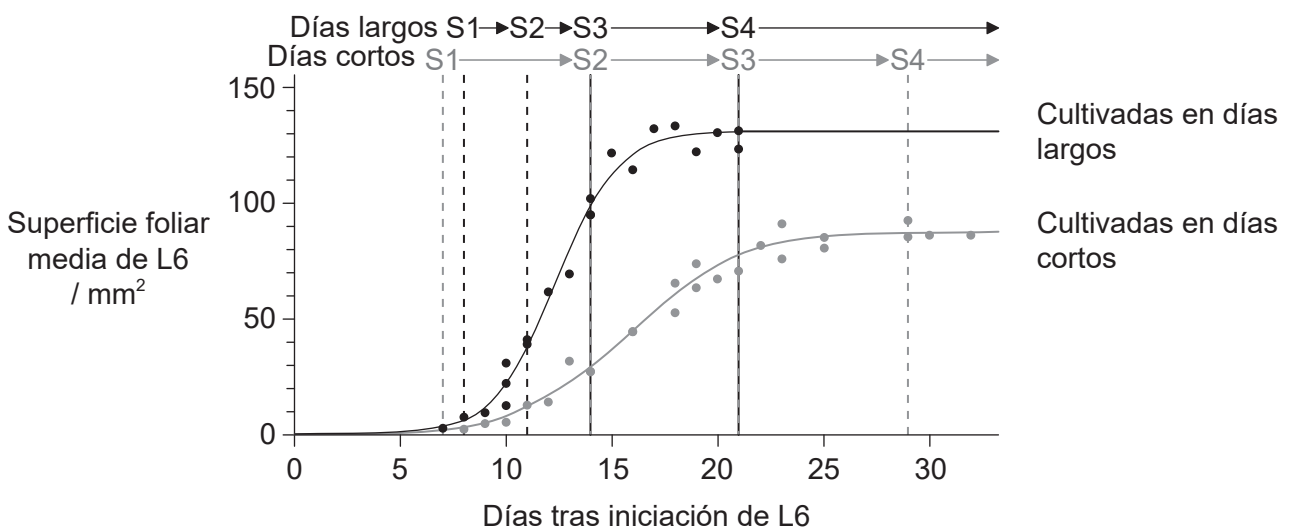
**(Pregunta 1: continuación)**

Se llevó a cabo un estudio sobre las diferencias en el desarrollo entre plantas de *Arabidopsis* cultivadas en días largos (16 horas de luz y 8 horas de oscuridad) y en días cortos (8 horas de luz y 16 horas de oscuridad). En todas las investigaciones se empleó la sexta hoja (L6) emergida en la roseta de cada planta.

Las hojas nuevas se originan en el meristemo y pasan por cuatro etapas a lo largo del desarrollo.

- Etapa 1 (S1) – división celular rápida
- Etapa 2 (S2) – la división celular ha cesado y prosigue la expansión celular
- Etapa 3 (S3) – disminución de la tasa de expansión celular
- Etapa 4 (S4) – crecimiento completo de la hoja

El inicio de cada etapa del desarrollo foliar para las plantas cultivadas en días largos y en días cortos se indica en la parte superior del primer gráfico.



[Fuente: Adaptados de Baerenfaller, K. *et al.* "A long photoperiod relaxes energy management in Arabidopsis leaf six". En *Current Plant Biology*. 2015, 2. Pp. 34-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpb.2015.07.001>. © 2015. Artículo de acceso abierto bajo licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).]

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



20EP04

**(Pregunta 1: continuación)**

- (a) (i) Calcule la diferencia de superficie foliar media de L6 al comienzo de la etapa 4 entre las hojas de plantas cultivadas en días largos y en días cortos. [1]

..... mm<sup>2</sup>

- (ii) Distinga entre las plantas cultivadas en días largos y días cortos en la sincronización de las cuatro etapas del desarrollo foliar. [2]

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

- (b) Distinga entre las plantas cultivadas en días largos y en días cortos en el número medio de hojas por roseta durante el período experimental. [2]

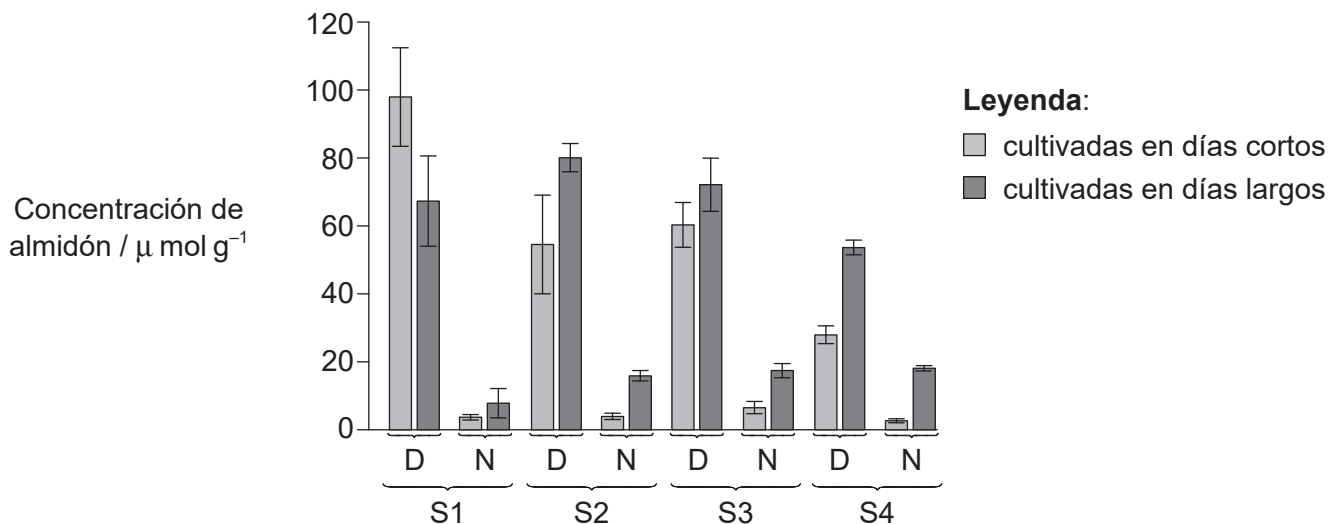
.....  
.....  
.....  
.....

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



**(Pregunta 1: continuación)**

Se arrancaron las hojas de plantas de *Arabidopsis* cultivadas en condiciones de días largos y de días cortos y se midió la concentración de almidón en estas. Ello se hizo tanto al final del día (D) como al final de la noche (N) en cada una de las cuatro etapas del desarrollo (S1, S2, S3, S4).



[Fuente: Adaptado de Baerenfaller, K. *et al.* "A long photoperiod relaxes energy management in *Arabidopsis* leaf six". En *Current Plant Biology*. 2015, 2. Pp. 34-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpb.2015.07.001>. © 2015. Artículo de acceso abierto bajo licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.)]

(c) Discuta las pruebas proporcionadas en el diagrama de barras a favor de la hipótesis de que las hojas de las plantas emplean las reservas de almidón para la respiración celular durante la noche.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



**(Pregunta 1: continuación)**

- (d) (i) Para cada una de las etapas, identifique si la concentración de almidón al final del día es mayor en las hojas de plantas cultivadas en condiciones de días largos o de días cortos.

[1]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sugiera razones a favor de la diferencia en las concentraciones de almidón al final del día en la etapa 2 (S2) para las plantas cultivadas en los días largos y en los días cortos.

[2]

.....

.....

.....

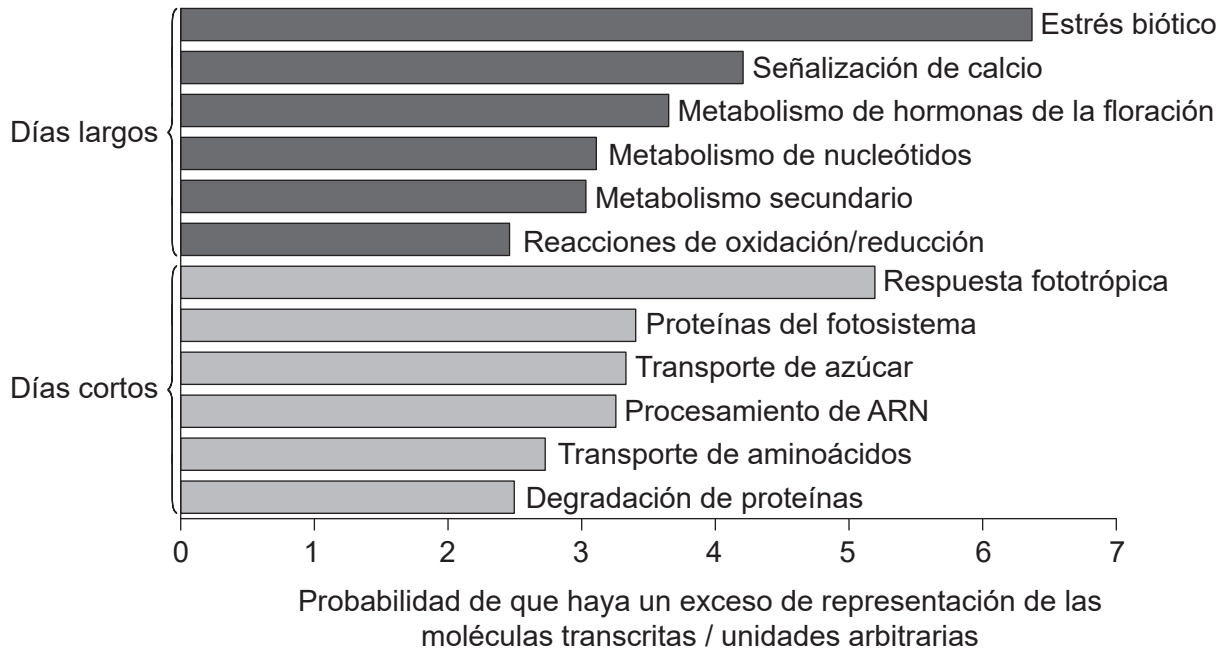
.....

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



**(Pregunta 1: continuación)**

Para explicar las diferencias fenotípicas y metabólicas observadas, los investigadores analizaron los datos del ARNm transcrito. Encontraron que determinadas moléculas transcritas tenían una representación excesiva en las plantas de *Arabidopsis* cultivadas en días largos (gris oscuro) en comparación con la cantidad prevista debida al azar. Otros tipos de moléculas transcritas tenían una representación excesiva en las plantas de *Arabidopsis* cultivadas en días cortos (gris claro).



[Fuente: adaptado de K Baerenfaller, *et al.*, (2015), "A long photoperiod relaxes energy management in *Arabidopsis* leaf six," *Current Plant Biology*, 2, páginas 34–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpb.2015.07.001>. © 2015. Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).]

(e) Usando los datos del diagrama de barras, discuta los indicios de adaptación de las plantas de *Arabidopsis* a distintos regímenes de luz del día modificando el patrón de expresión génica.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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





**(Pregunta 1: continuación)**

- (f) Usando todos los datos pertinentes de esta pregunta, deduzca –dando razones para ello– si la *Arabidopsis* es una planta de día largo o una planta de día corto en lo que respecta a la floración.

[2]

.....

.....

.....

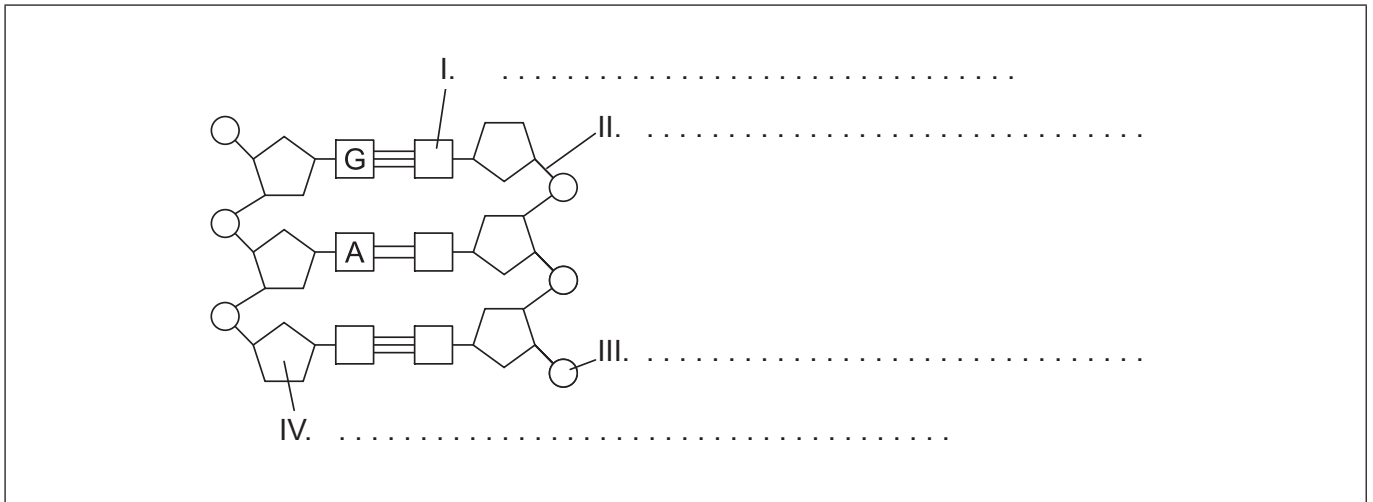
.....



20EP09

Véase al dorso

2. (a) Rotule las partes del diagrama del ADN señaladas como I, II, III y IV. [2]



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

(b) (i) Indique **una** función de los nucleosomas en las células eucarióticas. [1]

.....  
.....

(ii) Resuma cómo el experimento de Hershey y Chase proporcionó pruebas de que el ADN era el material genético. [3]

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

(iii) Indique **una** función para una región del ADN que **no** codifique proteínas. [1]

.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 2: continuación)**

(c) Resume el papel de las siguientes estructuras en la traducción.

(i) Sitio A de los ribosomas

[1]

.....

.....

.....

.....

(ii) Enzimas activadoras del ARNt

[2]

.....

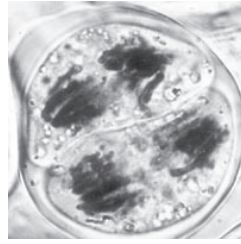
.....

.....

.....



3. La micrografía muestra una célula vegetal (*Lilium grandiflorum*) durante la meiosis.



[Fuente: vcbio.science.ru.nl; gracias a Dr. J. Derksen]

(a) (i) Identifique, dando razones para ello, la fase de la meiosis que representa esta célula. [2]

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

(ii) Resuma la ley de la transmisión independiente. [2]

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

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



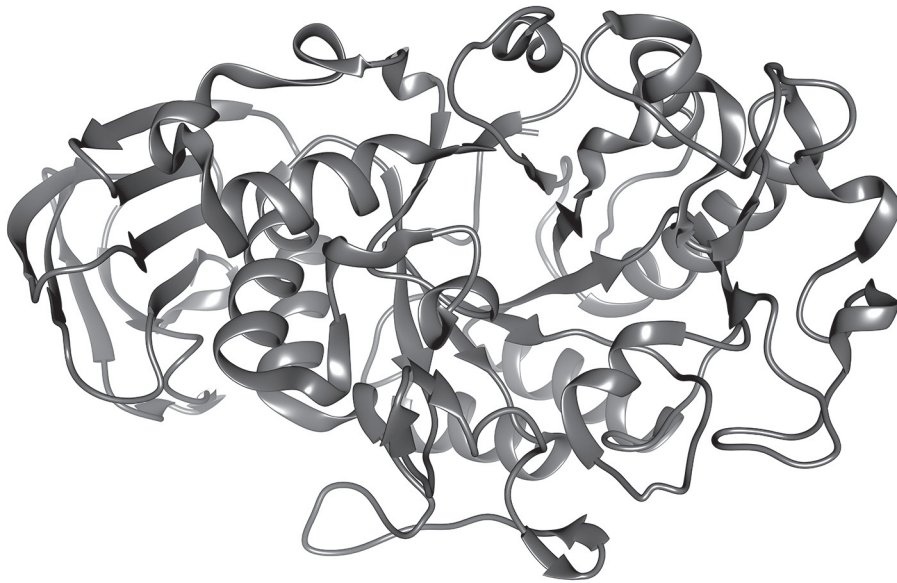
**(Pregunta 3: continuación)**

- (b) Los genes que codifican la fibrosis quística y el grupo sanguíneo no están ligados. Dos progenitores son heterocigotos para fibrosis quística. Un progenitor es del grupo sanguíneo O y el otro del grupo sanguíneo AB. Usando un cuadro de Punnett, determine la probabilidad que tendrá su hijo/hija de tener fibrosis quística y ser del grupo sanguíneo A.

[3]



4. El diagrama representa una alfa amilasa.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

(a) Explique la estructura secundaria de esta molécula de proteína.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) La amilasa se emplea en la digestión humana.

(i) Indique **dos** sitios de producción de amilasa.

[1]

.....

(ii) Indique la función de la amilasa.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 4: continuación)**

(c) Explique cómo catalizan las enzimas las reacciones químicas.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



20EP15

Véase al dorso

### 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.

5. Toda célula está rodeada por una membrana celular superficial que regula el tránsito de sustancias y materiales dentro y fuera de la célula.
- (a) Discuta los modelos alternativos de la estructura de las membranas, incluyendo las pruebas a favor y en contra de cada modelo. [8]
  - (b) Describa los procesos implicados en la absorción de distintos nutrientes a través de la membrana celular de las células epiteliales de las vellosidades que recubren el intestino delgado. [4]
  - (c) Resuma el proceso empleado para cargar compuestos orgánicos en los tubos cribados del floema. [3]
6. Todos los organismos vivos dependen de un suministro de energía continuo.
- (a) Explique las etapas de la respiración aeróbica que tienen lugar en las mitocondrias de los eucariotas. [8]
  - (b) Resuma cómo garantiza la ventilación pulmonar en los seres humanos un suministro de oxígeno. [4]
  - (c) Describa las razones que explican la forma de una pirámide de energía. [3]
7. Aunque las bacterias tienen una estructura simple, como grupo estos organismos presentan un amplio rango de diversidad.
- (a) Explique la producción y el papel de los anticuerpos en la defensa contra las bacterias patógenas en los seres humanos. [8]
  - (b) Describa la evolución de la resistencia a antibióticos en bacterias. [4]
  - (c) Resuma los papeles que desempeñan las bacterias en el ciclo del carbono. [3]





Area for handwritten answers with horizontal dotted lines.



20EP17

Véase al dorso

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



A large rectangular area containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.



20EP19

Véase al dorso

A large rectangular area containing 30 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.

