

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 written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial 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, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale 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, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

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 que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales 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— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

Biología
Nivel Medio
Prueba 2

Miércoles 20 de noviembre de 2019 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

1 hora 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 una pregunta.
- 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 **[50 puntos]**.



Sección A

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

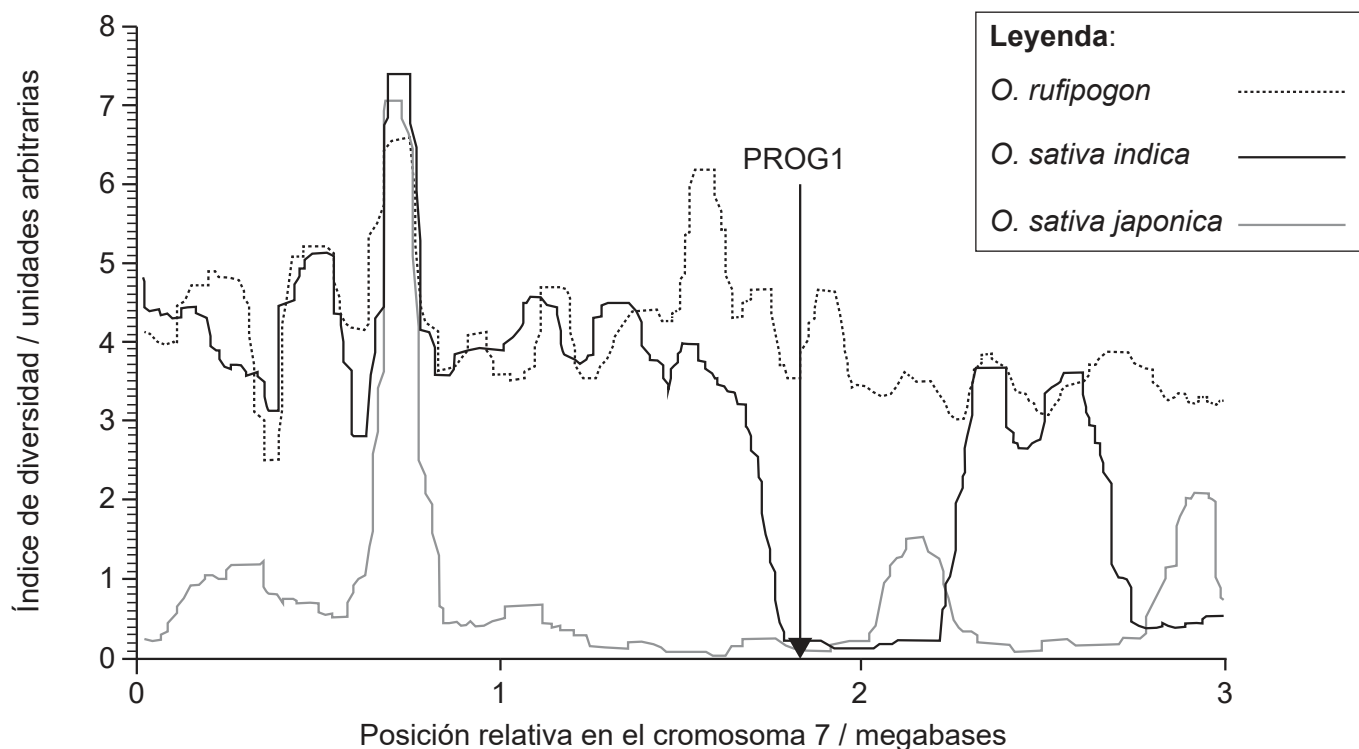
1. El arroz cultivado, *Oryza sativa*, es uno de los alimentos más importantes para los seres humanos. Las dos principales subespecies de arroz cultivado son *O. sativa indica* y *O. sativa japonica*. *O. rufipogon* es una especie silvestre de la que probablemente han evolucionado las subespecies cultivadas.

(a) Indique la razón de que *O. sativa* y *O. rufipogon* se clasifiquen como especies diferentes. [1]

.....

.....

Para investigar si las subespecies de arroz cultivado evolucionaron de forma independiente a partir de la especie silvestre, unos científicos analizaron sus cromosomas para encontrar áreas con secuencias similares de bases del ADN. Las especies silvestres tienden a tener muchos alelos diferentes de los genes presentes en cada cromosoma, mientras que durante el desarrollo de una planta de cultivo por selección artificial a partir de una especie silvestre, esta diversidad disminuye considerablemente, en tanto que aumenta la similitud de las secuencias de bases. El número de alelos diferentes de los genes en un cromosoma se puede representar por medio de un índice de diversidad. En el gráfico siguiente de una parte del cromosoma 7, se muestra el índice de diversidad de *O. rufipogon* y de dos variedades de arroz cultivado, *O. sativa indica* y *O. sativa japonica*. El gen PROG1 permite a la planta mantenerse erguida, algo típico del arroz cultivado. Su posición se indica mediante la flecha vertical en el gráfico.



[Fuente: He Z, Zhai W, Wen H, Tang T, Wang Y, Lu X, et al. (2011) Two Evolutionary Histories in the Genome of Rice: the Roles of Domestication Genes. *PLoS Genet* 7(6): e1002100. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1002100>]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP02

(Pregunta 1: continuación)

(b) Determine qué tipo de arroz tiene el índice de diversidad global más bajo. [1]

.....
.....

(c) Compare y contraste las tendencias para *O. rufipogon* y para *O. sativa indica*. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



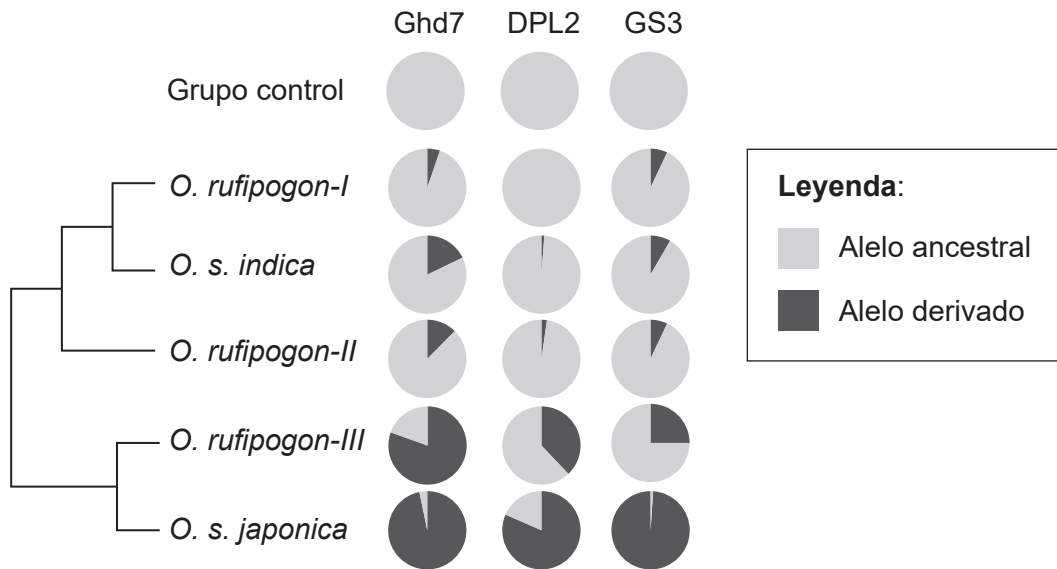
16EP03

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

En otro experimento, los científicos recuperaron secuencias de genoma del arroz silvestre *O. rufipogon* obtenidas de una amplia zona de distribución de emplazamientos geográficos (I, II y III) y los de las dos subespecies de *O. sativa*, procedentes de bancos de genes.

Los diagramas circulares, presentados junto con un cladograma, muestran la proporción de alelos para tres genes que confieren las características específicas a *O. sativa*. Las mutaciones pueden producir alelos derivados que son diferentes de los alelos ancestrales originales. El grupo control representa especies de arroz silvestre distintas de *O. rufipogon*.



[Fuente: traducido con autorización de Springer Nature: Nature, Huang, X., Kurata, N., Wei, X. *et al.* A map of rice genome variation reveals the origin of cultivated rice. *Nature* **490**, páginas 497–501 (2012) doi:10.1038/nature11532]

(d) Indique la proporción del alelo ancestral para el gen GS3 en la población de *O. rufipogon-III*. [1]

.....

.....

(e) Distinga entre la proporción de los alelos ancestrales y derivados para los tres genes en *O. sativa indica* y *O. sativa japonica*. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(f) Indique **una** razón para tener un grupo control.

[1]

.....
.....

(g) Empleando **todos** los datos, discuta si hay pruebas de que las dos subespecies de *O. sativa* podrían haber evolucionado independientemente de *O. rufipogon*.

[4]

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



16EP05

Véase al dorso

- 2. A continuación se muestra una corta secuencia de bases de ARNm y una tabla del código genético.

Secuencia de ARNm

AUGAGCCGAAGGUAGCUG

Tabla del código genético

		2ª letra					
		U	C	A	G		
1ª letra	U	Fen	Ser	Tir	Cis	3ª letra	
		Fen	Ser	Tir	Cis		
		Leu	Ser	PARADA	PARADA		
		Leu	Ser	PARADA	Trp		
	C	Leu	Pro	His	Arg		
		Leu	Pro	His	Arg		
		Leu	Pro	Gln	Arg		
		Leu	Pro	Gln	Arg		
	A	Ile	Tre	Asn	Ser		
		Ile	Tre	Asn	Ser		
		Ile	Tre	Lis	Arg		
		Met/INICIO	Tre	Lis	Arg		
	G	Val	Ala	Asp	Gli		
		Val	Ala	Asp	Gli		
		Val	Ala	Glu	Gli		
		Val	Ala	Glu	Gli		

- (a) Resuma la función de los codones.

[1]

.....

.....

- (b) (i) Determine la secuencia de aminoácidos que podría traducirse de la secuencia de ARNm.

[1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP06

(Pregunta 2: continuación)

- (ii) Determine la secuencia de bases de ADN transcrita para formar esta secuencia de ARNm. [1]

.....

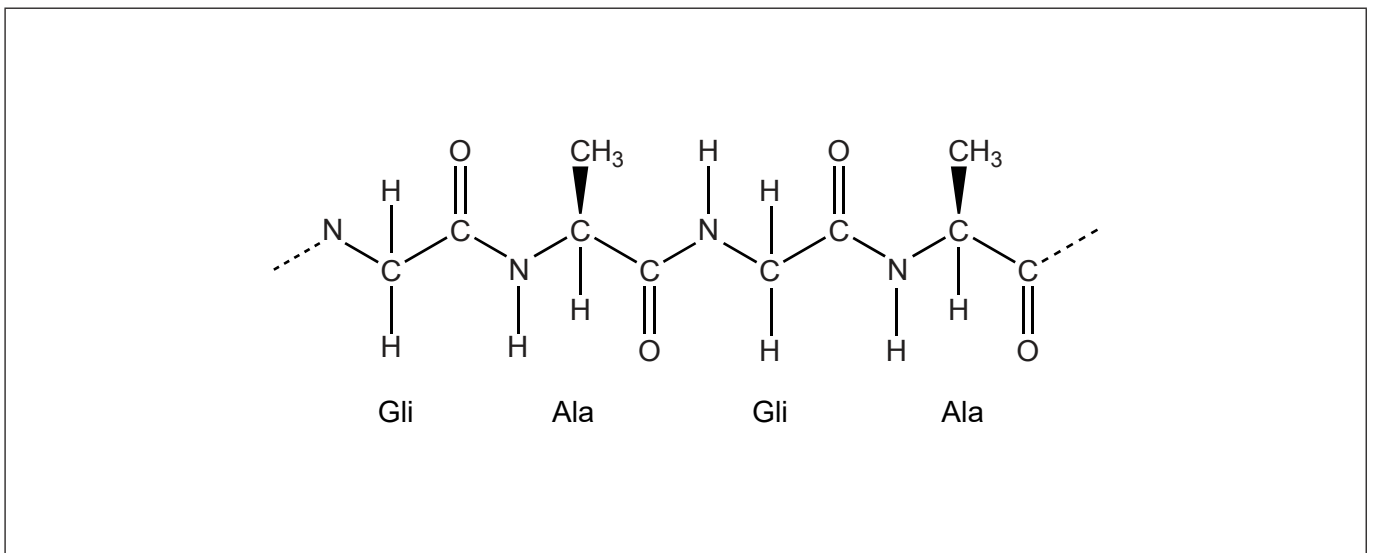
.....

- (c) Sugiera una hipótesis que explique el significado ligeramente diferente de algunos codones en un número muy limitado de organismos. [1]

.....

.....

- (d) El diagrama muestra una sección de un polipéptido.



- (i) Anote el diagrama para mostrar un enlace peptídico entre dos aminoácidos. [1]

- (ii) Indique el tipo de reacción que elimina agua al unirse aminoácidos para formar polipéptidos. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP07

Véase al dorso

(Pregunta 2: continuación)

- (e) Resuma la función de la Rubisco y la de la seda de araña en relación con su conformación tridimensional. [2]

	Función	Conformación
Rubisco		
Seda de araña		

3. (a) Resuma la teoría celular. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Indique **dos** funciones de la vida. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

(c) Enumere **tres** características de los cromosomas homólogos eucarióticos. [3]

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

(d) Empleando la tabla siguiente, compare y contraste la respiración celular anaeróbica en levaduras y en seres humanos. La primera fila se ha completado como ejemplo. [3]

	Levaduras	Seres humanos
Pequeño rendimiento de ATP	sí	sí
Requieren oxígeno		
Producen etanol y CO ₂		
Producen lactato		



16EP09

Véase al dorso

4. (a) Indique la consecuencia inmediata de una especie que produzca más descendientes que los que el medio ambiente puede mantener. [1]

.....

- (b) Explique la consecuencia de la superpoblación sobre la supervivencia y la reproducción de los individuos mejor adaptados en una población. [3]

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



16EP10

Sección B

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

5. (a) Dibuje una sección del modelo de Singer-Nicolson de una membrana celular animal. [4]
- (b) Resuma los principios empleados por los científicos para clasificar los organismos. [4]
- (c) Explique el movimiento de la energía y los nutrientes inorgánicos en un ecosistema. [7]
6. (a) Resuma cómo se sellan los cortes en la piel para evitar la pérdida de sangre. [4]
- (b) Resuma cómo dos progenitores podrían tener un hijo con cualquiera de los cuatro grupos sanguíneos ABO. [4]
- (c) Explique cómo contribuyen la ventilación y la estructura de los pulmones al intercambio pasivo de gases. [7]



16EP11

Véase al dorso

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



16EP12

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



16EP14

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



16EP16