



BIOLOGÍA

Nivel Superior

Jueves 7 de mayo de 1998 (tarde)

Prueba 2

2 horas 15 minutos

A

Nombre del candidato:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Categoría y número del candidato:</td> </tr> <tr> <td style="width: 12.5%; height: 20px;"></td> <td style="width: 12.5%;"></td> </tr> </table>	Categoría y número del candidato:															
Categoría y número del candidato:																	
<p>En esta prueba hay 2 secciones, la Sección A y la Sección B. La puntuación máxima de la Sección A es de 32 puntos. La puntuación máxima de la Sección B es de 40 puntos. La puntuación máxima de esta prueba es de 72 puntos.</p> <p style="text-align: center;">INSTRUCCIONES PARA LOS CANDIDATOS</p> <p>Escriba su nombre y su número de candidato en las casillas de la parte superior del presente cuadro.</p> <p>NO ABRA esta prueba hasta que se lo autoricen.</p> <p>Sección A: Conteste TODAS las preguntas de la Sección A en los espacios provistos.</p> <p>Sección B: Conteste DOS preguntas de la Sección B. Puede utilizar las hojas provistas al final de este cuadernillo y/o adjuntar hojas separadas con su número de candidato escrito claramente en la parte superior de cada una de ellas.</p> <p>Al finalizar la prueba complete la casilla B indicando las preguntas que contestó de la Sección B.</p>																	

B

PREGUNTAS CONTESTADAS
A/TODAS
B/
B/

C

EXAMINADOR	MODERADOR
/32	/32
/20	/20
/20	/20
TOTAL /72	TOTAL /72

D

IBCA
/32
/20
/20
TOTAL /72

MATERIALES PARA EL EXAMEN

Requeridos:
Calculadora

Permitidos:

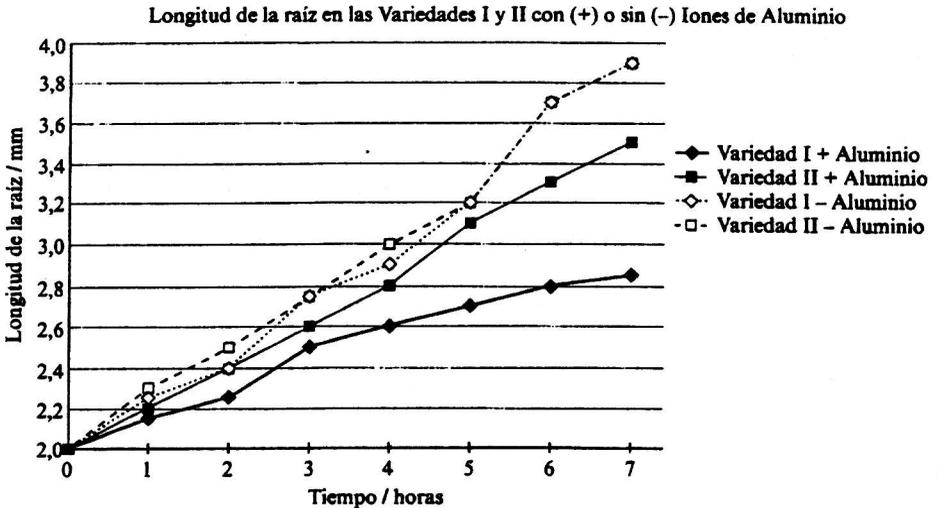
Un diccionario bilingüe sencillo de traducción para los candidatos que no trabajen en su lengua materna.

SECCIÓN A

1. El elemento aluminio se encuentra naturalmente en el suelo en varias formas insolubles que generalmente son inocuas para las plantas. Sin embargo, cuando el pH del suelo baja por debajo del valor neutro, esta situación cambia y el aluminio, generalmente en forma de iones, se vuelve más soluble en agua. Los iones de aluminio son tóxicos una vez que entran a las células. En las plantas, el síntoma más obvio de la toxicidad del aluminio es el hecho de que las puntas de la raíz dejan de crecer. Algunas plantas pueden crecer en suelos de pH bajo, a pesar de la presencia de iones de aluminio soluble en el suelo.

Recientemente, los biólogos investigaron la resistencia a la toxicidad del aluminio en dos variedades (I y II) de trigo (*Triticum aestivum*). Obtuvieron muestras de tejido radicular vivo, cortando las puntas de las raíces. Todas las puntas de raíces cortadas medían 2 mm de longitud. La mitad de las puntas de raíces de cada variedad se puso en una solución de nutrientes que no contenía aluminio, mientras que la otra mitad se puso en una solución de nutrientes idéntica con iones de aluminio agregados, en una concentración de $100 \mu\text{mol dm}^{-3}$. Los biólogos midieron la longitud de las raíces aproximadamente cada hora durante siete horas. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica.

[Datos modificados de Delhaize, E. et al., *Plant Physiol.* (1993) 103:1.]



- (a) Compare el crecimiento de las variedades I y II en la solución de nutrientes sin aluminio.

[1 punto]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

(b) Usando solamente los datos de la gráfica, describa el efecto de los iones de aluminio sobre el crecimiento de las raíces en cada variedad.

[2 puntos]

.....

.....

.....

.....

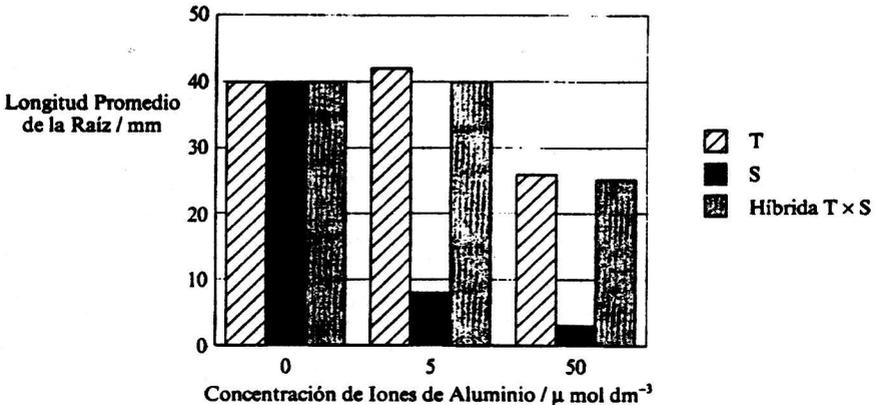
(c) Indique qué variedad es más sensible al aluminio

[1 punto]

.....

Los biólogos querían investigar si la tolerancia al aluminio en el trigo se podía heredar. Por lo tanto, cruzaron una variedad sensible al aluminio y una variedad tolerante al aluminio para producir un híbrido F_1 . Luego midieron los efectos de los iones de aluminio en el crecimiento de la raíz en este híbrido y en las dos variedades puras de los padres. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica de barras:

Longitud promedio de la raíz de plántulas tolerantes (T), sensibles (S) e híbridas (T x S) después de 5 días en diferentes condiciones de iones de aluminio



(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

- (d) (i) Compare el crecimiento de las puntas de las raíces del híbrido F1 con el de las dos variedades de los padres.

[2 puntos]

.....

.....

.....

- (ii) Explique las conclusiones que se pueden obtener de estos datos.

[2 puntos]

.....

.....

.....

Se planteó la hipótesis de que la liberación de malato por las puntas de las raíces reduce la absorción de aluminio e incrementa la tolerancia.

El malato es un compuesto de cuatro átomos de carbono que forma parte del ciclo de Krebs (o CAT). Los iones de malato se pueden unir a los iones de aluminio. Utilizando tanto variedades de trigo tolerantes (T), como sensibles (S), los biólogos midieron la liberación de malato por las puntas de las raíces en las soluciones de nutrientes con y sin iones de aluminio agregados. También midieron el contenido de aluminio de todas las puntas de las raíces al final del experimento, después de enjuagarlas con cuidado. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Variedad	Malato liberado por raíz / nmol	Concentración de aluminio en las puntas de las raíces al final del periodo experimental / µg aluminio por g de puntas de raíces
S - aluminio	0,08	400
S + aluminio	0,33	3000
T - aluminio	<0,08	400
T + aluminio	3,57	800

- (e) Explique cómo los datos de la tabla sustentan la hipótesis de que la liberación de malato aumenta la tolerancia al aluminio.

[3 puntos]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

- (f) Diseñe un experimento para demostrar que el malato proporciona a las puntas de raíces protección contra iones de aluminio solubles.

[4 puntos]

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

- (g) El gen de la tolerancia al aluminio codifica para la producción de una proteína. Sugiera una función para esta proteína.

[2 puntos]

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

2. La transcriptasa inversa es una enzima que se encuentra solamente en células infectadas por ciertos virus.

(a) Esboce el proceso catalizado por esta enzima.

[2 puntos]

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

(b) (i) Indique el nombre del grupo de virus que contienen el gen para esta enzima.

[1 punto]

.....

(ii) Indique un ejemplo de un virus de este grupo.

[1 punto]

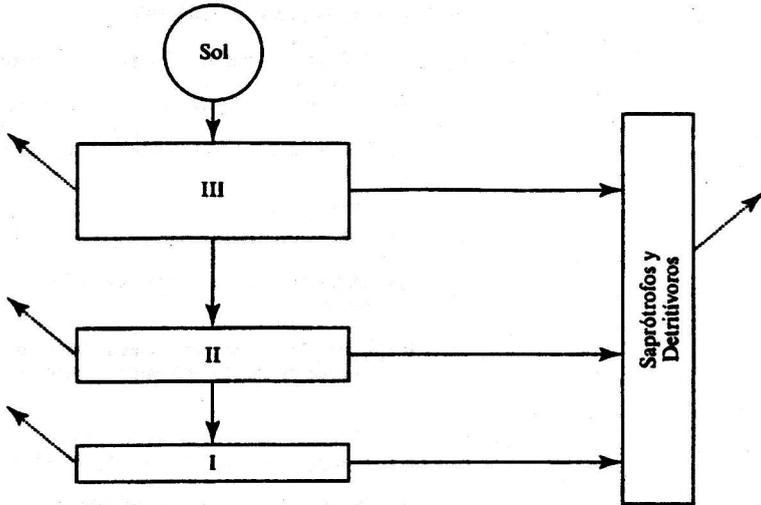
.....

(c) Explique brevemente por qué la enzima es una herramienta útil para biólogos moleculares.

[3 puntos]

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

3. El siguiente diagrama muestra en forma simplificada la transferencia de energía en un ecosistema generalizado. Cada casilla representa una categoría de organismos, agrupados por su posición trófica en el ecosistema.



- (a) Deduzca los niveles tróficos de los organismos en las casillas I, II y III. [3 puntos]

I.
II.
III.

- (b) Indique la forma en que la energía entra en los organismos en la casilla I. [1 punto]

.....

- (c) Identifique la flecha que representa mayor transferencia de energía por unidad de tiempo. (Añada una X grande junto a la flecha.) [1 punto]

- (d) Explique qué representan las flechas punteadas que salen de cada casilla. [3 puntos]

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

SECCIÓN B

Conteste DOS de las siguientes preguntas. Se concederá hasta un total de dos puntos extra por calidad en la elaboración de cada una de las respuestas. Divida sus respuestas en tres partes (a), (b) y (c) como aparece indicado en las preguntas. Escriba sus respuestas en las hojas de líneas que se encuentran al final del cuadernillo. Si necesita más papel, escriba su nombre y número de candidato en cada una de las hojas y sujételas a este cuadernillo.

4. (a) Dibuje un diagrama del sistema de intercambio gaseoso humano. [4 puntos]
- (b) Explique cómo y por qué varía el ritmo respiratorio con el ejercicio. [8 puntos]
- (c) Esboce el papel del oxígeno para proporcionar energía a las células. [6 puntos]
5. (a) Esboce las razones por las que se clasifica a los organismos vivos. [4 puntos]
- (b) Describa las características utilizadas para distinguir entre plantas y hongos. [6 puntos]
- (c) Compare cómo un hongo parásito y un hongo saprófito obtienen nutrientes, dando un ejemplo concreto de cada uno. [8 puntos]
6. (a) Indique, con ejemplos, las principales características de las vías metabólicas. [6 puntos]
- (b) Explique cómo las vías metabólicas en las células están controladas por medio de retroalimentación negativa. [8 puntos]
- (c) Esboce el papel de la retroalimentación positiva en el proceso de nacimiento en los seres humanos. [4 puntos]
7. (a) Dibuje una célula procarionte generalizada, indicando su tamaño, y mostrando las estructuras que serían visibles con un microscopio electrónico. [5 puntos]
- (b) Compare la estructura de los procariontes con la de las mitocondrias y los cloroplastos. [8 puntos]
- (c) Dé una idea general de un ejemplo de control de expresión de genes en procariontes. [5 puntos]
-