



BIOLOGÍA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 2

Número del alumno

--	--	--	--	--	--	--	--

Martes 11 de mayo de 2004 (tarde)

2 horas 15 minutos

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

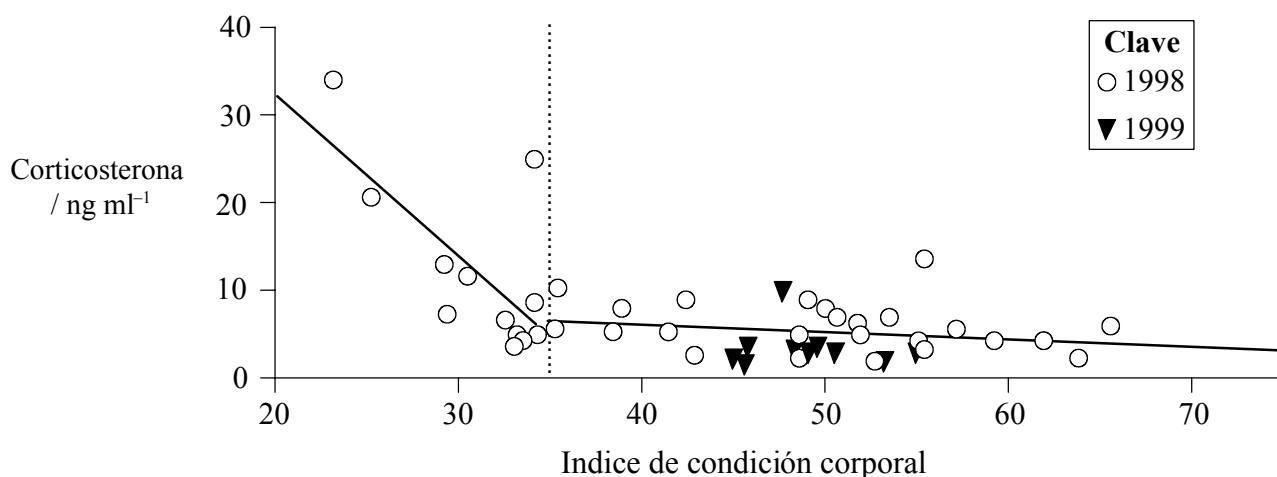
- Escriba su número de alumno en la casilla de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste toda la sección A en los espacios provistos.
- Sección B: conteste dos preguntas de la sección B. Conteste a las preguntas en las hojas de respuestas. Escriba su número de alumno en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen los números de las preguntas que ha contestado y la cantidad de hojas que ha utilizado.

SECCIÓN A

Conteste **todas** las preguntas utilizando los espacios provistos.

1. Las iguanas marinas (*Amblyrhynchus cristatus*) son reptiles herbívoros endémicos de las islas Galápagos, en el Océano Pacífico. Éstas calientan sus cuerpos reposando al sol sobre las rocas próximas al mar, para bucear a continuación en el agua y alimentarse de algas. Los microorganismos presentes en sus intestinos les ayudan a digerir las algas. En 1998, las algas desaparecieron de la mayoría de zonas a causa de la perturbación ocasional en las condiciones de las aguas circundantes a las islas Galápagos, conocida como El Niño.

Cuando las iguanas marinas sufren estrés, los niveles de la hormona corticosterona aumentan en su sangre. Unos biólogos midieron los niveles de corticosterona sanguínea en individuos seleccionados al azar en seis de las islas que componen las Galápagos, en mayo de 1998 y de nuevo en mayo de 1999. Al mismo tiempo se midió el peso y la longitud corporal de las iguanas marinas. Con los valores de peso y longitud corporal se calculó un índice de condición corporal. Los individuos con un índice de valor 30 o inferior eran extremadamente delgados. Los ejemplares más pesados presentaban un índice de 60–70. El siguiente diagrama de dispersión muestra el índice de la condición corporal y los niveles de corticosterona sanguínea de los ejemplares de Santa Fe, una de las seis islas en las que se realizó el muestreo. Se han representado dos líneas de regresión, para los índices de la condición corporal por encima y por debajo de 35.



[Fuente: Romero y Wikelski, *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2001), **98**, páginas 7366–7370]

- (a) (i) Compare los índices de condición corporal de las iguanas marinas en 1998 con los índices en 1999. [2]

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

- (ii) Indique una razón del aumento en el índice de la condición corporal entre 1998 y 1999. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

- (b) No se encontraron ejemplares con un índice de condición corporal inferior a 20 en ninguno de los dos años y en ninguna de las islas. Sugiera una razón para ello. [1]

.....
.....

- (c) (i) Describa la relación entre el índice de condición corporal y el nivel de corticosterona en sangre **en 1998**. [2]

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

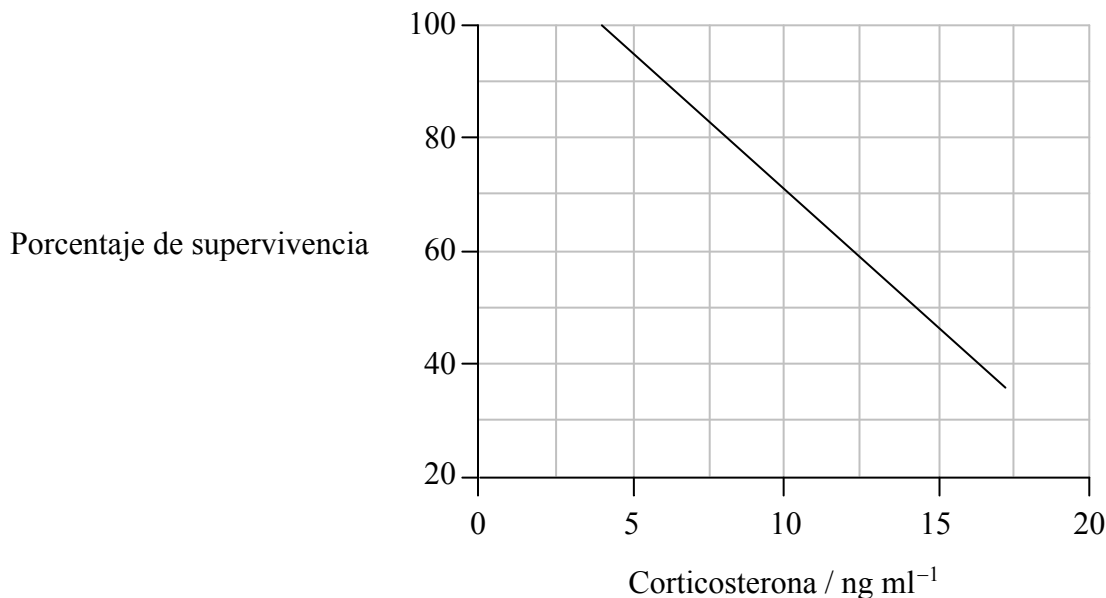
- (ii) Sugiera una razón para dicha relación. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

Los biólogos descubrieron que la medición del nivel medio de corticosterona en sangre de una población de iguanas marinas permitía predecir el porcentaje de supervivencia a lo largo del año siguiente. La siguiente gráfica muestra la relación entre el nivel de corticosterona en sangre y el porcentaje de supervivencia.



[Fuente: Romero y Wikelski, *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2001), **98**, páginas 7366–7370]

El 17 de enero de 2001, un petrolero encalló en San Cristobal, una de las islas de las Galápagos. Fueron vertidos al mar tres millones de litros de petróleo. Los niveles de corticosterona en la sangre de las iguanas marinas de Santa Fe fueron medidos justo antes y después del vertido de petróleo. El nivel previo al vertido fue de 4 ng ml⁻¹. Tras el vertido el nivel fue de 11,5 ng ml⁻¹.

(d) Empleando los datos de la gráfica, prediga la variación en el porcentaje de supervivencia causada por el vertido de petróleo. [2]

.....

.....

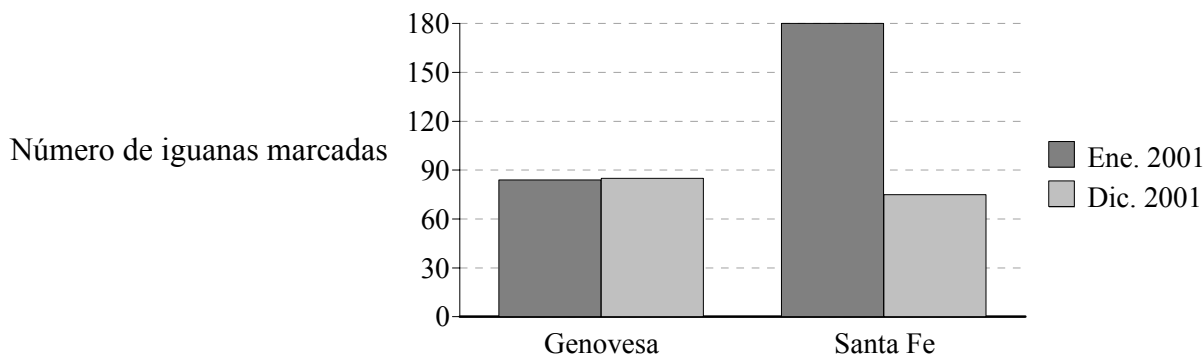
.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 1: continuación)

Las poblaciones de iguanas marinas fueron controladas en Santa Fe y en Genovesa, otra isla de las Galápagos que no se vio afectada por el vertido de petróleo. Algunas de las iguanas marinas permanecieron marcadas en cada isla de forma permanente. El siguiente diagrama de barras muestra el número de individuos marcados, recapturados antes del vertido de petróleo de enero de 2001 y once meses después, en diciembre de 2001.



[Fuente: Wikelski *et al.*, *Nature* (2002), 417, páginas 607-608]

- (e) La variación porcentual en la población de Genovesa entre enero y diciembre de 2001 ascendió a +4 %. Utilice los datos del diagrama de barras para calcular la variación porcentual a lo largo del mismo periodo en Santa Fe. Muestre sus operaciones de cálculo. [2]

.....

.....

.....

.....

El nivel de contaminación por petróleo en Santa Fe fue bajo y parece improbable que resultara directamente tóxico para las iguanas marinas.

- (f) Sugiera **dos** razones por las cuales un vertido de petróleo podría afectar a la probabilidad de supervivencia de las iguanas marinas, diferentes al envenenamiento. [2]

1.

.....

2.

.....

- (g) Evalúe el uso del nivel de corticosterona en sangre para predecir las tasas de supervivencia de las iguanas marinas. [2]

.....

.....

.....

.....

2. En el maíz (*Zea mays*), el alelo para semilla con color (C) es dominante sobre el alelo para semilla sin color (c). El alelo para endospermo con almidón (W) es dominante sobre el alelo para endospermo ceroso (w). Se cruzaron plantas puras de semillas con color y endosperma con almidón con otras plantas puras de semilla sin color y endospermo ceroso.

(a) Indique el genotipo y el fenotipo de los individuos de la generación F₁ obtenidos como resultado de este cruzamiento. [2]

genotipo

fenotipo

(b) Las plantas F₁ fueron cruzadas con plantas que tenían el genotipo c c w w. Calcule la proporción esperada de fenotipos en la generación F₂, suponiendo que hay una transmisión independiente de caracteres. Utilice el espacio a continuación para mostrar sus operaciones de cálculo. [3]

Proporción esperada

A continuación se indican los porcentajes observados de los fenotipos de la generación F₂.

con color y con almidón	37 %	sin color y con almidón	14 %
con color y cerosas	16 %	sin color y cerosas	33 %

Los resultados observados difieren de forma significativa de los resultados esperados suponiendo una transmisión independiente de caracteres.

(c) Indique el nombre de un test estadístico que podría emplearse para mostrar que los resultados observados y los resultados esperados son significativamente diferentes. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 2: continuación)

- (d) Explique las razones de los resultados observados en el cruzamiento que difieren de forma significativa de los resultados esperados. [2]

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

3. El túbulo contorneado proximal forma parte de la nefrona (túbulo renal). Su función es la reabsorción selectiva de sustancias útiles para el cuerpo.

(a) Resuma cómo se produce el líquido que fluye por el túbulo contorneado proximal. [2]

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

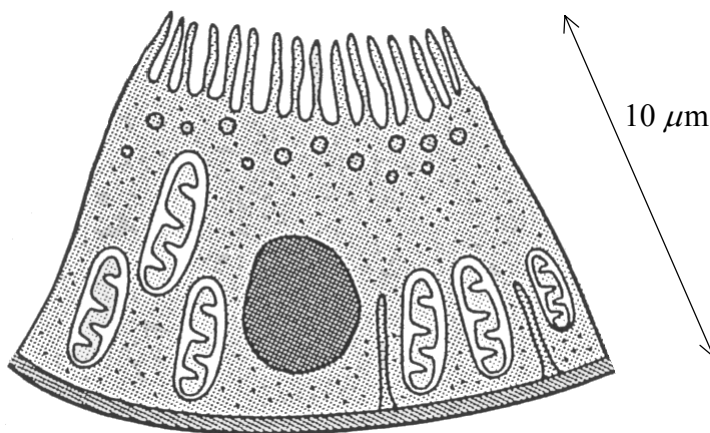
(b) (i) El agua y las sales son reabsorbidas selectivamente por el túbulo contorneado proximal. Indique el nombre de **otra** sustancia diferente que también sea absorbida de forma selectiva. [1]

.....

(ii) Indique los nombres de los procesos utilizados para reabsorber el agua y las sales. [2]

agua sales

El siguiente dibujo muestra la estructura de una célula de la pared del túbulo contorneado proximal.



(c) En el diagrama se indica el tamaño real de la célula. Calcule el número de aumentos del dibujo. Muestre sus operaciones de cálculo. [2]

Respuesta

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta 3: continuación)

- (d) Explique cómo se adapta la estructura de la célula del túbulo contorneado proximal, tal y como se muestra en el diagrama, para desempeñar la reabsorción selectiva. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

SECCIÓN B

Conteste **dos** preguntas. Se concederán hasta un máximo de dos puntos adicionales por la calidad en la elaboración de las respuestas. Escriba sus respuestas en las hojas de respuestas provistas. Escriba su número de alumno en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.

4. (a) La producción de semen implica toda una serie de procesos que en total se llevan a cabo a lo largo de varias semanas. Resuma los procesos implicados en la producción de semen desde el inicio de la formación de los espermatozoides (espermatogénesis) hasta la eyaculación. [8]
- (b) Explique los papeles de las hormonas LH y FSH en el ciclo menstrual, incluyendo el ritmo de su secreción durante el ciclo. [6]
- (c) Discuta los argumentos éticos a favor y en contra de la clonación de seres humanos. [4]
5. (a) La estructura de la doble hélice de ADN fue descrita por Watson y Crick en 1953. Explique la estructura de la doble hélice de ADN, incluyendo sus subunidades y la forma en que éstas enlazadas entre sí. [8]
- (b) Compare la transcripción de ADN con la traducción. [4]
- (c) Resuma el proceso del análisis de ADN (*genetic fingerprinting*) – huellas digitales “genéticas” – incluyendo de qué formas puede emplearse esta técnica. [6]
6. (a) Discuta posibles excepciones a la teoría celular. [4]
- (b) Explique cómo se contrae una fibra muscular, siguiendo la despolarización de su membrana plasmática. [6]
- (c) Describa los cometidos de las estructuras de la articulación del codo, incluyendo los nervios, músculos y huesos, para la realización de movimientos del antebrazo humano. [8]
7. (a) Las hojas de las plantas están adaptadas para absorber la luz y utilizarla en la fotosíntesis. Dibuje un diagrama con la disposición de tejidos en una hoja y póngale rótulos. [6]
- (b) Explique las reacciones implicadas en el aprovechamiento de la energía de la luz que tienen lugar en los tilacoides del cloroplasto. [8]
- (c) Resuma de qué otras formas participan las hojas en el ciclo del carbono en los ecosistemas, aparte de mediante la fotosíntesis. [4]