



**BIOLOGÍA**  
**NIVEL SUPERIOR**  
**PRUEBA 3**

Jueves 16 de noviembre del 2000 (mañana)

1 hora 15 minutos

Nombre

--

Número

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

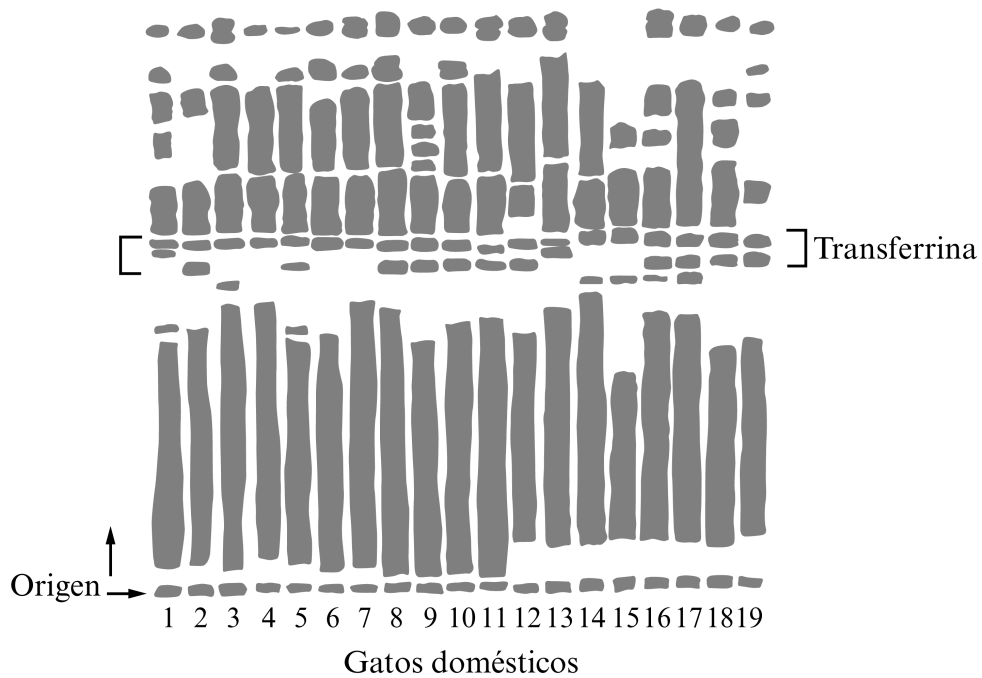
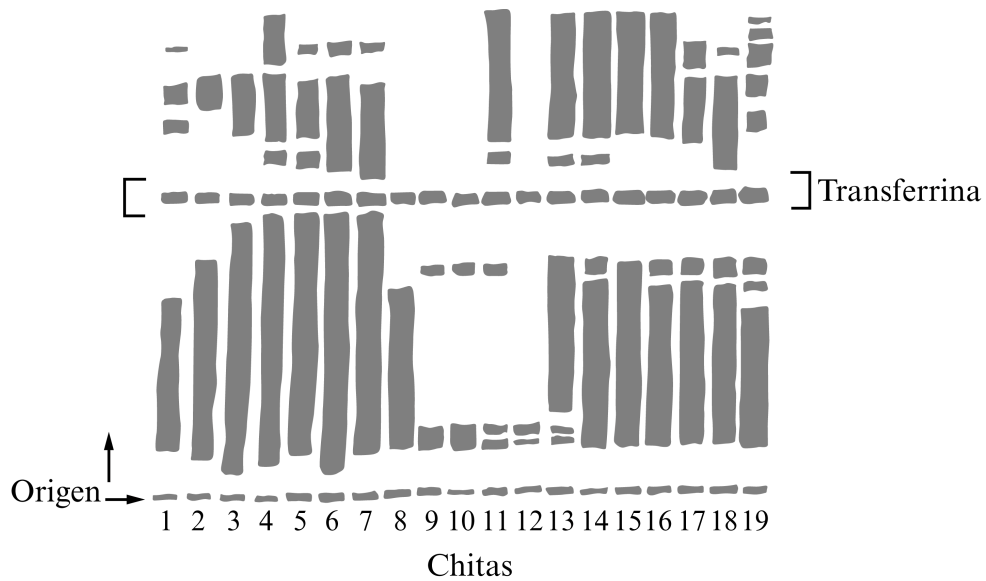
**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar escribiendo sus respuestas en un cuadernillo de respuestas adicional. Indique el número de cuadernillos utilizados en la casilla de abajo. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas de abajo las letras de las opciones que ha contestado.

OPCIONES CONTESTADAS		EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
		/20	/20	/20
		/20	/20	/20
NÚMERO DE CUADERNILLOS ADICIONALES UTILIZADOS	.....	TOTAL	TOTAL	TOTAL
		/40	/40	/40

**Opción D — Evolución**

**DI.** El chita (*Acinonyx jubatus*) es una especie de gato grande en peligro de extinción que se encuentra en el sur y este de África. Se realizó un estudio del nivel de variación del pool de genes del chita. En una parte de este estudio se tomaron muestras de sangre de 19 chitas y se realizó un análisis de la proteína transferrina utilizando electroforesis en gel. Los resultados se compararon con los patrones de electroforesis para las muestras de sangre de 19 gatos domésticos (*Felix sylvestris*). La electroforesis en gel es un proceso por el cual se pueden separar proteínas utilizando los mismos principios utilizados en el análisis de ADN. Se indican las bandas en el gel que representan formas de la proteína transferrina.



[Fuente: O'Brien *et al*, *Science* (1985), **227**, página 1428]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

(a) Indique el número máximo de formas de transferrina en cualquier gato individual. [1]

.....

(b) Utilizando los datos proporcionados, deduzca dando razones

(i) el número de gatos domésticos y el número de chitas que eran heterocigotos para el gen de la transferrina; [2]

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

(ii) el número de alelos del gen de la transferrina en el pool de genes de los gatos domésticos y el número en el pool de genes de los chitas. [2]

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

Otros genes de los chitas que se estudiaron dieron resultados semejantes.

(c) Evalúe el potencial para la evolución en la población de chitas en África. [2]

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

**D2.** Enumere **tres** evidencias de que las especies de *Australopithecus* eran primates bípedos. [3]

1. ....

2. ....

3. ....

**D3.** (a) Describa la evidencia experimental del proceso de selección natural mostrada por la depredación de las polillas por las aves. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Discuta la teoría del origen de las especies por panspermia y la evidencia de esta teoría. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Opción E — Neurobiología y comportamiento**

- E1.** (a) Compare los efectos de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático en relación con el corazón. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Dé una idea general del papel de las endorfinas (encefalinas) en el cuerpo humano. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E2. (a) Indique **dos** ejemplos de reflejos craneales: [2]

1. ....

2. ....

(b) Defina *aprendizaje de comprensión*. [2]

.....

.....

E3. Las leonas africanas (*Panthera leo*) viven en grupos de hasta 18 adultos. Colaboran en la caza de la presa y en la defensa de su territorio. A veces mueren en disputas territoriales.

Unos científicos estudiaron cómo las leonas respondían a la entrada de otros leones en su territorio. El científico emitía el ruidido de un león por un altavoz cuando pares de leonas se encontraban a 200 metros de distancia. Las leonas respondieron corriendo hacia el sonido. Se observaron seis leonas (A a F) y siempre dieron estas respuestas. Se registró su comportamiento cuando estaban apareadas con otras leonas (J a O y U a Z). Estas otras leonas mostraron uno de los dos patrones de comportamiento diferentes.

Se midió el tiempo que les tomaba a las leonas recorrer 100 metros hacia el altavoz. También se registró el número de veces que las leonas líder miraron a las otras leonas. Los resultados de las leonas, divididos según su patrón de comportamiento, se muestran en la siguiente tabla.

Par de leonas	Tiempo que les tomaba recorrer 100 metros hacia el altavoz		Número de miradas
	Leonas líder	Leonas seguidoras	
<b>Patrón de Comportamiento I</b>			
A y J	128	129	2
B y K	185	186	0
C y L	55	80	0
D y M	134	143	3
E y N	91	97	1
F y O	65	85	0
<b>Patrón de Comportamiento II</b>			
A y U	224	310	7
B y V	304	362	4
C y W	191	271	2
D y X	174	280	5
E y Y	126	174	4
F y Z	134	190	4

[Fuente: Heinshon and Packer, *Science* (1995), 269 página 1260]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta E3: continuación)*

- (a) Compare el patrón de comportamiento I con el patrón de comportamiento II. [3]

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

- (b) Pronostique, dando una razón, si el territorio se defendería con más éxito utilizando el patrón de comportamiento I o II. [1]

.....  
.....

- (c) Discuta la medida en que las leonas del estudio mostraron un comportamiento altruista. [2]

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

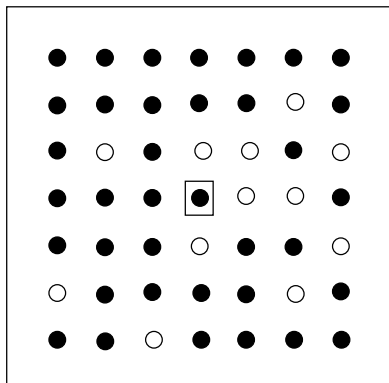
**Opción F — Ciencia aplicada de las plantas y los animales**

**F1.** Los áfidos (o pulgones) son plagas de insectos de plantas cultivadas. Chupan la savia de estas plantas y también pueden propagar virus de plantas cuando se mueven de una planta a otra planta. El áfido *Acyrtosipon pisum* transmite el virus del Mosaico Amarillo de Judías a las plantas de judías. *Coccinella californica* (una especie de mariquita) se alimenta de áfidos y puede utilizarse para controlar los áfidos. Unos científicos de plantas investigaron la propagación de virus cuando se utilizó *C. californica* para controlar *A. pisum*.

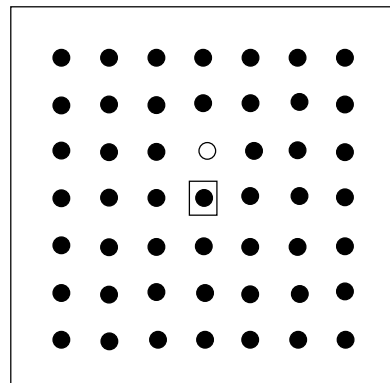
Las plantas de judías se cultivaron en grupos con las plantas individuales separadas unas de otras por 14 cm. En el centro de cada grupo estaba una planta infectada con el virus. Los científicos pusieron quince áfidos en la planta infectada y los dejaron que se alimentaran de ella durante veinticuatro horas. Más tarde colocaron veinte mariquitas junto a las plantas infectadas.

Se dejaron las mariquitas durante tres días y se observaron alimentándose de los áfidos. Los áfidos y las mariquitas se retiraron de las plantas. Se montaron varios controles con áfidos pero sin las mariquitas. Se examinaron las plantas para encontrar síntomas del virus del Mosaico Amarillo de Judías doce días más tarde. Los resultados de un grupo experimental típico y un grupo control se muestran a continuación.

Grupo experimental **con**  
*C. californica*



Grupo control **sin**  
*C. californica*



Clave

- plantas infectadas
- plantas no infectadas
- ◻● plantas infectadas originales

[Fuente: B Roitberg and J H Myers, *Journal of Applied Ecology* (1978), 15, páginas 775-779]

(a) Compare la propagación del virus del Mosaico Amarillo de Judías en el grupo experimental con el grupo control.

[2]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F1: continuación)

- (b) Durante los tres días del periodo de prueba se observó a los áfidos alimentándose de trece plantas en el grupo experimental y de tres plantas en el grupo control. Después de tres días, se encontraron un total de diez áfidos en el grupo experimental y cuarenta y siete en el grupo control.

Indique **dos** efectos de *C. californica* en los áfidos, demostrados por estas observaciones. [2]

- 1. ....
- 2. ....

- (c) Deduzca si los áfidos transmiten los virus a todas las plantas de las que se alimentan. [1]

.....

.....

.....

- (d) Evalúe la eficacia de utilizar *C. californica* para aumentar la productividad de las cosechas de judías. [2]

.....

.....

.....

- F2.** Dé una idea general de **tres** cuestiones éticas relacionadas con el uso de animales para la investigación. [3]

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....

**F3.** (a) Explique cómo el uso de técnicas de monocultivo intensivo pueden llevar a un aumento en la producción de cultivos.

[6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Dé una idea general de cómo los métodos genética aplicada han mejorado **ya sea** la producción de leche de ganado **o** la producción de huevos de aves de corral.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Opción G — Ecología y conservación**

**G1.** (a) Discuta si todas las áreas de la selva tropical húmeda deberían ser conservadas. [7]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Dé una idea general del daño causado por la explotación excesiva de los peces marinos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

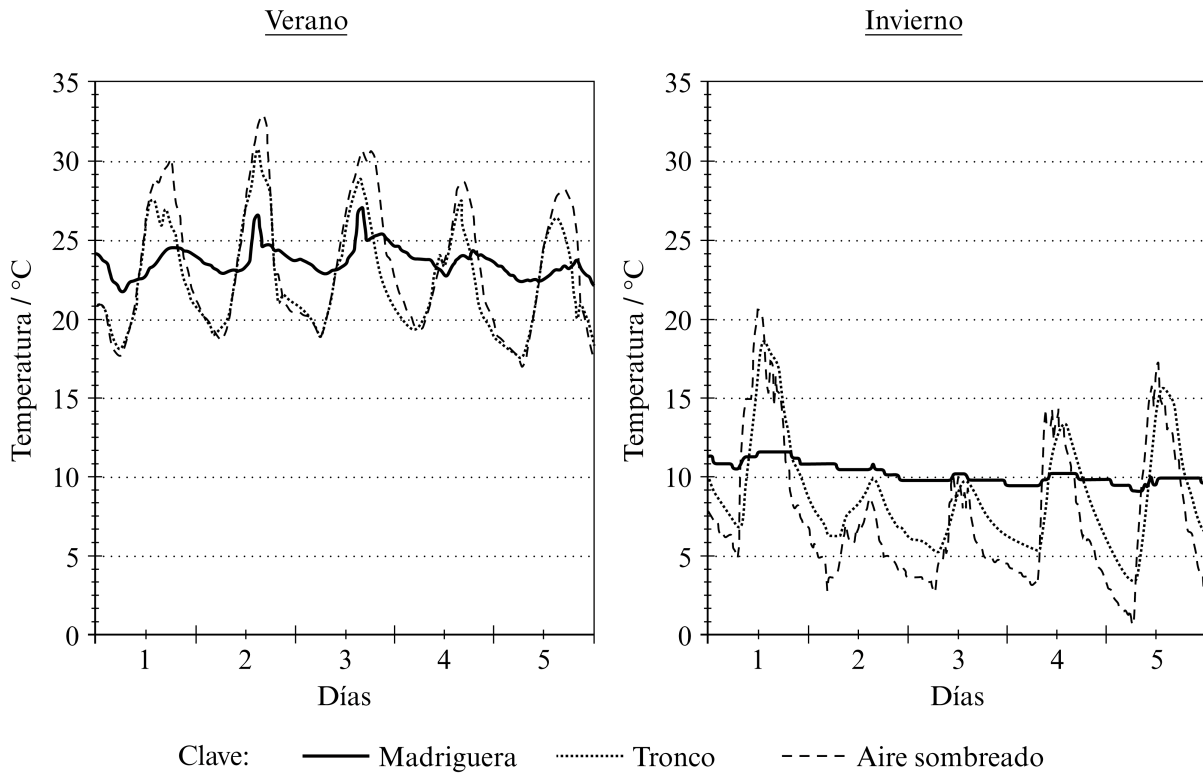
.....

.....

.....

**G2.** El equidna (*Tachyglossus aculeatus*) es un mamífero nocturno que se encuentra en Australia. Unos ecólogos investigaron los factores que afectan la elección de sitios por estos animales para refugiarse durante el día cuando no están activos. Se siguió a nueve animales utilizando transmisores de radio. En el verano los equidnas utilizaron para refugiarse durante el día troncos huecos el 37 % del tiempo y madrigueras de conejos el 28 % del tiempo. En el invierno los animales se refugiaron en troncos huecos el 8 % del tiempo y en madrigueras de conejos el 38 % del tiempo.

Se midieron las temperaturas dentro de los sitios y afuera en el aire. A continuación se muestran los resultados de cinco días en el verano y cinco días en el invierno.



[Fuente: D A Wilkinson *et al*, *Wildlife Research* (1998), **25**, página 219]

(a) Utilizando solamente los datos de las gráficas, compare los resultados del verano con los resultados del invierno dando **tres** semejanzas.

[3]

1. ....
2. ....
3. ....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta G2: continuación)

- (b) Sugiera razones de las diferencias entre el invierno y el verano en la elección de refugios. [2]

.....

.....

.....

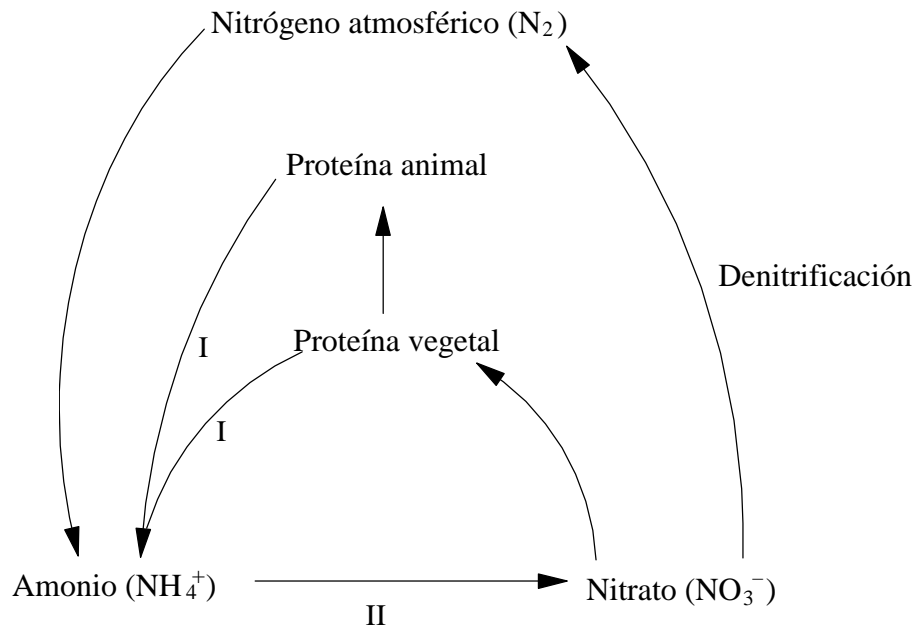
- (c) Los conejos son una especie foránea en Australia. Pronostique el efecto de eliminar la población de conejos sobre la población de equidnas. [2]

.....

.....

.....

G3. Estudie el diagrama del ciclo biogeoquímico que se muestra a continuación.



- (a) Indique los nombres de los procesos rotulados I y II. [2]

I. ....

II. ....

- (b) Indique la condición que favorece la denitrificación. [1]

.....

.....

**Opción H — Fisiología humana avanzada**

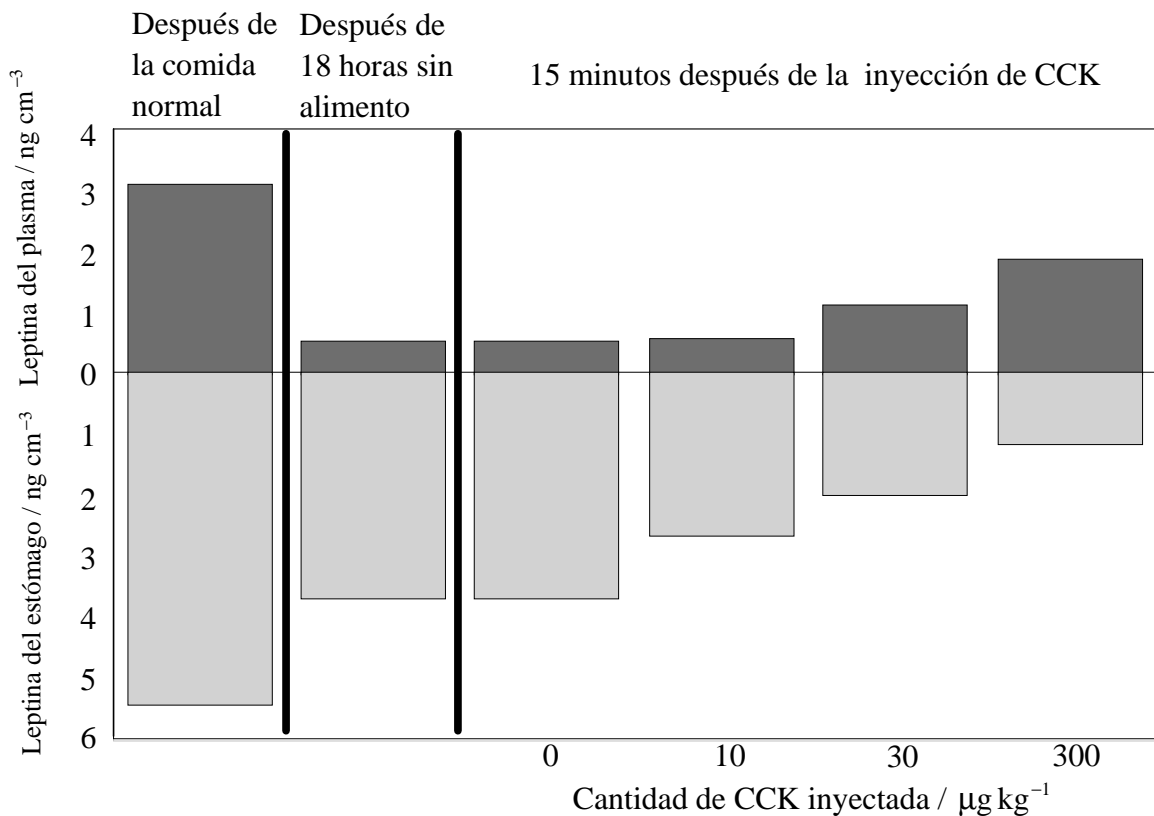
**H1.** Unos fisiólogos han estado investigando los efectos de dos hormonas, la leptina y la colecistocinina (CCK).

Después de una comida abundante los seres humanos se sienten saciados (sienten que han comido suficiente). La leptina, secretada por células de la pared del estómago al flujo sanguíneo, ayuda a causar esta sensación. Los niveles de leptina se pueden medir en las células de la pared del estómago y en el plasma sanguíneo.

La CCK es secretada por células del duodeno. Estimula la liberación de enzimas digestivas por el páncreas. La CCK puede inyectarse, experimentalmente, en el flujo sanguíneo.

Se les dió una comida normal a unos voluntarios y después no se les dió más alimento por 18 horas. Luego se les inyectó con 0, 10, 30 o 300  $\mu\text{g kg}^{-1}$  de CCK.

Se midieron los niveles de leptina en las células de la pared del estómago y en el plasma sanguíneo después de cada etapa del experimento. Los resultados se muestran en el siguiente histograma.



[Fuente: A Bado *et al*, *Nature* (1998), **394** página 790]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta H1: continuación)

- (a) Dé una idea general de los efectos de las dieciocho horas sin alimento en los niveles de leptina. [2]

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

- (b) Analice los resultados de las inyecciones de CCK. [3]

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

- (c) Sugiera, dando una razón para cada uno, **dos** tratamientos posibles para ayudar a controlar la obesidad en seres humanos con base a la información dada en esta pregunta. [2]

- 1. ....  
.....
- 2. ....  
.....

- H2.** (a) Indique qué componente de la sangre evita grandes variaciones en el pH de la sangre. [1]

.....

- (b) Enumere **dos** formas en que el dióxido de carbono es transportado por la sangre. [2]

- 1. ....
- 2. ....

**H3.** (a) Discuta los factores que afectan a las tasas (incidencia) de las enfermedades coronarias. [6]

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

(b) Dé una idea general de cómo se descomponen los eritrocitos viejos. [4]

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