



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

Número del alumno

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

Miércoles 12 de mayo de 2004 (mañana)

1 hora 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.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en 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 las letras de las opciones que ha contestado y la cantidad de hojas de respuestas que ha utilizado.

**Opción D — Evolución**

**D1.** Se analizó la posible presencia de aminoácidos en un meteorito que impactó cerca de Murchison, Australia. Otros estudios similares han sido llevados a cabo con muestras líquidas extraídas de experimentos con descargas como los de Miller y Urey. La siguiente tabla resume los resultados de ambas fuentes. Cada punto representa una cantidad relativa de un determinado aminoácido; un punto implica una cantidad reducida y ocho puntos suponen una gran cantidad de aminoácido.

Aminoácido	Meteorito de Murchison	Experimento de Miller-Urey
Glicina	••••••••	••••••••
Alanina	••••••••	••••••••
Ácido $\alpha$ -amino- <i>N</i> -butírico	••••••	••••••••
Ácido $\alpha$ -aminoisobutírico	••••••••	••••
Valina	••••••	••••
Norvalina	••••••	••••••
Isovalina	••••	••••
Prolina	••••••	••
Ácido piperídico	••	•
Ácido aspártico	••••••	••••••
<i>N</i> -etilglicina	••••	••••••
Sarcosina	••••	••••••

[Fuente: C Mitchell, *Life in the Universe*, (1995), W H Freeman, páginas 46–47]

(a) Indique la teoría sobre la cual el meteorito de Murchison proporciona evidencias. [1]

.....

.....

(b) Compare los aminoácidos encontrados en el meteorito con los producidos en el experimento de Miller y Urey. Refierase a ejemplos concretos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

(c) Sugiera una conclusión resultante de su comparación. [1]

.....  
.....

(d) Resuma **dos** funciones de las moléculas de ARN durante el periodo de la Tierra prebiótica. [2]

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

**D2.** La enfermedad de Tay-Sachs consiste en un desorden de la enzima hexosaminodasa de tipo recesivo en un cromosoma autosómico. Este trastorno causa la acumulación de depósitos de grasa en el cerebro. Normalmente los niños afectados por esta enfermedad suelen fallecer como tarde a los cuatro años de edad. La frecuencia de la enfermedad de Tay-Sachs (tt) en una población del área mediterránea es de 0,0003.

(a) Calcule las frecuencias en la población del alelo t y del genotipo Tt. [2]

alelo t: .....

.....

genotipo Tt: .....

.....

(b) Indique **dos** condiciones requeridas para que sea válida la ecuación de Hardy-Weinberg. [2]

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

**D3.** (a) Discuta la evidencia anatómica y bioquímica que sugiere que los seres humanos descienden de una especie de simio.

[6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Resuma las causas de la variación en una población.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

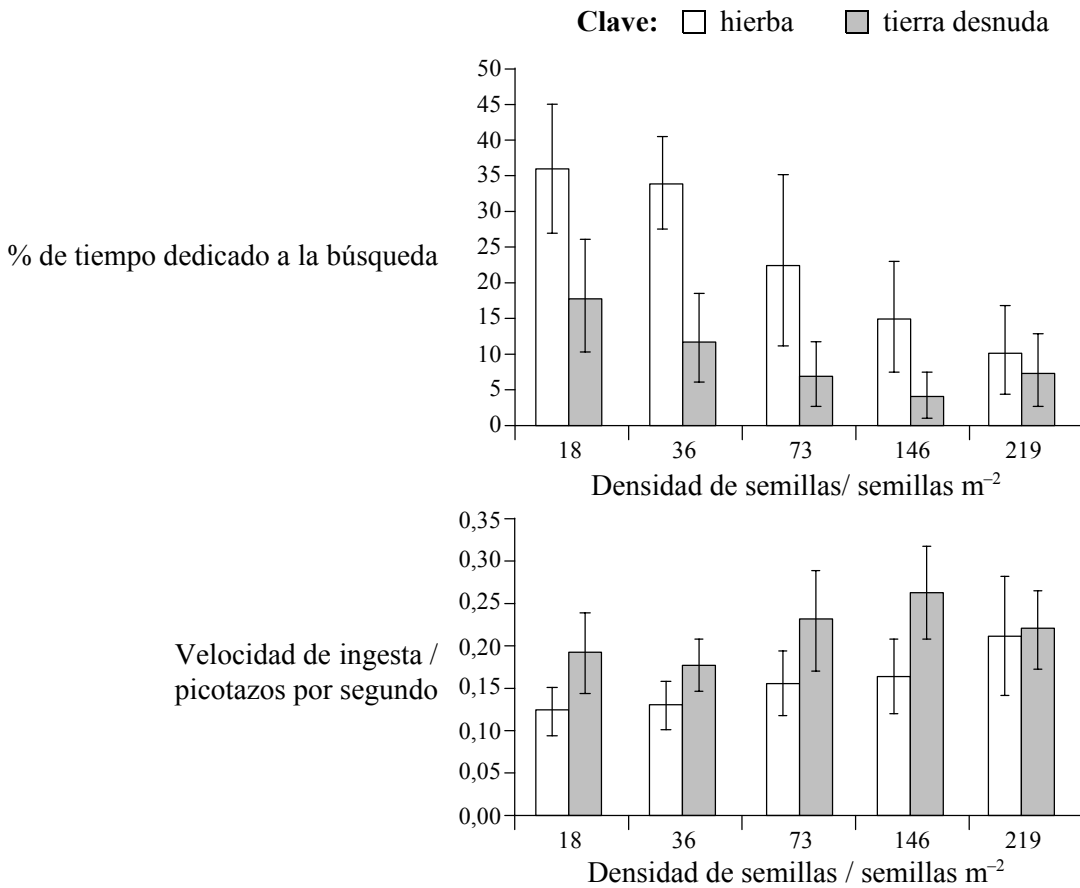
.....

Página en blanco

**Opción E — Neurobiología y comportamiento**

**E1.** Los canarios silvestres (*Serinus canarius*) se alimentan de semillas que buscan en el suelo. Unos científicos investigaron la velocidad media de localización de semillas por parte los canarios, sobre dos tipos diferentes de suelo (hierba y tierra desnuda).

Las siguientes gráficas muestran el porcentaje de tiempo dedicado a la búsqueda de semillas y la velocidad media de ingesta, entre la hierba y sobre el suelo desnudo con diferentes densidades de semillas. El comportamiento de búsqueda fue definido como el mantenimiento de la cabeza por debajo de la horizontal definida por el cuerpo del pájaro.



[Fuente: Whittingham y Markland, *Oecologia*, (2002), **130**, página 637]

(a) (i) Indique la relación entre el porcentaje de tiempo dedicado a la búsqueda y la densidad de semillas. [1]

.....

.....

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

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta E1: continuación)*

- (b) Compare el efecto de la densidad de semillas sobre la velocidad de ingesta. [2]

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

- (c) Discuta el efecto de la superficie (hierba o tierra desnuda) sobre el comportamiento de alimentación de los canarios silvestres. [2]

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

- E2.** (a) Distinga entre comportamiento innato y comportamiento aprendido. [2]

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

- (b) Indique el papel de  
(i) un quimiorreceptor. [1]

.....  
.....

- (ii) un mecanorreceptor. [1]

.....  
.....

**E3.** (a) Explique el papel de la selección natural en el desarrollo de pautas de comportamiento. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Describa, dando un ejemplo, el papel del comportamiento altruista en las organizaciones sociales. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

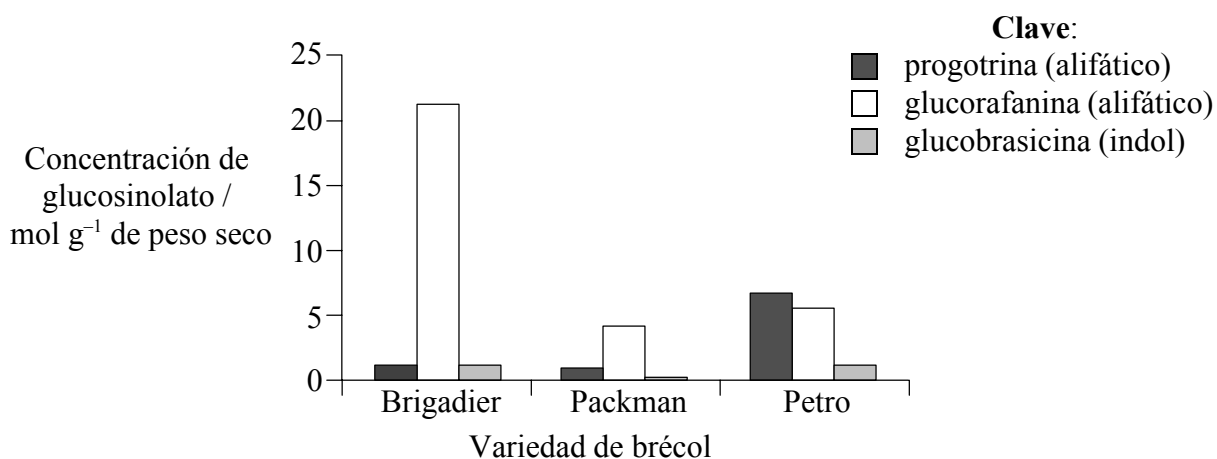
.....



Página en blanco

**Opción F — Biología animal y vegetal aplicadas**

**F1.** Los glucosinolatos son compuestos químicos presentes en algunas hortalizas, responsables por ejemplo del sabor del rábano picante, del wasabi o del brécol o brócoli. Hay dos tipos de glucosinolatos, alifáticos e indoles. Los glucosinolatos han resultado tener muchos efectos saludables para la salud, incluyendo ciertos efectos anticancerígenos y propiedades antioxidantes. Las diferentes variedades de brécol varían en su contenido en glucosinolatos, tal y como se muestra en la siguiente gráfica. Los investigadores han descubierto que el 61 % de la variación en la concentración de glucosinolatos alifáticos se debe a factores genéticos, en comparación con el 12 % de variación para los glucosinolatos indoles.



[Fuente: E H Jeffery *et al.*, *Nutrition Today*, (2002), 37, página 208]

(a) Usando la gráfica, compare la cantidad de glucosinolatos alifáticos entre las diferentes variedades de brécol.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta F1: continuación)

- (b) Usando los datos, explique cómo se podrían emplear cruzamientos exogámicos para desarrollar una nueva variedad de brécol con mayor contenido de glucosinolatos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- F2.** (a) Defina el término *vigor híbrido de la generación F<sub>1</sub>*. [1]

.....

.....

- (b) Describa las ventajas de utilizar técnicas de cría intensiva de animales. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

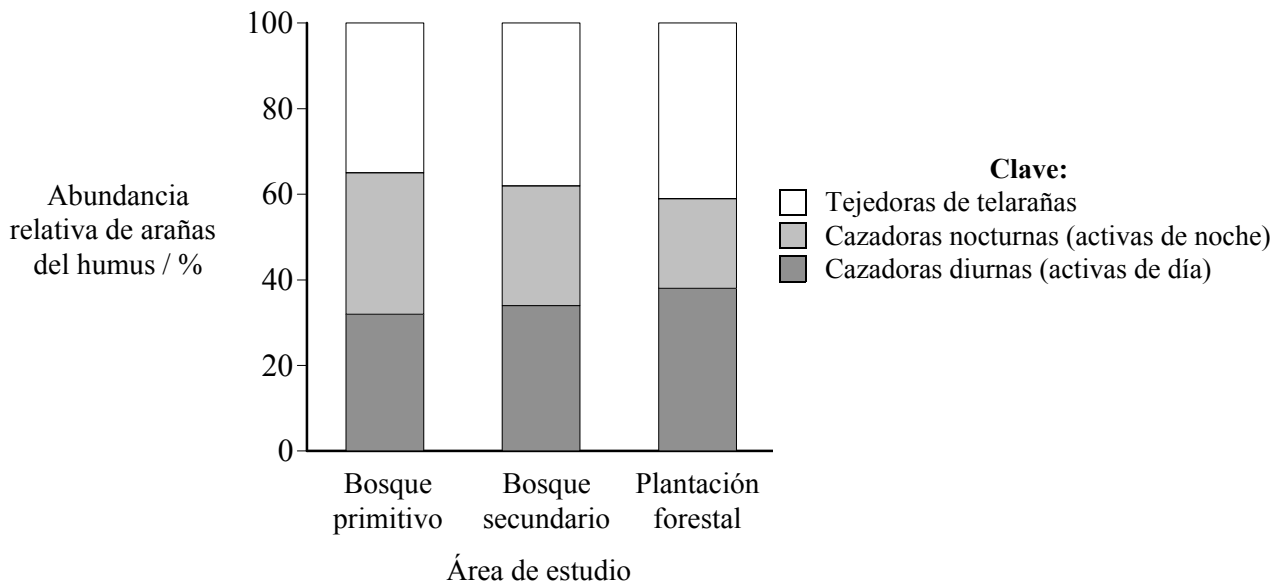


Página en blanco

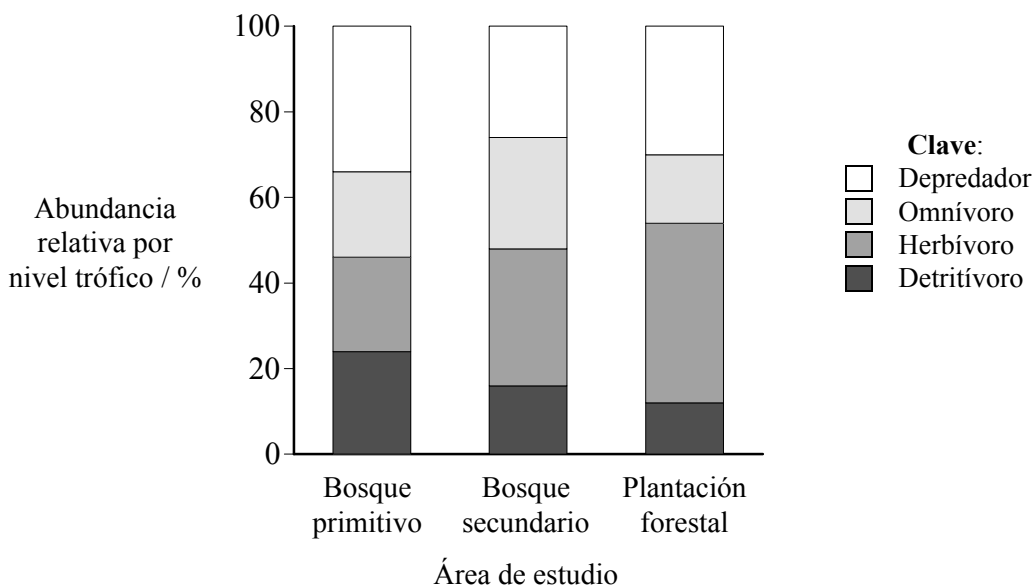
**Opción G — Ecología y conservación del medio ambiente**

**G1.** Las talas redujeron el área de los bosques primitivos -con árboles ancianos- de secuoyas (*Sequoia sempervirens*) de 800 000 a 300 000 hectáreas en la década 1990-2000. Algunas especies de insectos, arañas del humus y otros artrópodos se pueden emplear para diferenciar entre bosques primitivos, bosques secundarios y plantaciones forestales. Los bosques secundarios de secuoyas crecen tras las talas en bosques primitivos o tras las perturbaciones causadas por la extracción de los árboles de más edad. Las plantaciones forestales son áreas de monocultivo de árboles de edad uniforme de una única especie, en las que se practica una extracción mediante tala de todos los ejemplares.

La siguiente gráfica muestra la abundancia relativa de arañas del humus en el área de estudio.



La siguiente gráfica muestra la abundancia relativa de artrópodos en diferentes niveles tróficos.



[Fuente: T R Willett, *Restoration Ecology*, (2001), 9, página 410]

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta G1: continuación)*

- (a) Compare la abundancia relativa de tipos de arañas del humus encontradas en un bosque primitivo con la abundancia relativa en un bosque secundario. [2]

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

- (b) Compare el porcentaje de artrópodos encontrado en cada nivel trófico para un bosque secundario. [2]

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

- (c) Explique qué tipo(s) de organismos podrían ser útiles como indicadores de los bosques primitivos de secuoyas. [2]

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

**G2.** La siguiente ecuación permite estimar el índice de diversidad de Simpson.

$$D = \frac{N(N-1)}{\sum n(n-1)}$$

$N$  es el número total de organismos de todas las especies encontradas y  $n$  el número de individuos de una especie concreta.

Se midió el índice de diversidad de Simpson de dos comunidades, y el resultado obtenido se indica a continuación:

Comunidad A:  $D = 12,3$

Comunidad B:  $D = 25,7$

(a) Resuma el uso del índice de diversidad de Simpson para las comunidades arriba mencionadas. [3]

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

(b) Explique qué se entiende por nicho ecológico. [2]

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





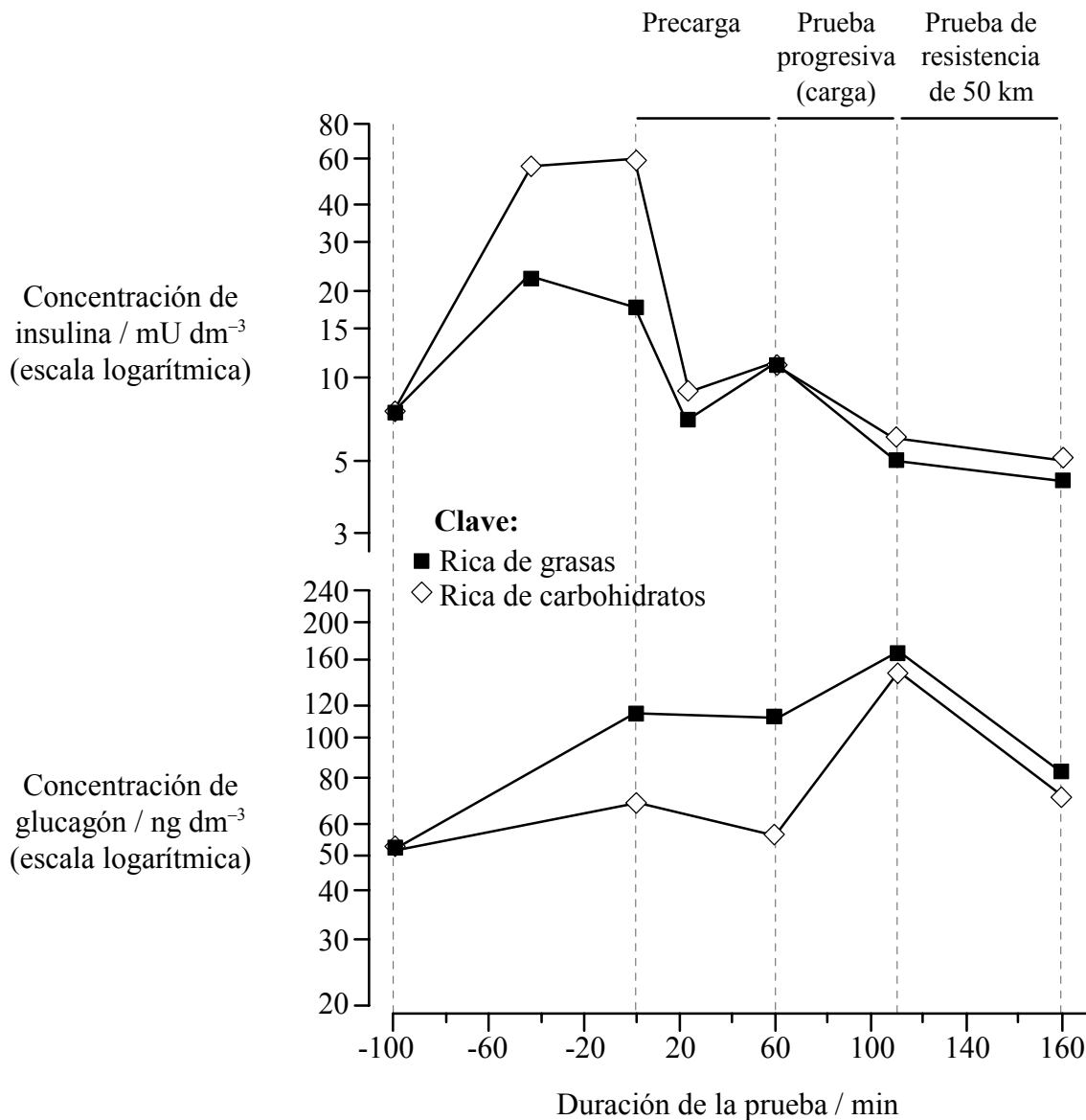
### Opción H — Ampliación de fisiología humana

**H1.** Se realizó una prueba de metabolismo y rendimiento con doce ciclistas profesionales, en la que se comprobó el efecto de diferentes tipos de comidas ingeridas antes del ejercicio físico. Los ciclistas ingirieron una comida rica en grasas o rica en carbohidratos antes de comenzar el ejercicio.

La prueba consistió en:

- 1 hora de pedaleo de intensidad media (precarga)
- seguido por cinco  $\times$  10 minutos de aumento progresivo de la intensidad (carga)
- y una prueba de resistencia de 50 km.

Se midió la concentración de varias hormonas en el plasma sanguíneo de los ciclistas. Las siguientes gráficas indican la variación en los niveles de insulina y glucagón antes de y durante la prueba.



[Fuente: Rowlands y Hopkins, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, (2002), 12, página 318]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta H1: continuación)*

- (a) Describa las variaciones en la concentración de insulina durante el periodo de ejercicio en el caso de los ciclistas que ingirieron una comida rica en carbohidratos. [2]

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

- (b) Compare las variaciones en las concentraciones de insulina y de glucagón durante el periodo de precarga y durante el periodo de la prueba progresiva. [2]

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

- (c) Usando los datos provistos, resuma cómo las variaciones ilustran un caso de retroalimentación negativa entre la insulina y el glucagón. [2]

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

**H2.** (a) Resuma el papel del hígado en el almacenamiento de nutrientes.

[2]

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

(b) Explique cómo supera el cuerpo el problema de la digestión de lípidos en el tracto gastrointestinal.

[2]

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

