



**Biología**  
**Nivel superior**  
**Prueba 3**

Jueves 7 de mayo de 2015 (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.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

Opción	Preguntas
Opción D — Evolución	1 – 3
Opción E — Neurobiología y comportamiento	4 – 6
Opción F — Los microbios y la biotecnología	7 – 9
Opción G — Ecología y conservación	10 – 12
Opción H — Ampliación de fisiología humana	13 – 15



26 páginas

2215–6033

© International Baccalaureate Organization 2015

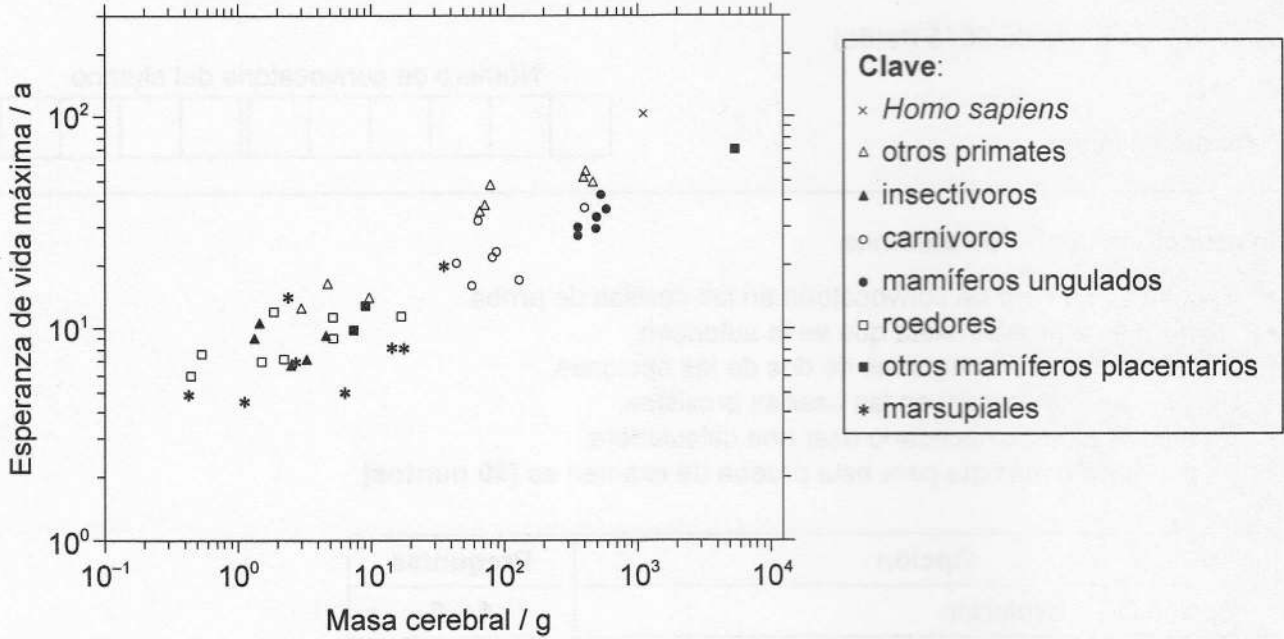


28EP01



Opción D — Evolución

1. La evolución del aumento del tamaño corporal de los mamíferos se ha visto acompañada por un aumento de la esperanza de vida. Otra variable que podría afectar a la esperanza de vida es el tamaño del cerebro. Se analizaron datos de 47 especies de mamíferos.



[Fuente: adaptado de M Hofman, (1993), *Journal of Evolutionary Biology*, 6, páginas 209–227]

- (a) Indique la relación entre la masa cerebral y la esperanza de vida máxima. [1]

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



28EP02

**(Continuación: opción D, pregunta 1)**

(b) Identifique el grupo con el rango más amplio de masa cerebral. [1]

.....

(c) Compare la masa cerebral y la esperanza de vida de primates y marsupiales. [3]

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

(d) Discuta cómo un mayor tamaño del cerebro y una esperanza de vida más larga podrían haber contribuido a la evolución de estas especies. [2]

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

**(La opción D continúa en la página siguiente)**



28EP03

**Véase al dorso**

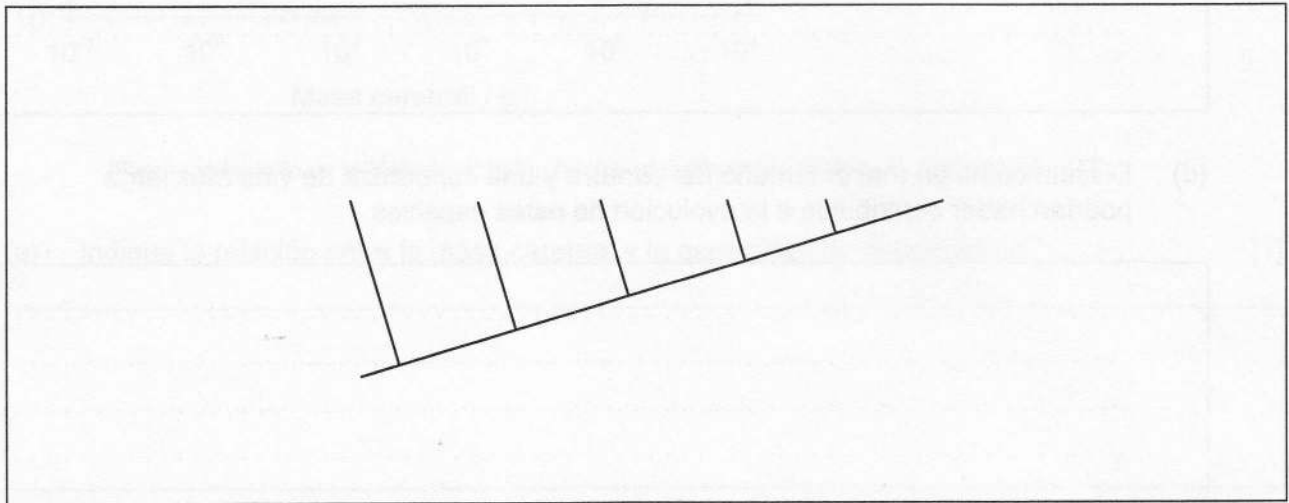
(Opción D: continuación)

2. (a) En la siguiente tabla se muestran determinadas características presentes (+) o ausentes (-) en seis organismos.

	Segmentado	Mandíbulas	Pelo	Placenta	Multicelular	Extremidades
Ameba	-	-	-	-	-	-
Gato	+	+	+	+	+	+
Lombriz de tierra	+	-	-	-	+	-
Canguro	+	+	+	-	+	+
Lagarto	+	+	-	-	+	+
Esponja	-	-	-	-	+	-

Usando los datos, rotule el cladograma con los nombres de los organismos.

[3]



(b) Compare la especiación alopátrica con la especiación simpátrica.

[2]

.....

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



28EP04

**(Continuación: opción D, pregunta 2)**

- (c) A menudo se define una especie como un grupo de individuos similares que se reproducen en la naturaleza y que producen descendientes fértiles. Discuta algunos problemas que plantea el uso de esta definición. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción D continúa en la página siguiente)**

Fin de la opción D



28EP05

**Véase al dorso**





No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



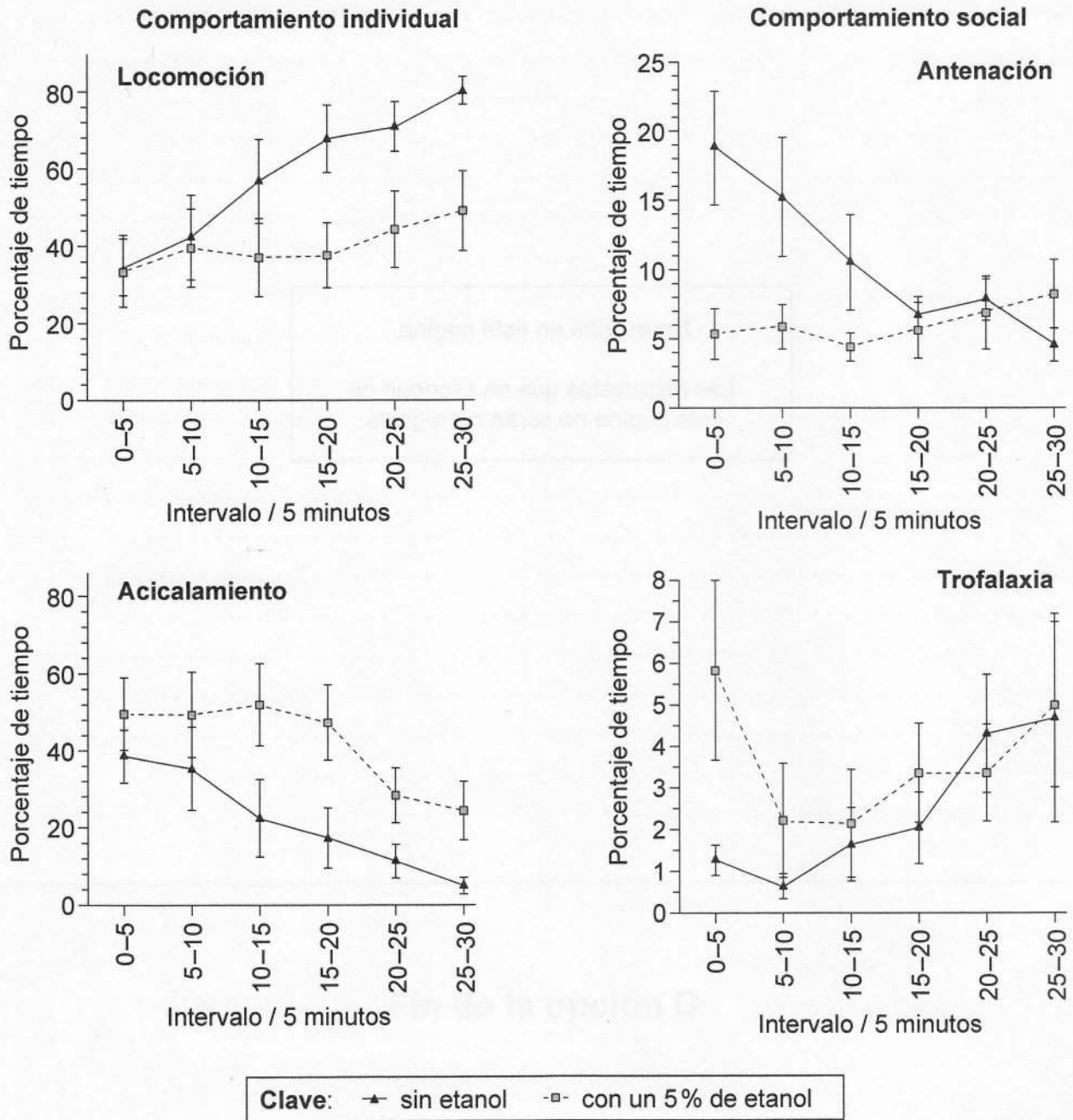
28EP07

Véase al dorso

**Opción E — Neurobiología y comportamiento**

4. Se alimentaron abejas melíferas (*Apis mellifera*) con una solución de sacarosa solo o con bajas dosis de etanol en la solución de sacarosa para examinar cómo podía afectar a su comportamiento un estado de intoxicación leve.

El comportamiento individual implica la locomoción y el acicalamiento, en tanto que el comportamiento social incluye la palpación de las antenas de otras abejas para demostrar reconocimiento (antenación) y solicitar alimento a otras abejas cuando tienen hambre (trofalaxia). Las gráficas muestran cómo varía el comportamiento individual y social observado en intervalos de cinco minutos sucesivos, dos horas después de haber alimentado a abejas melíferas con solución de sacarosa, ya sea con o sin etanol.



[Fuente: adaptado de G Wright, *et al.*, (2012), PLoS ONE, 7 (3): e32677]

(La opción E continúa en la página siguiente)



28EP08



**(Continuación: opción E, pregunta 4)**

- (a) Indique el porcentaje de tiempo que las abejas melíferas dedicaron a la trofalaxia durante el primer intervalo de cinco minutos.

[1]

Abejas alimentadas con etanol: .....	%
Abejas alimentadas sin etanol: .....	%

- (b) Describa las tendencias en la antenación para las abejas melíferas alimentadas con etanol y sin etanol.

[2]

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

- (c) Distinga entre los períodos de tiempo dedicados a la locomoción y al acicalamiento por las abejas melíferas alimentadas con etanol y sin etanol.

[2]

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

- (d) Evalúe la hipótesis de que el etanol afecta al comportamiento social de las abejas melíferas.

[3]

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

**(La opción E continúa en la página siguiente)**



28EP09

**Véase al dorso**

**(Opción E: continuación)**

5. (a) El pez sol de agallas azules se alimenta de *Daphnia* (pulgas de agua). Resuma cómo el forrajeo del pez sol de agallas azules optimiza su ingestión de comida. [2]

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

- (b) Indique **una** droga psicoactiva excitante y **una** droga psicoactiva inhibidora. [2]

Excitante: .....

Inhibidora: .....

- (c) Describa, usando **un** ejemplo específico de un animal, cómo el proceso de aprendizaje puede mejorar las probabilidades de supervivencia y reproducción. [2]

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

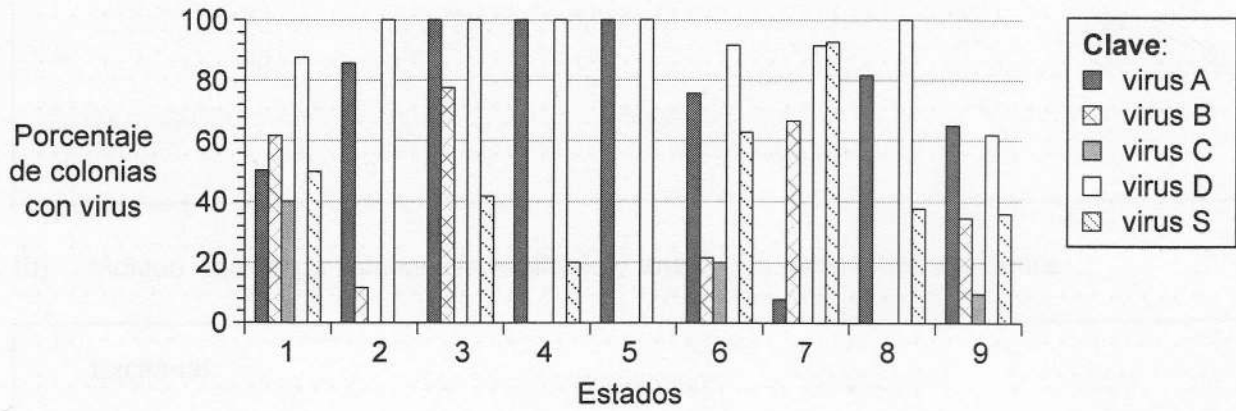
**(La opción E continúa en la página siguiente)**





Opción F — Los microbios y la biotecnología

7. Las abejas melíferas (*Apis mellifera*) pueden sufrir enfermedades letales causadas por distintos virus. Se llevó a cabo un estudio epidemiológico para identificar la presencia de cinco virus en 90 colonias de abejas melíferas afectadas por enfermedades en los nueve estados de Austria.



[Fuente: adaptado de O Berényi, et al, (2006), *Applied Environmental Microbiology*, 72 (4), páginas 2414–2420]

(a) (i) Identifique el estado con el mayor porcentaje de colonias infectadas con el virus S. [1]

.....

(ii) Sugiera dos posibles razones que expliquen la diferencia en la distribución de los virus entre los distintos estados de Austria. [2]

1. ....  
 .....  
 .....  
 .....  
 2. ....  
 .....  
 .....  
 .....

(La opción F continúa en la página siguiente)



28EP12

**(Continuación: opción F, pregunta 7)**

- (b) Compare el porcentaje de colonias infectadas con los distintos virus en el estado 1 y en el estado 4.

[2]

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

- (c) Analice la distribución del virus B y del virus D a lo largo de Austria.

[2]

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

- (d) Sugiera, dando una razón, el estado que resulta más adecuado para emplazar una explotación apícola.

[1]

.....  
.....

**(La opción F continúa en la página siguiente)**

Fin de la opción F



28EP13

**Véase al dorso**



**(Opción F: continuación)**

8. (a) Resuma cómo puede sustituirse un gen defectuoso por medio de vectores virales. [2]

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

- (b) Indique un uso de especies de *Aspergillus* y *Saccharomyces* en la producción de alimentos. [2]

*Aspergillus:*  
.....  
.....

*Saccharomyces:*  
.....  
.....

- (c) Compare los organismos quimioautótrofos con los fotoheterótrofos. [2]

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

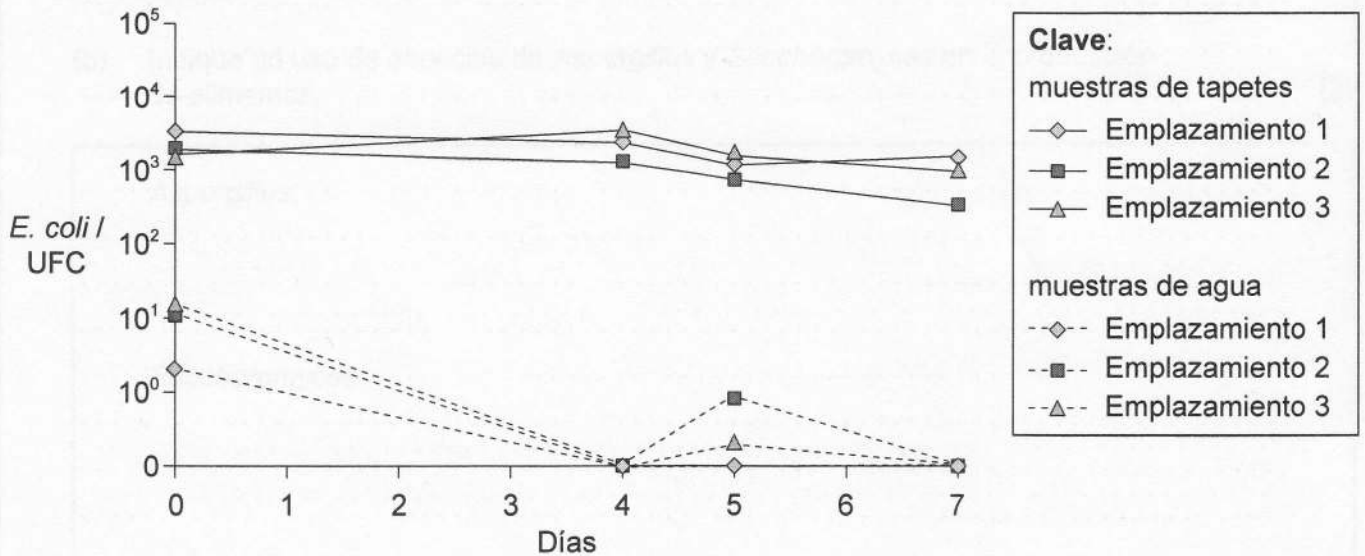
**(La opción F continúa en la página siguiente)**





Opción G — Ecología y conservación

10. El alga verde filamentosa (*Cladophora*) forma tapetes a lo largo de las orillas de determinados lagos de agua dulce. Cuando los tapetes quedan varados en las playas desprenden un mal olor como resultado de la acción de los descomponedores. Se llevó a cabo un estudio sobre la abundancia y la persistencia de la bacteria indicadora de aguas fecales *Escherichia coli* en los tapetes y en el agua, en tres emplazamientos en playas de un lago. El número de colonias (unidad formadora de colonia o UFC) que crecían de las bacterias en una muestra de 100 gramos de tapetes o de agua recogida en el día 0 en los tres emplazamientos, se midió en cuatro días a lo largo de un período de ocho días para comprobar la supervivencia de *E. coli*.



[Fuente: adaptado de O Olapade, et al, (2006), *Applied Environmental Microbiology*, 72 (3), páginas 1932–1938]

(a) Identifique el emplazamiento con la UFC media más baja de *E. coli* en las muestras de agua. [1]

.....

(b) Distinga entre las tendencias en la supervivencia de *E. coli* en las muestras de tapetes y en las muestras de agua a lo largo del tiempo. [2]

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

(La opción G continúa en la página siguiente)



28EP16

**(Continuación: opción G, pregunta 10)**

- (c) Algunos científicos relacionaron anteriormente la población de *Cladophora* con los cambios en los niveles de fósforo en el lago. Sin embargo, las cantidades de fósforo han disminuido, a pesar de lo cual *Cladophora* ha aumentado recientemente a lo largo de las orillas. Sugiera **dos** razones, que no sean los niveles de fósforo, para explicar el cambio en el crecimiento de la población de *Cladophora* en el lago. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Discuta las posibles relaciones ecológicas entre *E. coli* y *Cladophora*. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción G continúa en la página siguiente)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción G continúa en la página siguiente)**



28EP17

**Véase al dorso**

**(Opción G: continuación)**

11. (a) (i) Calcule el índice de diversidad de Simpson a partir de los datos provistos para una comunidad, empleando la fórmula facilitada. Incluya sus operaciones de cálculo. [2]

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

Especie	Número (n)
Larva de frigánea ( <i>Trichoptera</i> )	5
Larva de típula ( <i>Diptera</i> )	3
Larva de caballito del diablo ( <i>Zygoptera</i> )	4
Larva de efímera ( <i>Ephemeroptera</i> )	3
Larva de plecóptero ( <i>Plecoptera</i> )	5

- (ii) En la misma zona se había realizado un muestreo el año anterior, en el que se obtuvo un valor  $D=4,3$ . Analice la biodiversidad de esta comunidad. [2]

.....

.....

.....

.....

**(La opción G continúa en la página siguiente)**

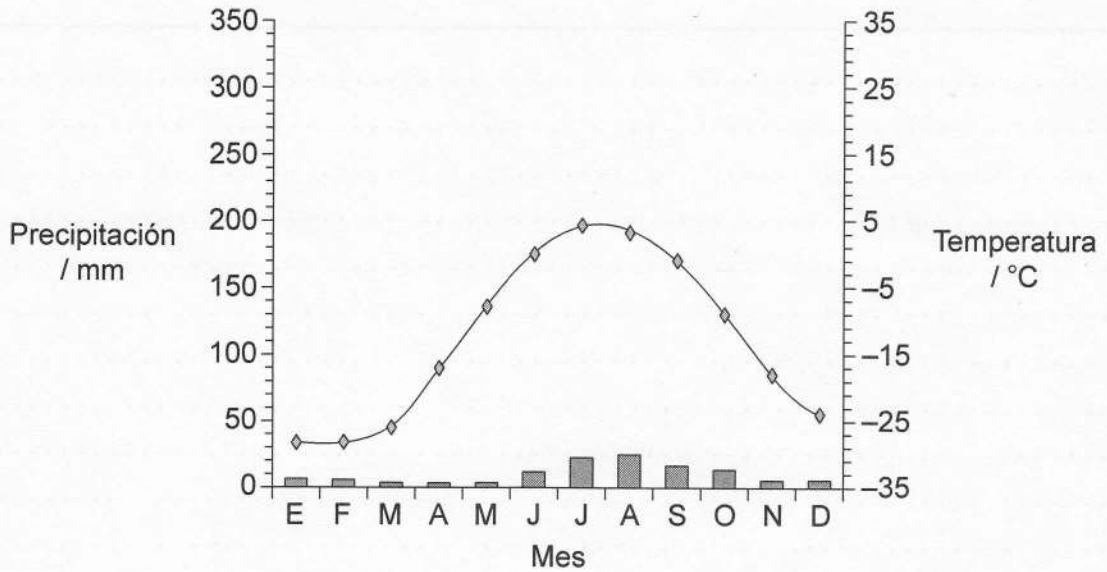




(Continuación: opción G, pregunta 11)

(b) Identifique el bioma representado en el climograma.

[1]



Clave: ◊ temperatura ■ precipitación

[Fuente: adaptado de www.oocities.org]

.....

(c) Discuta la conservación *in situ* de especies en peligro de extinción.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción G continúa en la página siguiente)



28EP19

Véase al dorso



**No escriba en esta página.**  
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



28EP21

Véase al dorso

**Opción H — Ampliación de fisiología humana**

13. Unos científicos estudiaron la relación entre la edad de aparición del asma y el peso corporal. Se llevó a cabo un estudio con 504 personas afectadas por asma, incluidas en las siguientes categorías: obesas, con sobrepeso y normales.

El asma de aparición tardía se estableció que se iniciaba a los 12 años de edad o más. En la tabla se indican los resultados.

Asma de aparición tardía (n=504)						
Categorías	Obesas (n=245)		Con sobrepeso (n=125)		Normales (n=134)	
Características demográficas y clínicas						
	mediana	rango	mediana	rango	mediana	rango
Edad de aparición del asma (a)	27	(15-37)	26	(18-35)	22	(19-31)
Duración media del asma (a)	14	(6-24)	11	(6-21)	12	(6-23)

Severidad	%	%	%
Leve	23	36	44
Moderada	23	23	18
Severa	54	41	38
El ejercicio provoca síntomas de asma	82	83	76

[Fuente: adaptado de F Holguin, et al., (2011), *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 127 (6), páginas 1486-1493]

**(La opción H continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción H, pregunta 13)**

- (a) (i) Indique la edad media de la aparición del asma para una persona obesa con asma de aparición tardía. [1]

..... años

- (ii) Resuma, usando sus propios conocimientos, los efectos del asma sobre el sistema de intercambio de gases de las personas objeto de este estudio. [2]

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

- (b) Usando los datos, comente la afirmación de que el ejercicio provoca síntomas de asma. [1]

.....  
.....

- (c) Analice la relación entre las categorías de peso corporal y la severidad del asma. [2]

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

**(La opción H continúa en la página siguiente)**





(Continuación: opción H, pregunta 13)

- (d) Usando los datos, explique los inconvenientes de que se vuelvan obesas personas adultas que tengan asma de aparición tardía. [2]

.....

.....

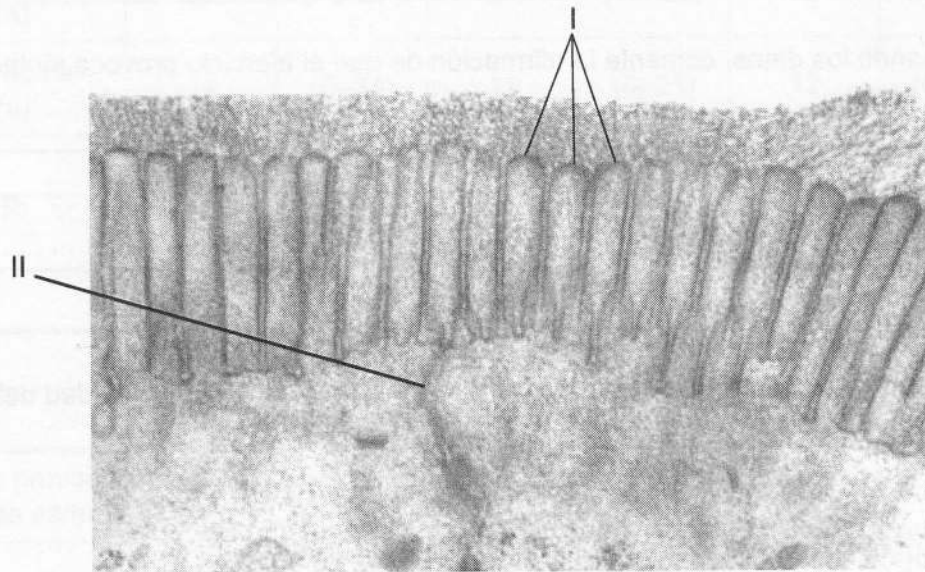
.....

.....

.....

.....

14. (a) En la micrografía electrónica se muestran células epiteliales de las vellosidades.



[Fuente: adaptado de www.cytochemistry.net]

Identifique las partes rotuladas como I y II. [2]

I: .....

II: .....

(La opción H continúa en la página siguiente)



28EP24

(Continuación: opción H, pregunta 14)

- (b) Compare la composición del jugo gástrico y del jugo pancreático. [2]

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

- (c) Discuta el efecto de fumar sobre la incidencia de la enfermedad cardíaca coronaria (ECC). [2]

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

(La opción H continúa en la página siguiente)



28EP25

Véase al dorso

