



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

Viernes 5 de mayo de 2006 (mañana)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

0	0								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

**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 en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria 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.

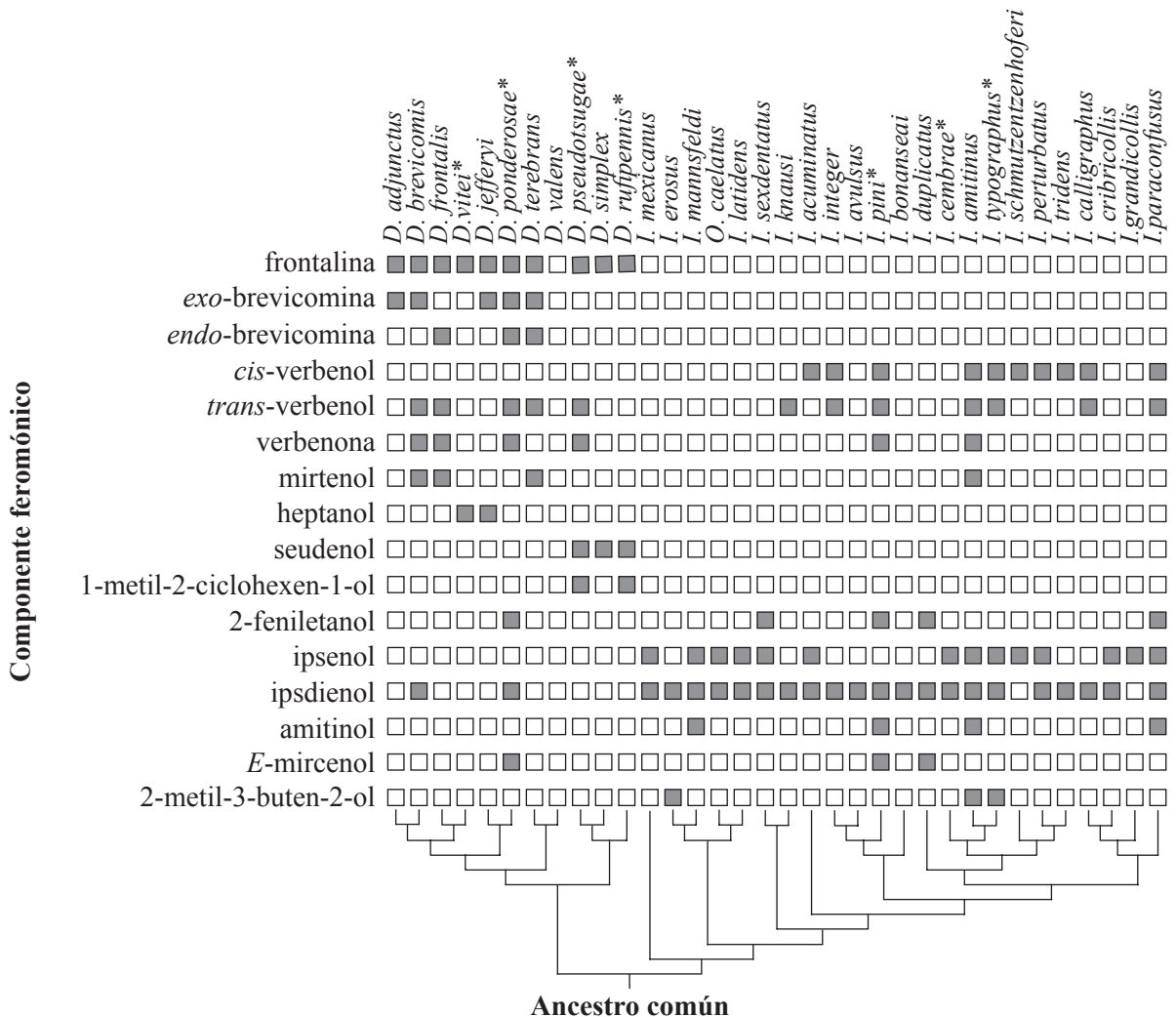


**Opción D — Evolución**

**D1.** Muchos organismos emplean feromonas (señales químicas) para comunicarse entre sí. Estas feromonas son combinaciones únicas de sustancias químicas que son típicamente específicas de una especie. La forma en que han evolucionado las feromonas de las diferentes especies ha suscitado un debate entre los investigadores. Algunos científicos creen que se produjo la evolución gradual (gradualismo) de las feromonas, en tanto que otros consideran que la evolución de las feromonas tuvo lugar mediante intensos cambios producidos súbitamente (equilibrio puntuado).

Se analizaron los componentes de las feromonas de 34 especies de escarabajos de la corteza de tres géneros, *Dendroctonus*, *Ips* y *Orthotomicus*. En los datos expuestos a continuación se compara la distribución de los componentes de las feromonas con una filogenia establecida para los tres géneros.

**Filogenia de los tres géneros de escarabajos de la corteza**



**Clave:** ■ = componente presente

□ = componente ausente

\* = especie con componentes químicos adicionales únicos (no enumerados)

[Fuente: Symonds and Elgar, *Proceedings of Royal Society B London*, (2004), 271, páginas 839–846, The Royal Society]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

(a) Enumere los **dos** componentes feromónicos más frecuentes entre los escarabajos de la corteza. [1]

1. ....

2. ....

(b) Analice cómo los componentes feromónicos de *D. pseudotsugae*, *D. simplex*, y *D. rufipennis*, demuestran una relación filogenética estrecha. [3]

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

(c) Las especies adyacentes conectadas mediante un corchete (□) presentan una relación evolutiva más próxima. Deduzca si las especies adyacentes de *Dendroctonus* exhiben un cambio gradual o intensos cambios de forma súbita en la evolución de sus feromonas. [2]

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



**D2.** (a) Indique **dos** condiciones que existían en la Tierra prebiótica. [1]

1. ....

2. ....

(b) Resuma **un** ejemplo de cómo el tamaño del pico de los pinzones de las Galápagos demuestra una adaptación a una dieta específica. [1]

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

(c) En una población en la que el alelo "A" es totalmente dominante sobre el alelo "a", calcule la frecuencia de ambos fenotipos si la frecuencia del alelo "A" es 0,8. [2]

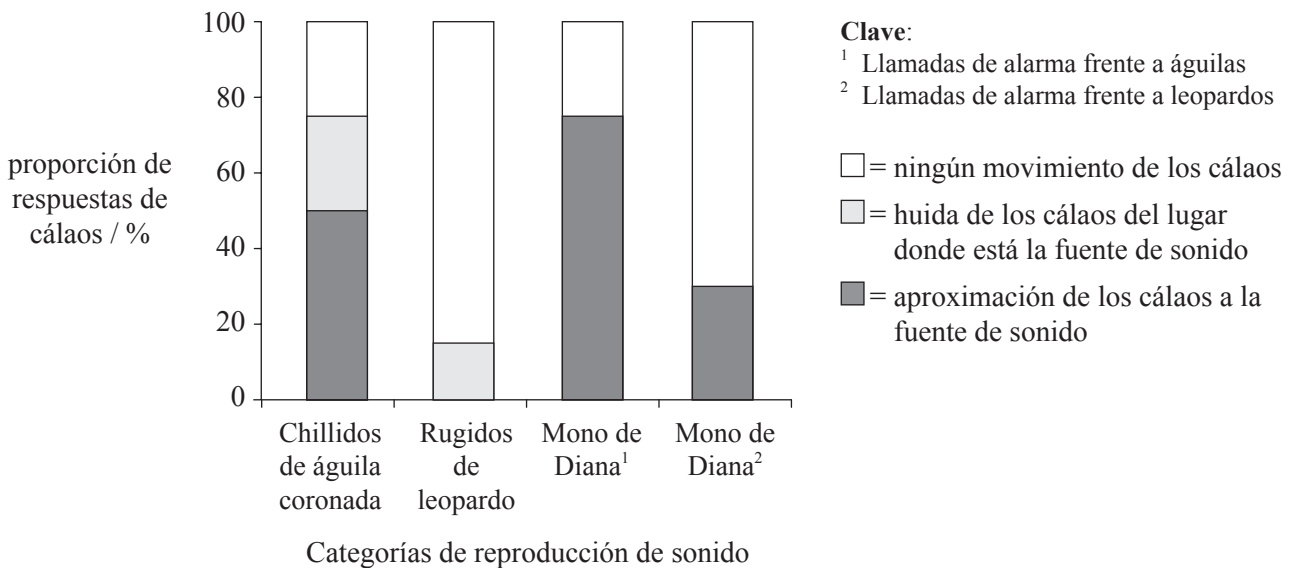
.....  
.....  
.....  
.....





**Opción E — Neurobiología y comportamiento**

**E1.** En las selvas de África occidental, la comunidad animal incluye monos de Diana (*Cercopithecus diana*), águilas coronadas (*Stephanoaetus coronatus*), leopardos (*Panthera pardus*) y unas aves de gran tamaño conocidas como cálaos casquigualdos (*Ceratogymna elata*). Las águilas coronadas son depredadores que se alimentan de monos de Diana y de cálaos, mientras que los leopardos sólo cazan monos de Diana. Las águilas coronadas y los leopardos emplean el factor sorpresa para sus ataques. Una respuesta apropiada ante los depredadores que usan tácticas para sorprender es una llamada de alarma. Los monos de Diana emiten una llamada de alarma frente a las águilas coronadas y otra diferente frente a los leopardos. Los cálaos a menudo se alimentan en los mismos árboles que los monos de Diana y escuchan sus llamadas. En un experimento se grabaron los sonidos producidos por depredadores y presas y se reprodujeron posteriormente en presencia de cálaos. En el siguiente diagrama de barras se han representado las respuestas de los cálaos.



[Fuente: Rainey, Zuberbuhler, & Slater, *Proceedings of Royal Society London B*, (2004), **271**, páginas 755–759 The Royal Society]

(a) Identifique el sonido reproducido que produjo la mayor variación de comportamientos de respuesta en los cálaos.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta E1: continuación)*

- (b) (i) Compare el comportamiento de respuesta de los cálaos frente a los chillidos de águila coronada y frente a los rugidos de leopardo. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Sugiera una razón para la respuesta más frecuente de los cálaos frente al chillido de un águila coronada. [1]

.....

.....

.....

- (c) Evalúe la importancia de las llamadas de alarma de los monos de Diana para los cálaos mientras animales de ambas especies se están alimentando en los árboles. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**E2.** (a) Enumere **dos** clases de receptores sensoriales humanos. [1]

1. ....

2. ....

(b) Dibuje la estructura general del cerebro. [2]

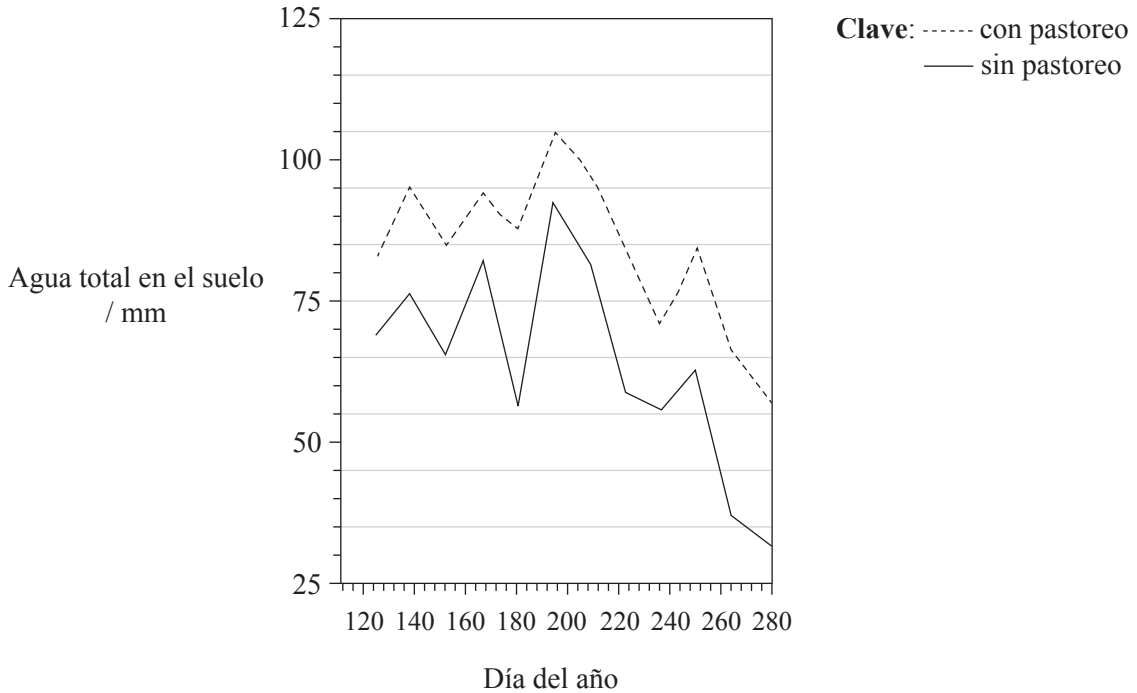






**Opción F — Biología animal y vegetal aplicadas**

**F1.** Se realizó un estudio sobre los efectos que tenía el pastoreo de ganado vacuno sobre el contenido de agua en el suelo. Una zona de estudio fue una pradera de alfalfa (*Medicago sativa*). Se empleó una sonda especial para realizar mediciones del agua en el suelo a profundidades de 300 mm. La amplitud de mediciones obtenidas se empleó para calcular el contenido total de agua en el suelo expresado en mm. A continuación se muestran los resultados de una parte del estudio durante la estación de crecimiento del año 2000.



[Fuente: Mapfumo *et al.*, *Canadian Journal of Soil Science*, (2003), **83**, páginas 601–614]

(a) Indique la tendencia global del contenido total de agua en el suelo durante el periodo de estudio. [1]

.....  
.....

(b) Identifique el día en el que la diferencia de contenido total de agua en el suelo entre las zonas con pastoreo y sin pastoreo fue máxima. [1]

.....  
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



*(Pregunta F1: continuación)*

- (c) Discuta los efectos del pastoreo sobre el contenido total de agua en el suelo. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- F2.** (a) Compare el control de la floración en una planta de fotoperiodo largo con el de la floración de una planta de fotoperiodo corto. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Resuma **dos** usos comerciales de los reguladores del crecimiento vegetal. [2]

.....

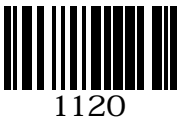
.....

.....

.....

.....

.....



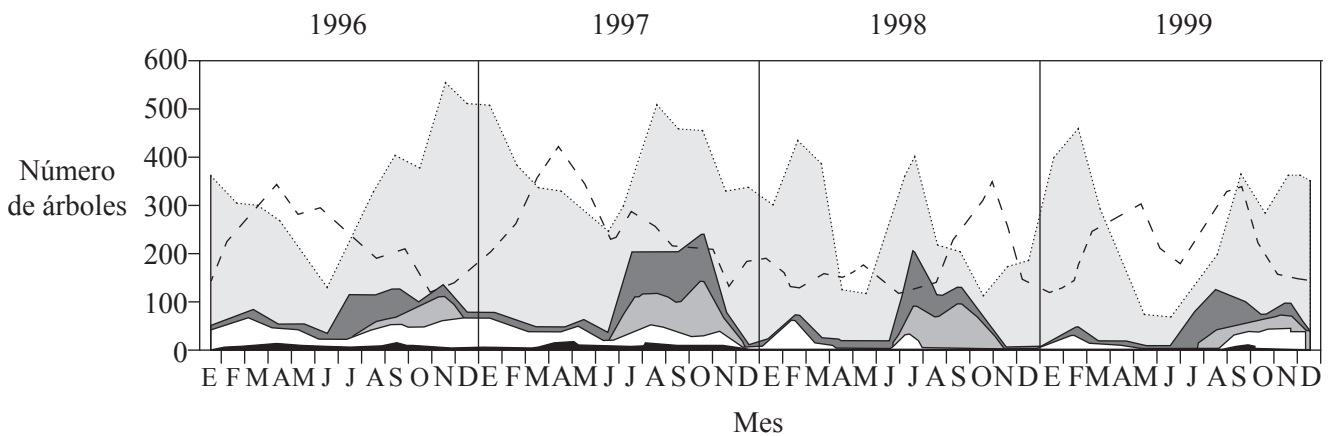


Página en blanco



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

**G1.** Recientemente se han realizado en las selvas húmedas de Filipinas investigaciones sobre la relación entre los factores climáticos y la floración y fructificación de las plantas. En dicha región tropical hay importantes factores climáticos como son la cantidad de precipitaciones y la intensidad de luz solar. Los tifones (enormes tormentas con intensos vientos y lluvias torrenciales) se producen entre julio y noviembre. La radiación solar alcanza valores máximos en abril y en septiembre. La siguiente gráfica muestra el número de árboles en floración (---) y en fructificación (.....). Las superficies sombreadas bajo la línea de puntos representan el número de árboles en fructificación para cada uno de los cinco mecanismos de dispersión de semillas.



**Clave:** Mecanismos de dispersión de semillas de los árboles en fructificación

- dispersadas por aves
- dispersadas por la gravedad
- ▒ dispersadas por el viento
- dispersadas por murciélagos frugívoros
- dispersadas por otros mamíferos

[Fuente: Hamann, *Journal of Ecology*, (2004), 92, páginas 24-31]

(a) Compare el patrón de floración con el patrón de fructificación del año 1996. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Discuta la influencia de la radiación solar sobre los patrones de floración durante los cuatro años. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

- (c) Explique la sincronización en las fechas de dispersión de semillas por la gravedad y por el viento. [2]

.....

.....

.....

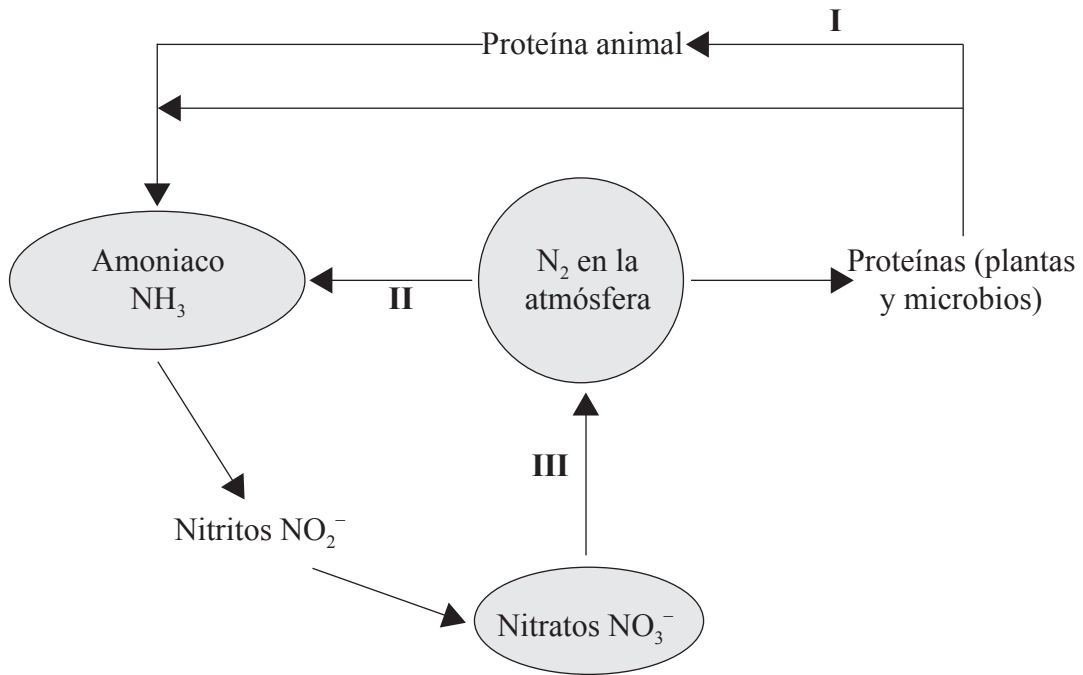
.....

- G2. (a) Enumere **dos** medidas internacionales que promoverían la conservación de especies de peces. [1]

1. ....

2. ....

- (b) En el siguiente diagrama del ciclo del nitrógeno, ¿qué procesos se han representado mediante las cifras I, II y III? [3]



I. ....

II. ....

III. ....



**G3.** (a) Explique los métodos usados para reducir la desaparición del ozono. [6]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Mediante ejemplos específicos, resuma cómo pueden interaccionar las especies mediante

(i) herbivorismo. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) mutualismo. [2]

.....

.....

.....

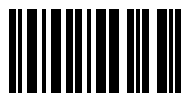
.....

.....



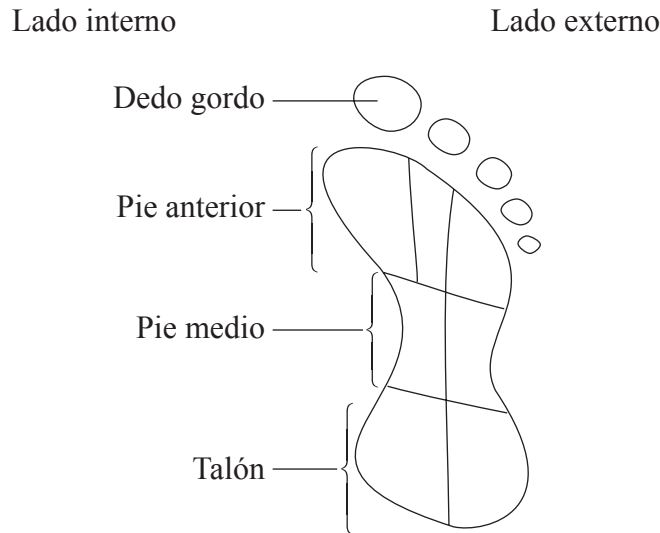


Página en blanco



**Opción H — Ampliación de fisiología humana**

**H1.** Las fracturas por tensión/fatiga y otras lesiones de la rodilla y de la parte inferior de la pierna son problemas comunes entre los jugadores de fútbol de todo el mundo. Las causas de estas lesiones podrían estar relacionadas con diversos factores de riesgo, incluyendo las propias botas de fútbol. El diseño de distintas botas de fútbol que minimicen las lesiones depende del conocimiento sobre el grado de fuerza que actúa en las diferentes zonas de la planta del pie. A continuación se muestran las distintas zonas de ésta.

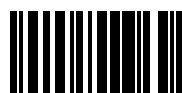


En la parte izquierda de la siguiente tabla se recogen los datos de una investigación sobre presiones máximas registradas al realizarse movimientos propios del fútbol. Los datos se corresponden con las zonas del pie enumeradas en el centro de la tabla.

En la parte derecha se muestran los datos de la investigación sobre la distribución de las fuerzas en las distintas zonas del pie al realizarse movimientos propios del fútbol.

Presión máxima / kPa			Zona del pie	Fuerza / unidades arbitrarias		
Carrera	Sprint	Patada		Carrera	Sprint	Patada
298	59	680	Talón interno	7,8	1,5	9,2
294	56	728	Talón externo	8,8	1,8	13,7
140	57	271	Pie medio interno	2,4	0,5	2,7
191	95	374	Pie medio externo	9,8	3,5	13,0
414	595	295	Pie anterior interno	18,7	27,7	11,1
336	406	310	Pie anterior medio	15,6	19,2	11,5
293	295	403	Pie anterior externo	18,2	17,6	19,7
348	486	380	Dedo gordo	9,6	14,7	8,8
187	253	264	Segundo dedo	4,9	8,1	5,6
199	227	273	Dedos externos	4,1	5,4	4,7

[Fuente: Eils *et al.*, *The American Journal of Sports Medicine*, (2004), **32**, páginas 140–145, copyright 2004 by Sage Publications, Inc, Utilizado con permiso de Sage Publications, Inc.]



*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta H1: continuación)

(a) (i) Indique qué zona del pie anterior experimenta la presión máxima durante el sprint. [1]

.....

(ii) Calcule el aumento porcentual de presión máxima al pasar de la carrera a la patada en la zona del talón externo. [1]

.....

(b) Deduzca qué zona del pie experimentó la menor variación de fuerza total durante los movimientos futbolísticos. [1]

.....

(c) Describa las variaciones en la distribución de fuerzas en el pie cuando un jugador de fútbol inicia el sprint. [3]

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

H2. (a) Resuma por qué la celulosa no se digiere en el tracto digestivo humano. [2]

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

(b) Explique **dos** rasgos estructurales que adaptan a una célula epitelial de una microvellosidad para la absorción de alimento. [2]

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

