



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

Número del alumno

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

Jueves 8 de mayo de 2003 (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.** El descubrimiento de fósiles de homínidos bien conservados ha sido de particular importancia, pues ha permitido estimar la talla corporal. Estos nuevos datos indican que las diferentes partes del cuerpo de los homínidos han evolucionado en diferentes momentos y con diferentes ritmos. En un estudio se analizaron ocho especies de homínidos, cinco del género *Australopithecus* y tres del género *Homo*. En la siguiente tabla se indican las dataciones geológicas y las dimensiones estimadas del cuerpo y del cerebro de estas especies y de otros tres simios africanos modernos.  
(Nota: m.a. = millones de años hacia el pasado)

Primates	Especie	Datación / m.a.	Peso corporal / kg		Volumen cerebral / cm <sup>3</sup>
			Macho	Hembra	
<i>Australopithecus</i>	<i>A. afarensis</i>	4,0 – 2,8	45	29	384
	<i>A. africanus</i>	3,0 – 2,3	41	30	420
	<i>A. aethiopicus</i>	2,7 – 2,3	—	—	399
	<i>A. boisei</i>	2,1 – 1,3	49	34	488
	<i>A. robustus</i>	1,8 – 1,0	40	32	502
<i>Homo</i>	<i>H. habilis</i>	2,4 – 1,6	52	32	597
	<i>H. erectus</i> (temprano)	1,8 – 1,5	58	52	804
	<i>H. erectus</i> (tardío)	0,5 – 0,3	60	55	980
	<i>H. sapiens</i>	0,4 – 0	58	49	1350
Simios Africanos modernos	<i>Pan paniscus</i>	0	38	32	343
	<i>Pan troglodytes</i>	0	49	41	395
	<i>Gorilla gorilla</i>	0	140	70	505

[Fuente: H McHenry, *Proceedings of the National Academy of Science, USA*, (1994), **91**, páginas 6780–6786]

(a) (i) Identifique, dando una razón, qué especie de homínido está **menos** emparentada con *H. sapiens*. [1]

.....  
 .....

(ii) Sugiera **una** razón por la que no hay datos sobre el peso corporal de *A. aethiopicus*. [1]

.....  
 .....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

- (b) Compare el peso corporal de los **tres** grupos diferentes de primates. [2]

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

- (c) Lamarck, Huxley y Darwin especularon sobre el hecho de que el bipedismo se produjera antes que la encefalización (aumento del tamaño cerebral), aunque no dispusieran de evidencias del registro fósil. Usando los datos de la tabla, evalúe dicha hipótesis. [3]

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

- D2.** (a) Resuma **un** ejemplo moderno de evolución por selección natural observada. [2]

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

- (b) Defina el término *periodo de semidesintegración* de un radioisótopo. [1]

.....  
.....





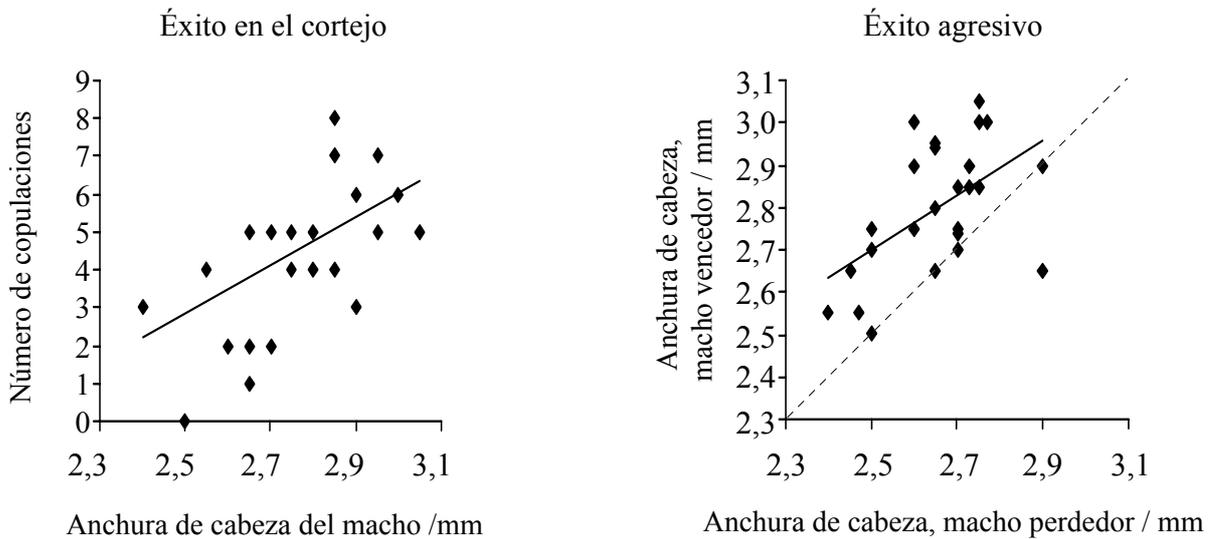
E2. La hipótesis es que las hembras de la mosca con alas coloreadas de Hawaii (*Drosophila heteroneura*) selecciona sexualmente a los machos con cabeza más grande. Esta hipótesis fue sometida a una prueba examinando los dos principales contribuyentes a la selección sexual, al éxito en el cortejo y al éxito agresivo.

Para el éxito en el cortejo, se alojaron machos con diferentes anchuras de cabeza en cámaras individuales y se les probó a lo largo de diez días con una hembra virgen de *D. heteroneura* cada vez. El número de copulaciones fue registrado como el éxito en el cortejo.

Para las pruebas del éxito agresivo, se marcaron los machos pintándoles un punto amarillo en el lado izquierdo o en el lado derecho del tórax. Durante una hora se observó a dos machos en cada cámara. Se registraron las interacciones agresivas de alta intensidad. Tales combates normalmente tenían resultados decisivos, en los que el macho vencedor mantenía su territorio y el otro se retiraba.

Las siguientes gráficas representan las correlaciones entre la anchura de la cabeza y el éxito en el cortejo y el éxito agresivo de *D. heteroneura*.

Clave: — línea de ajuste óptimo    - - - - línea de moscas de igual talla



[Fuente: Boake et al., *Proceedings of the National Academy of Science, USA*, (1997), 94, páginas 12442–12445]

(a) Indique la relación entre la anchura de la cabeza y el número de copulaciones. [1]

.....

(b) Describa el efecto que tiene una cabeza más grande sobre el éxito agresivo. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E2: continuación)

- (c) Los científicos propusieron que la anchura de la cabeza del macho es importante en la selección de la pareja. Discuta si los datos de las gráficas sustentan esta hipótesis. [3]

.....

.....

.....

.....

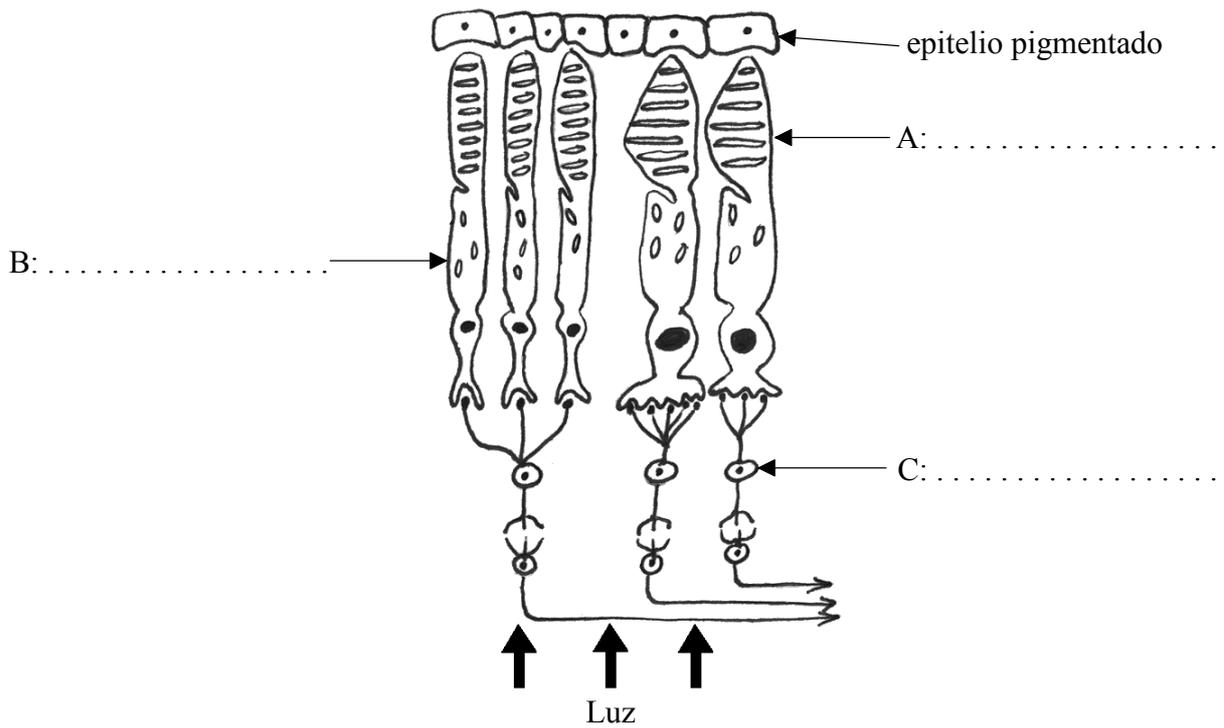
.....

.....

.....

.....

- E3. (a) Rotule el diagrama de la retina humana representado a continuación. [2]



- (b) (i) Defina el término comportamiento *innato*. [1]

.....

.....

- (ii) Indique **una** función del bulbo raquídeo. [1]

.....

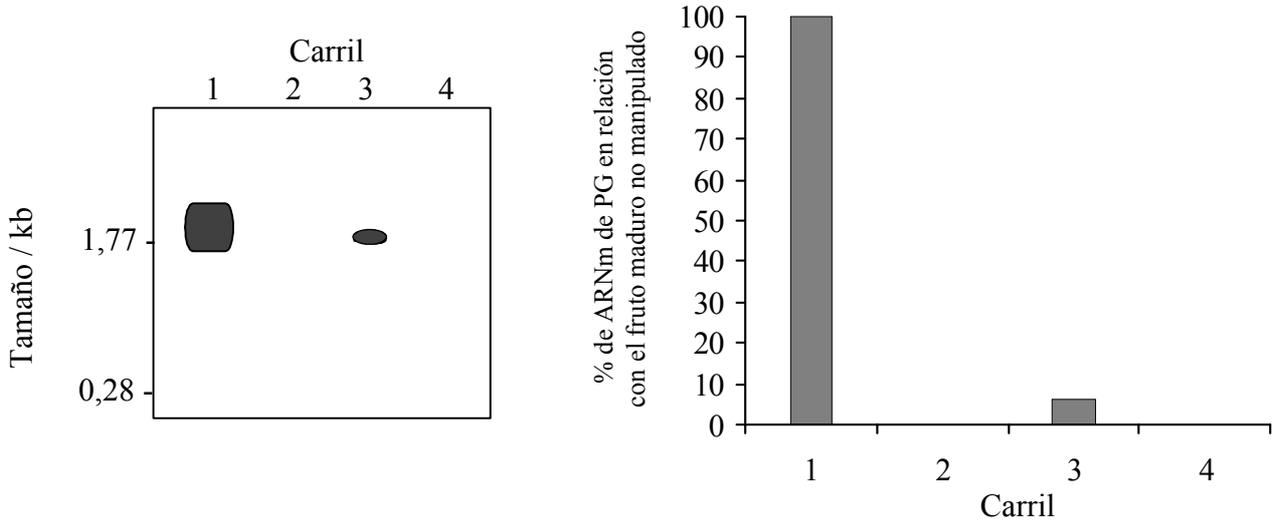
**Opción F – Biología animal y vegetal aplicadas**

**F1.** La poligalacturonasa (PG) desempeña un importante papel en el reblandecimiento del fruto, haciendo más soluble la pectina de la pared celular. Se sintetiza solamente cuando el fruto está maduro.

Para retardar la maduración de los tomates (*Lycopersicum esculentum*), se han empleado técnicas con ARN anticadena. El ARN mensajero obtenido de frutos no manipulados y manipulados genéticamente se hibridó con una sonda marcada radiactivamente específica para la cadena con sentido de la PG.

A continuación se indican los resultados de una electroforesis en gel de ARNm. (El tamaño de las cadenas de ARNm se expresa en kilobases, kb). El histograma representa estos resultados expresados como el porcentaje de ARNm codificante para PG en el fruto maduro no manipulado.

- Carril 1: fruto maduro no manipulado
- Carril 2: fruto sin madurar no manipulado
- Carril 3: fruto maduro manipulado
- Carril 4: fruto sin madurar manipulado



[Fuente: Smith *et al.*, *Nature*, (1988), **334**, páginas 724–726]

(a) Indique el porcentaje de ARNm codificante para PG en el fruto maduro manipulado. [1]

.....

(b) Compare los resultados obtenidos para el fruto maduro y sin madurar. [2]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta F1: continuación)

- (c) Usando la información proporcionada, explique cómo afectan las técnicas antisentido al fruto manipulado. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- F2.** (a) Indique **una** forma en la que hacemos uso de animales domesticados. [1]

.....

.....

- (b) (i) Defina el término *hibridación interespecífica* en la selección de plantas. [1]

.....

.....

- (ii) Resuma **un** ejemplo de poliploidía. [2]

.....

.....

.....

.....

.....





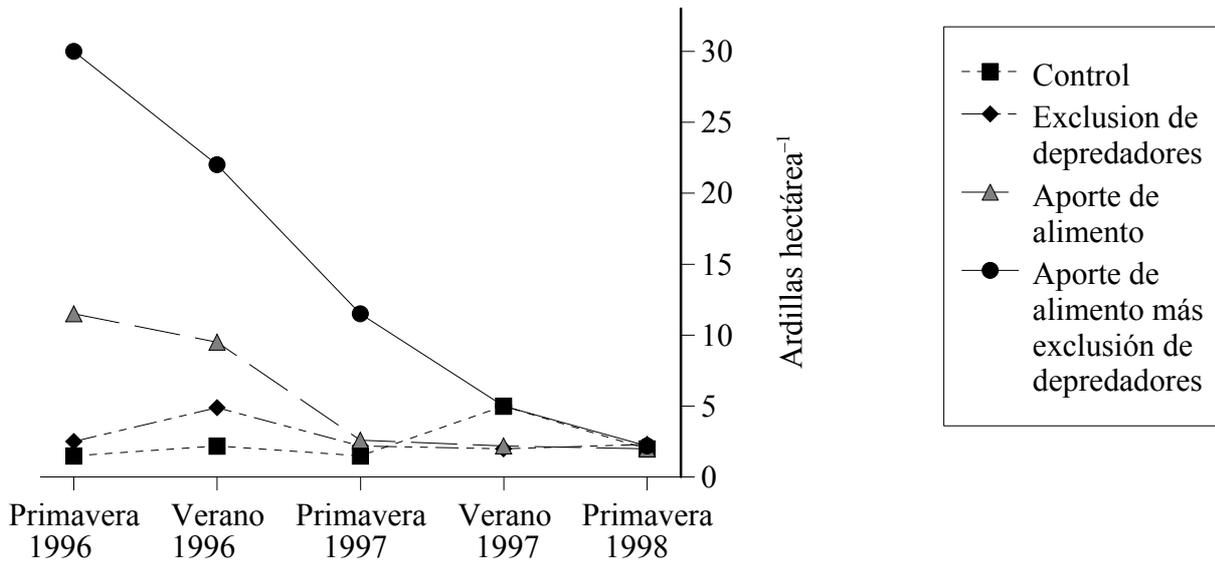
**G2.** El proyecto del ecosistema forestal boreal de Kluane consistió en una manipulación experimental a gran escala, a lo largo de diez años, de las fuentes de alimento y de los depredadores sobre una población de ardillas terrestres del ártico (*Spermophilus parryii plesius*).

Se establecieron tres zonas:

- zona de aporte de alimento
- zona de exclusión de depredadores
- zona de aporte de alimento incluida dentro de una zona de exclusión de depredadores.

Las zonas fueron controladas entre 1986 y 1996. En la primavera de 1996 se dismantelaron todas las vallas de protección y se detuvieron los aportes de alimento.

Como experimento adicional, entre las primaveras de 1996 y de 1998 se llevaron a cabo estimaciones de la población de las ardillas mediante el método de “captura, marcado y recaptura”. Los resultados para estos dos años se han indicado a continuación. Las zonas están nombradas de acuerdo con las condiciones impuestas durante los diez años anteriores.



[Fuente: Karels *et al.*, *Nature*, (2000), **408**, páginas 460–463]

(a) Indique la población de ardillas en la zona de aporte de alimento más exclusión de depredadores en la primavera de 1996. [1]

.....

(b) Describa el efecto de detener el aporte de alimento sobre la población de ardillas. [2]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

*(Pregunta G2: continuación)*

- (c) Algunos científicos creían que el número de ardillas terrestres en los bosques boreales estaba limitado por una interacción entre el alimento y los depredadores, que actuaba fundamentalmente a través de los cambios en las tasas reproductivas. Usando los datos aportados, discuta esta hipótesis.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Página en blanco

### Opción H – Ampliación de fisiología humana

**H1.** Las investigaciones acerca de cómo funcionan los pulmones durante un anestesia general se han incrementado a causa de las múltiples complicaciones pulmonares durante las operaciones. Se cree que muchos anestésicos inhalados afectan a la permeabilidad epitelial pulmonar.

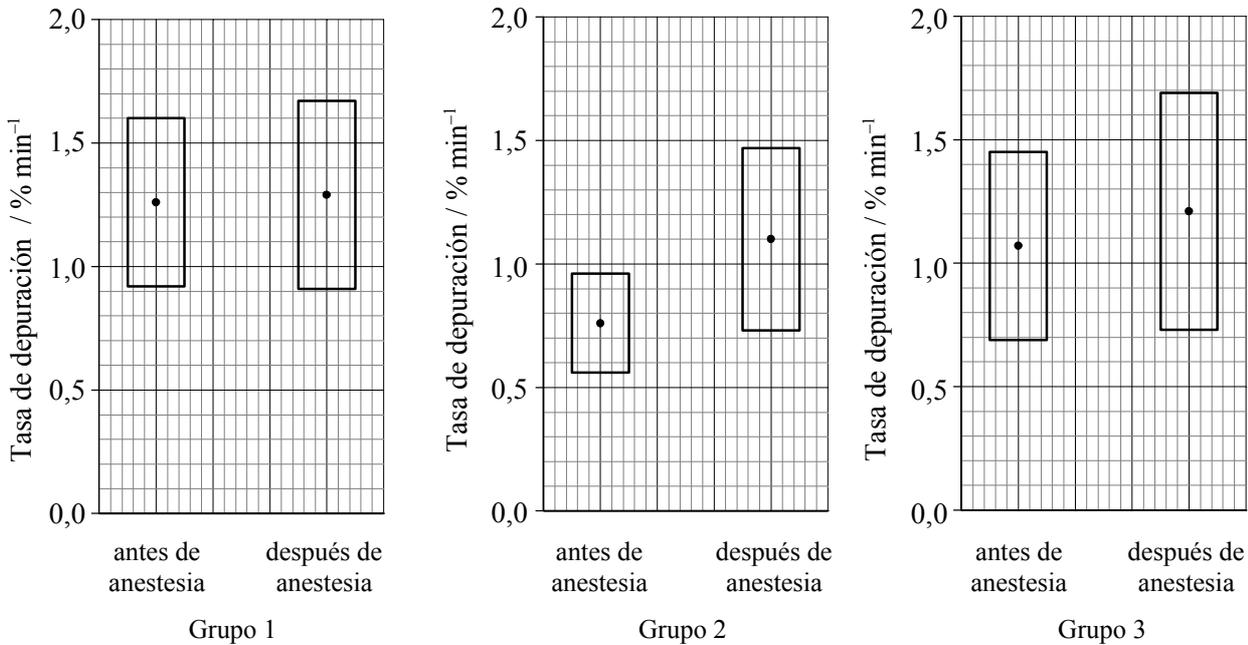
La depuración pulmonar es una indicación de si ha resultado dañada la barrera alveolo-capilar. Se puede medir en función de la tasa de descenso de la radiactividad en los pulmones tras la inhalación de un aerosol radiactivo. Cuanto mayor sea la tasa de depuración, mayor es el daño experimentado por la barrera alveolo-capilar. El fumar y las enfermedades pulmonares (tales como el cáncer de pulmón o el asma) también aumentan de forma significativa la tasa de depuración de los aerosoles radiactivos.

En un experimento, unos médicos quisieron comprobar el efecto de los anestésicos inhalados sobre la permeabilidad entre los alveolos y los capilares. Se comprobó el estado de los pacientes mediante la inhalación por parte de estos de un aerosol radiactivo un día antes y una hora después de su operación.

Hubo tres grupos de pacientes, cada uno de los cuales recibió un tipo diferente de anestésico.

- Grupo 1: 1% halotano
  - Grupo 2: 1,5% isoflurano
  - Grupo 3: anestésico intravenoso (fentanil y propofol)
- } anestésicos inhalados

**Clave:** □ Desviación • Media



[Fuente: Chang Lai *et al.*, *Respiration*, (2000), Vol II, 3, páginas 202–206]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta H1: continuación)*

- (a) Compare el efecto de cada anestésico inhalado sobre la permeabilidad de los alveolos. [2]

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

- (b) Usando los datos de las gráficas, explique si los anestésicos inhalados son más peligrosos que los anestésicos intravenosos. [3]

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

- (c) Sugiera **una** razón por la que no participaron pacientes asmáticos en este experimento. [1]

.....  
.....

- H2.** (a) Indique **dos** componentes de la saliva, distintos del agua. [1]

.....  
.....

- (b) Resuma la circulación de la sangre a través del hígado. [3]

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

