

El examen consta de CUATRO ejercicios obligatorios. Cada ejercicio vale 2,5 puntos.

Las respuestas deben ser claras y deben estar redactadas de forma coherente y cohesionada, con corrección gramatical, léxica y ortográfica.

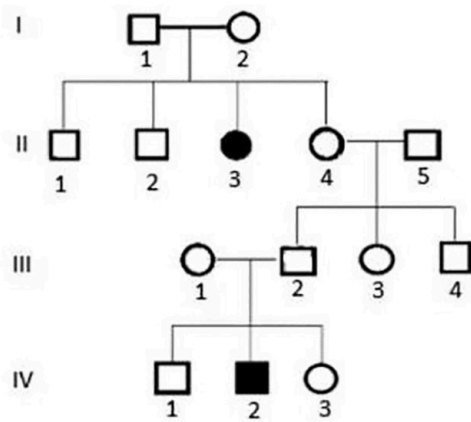
Ejercicio 1

[2,5 puntos en total]

La atrofia muscular espinal (AME) es una enfermedad genética causada por una alteración en el cromosoma 5 que se caracteriza por la pérdida de masa muscular y la disminución de su función.

a) Observe el siguiente árbol genealógico y determine si esta enfermedad es dominante o recesiva. Justifique la respuesta.

[0,5 puntos]



Mujer sana: ○ Mujer afectada: ●
Hombre sano: □ Hombre afectado: ■



Filosofía: aprende a estructurar tus respuestas.

selectividad.academy - 623 769 002

b) La AME es causada por una alteración del gen *survival motor neuron 1* (*SMN1*). Este gen codifica la proteína SMN cuya variante recesiva *a* provoca la síntesis de una proteína no funcional.

Además del gen *SMN1* existe otro gen, llamado *SMN2*, que fabrica una pequeña cantidad de proteína SMN. El gen *SMN2*, en cualquier individuo, puede estar repetido hasta ocho veces y se considera un modificador de las características de la enfermedad, porque cuantas más copias tiene un individuo, menos grave es la AME: tres copias producen un fenotipo leve de la enfermedad y a partir de cinco el individuo no manifiesta la enfermedad.

La siguiente figura muestra los genes *SMN1* y *SMN2* de cinco personas:



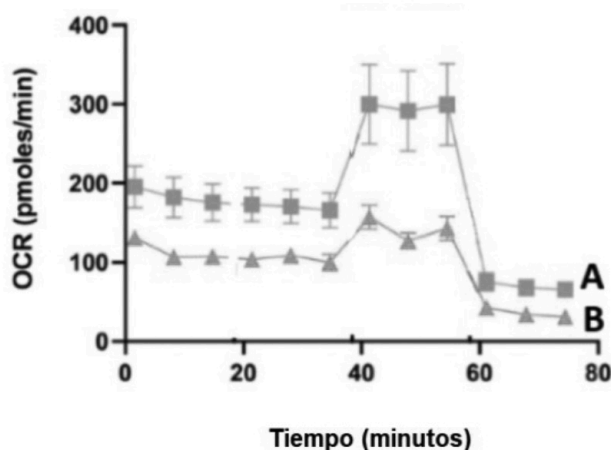
Determine en cada caso cuál de estos tres fenotipos presentan: sano, afectado leve o afectado grave.

[0,5 puntos]

<i>Individuo 1</i>	
<i>Individuo 2</i>	
<i>Individuo 3</i>	
<i>Individuo 4</i>	
<i>Individuo 5</i>	

- c) Cuando la proteína SMN es deficiente, las motoneuronas presentan menos actividad metabólica que las de un individuo no afectado. Para comprender la enfermedad, es esencial conocer la funcionalidad de las motoneuronas afectadas por atrofia muscular espinal (AME) en comparación con las no afectadas. Esta comparación puede realizarse mediante un análisis que mide la tasa de consumo de oxígeno (OCR).



El siguiente gráfico evalúa el consumo de oxígeno de motoneuronas sanas en contraste con motoneuronas afectadas por AME.



FUENTE: IRB-Lleida.

Indique en la siguiente tabla cuáles son las motoneuronas sanas y cuáles están afectadas por AME. Justifique la respuesta.

[0,5 puntos]

<p>Gráfica A</p> 	<p><input type="checkbox"/> Sanas / <input type="checkbox"/> Afectadas por AME</p> <p>Justificación:</p>
<p>Gráfica B</p> 	<p><input type="checkbox"/> Sanas / <input type="checkbox"/> Afectadas por AME</p> <p>Justificación:</p>



Guía completa en selectividad.academy/guia-selectividad

Todo sobre la selectividad

- d) Las motoneuronas necesitan el oxígeno como aceptor de electrones durante la fosforilación oxidativa.

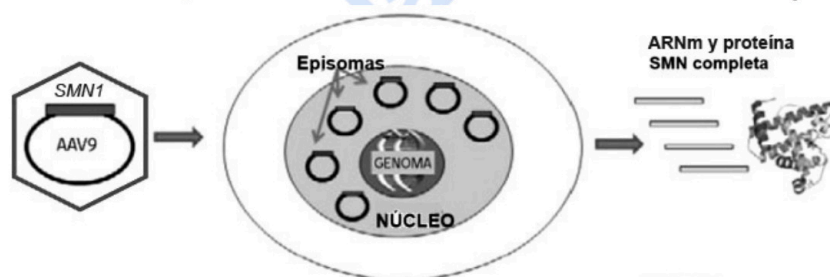
[0,5 puntos]

¿En qué molécula se convierte el oxígeno cuando acepta los electrones?

¿Qué utilidad tiene esta reducción del oxígeno?

¿Cuáles son los dos posibles donadores de electrones en la fosforilación oxidativa?

- e) Uno de los tratamientos para la AME se lleva a cabo mediante una terapia génica comercialmente llamada *Zolgensma*. Esta terapia se basa en un adenovirus genéticamente modificado, AAV9, el cual transporta episomas (fragmentos de ADN que se pueden replicar y no se integran en los cromosomas de la célula huésped) con la copia correcta del gen a las motoneuronas afectadas por AME, como se puede observar en la imagen de abajo.



FUENTE: Adaptación realizada a partir de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-la-atrofia-muscular-espinal-el-S0716864018300993>.

Responda a las cuestiones de la siguiente tabla:

[0,5 puntos]

¿Qué papel tiene el adenovirus AAV9 en el proceso de terapia génica para el gen SMN1?

¿Por qué los episomas transportados a las células sirven para curar la enfermedad?

Diga si la persona que ha recibido la terapia génica transmitirá el alelo afectado causante de la enfermedad a su descendencia y justifique la respuesta.

Ejercicio 2

[2,5 puntos en total]

La coccidiosis aviar es una enfermedad causada por diferentes especies de protozoos parásitos del género *Eimeria*, que puede afectar a las gallinas.

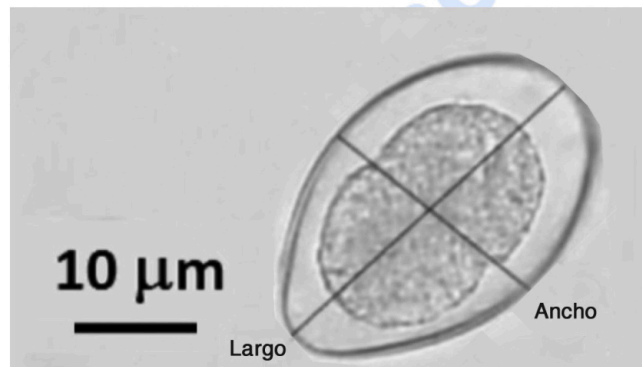
Se transmite por ingestión de heces contaminadas. Tras la ingestión, el parásito experimenta un complejo ciclo vital dentro del tracto intestinal de la gallina, durante el cual se reproduce y rompe las células intestinales. Entonces, el animal infectado elimina oocistos (huevos de los parásitos) por las heces.

La sintomatología de la coccidiosis es la diarrea, la pérdida de peso y el descenso de la puesta de huevos por culpa de la destrucción del epitelio intestinal y la alteración de la absorción de nutrientes.



FUENTE: Elaboración propia.

- a) Después de realizar un raspado en diferentes zonas de la mucosa del intestino de una gallina enferma, solo se observan oocistos como el que se muestra en la siguiente imagen de microscopía óptica en la parte más alta del intestino.



FUENTE: Biopharm.








Calcule el tamaño del oocisto que se observa en la imagen (ancho \times largo). Indique los cálculos que ha realizado.

[0,5 puntos]

● Tu esfuerzo tiene recompensa. Estamos contigo.

Prueba gratis

- b) Para determinar qué especie está provocando la enfermedad se utiliza la siguiente clave. Se sabe que cada especie del género *Eimeria* invade un segmento específico del intestino y que el tamaño de los oocistos varía entre especies.

Clave diagnóstica de las especies de <i>Eimeria</i>							
Localización en el intestino							
Especie	<i>E. acervulina</i>	<i>E. brunetti</i>	<i>E. maxima</i>	<i>E. mitis</i>	<i>E. necatrix</i>	<i>E. praecox</i>	<i>E. tenella</i>
Tamaño del oocisto	20 × 30 μm	20 × 29 μm	23 × 39 μm	13 × 16 μm	17 × 20 μm	18 × 22 μm	19 × 23 μm

FUENTE: Tabla adaptada de Long y Reid (1982).

Teniendo en cuenta esta información, diga qué especie de *Eimeria* es más probable que esté provocando la enfermedad y justifique la respuesta.

[0,5 puntos]



Si algo no entiendes, pregúntanos sin compromiso

623 769 002 · WhatsApp

- c) Cuando las aves picotean el suelo con material fecal de gallinas infectadas, ingieren los oocistos que les provocan la enfermedad. Mantener el gallinero con una capa de sustrato gruesa y seca diluye eficazmente el material fecal de las gallinas. De esta manera, las gallinas ingieren un número muy reducido de oocistos durante el picoteo. El consumo de un número reducido de oocistos no es suficiente para provocar la enfermedad; es más, ayuda a crear inmunidad frente a la enfermedad provocada por la especie de coccidio ingerido.

Indique en la siguiente tabla qué tipo de inmunización se produce durante el picoteo, señalando con un círculo la opción correcta en cada caso, y justifique la respuesta.

[0,5 puntos]

¿Qué tipo de inmunización se produce? Natural / Artificial

Justificación:

¿Qué tipo de inmunización se produce? Pasiva / Activa

Justificación:

- d) ¿Esta inmunización es de tipo específico o inespecífico? Justifique la respuesta y mencione dos células que intervienen en este tipo de inmunización.

[0,5 puntos]

¿Qué tipo de inmunización se produce? Específica / Inespecífica

Justificación:

Mencione dos células que intervienen en este tipo de inmunización:

- e) Otro método para proteger a las gallinas es mediante la aplicación de sustancias químicas en el suelo del gallinero, que provoca la muerte de los protozoos, pero se ha demostrado que no es tan efectivo debido a la aparición de resistencia a estas sustancias.

Explique cómo el uso de sustancias químicas puede hacer que la población de protozoos se convierta en resistente al tratamiento.

[0,5 puntos]



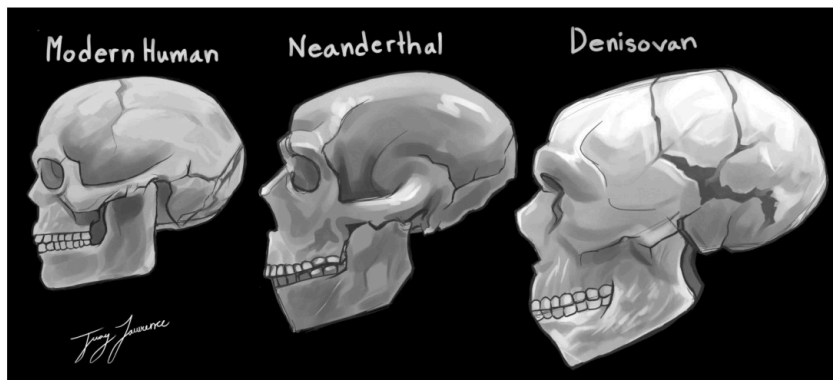
Cada examen practicado te acerca a tu objetivo

selectividad.academy

Ejercicio 3

[2,5 puntos en total]

En septiembre de 2020, en un artículo del *Boletín de la Sociedad Española de Biología Evolutiva*, el investigador Carles Lalueza-Fox hacía una revisión de las últimas aportaciones de la paleogenómica, concretamente en el estudio del genoma en restos fósiles de humanos modernos, neandertales y denisovanos.



FUENTE: <https://thevarsity.ca/2018/09/22/researchers-identify-a-neanderthal-denisovan-hybrid/>.

- a) Estos tres grupos de humanos coexistieron en el tiempo. La comparación de sus genomas ha demostrado que los de humanos modernos no africanos contenían entre un 2-2,5 % de genes de neandertales y que los de humanos modernos de Oceanía tenían un 4,5 % de genes de denisovanos.

Teniendo en cuenta el concepto biológico de especie, valore si es correcto referirse a estos tres grupos de humanos (modernos, neandertales y denisovanos) como especies distintas. Justifique la respuesta.

[0,5 puntos]

selectividad.academy

- b)** Los humanos modernos surgieron en África Oriental y desde allí se extendieron hacia otros continentes donde ya habitaban los neandertales y los denisovanos. Tiempo más tarde los humanos modernos acabaron desplazando a los neandertales y a los denisovanos. ¿Qué ventaja puede haber representado para los humanos modernos que llegaron a Asia y Europa su cruce con neandertales y denisovanos?

[0,5 puntos]

- c)** El estudio del ADN fósil de denisovanos y neandertales ha mostrado frecuencias relativamente elevadas de diversas mutaciones deletéreas en homocigosis debido a una elevada tasa de endogamia. ¿Qué es la endogamia y por qué causa este efecto?

[0,5 puntos]

- d) Los estudios de paleogenómica han revelado que, entre las mutaciones deletéreas presentes en los neandertales con una frecuencia relativamente elevada, se encontraban algunas que provocaban alteraciones esqueléticas.

Calcule las proporciones genotípicas y fenotípicas de la descendencia de un cruce entre dos individuos neandertales sanos pero que son heterocigotos para un gen autosómico que provoca alteraciones esqueléticas. Indique los cálculos realizados.

[0,5 puntos]

- e) El estado de conservación del ADN en las muestras fósiles puede ser un factor limitante para los estudios de paleogenómica. Aunque no existe un límite temporal determinado, puesto que depende de la temperatura a la que se ha conservado el fósil, difícilmente se pueden analizar muestras de más de 0,5 millones de años (Ma). Por el contrario, se ha visto que algunas proteínas pueden conservarse más de 2 Ma. Según el autor de este artículo, la paleoproteómica (estudio de las proteínas de restos fósiles) permitiría el estudio de genomas de homínidos más primitivos.

Explique cómo a partir de la obtención de proteínas de restos fósiles se puede determinar la secuencia de los genes que codifican estas proteínas y detalle los pasos.

[0,5 puntos]

Ejercicio 4

[2,5 puntos en total]

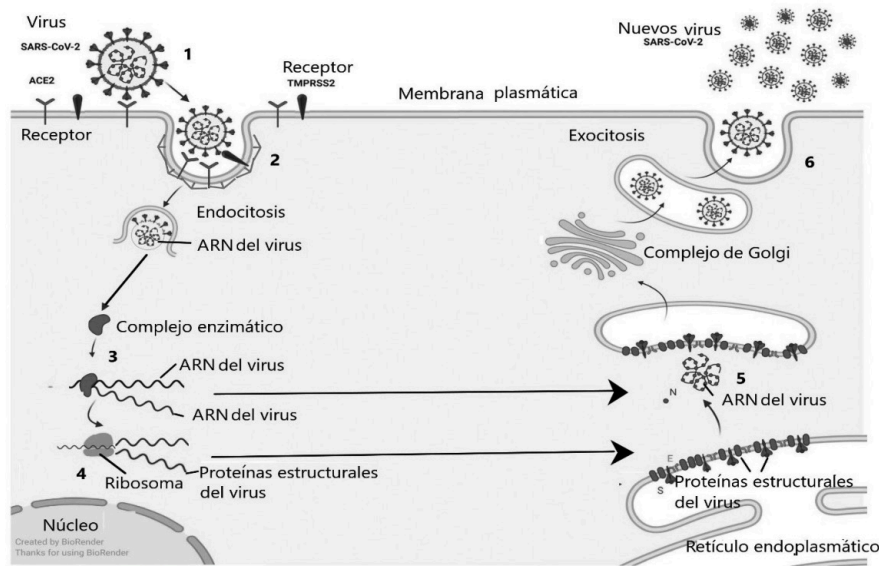
Nàdia y Lydia han hecho el trabajo de investigación de bachillerato sobre la pandemia de la COVID-19. En la parte teórica del trabajo explican cómo el virus SARS-CoV-2 (causante de la COVID-19) infecta las células humanas. Para ello, han adaptado un esquema de un artículo científico y han resumido las fases de este proceso en la tabla de abajo. Complétela con la información que falta.

a) Complete la tabla del apartado *b* nombrando las fases 1, 2 y 3 y explicando en qué consisten.

[0,5 puntos]

b) Complete la tabla de abajo nombrando las fases 4, 5 y 6 y explicando en qué consisten.

[0,5 puntos]

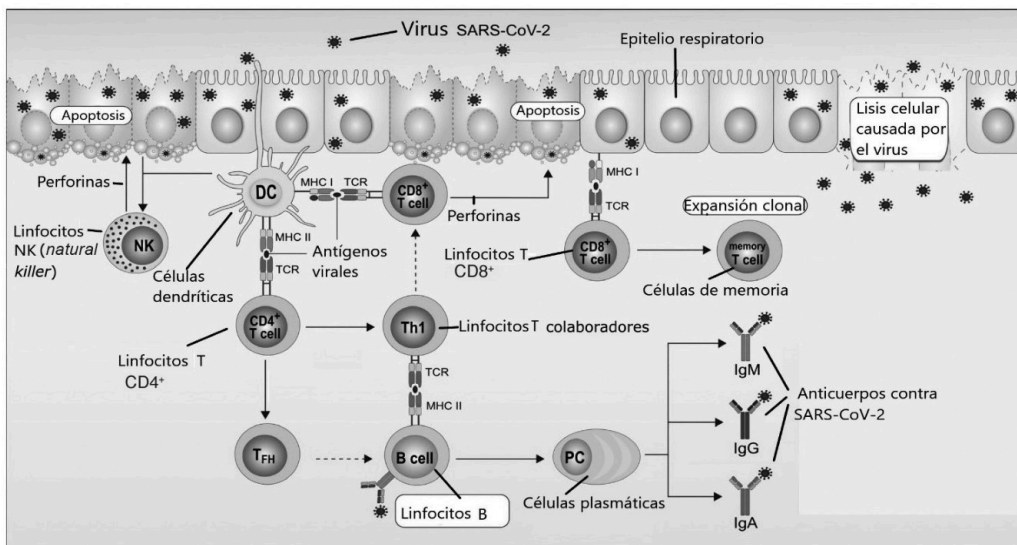


FUENTE: Imagen modificada a partir de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/all.14364> (© 2020 EAACI and John Wiley and Sons A/S. Published by John Wiley and Sons Ltd.).

N.º	Fase del ciclo	Explicación
1		
2		
3		Se realizan copias del ARN del virus.
4	Expresión del genoma viral	
5		
6		

- c) En un segundo apartado del trabajo explican la respuesta inmunitaria ante la infección por SARS-CoV-2. Para ello, han adaptado un esquema del mismo artículo científico y han escrito un texto explicativo en el que han cometido tres errores conceptuales. Complete la tabla de abajo identificando y justificando estos errores del texto.

[0,5 puntos]



FUENTE: Imagen modificada a partir de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/all.14364> (© 2020 EAACI and John Wiley and Sons A/S. Published by John Wiley and Sons Ltd.).

«El virus SARS-CoV-2 sigue un ciclo lítico cuando infecta las células humanas. Las células dendríticas presentan los antígenos virales a los linfocitos CD4⁺ (o Th) y CD8⁺ (o Tc). Estos últimos segregan perforinas, que son unas enzimas que producen la apoptosis de las células infectadas, es decir, su recuperación. Los linfocitos B, inhibidos por los linfocitos T colaboradores (*T-helpers*), se convierten en células plasmáticas productoras de anticuerpos contra el SARS-CoV-2. Estas biomoléculas lipídicas son específicas contra este virus».

<i>Error (copie el fragmento del texto donde se encuentra)</i>	<i>Justificación</i>

- d) En su investigación, Nàdia y Lydia plantearon la siguiente hipótesis: «El grupo sanguíneo podría influir en la probabilidad de contraer la infección por SARS-CoV-2». Preguntaron a familiares y amigos qué grupo sanguíneo tenían y si se habían infectado o no de SARS-CoV-2 desde el inicio de la pandemia. La siguiente tabla contiene esos datos.

<i>Grupo sanguíneo</i>	A	B	O	AB
<i>Número total de personas</i>	22	26	30	11
<i>Número de personas que se han infectado de SARS-CoV-2</i>	2	3	3	1

Responda a las cuestiones de la siguiente tabla, relativas a la investigación de Nàdia y Lydia.

[0,5 puntos]

<i>¿Qué pregunta de investigación se plantearon Nàdia y Lydia?</i>
<i>¿A qué conclusión pueden llegar? Justifique la respuesta aportando datos e indique los cálculos que ha realizado.</i>

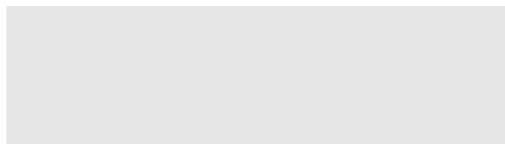
- e) Proponga y justifique dos mejoras para la investigación de Nàdia y Lydia.
[0,5 puntos]

Comprovació:

2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans

L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés



Selectividad Academy

Tu academia de selectividad online

● Mejor academia online de selectividad

Prueba sin compromiso

Primera clase gratis. Sin permanencia. Sin letra pequeña.

- ✓ Profesores especialistas en cada asignatura
- ✓ Clases adaptadas a tu nivel y tus objetivos
- ✓ Todos los exámenes oficiales resueltos paso a paso
- ✓ Calculadora de nota y guía completa en la web

623 769 002

Escríbenos por WhatsApp

www.selectividad.academy

→ Calcula tu nota en selectividad.academy/calculadora-selectividad

→ Guía completa en selectividad.academy/guia-selectividad

→ ¿Tienes dudas? Escríbenos sin compromiso