

Proves d'accés a la universitat

Biología

Serie 5

Espai per a la correcció

Qualificació	
Exercici 1	
Exercici 2	
Exercici 3	
Exercici 4	
Suma de notes parcials	
Qualificació final	

Espai per a la revisió

Comprovació	2a correcció

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

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

Puede utilizar calculadora, pero no se permite el uso de calculadoras u otros aparatos que puedan almacenar datos o que pueden transmitir o recibir información.

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]

Puntuació total de l'exercici 1

En julio de 2023, coincidiendo con el éxito de la serie *The last of us*, que presenta un futuro distópico en el que una pandemia causada por un hongo del género *Cordyceps* afecta a los humanos y altera su comportamiento, la revista *Ellipse* publicó una entrevista a Cristina Cunha y Toni Gabaldón, dos investigadores del Parque de Investigación Biomédica de Barcelona que estudian las infecciones causadas por hongos y sus tratamientos.

Cuando se les preguntó por la probabilidad de que ocurra algo parecido en la vida real, ambos investigadores coincidieron en la respuesta: «Por ahora, ninguna especie afecta a los seres humanos de esta manera, pero, en conjunto, las infecciones fúngicas afectan aproximadamente a 1 000 millones de personas al año en todo el mundo y llegan a causar un millón y medio de muertes».



FUENTE: <https://www.avpasion.com/the-last-of-us-dia-hora-estreno-capitulo-2-serie-top-hbo-max/>.

1.1. Cuando se inicia una infección por hongos, uno de los primeros síntomas es la inflamación de la zona afectada. En este proceso intervienen componentes celulares y bioquímicos del sistema inmunitario, como los del sistema del complemento, los mastocitos, los neutrófilos y la histamina.

Complete la siguiente tabla indicando los dos componentes del sistema inmunitario que son células, de los cuatro que se han mencionado, y explique una de sus funciones.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.1

Cèlula	Funció

- 1.2. Complete la siguiente tabla indicando los dos componentes del sistema inmunitario que son biomoléculas, de los cuatro que se han mencionado en el apartado 1.1, y explique una de sus funciones:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.2

<i>Biomolécula</i>	<i>Función</i>

- 1.3. En la entrevista, Toni Gabaldón afirma que, «si bien las infecciones fúngicas más habituales no son peligrosas, hay hongos como *Aspergillus* o *Cryptococcus* que pueden provocar complicaciones graves en las personas, especialmente en las que están inmunodeprimidas».

Las personas que han recibido el trasplante de un órgano a menudo sufren infecciones fúngicas a causa de la medicación inmunosupresora que toman. En relación con esta medicación, responda a las siguientes preguntas:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.3

¿Por qué las personas que han recibido un trasplante deben tomar medicación inmunosupresora?

¿Por qué la medicación inmunosupresora facilita que estas personas sufran infecciones fúngicas?

- 1.4. La ciclosporina es un medicamento inmunosupresor de uso frecuente en personas trasplantadas. Su mecanismo de acción consiste en suprimir la producción de la interleucina 2 y otras citoquinas. Las interleucinas estimulan la expansión clonal de los linfocitos B y los linfocitos T citotóxicos específicos para un determinado antígeno.

Teniendo en cuenta esta información, responda a las preguntas de la siguiente tabla:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.4	
----------------------------	--

<i>¿Qué utilidad tiene la expansión clonal de los linfocitos B específicos para un determinado antígeno?</i>

<i>¿Qué utilidad tiene la expansión clonal de los linfocitos T citotóxicos específicos para un determinado antígeno?</i>

- 1.5. «En cuanto al tratamiento, el mayor desafío es superar la aparición de cepas resistentes a los fármacos antifúngicos», afirma Cristina Cunha. El voriconazol es un fármaco antifúngico que destruye las membranas de los hongos y se usa habitualmente para tratar las infecciones graves por *Aspergillus*.

Unos alumnos de cuarto de ESO que cursan la asignatura de biología y geología han escrito una noticia para un blog de ciencia que hay en la web de su centro y han cometido cuatro errores. Identifíquelos y justifique por qué son un error.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.5	
----------------------------	--

«En el momento en que se usa el voriconazol se producen mutaciones en los *Aspergillus*. Las mutaciones son cambios en el ARN que aumentan la variabilidad genética de este hongo. Como las mutaciones tienen la finalidad de hacer que el hongo se vuelva resistente a este medicamento, el tratamiento con voriconazol deja de ser efectivo. Dado que la resistencia al voriconazol es un carácter hereditario, los hongos resistentes lo transmiten a su descendencia. Así, cuando un paciente que sufre una infección por *Aspergillus* con esta mutación toma el voriconazol, sobreviven los hongos sensibles al medicamento».

<i>Error</i>	<i>Justificació</i>

Ejercicio 2

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 2

El aceite de Lorenzo es un medicamento que se desarrolló gracias al esfuerzo de una familia en su lucha contra la enfermedad de su hijo Lorenzo, afectado por adrenoleucodistrofia. Las personas con esta enfermedad no pueden descomponer los ácidos grasos de cadena muy larga, por lo que estos se acumulan en el sistema nervioso y otros tejidos y alteran su funcionamiento.

2.1. La incapacidad para metabolizar los ácidos grasos en la adrenoleucodistrofia se produce porque estos ácidos no pueden entrar en la mitocondria. Indique las vías de degradación de los ácidos grasos hasta la obtención de ATP que tienen lugar en la mitocondria y en qué parte de este orgánulo se producen.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.1



Botella de aceite de Lorenzo.
FUENTE: Wikipedia.

<i>Nombre de la vía</i>	<i>Parte de la mitocondria</i>
	Matriz

- 2.2. La oxidación de los ácidos grasos tiene lugar fundamentalmente cuando se realizan esfuerzos de fondo, como en una maratón, mientras que en esfuerzos cortos e intensos prácticamente solo se oxidan los glúcidos. Indique DOS motivos metabólicos por los que en una maratón se oxidan ácidos grasos, mientras que en un esprint solo se oxidan glúcidos.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.2	
----------------------------	--

- 2.3. La adrenoleucodistrofia está causada por mutaciones recesivas en el gen *ABCD1*, que se encuentra en el cromosoma X. Complete la siguiente tabla, relativa a este tipo de enfermedad.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.3	
----------------------------	--

¿Por qué las enfermedades recesivas ligadas al cromosoma X son más frecuentes en individuos macho que en individuos hembra?

Considerando que los padres de Lorenzo no manifestaban la enfermedad, indique el genotipo de los tres miembros de la familia.

Genotipo del padre:

Genotipo de la madre:

Genotipo de Lorenzo:

- 2.4. Un estudio analizó el efecto de suministrar aceite de Lorenzo en 89 pacientes de adrenoleucodistrofia que todavía no presentaban síntomas importantes de daño neurológico. Los resultados mostraron que el aceite de Lorenzo reducía los niveles de ácidos grasos de cadena muy larga en sangre y retrasaba la aparición de la enfermedad. Plantee una hipótesis de este experimento e identifique su variable independiente y su variable dependiente.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.4	
----------------------------	--

Hipótesis:

Variable independiente:

Variable dependiente:

- 2.5. El estudio del apartado 2.4 se basó en la observación de pacientes, pero no se utilizó ningún grupo de control. Responda a las preguntas de la siguiente tabla:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.5	
----------------------------	--

¿Cómo debería ser el grupo de control para el estudio sobre el efecto del aceite de Lorenzo?

¿Cuál es la función del grupo de control?

Ejercicio 3

[2,5 puntos en total]

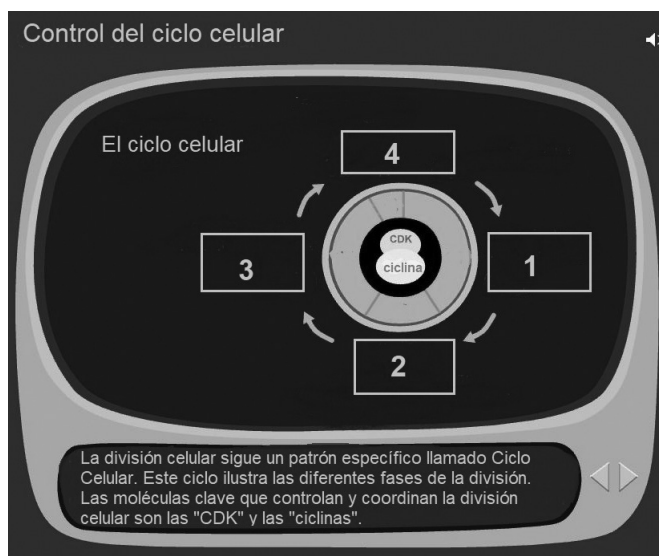
Puntuació total de l'exercici 3

En 2001, el Premio Nobel de Fisiología y Medicina fue otorgado a Leland H. Hartwell, Tim Hunt y Paul M. Nurse por sus estudios sobre el control del ciclo celular. La Fundación Nobel ofrece, en su página web, un juego para entender el control del ciclo celular.

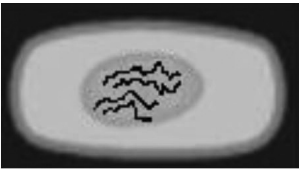
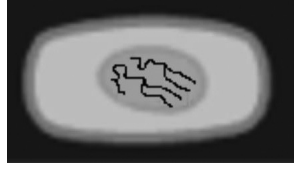
3.1. Observe atentamente la figura de la derecha. Se trata de una imagen del juego en la que los números 1, 2, 3 y 4 corresponden cada uno a una fase del ciclo celular.

Teniendo en cuenta que en las imágenes de abajo solo se representa un par de cromosomas, complete la siguiente tabla.

[0,5 puntos] Puntuació de l'apartat 3.1



FUENTE: Imagen adaptada a partir de <https://educationalgames.nobelprize.org/educational/medicine/2001>.

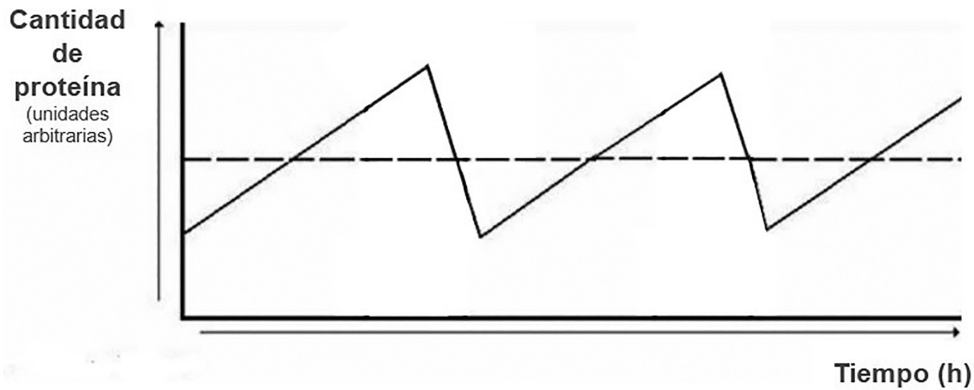
Material genético	Identificación de la fase
	Esta imagen corresponde a la fase del ciclo celular llamada <u>mitosis</u> y está representada en el juego con el número <u>4</u> .
	Esta imagen corresponde a la fase del ciclo celular llamada _____ y está representada en el juego con el número ____.
	Esta imagen corresponde a la fase del ciclo celular llamada _____ y está representada en el juego con el número ____.
	Esta imagen corresponde a la fase del ciclo celular llamada _____ y está representada en el juego con el número ____.
¿Qué diferencia existe entre la mitosis y las demás fases en cuanto al nivel de condensación del ADN?	

- 3.2. Tal como se puede leer en la imagen del juego, hay diferentes moléculas que intervienen en la regulación del ciclo celular. Las ciclinas y las quinasas dependientes de las ciclinas (CDK) son las proteínas que controlan el ciclo celular. La concentración de CDK en la célula es constante, mientras que las ciclinas son sintetizadas en momentos específicos y luego se degradan.

Observe el gráfico que se encuentra a continuación y responda a las preguntas de la tabla de abajo.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.2



¿Qué línea corresponde a la concentración de las ciclinas?

Continua ☐ / Discontinua ☐

Justifique la respuesta:

¿Qué línea corresponde a la concentración de las quinasas dependientes de las ciclinas (CDK)?

Continua ☐ / Discontinua ☐

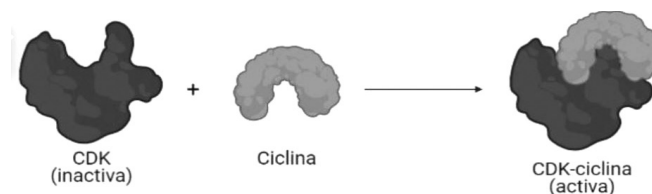
Justifique la respuesta:

- 3.3. En cultivos celulares, cuando se produce un fuerte aumento de la temperatura, el ciclo celular se descontrola. Explique el porqué de este hecho teniendo en cuenta:

- la naturaleza bioquímica de las ciclinas y las CDK;
- el mecanismo de activación del complejo CDK-ciclina que muestra la siguiente imagen:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.3



FUENTE: BioRender.

- 3.4. Otra molécula importante en la regulación del ciclo celular es la proteína p53. La función de esta molécula en el ámbito celular es detener el ciclo celular para permitir la reparación de las mutaciones en el ADN.

«Una persona con el gen de la p53 mutado tiene riesgo de padecer cáncer». Explique el porqué de esta afirmación.

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.4	
----------------------------	--

- 3.5. La proteína p53 también activa los genes responsables de la apoptosis celular e inhibe los genes responsables de la angiogénesis (el crecimiento de vasos sanguíneos hacia el tumor).

Responda a las preguntas de la siguiente tabla:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.5	
----------------------------	--

<i>¿Qué es la apoptosis celular?</i>
<i>¿Por qué la activación de los genes responsables de la apoptosis sirve para prevenir el riesgo de cáncer?</i>
<i>¿Por qué la inhibición de la angiogénesis previene el riesgo de tumores?</i>

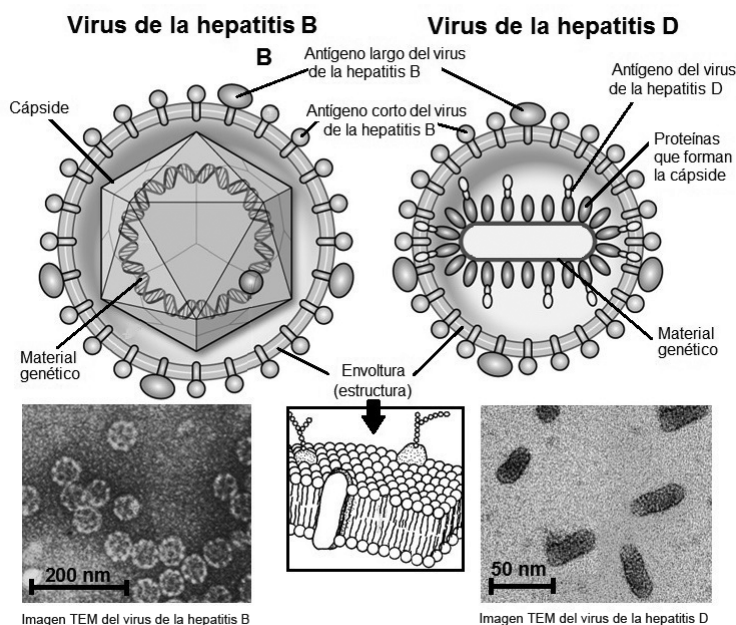
Ejercicio 4

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 4

La hepatitis D es una inflamación del hígado causada por el virus de la hepatitis D, que se contagia a través de la sangre. El virus de la hepatitis D requiere la presencia de otro virus, el de la hepatitis B, para poder infectar las células huésped. Por tanto, no hay enfermos que solo tengan hepatitis D. Un 5 % de los afectados de hepatitis B sufren también hepatitis D. La coinfección por ambos virus se considera la forma más grave de hepatitis vírica crónica, dada su rápida progresión hacia la cirrosis y el cáncer de hígado.

A continuación se muestran imágenes de ambos virus:



FUENTE: Dibujos modificados a partir de Christy GILMAN, Teo HELLER y Christopher KOH. «Chronic hepatitis delta. A state-of-art review and new therapies». *World Journal of Gastroenterology*, vol. 25(32). Imágenes de TEM modificadas extraídas de Hepatitis B Foundation.

4.1. A partir de estas imágenes, complete la siguiente tabla:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.1

¿Cuál es la composición química de la envoltura de ambos virus?	
¿De dónde proviene esta envoltura?	
¿Qué tipo de cápside tiene el virus de la hepatitis B en lo relativo a su forma?	¿Qué peculiaridad presenta la envoltura del virus de la hepatitis D en lo relativo a sus antígenos?

4.2. Calcule el tamaño de ambos virus y razone cuál de los dos es mayor:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.2	
----------------------------	--

Diámetro (en nm) del virus de la hepatitis B (indique los cálculos):

Longitud (en nm) del virus de la hepatitis D (indique los cálculos):

¿Cuál de los dos es mayor?

- 4.3. El genoma del virus de la hepatitis B contiene los genes que codifican todas las proteínas de su cápside, los antígenos de su envoltura y un complejo enzimático que copia su material genético. El genoma del virus de la hepatitis D, mucho más pequeño, solo contiene un gen largo que codifica la proteína que forma su cápside (junto con el antígeno del virus de la hepatitis D), pero no contiene más información. Para copiar su material genético utiliza las polimerasas de la célula huésped.

A partir de esta información y de la imagen del enunciado, complete la siguiente tabla:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.3	
----------------------------	--

<i>¿Cuál de los dos virus no requiere enzimas de la célula huésped para replicarse? Justifique la respuesta.</i>

<i>Ambos virus requieren un orgánulo de la célula huésped para fabricar las proteínas codificadas por sus genes. ¿Cuál es este orgánulo? Justifique la respuesta.</i>
--

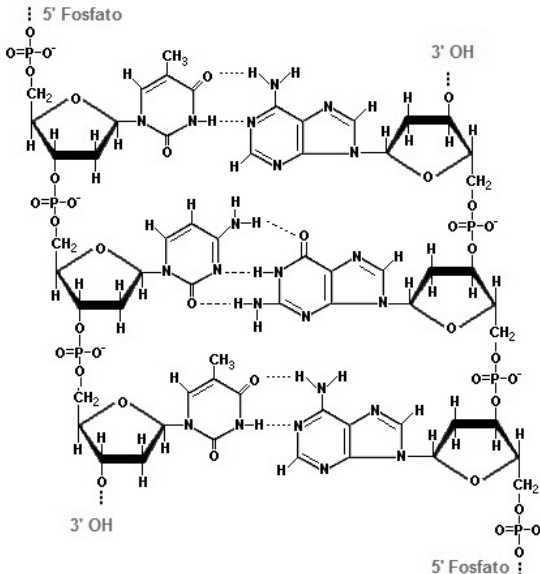
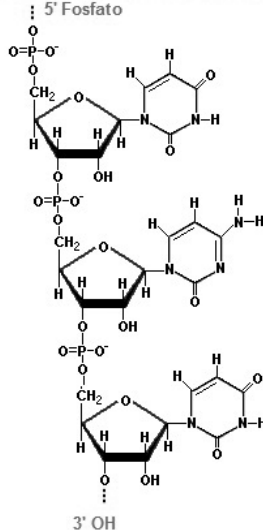
<i>¿Por qué los virus de la hepatitis D necesitan de la presencia de los virus de la hepatitis B para infectar células?</i>
--

4.4. Las imágenes de la siguiente tabla muestran un fragmento del material genético de cada virus.

Responda a las preguntas que se plantean a continuación.

[0,5 puntos]

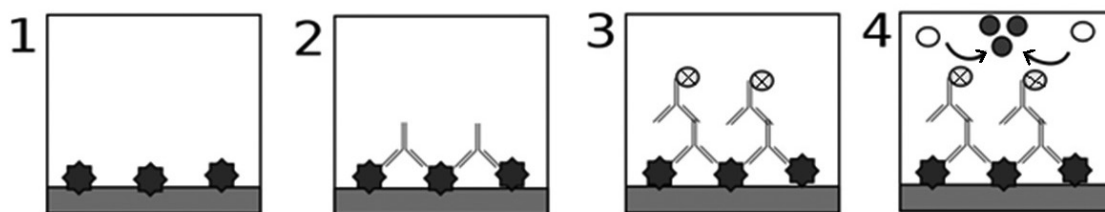
Puntuació de l'apartat 4.4

FRAGMENTO DEL MATERIAL GENÉTICO DEL VIRUS DE LA HEPATITIS B 	FRAGMENTO DEL MATERIAL GENÉTICO DEL VIRUS DE LA HEPATITIS D 
¿El material genético es ADN o ARN? Justifique la respuesta e indique en la imagen una de las moléculas que permite deducirlo.	¿El material genético es ADN o ARN? Justifique la respuesta e indique en la imagen una de las moléculas que permite deducirlo.

4.5. Para detectar si una persona está infectada de hepatitis D se realiza un test, llamado *ELISA indirecto*, que consiste en buscar la presencia de anticuerpos contra el antígeno del virus de la hepatitis D en una muestra de suero. Las etapas de este test son las siguientes:

1. Se prepara una cubeta en cuyo fondo hay anclados antígenos del virus de la hepatitis D obtenidos comercialmente.
2. Se vierte en la cubeta una muestra de suero de la persona que se sospecha que está infectada. Se espera un poco y se lava la cubeta (se enjuaga, de modo que el líquido se lleva todas las moléculas que no se hayan quedado pegadas).
3. Se vierte en la cubeta una solución con un anticuerpo preparado comercialmente que por un extremo se une a cualquier otro anticuerpo y que por el otro extremo lleva unida una enzima que cataliza la conversión de un sustrato incoloro en un producto coloreado. Se espera un poco y se lava la cubeta (se enjuaga y el líquido se lleva todas las moléculas que no se hayan quedado pegadas).
4. Se vierte en la cubeta una solución con un sustrato incoloro y se observa si aparece color.

Las siguientes imágenes muestran estos pasos a partir de una muestra de una persona infectada de hepatitis D:



Complete la siguiente tabla indicando qué es cada una de las moléculas representadas:

[0,5 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.5

Molécula	¿Qué es?

Dibuje cómo quedaría la imagen 4 si el test se hubiera realizado a una persona no infectada de hepatitis D:

Comprovació i 2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant



IEC
Institut d'Estudis
Catalans