



Proves d'accés a la universitat

Biología
Serie 5

Qualificació					TR	
Bloc 1	Exercici _	1				
		2				
		3				
	Exercici _	1				
		2				
		3				
Bloc 2	Exercici _	1				
		2				
	Exercici _	1				
		2				
Suma de notes parcials						
Qualificació final						

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

La prueba consiste en realizar cuatro ejercicios. Debe escoger DOS ejercicios del bloque 1 (ejercicios 1, 2, 3) y DOS ejercicios del bloque 2 (ejercicios 4, 5, 6). Cada ejercicio del bloque 1 vale 3 puntos; cada ejercicio del bloque 2 vale 2 puntos.

BLOQUE 1

Ejercicio 1

En 2021 se completó un estudio sobre la influencia del medio urbano en las poblaciones de animales salvajes. Concretamente, se compararon las poblaciones de carbonero común (*Parus major*) de nueve ciudades europeas con poblaciones similares de zonas rurales de su entorno.



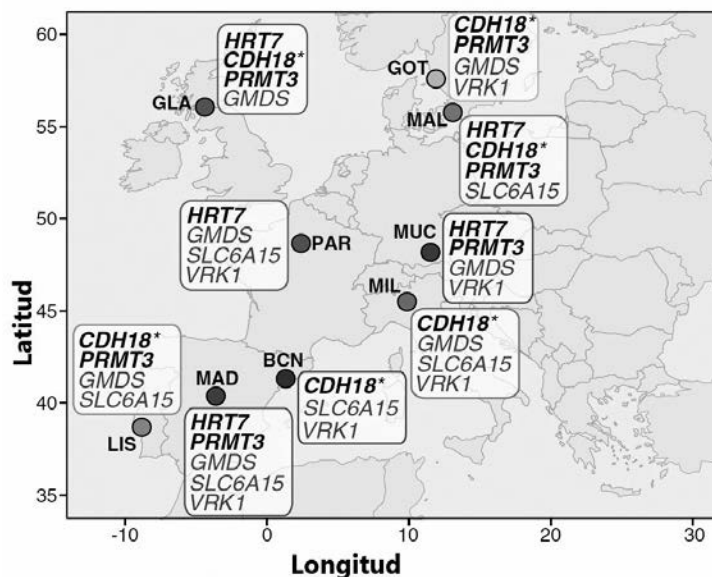
FUENTE: © Francis C. Franklin (CC-BY-SA-3.0).

1. Para explicar los cambios observados en el comportamiento de este pájaro en las ciudades, los investigadores plantearon dos hipótesis alternativas:

[1 punto]

- Hipótesis 1: Los cambios de comportamiento se deben a la «flexibilidad del fenotipo» de estos pájaros, es decir, a modos de actuar que adquieren cuando aprenden a vivir en la ciudad.
- Hipótesis 2 (alternativa): Los cambios de comportamiento son una respuesta a la selección natural sobre algunos genes.

En el estudio de 2021, se seleccionaron nueve zonas. En cada zona, una parte de los carboneros comunes vivía en un medio urbano y otra parte, en un medio rural. El siguiente mapa muestra las nueve zonas estudiadas. En el recuadro de cada zona se indican los genes con frecuencias alélicas más diferentes entre la población de carbonero común rural y la urbana.



FUENTE: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23027-w>.

Dos de los genes que muestran mayor diferencia de frecuencias alélicas entre población rural y urbana son *CDH18* y *HRT7*. El gen *CDH18* interviene en la comunicación sonora entre carboneros comunes y el gen *HRT7* interviene en la regulación de los niveles de estrés y de miedo. Los diferentes alelos de estos genes influyen en el comportamiento de los carboneros comunes.

Escriba un texto justificando, a partir de los datos presentados, qué hipótesis deberían aceptar los investigadores y cuál deberían rechazar. Explique también qué proceso se ha producido en las poblaciones de carboneros comunes para dar lugar a estos resultados.

Hipótesis aceptada: _____

Justificación:

Hipótesis rechazada: _____

Justificación:

Explicación del proceso que se ha producido en las poblaciones de carboneros comunes para dar lugar a estos resultados:

2. El carbonero común (*Parus major*) se distribuye por todo el continente europeo. Pese a ocupar un extenso territorio, las frecuencias de los alelos de la mayoría de sus genes varían muy poco entre las distintas poblaciones del continente europeo.

[1 punto]

- a)** ¿Por qué la distribución geográfica y la poca variabilidad genética de los carboneros comunes hacen que sea una especie adecuada para esta investigación?

- b)** En esta investigación también se valoró si las diferencias genéticas entre las poblaciones urbanas y las rurales se debían a la deriva genética. Los investigadores lo descartaron porque encontraron que los niveles de diversidad genética entre los individuos de las poblaciones rurales eran similares a los niveles de diversidad genética entre los individuos de las poblaciones urbanas.

Explique qué es la deriva genética y justifique qué efecto habría tenido si se hubiera producido en este caso.

3. En la zona de Barcelona se ha comparado la población de carboneros comunes del parque de la Ciutadella (zona urbana) con la población de estos pájaros en Collserola (zona rural). Realizando esta comparación, se ha observado que apenas existe flujo genético entre estas dos poblaciones y que, además, las diferencias alélicas entre ambas están aumentando. Se ha propuesto que se está produciendo un fenómeno de especiación.

[1 punto]

- a)* ¿Cuándo podría considerarse que las dos poblaciones se han convertido en especies distintas?

- b)* ¿Qué tipo de especiación se habría producido en este caso? Justifique la respuesta.

Ejercicio 2

Lea el siguiente texto sobre el sida:

Una de las causas de que el sida sea una enfermedad tan difícil de vencer es, como en el caso de la gripe, la extrema variabilidad del virus responsable, el VIH (virus de la inmunodeficiencia humana). Existen al menos un millón de VIH diferentes repartidos por todo el mundo. Los virus de un mismo tipo pueden llegar a mostrar hasta un 20 % de variaciones en su genoma, y las diferencias pueden llegar hasta el 38 % en lo referente a las proteínas que forman la cubierta del virus (que normalmente son las que se usan para preparar vacunas).

[...]

Además de su variabilidad, el VIH cuenta con otra arma poderosa: la capacidad de infectar una célula de nuestro sistema inmunitario (un tipo de glóbulo blanco conocido como linfocito *T-helper*) y permanecer en él «latente». Es decir, el VIH se mantiene en un estado silencioso, sin reproducirse ni matar a la célula que ha invadido.

Traducción y adaptación realizadas a partir del texto de Salvador MACIP. *Les grans epidèmies modernes*

1. Los virus tienen más variabilidad gracias a una tasa de mutación muy alta.

[1 punto]

a) Responda a las siguientes preguntas:

¿Por qué cree que el hecho de que el VIH tenga mayor variabilidad hace que el sida sea difícil de vencer?

¿Por qué sería difícil de vencer incluso si consiguiéramos desarrollar una vacuna?

- b)** La mayoría de las vacunas reconocen las regiones exteriores de los virus, que al mismo tiempo son las más variables. ¿Cree que una vacuna que reconociera y generara anticuerpos contra las proteínas internas del virus (que tienen menos variabilidad) sería más eficiente? Justifique la respuesta.

2. Responda a las siguientes cuestiones, relativas a las infecciones víricas y a los linfocitos *T-helper* (también denominados *T colaboradores*).

[1 punto]

- a) Los linfocitos *T-helper* son claves para la estimulación de otras células del sistema inmunitario. Nombre dos de estas células e indique una función de cada una de ellas.

<i>Célula</i>	<i>Función</i>

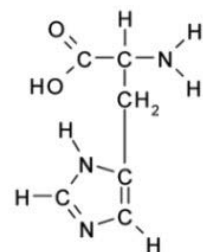
- b) El SARS-CoV-2 es otro virus de ARN que genera la enfermedad del covid. Infecta mayoritariamente células del tracto respiratorio, pero no las células *T-helper*. ¿Por qué puede infectar un tipo de células y no otras?

3. Realice un esquema del ciclo del VIH, desde el momento en el que entra en contacto con la célula huésped hasta que se liberan las nuevas partículas víricas. A continuación, explique las diferentes etapas del ciclo y los componentes víricos y celulares que intervienen en ellas.

[1 punto]

Ejercicio 3

En octubre de 2023, una noticia del diario *Región7* hablaba de unos gemelos de nueve años que llegaron a urgencias con los siguientes síntomas: piel enrojecida y descamación, mucho picor por todo el cuerpo y conjuntivitis. Esta situación tuvo lugar después de que se comieran un bocadillo de atún. La lata que contenía el atún hacía días que estaba abierta en la nevera, que no refrigeraba lo suficiente.



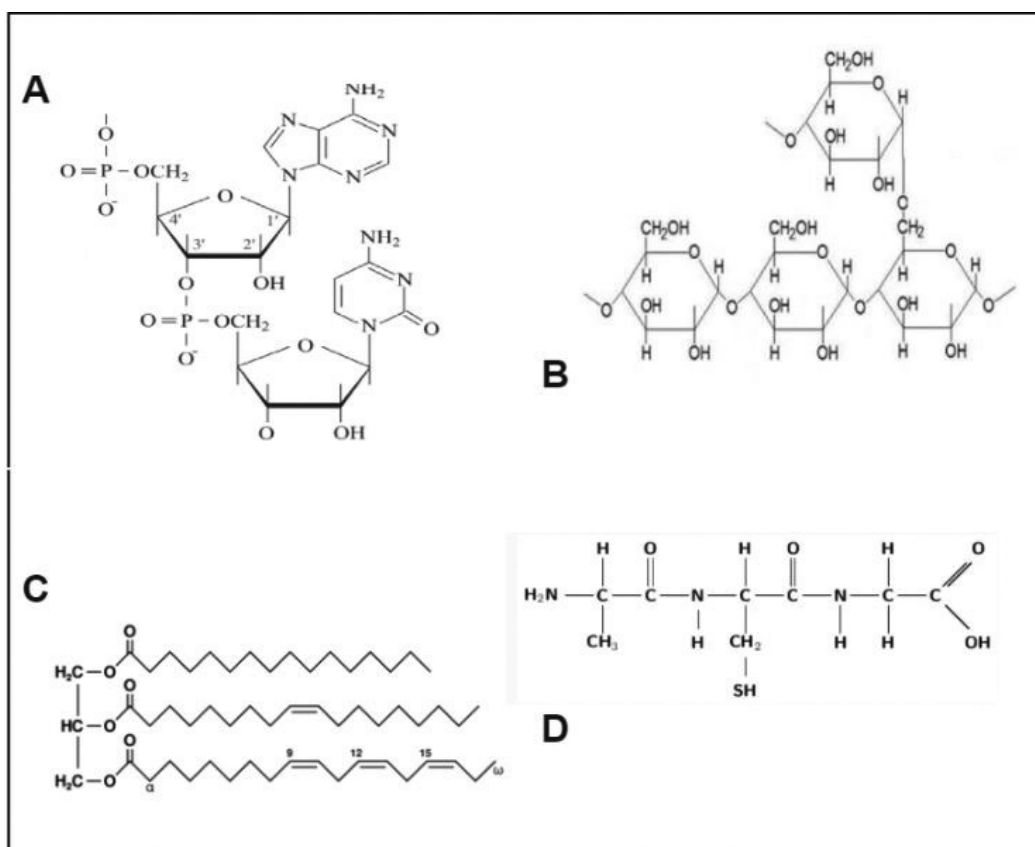
Molécula de histidina

1. La histidina es un aminoácido presente en los tejidos musculares del atún.

[1 punto]

a) ¿Qué tipo de biomoléculas están formadas por aminoácidos?

- b) Observe la siguiente imagen, donde se representan diferentes tipos de biomoléculas, y complete la tabla que hay a continuación:



Biomolécula	Grupo de biomoléculas al que pertenece
A	
B	
C	
D	

2. La mala refrigeración de la lata produjo un sobrecrecimiento de bacterias, que favoreció la conversión de la histidina en histamina mediante la acción de la enzima bacteriana histidina descarboxilasa.

[1 punto]

- a) Con relación al sistema inmunitario, responda a las siguientes cuestiones sobre la histamina:

<i>Histamina</i>
<i>Función:</i>
<i>¿Qué desencadena su liberación?</i>
<i>Células que la producen:</i>

- b) Si la lata está bien refrigerada, a una temperatura inferior a 4 °C, no se da esta conversión. Explique la razón en relación con la enzima histidina descarboxilasa.

3. Para que se dé esta conversión es necesario que en el alimento estén presentes las bacterias capaces de hacerlo posible. En el caso del atún encontramos bacterias de diferentes géneros, como *Morganella* sp., *Escherichia* sp. y *Staphylococcus* sp. En la industria alimentaria se han desarrollado diferentes técnicas para detectar la presencia de estas bacterias en los alimentos. Una de estas técnicas es la PCR, en la que, a partir de los genes implicados en la conversión, se diseñan cebadores (*primers*) específicos para detectarlos.

[1 punto]

- a) Explique cómo la técnica de la PCR permite detectar la presencia de estas bacterias aunque se encuentren en concentraciones muy bajas.

- b) ¿Pueden utilizarse los mismos cebadores (*primers*) para detectar *Morganella* y *Staphylococcus*? Justifique la respuesta.

BLOQUE 2

Ejercicio 4

Una de las consecuencias de la sequía y de las subidas del nivel del mar en las zonas que sufren estos fenómenos es el incremento de la concentración de sal (NaCl) en el suelo y en las aguas.

Esta situación, ¿puede afectar el anabolismo de los organismos fotosintéticos? Un grupo de expertos decidió llevar a cabo una investigación para responder a esta pregunta.

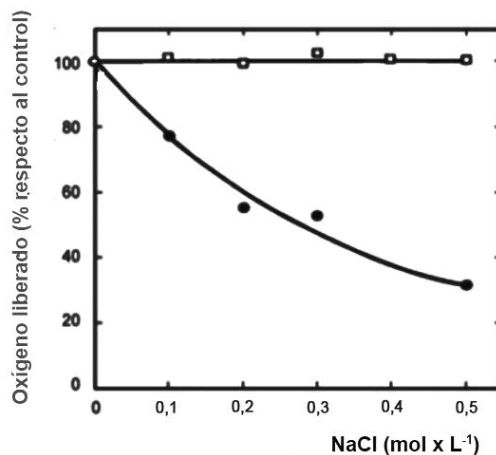
1. Para poder concretar más la pregunta de la investigación, es necesario saber qué vías metabólicas forman parte del anabolismo de los organismos fotosintéticos. Complete la tabla que hay a continuación, relacionada con esta cuestión.

[1 punto]

<i>Vía metabólica</i>	<i>¿Forma parte del anabolismo de los organismos fotosintéticos?</i>	<i>Justificación</i>
Glucólisis		
Ciclo de Calvin		
Ciclo de Krebs		
Fosforilación oxidativa		
Fotofosforilación		

2. Los expertos que realizaron la investigación decidieron medir la cantidad de oxígeno liberado aplicando diferentes concentraciones salinas de forma independiente, primero solo en el fotosistema I y después solo en el fotosistema II. El resultado del experimento se muestra en el siguiente gráfico.

[1 punto]



FUENTE: Gráfico adaptado de <https://www.biointeractive.org/es/classroom-resources/el-estres-salino-afecta-la-fotosintesis-en-las-algas>.

- a) En el gráfico no hay leyenda, es decir, no se dice a qué fotosistemas corresponden la línea de los círculos y la de los cuadrados. Complete la siguiente tabla indicando la respuesta correcta y justifíquela.

La línea de los círculos corresponde al:

☐ fotosistema I / ☐ fotosistema II.

Justificación:

La línea de los cuadrados corresponde al:

☐ fotosistema I / ☐ fotosistema II.

Justificación:

- b) Observando el gráfico, un alumno hace el siguiente comentario: «Solo mirando el gráfico ya se ve que se ha tenido en cuenta el control del experimento y que se han hecho réplicas del experimento».

¿Está de acuerdo con las afirmaciones que hace este alumno a partir de la observación del gráfico? Complete la siguiente tabla indicando si son correctas o no y justifique la respuesta.

¿Es correcta la afirmación «se ha tenido en cuenta el control del experimento»?

☐ Sí / ☐ No

Justifique la respuesta:

¿Es correcta la afirmación «se han hecho réplicas del experimento»?

☐ Sí / ☐ No

Justifique la respuesta:

Ejercicio 5

Antoine Laurent Lavoisier fue un científico francés del siglo XVIII que estudió la respiración desde el punto de vista químico.

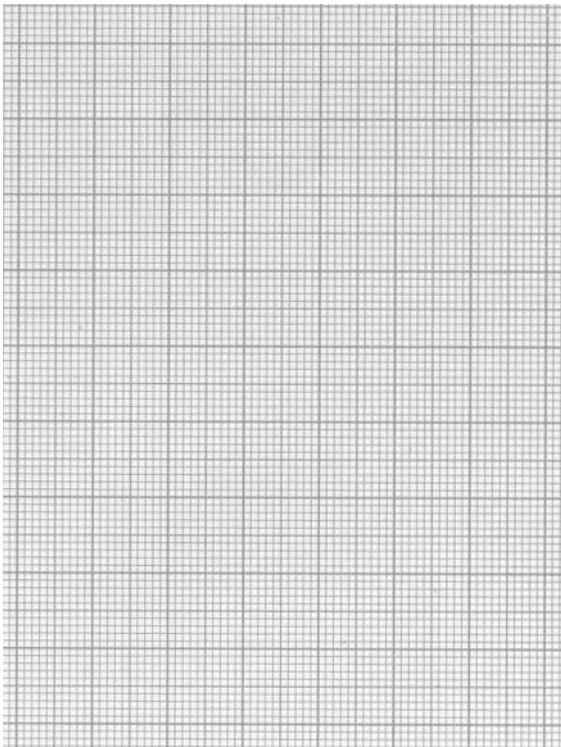
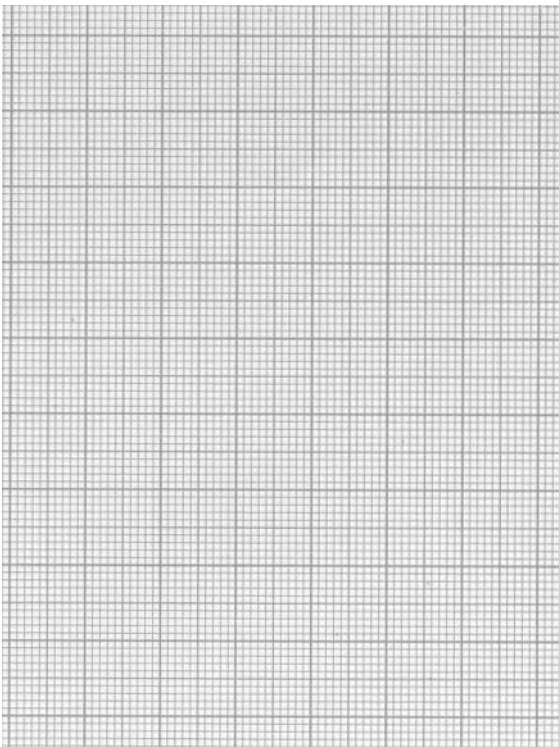
1. Después de muchos experimentos, en los cuales recogía y analizaba el aire espirado durante la respiración, llegó a la conclusión de que «la respiración quita oxígeno del aire e introduce gas carbónico (CO_2)».

[1 punto]

- a) En uno de esos experimentos, realizado con personas, recogió los datos de la siguiente tabla (adaptada a partir de los datos de Lavoisier):

	<i>Energía generada en el experimento (kcal · min⁻¹)</i>	<i>Oxígeno adicional (respecto al reposo) consumido en el experimento (L · min⁻¹)</i>
Ejercicio anaeróbico de baja intensidad (metabólicamente corresponde a una fermentación láctica)	15	Prácticamente 0
Ejercicio aeróbico (metabólicamente corresponde a la respiración celular)	120	2,4

Represente, en dos gráficos diferentes, los datos de energía generada y los de oxígeno consumido.



Dibujo realizado por Marie-Anne Lavoisier de uno de los experimentos de su marido.
FUENTE: *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 305 (2013).

- b) Si se considera que en el experimento se parte de moléculas de glucosa, ¿a qué se deben las diferencias que observó Lavoisier? Justifique la respuesta en términos metabólicos comparando las vías metabólicas de ambos procesos: la fermentación láctica y la respiración celular.

2. En otro de sus trabajos, Lavoisier encerró unos pájaros en una campana de cristal, un tipo de experimentación que actualmente, por motivos éticos, no se podría hacer. La conclusión a la que llegó fue que «los pájaros viven durante más tiempo en aire respirable [aire que contiene oxígeno] que en aire no vital [compuesto solo por nitrógeno]». Responda a las siguientes cuestiones, relativas a este experimento:

[1 punto]

¿Cuál es el problema que investigaba Lavoisier?

Proponga una hipótesis que concuerde con la conclusión a la que llegó Lavoisier.

¿Cuál es la variable independiente?

¿Cuál es la variable dependiente?

En su trabajo, Lavoisier no habla de réplicas. Explique por qué es importante hacer réplicas en los experimentos.

Ejercicio 6

Un grupo de alumnos de bachillerato prepara una exposición sobre enfermedades y personajes históricos. Mientras realizan la investigación, se enteran de la existencia de la sífilis, una enfermedad que afectó a millones de europeos hasta principios del siglo xx. El famoso pintor y cartelista francés Henri de Toulouse-Lautrec fue uno de ellos.

1. La sífilis es una enfermedad de transmisión sexual provocada por *Treponema pallidum*.

[1 punto]

- a) Este grupo de alumnos encuentra la siguiente información: «*Treponema pallidum* es una eubacteria gramnegativa que obtiene su energía de la oxidación de compuestos químicos y el carbono de la materia orgánica». Una de las alumnas elabora una tabla para tener claros cada uno de estos conceptos. Rellénela.

Organización celular: ☐ procariota / ☐ eucariota Justificación:
Tipo metabólico según la fuente de carbono: Justificación:
Tipo metabólico según la fuente de energía: Justificación:

- b) También encuentra los siguientes datos: «La sífilis disminuyó mucho en Europa con la utilización de la penicilina. La penicilina impide la síntesis del peptidoglicano (o mureína) de la bacteria. Aunque la penicilina es muy eficaz en la eliminación de *Treponema pallidum*, actualmente también se utiliza otro antibiótico: la azitromicina, que bloquea la subunidad 50S de los ribosomas». A partir de esta información, responda a las preguntas de la siguiente tabla:

	Penicilina	Azitromicina
¿Por qué causa la muerte de <i>Treponema pallidum</i> ?		
¿Por qué no afecta a las células humanas?		

2. Henri de Toulouse-Lautrec nació con una enfermedad genética llamada *picnodisostosis*, que actualmente también se denomina *síndrome de Toulouse-Lautrec*.

La picnodisostosis se debe a una mutación en un gen situado en el cromosoma 1, que codifica una enzima implicada en el metabolismo de los huesos. La mutación provoca enanismo, fragilidad ósea y deformación del esqueleto. Ni el padre ni la madre de Toulouse-Lautrec manifestaban síntomas de esa enfermedad. El alumnado discute si se trata de una enfermedad dominante o recesiva, y si es autosómica o ligada al sexo. Deduzca el patrón de herencia de la enfermedad y justifique la respuesta.

[1 punto]



FUENTE: https://ca.wikipedia.org/wiki/Henri_de_Toulouse-Lautrec.

El alelo que produce la picnodisostosis, ¿es dominante o recesivo?

Justificación:

Este gen, ¿es autosómico o ligado al sexo?

Justificación:

--	--

--	--

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans