



Proves d'accés a la universitat

Biología

Serie 1

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'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

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

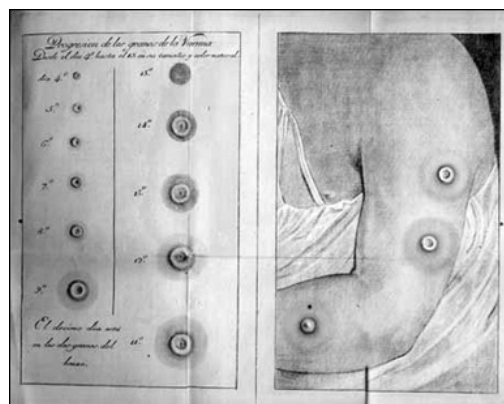
Ejercicio 1

A principios del siglo XIX, todos los intentos de llevar la vacuna de la viruela a América habían fracasado. El viaje era demasiado largo y llegaba inservible. El médico Francisco Javier Balmis hizo una propuesta sorprendente: trasladar la vacuna inoculada en personas. El 30 de noviembre de 1803 la corbeta *María Pita* partió de La Coruña con 22 niños procedentes de orfanatos. Eran los «niños vacuníferos» de la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna (1803-1806).

1. El procedimiento consistió en ir inoculando escalonadamente la vacuna de un niño a otro hasta el final del viaje. Al primer niño de la cadena le había sido inoculado el contenido de las vesículas que desarrollan las vacas que tienen la enfermedad de la viruela. Esta enfermedad de las vacas, cuando afectaba a los humanos solo ocasionaba unas pocas vesículas. No hacía peligrar la vida y proporcionaba protección contra la viruela humana.

Redacte un texto similar al del párrafo anterior utilizando los siguientes cinco términos: *antígenos*, *anticuerpos*, *inmunización*, *virus de la viruela de las vacas* y *virus de la viruela humana*.

[1 punto]



Láminas de Francisco Javier Balmis donde se ven las vesículas de pus producidas por la vacuna.

FUENTE: <https://culturacientifica.com/2014/02/24/el-caso-de-los-ninos-vacuniferos>.

2. A los ocho días de la inoculación del contenido de las vesículas, al primer niño vacunado le aparecieron unas vesículas llenas de virus que sirvieron para vacunar al siguiente niño, y así, sucesivamente.

[1 punto]

- a) Con relación a la respuesta inmunitaria de los niños a los que se inyectaba el líquido de las vesículas, complete la siguiente tabla:

<i>Tipo de inmunización: activa</i> <input type="checkbox"/> / <i>pasiva</i> <input type="checkbox"/>
<i>Justificación:</i>

- b) En relación con la procedencia de los antígenos, complete la tabla siguiente:

<i>Tipo de inmunización: natural</i> <input type="checkbox"/> / <i>artificial</i> <input type="checkbox"/>
<i>Justificación:</i>

3. Para seleccionar a los niños, Balmis impuso la condición de que no podían haber sufrido la viruela ni haber sido vacunados previamente. Desde el punto de vista de la respuesta inmunitaria primaria o secundaria: ¿habría funcionado la transmisión de la vacuna si no se hubiera cumplido esa condición en alguno de los niños? Justifique la respuesta haciendo referencia a estos dos tipos de respuesta inmunitaria.

[1 punto]

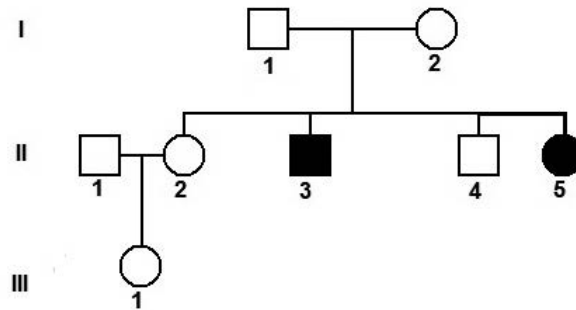
Ejercicio 2

El síndrome de Werner es una enfermedad genética que se caracteriza por un envejecimiento prematuro. Las personas con este síndrome manifiestan los primeros síntomas de envejecimiento entre los 20 y los 30 años. La principal causa del síndrome de Werner es una mutación en el gen *WRN*, que codifica una proteína que participa en la replicación, reparación y recombinación del ADN.

1. El siguiente árbol genealógico es de una familia en la que el hombre II-3 y la mujer II-5 tienen el síndrome de Werner. Además, sabemos que el hombre II-1 no tiene el alelo que causa el síndrome de Werner.

A partir de la información del árbol genealógico diga y justifique si el alelo que produce el síndrome de Werner es dominante o recesivo y si este gen es autosómico o ligado al sexo.

[1 punto]



El alelo que produce el síndrome de Werner es (marque con una cruz la opción escogida):
Dominante / Recesivo

Justificación:

El gen del síndrome de Werner es (marque con una cruz la opción escogida):
Autosómico / Ligado al sexo

Justificación:

2. Escriba el genotipo o genotipos posibles de todas las personas del árbol genealógico de la pregunta 1. Indique claramente la simbología que utilice para cada uno de los alelos.

[1 punto]

Simbología:

Genotipos:

<i>I-1</i>	<i>I-2</i>			
<i>II-1</i>	<i>II-2</i>	<i>II-3</i>	<i>II-4</i>	<i>II-5</i>
<i>III-1</i>				

3. El síndrome de Hutchinson-Gilford también causa envejecimiento prematuro. Los niños y niñas que tienen esta enfermedad genética, que es autosómica y dominante, empiezan a manifestar los primeros síntomas de envejecimiento entre los 18 y los 24 meses de edad. La causa es una mutación puntual en el gen *LMNA* que da lugar a una proteína anómala, la progerina.



Para investigar los efectos de la progerina en los tejidos y órganos, se utilizan ratones modificados genéticamente. Estos ratones, que tienen el gen *LMNA* mutado en las células de todos los tejidos, manifiestan un envejecimiento prematuro parecido al de las personas con el síndrome de Hutchinson-Gilford.

[1 punto]

- a) El proceso de obtención de estos ratones incluye la construcción de un plasmidio recombinante. Explique los pasos que hay que seguir y las biomoléculas que hay que utilizar para obtener este plasmidio recombinante.

b) El siguiente esquema muestra algunas de las fases del proceso seguido para obtener ratones modificados genéticamente.



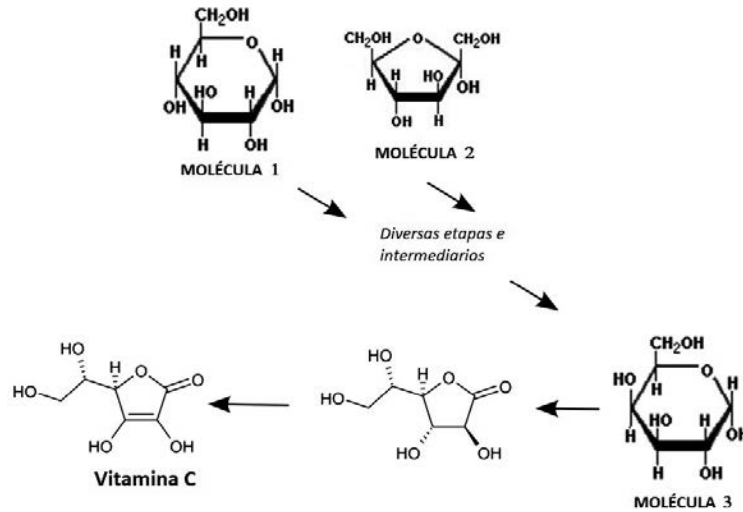
¿En cuál de las fases se tiene que inyectar el plasmidio recombinante para obtener ratones con el gen *LMNA* mutado en todas las células de sus tejidos? Justifique la respuesta.

Número de la fase (según el esquema anterior)	Inyección del plasmidio recombinante en el núcleo...	¿Se obtiene un ratón con el gen <i>LMNA</i> mutado en todos los tejidos?
1	...del cigoto	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justificación:
2	...de una célula del embrión	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justificación:
4	...de una célula de la glándula mamaria de la hembra gestante	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justificación:

Ejercicio 3

La vitamina C es un nutriente esencial. Sus funciones en el organismo son variadas: actúa como coenzima de diversas enzimas y en la síntesis de algunos neurotransmisores.

1. Los primates no podemos sintetizar vitamina C y, por lo tanto, la obtenemos de la ingesta de frutas y verduras. El siguiente esquema muestra la vía de síntesis de vitamina C que los vegetales pueden fabricar a partir de varios precursores.



A partir del esquema complete la siguiente tabla:

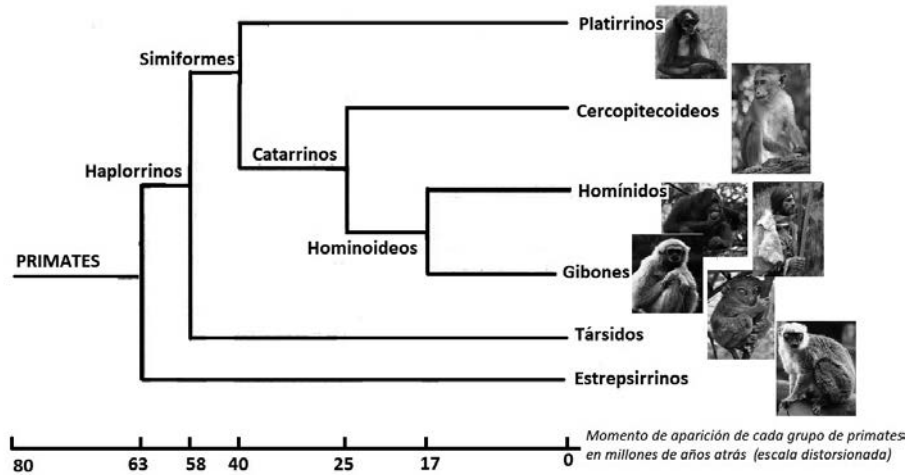
[1 punto]

<i>Nombre de la molécula 1:</i>
<i>Nombre de la molécula 2:</i>
<i>Nombre de la molécula 3:</i>
<i>¿A qué grupo de principios inmediatos o biomoléculas pertenecen las moléculas 1, 2 y 3? Razone la respuesta considerando los grupos funcionales de estas moléculas.</i>

2. La mayoría de animales pueden sintetizar vitamina C. Los primates, no obstante, no podemos debido a una mutación en el gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa. Esta enzima cataliza el último paso en la síntesis de vitamina C.

[1 punto]

- a) Hay, sin embargo, un grupo de primates, los estrepsirrininos, que sí pueden sintetizar vitamina C. A partir de la observación del siguiente árbol evolutivo de los primates, diga cuándo se debió de producir la mutación en el gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa. Razone la respuesta.



- b) Los primates tenemos una dieta rica en frutas, que contienen abundante vitamina C. Los análisis genéticos de los haplorrinos demuestran que todos proceden de una sola población que en algún momento fue muy reducida. Considerando la información anterior, nombre y explique el mecanismo evolutivo que ha llevado a que todos los primates haplorrinos tengamos esta mutación que ni nos beneficia ni nos perjudica.

3. Desde el siglo xx sabemos que la falta de vitamina C provoca una enfermedad llamada *escorbuto*. Antiguamente, muchos marineros, que pasaban los largos períodos de navegación sin ingerir fruta, sufrían esta enfermedad de causa entonces desconocida.

En mayo de 1747, después de 8 semanas de navegación a bordo del *HMS Salisbury*, el médico James Lind realizó el que se considera el primer ensayo clínico de la historia. Dividió los 12 marineros enfermos de escorbuto en 6 parejas y a cada una de ellas les dio un suplemento diferente a parte de su dieta habitual: sidra, elixir vitriólico (ácido sulfúrico diluido), vinagre, agua de mar, dos naranjas y un limón y un caldo purgativo.

Solo los dos marineros que habían añadido las dos naranjas y el limón a su dieta habitual mejoraron.

Conteste las siguientes preguntas sobre el diseño del experimento realizado por James Lind.

[1 punto]



FUENTE: Wikimedia Commons.

¿Cuál era su hipótesis?

¿Cuál es la variable independiente del experimento?

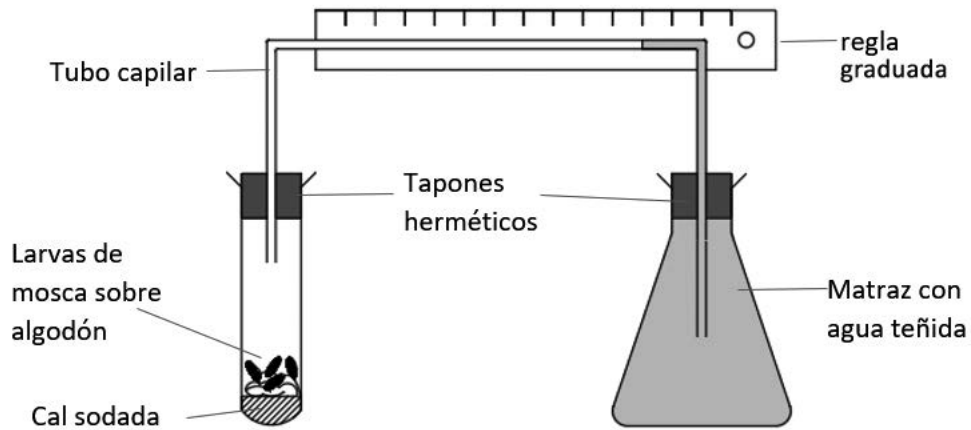
¿Cuál es la variable dependiente del experimento?

Indique **DOS** errores en el diseño del experimento de Lind.

BLOQUE 2

Ejercicio 4

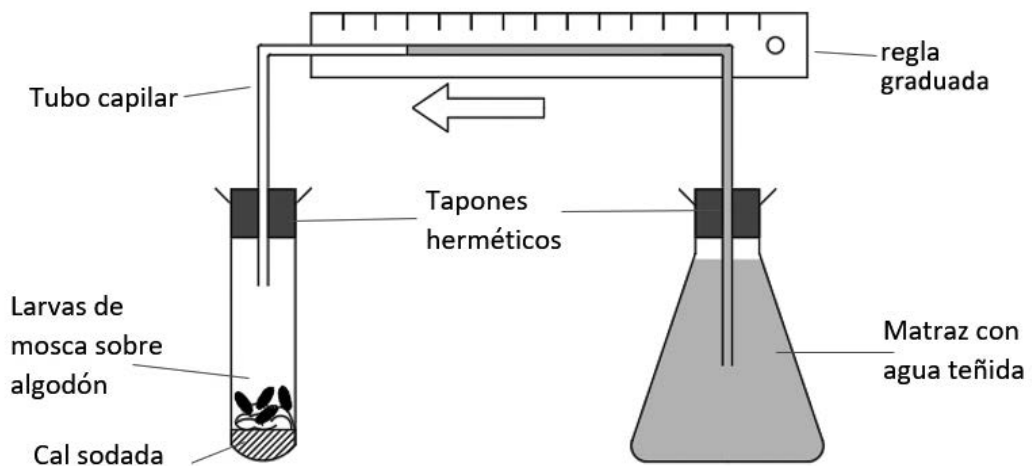
En unas prácticas en un centro de bachillerato se plantea el siguiente experimento relacionado con el metabolismo.



FUENTE: Esquema adaptado de *Biology, Chemistry and Physics*. Reino Unido: Pearson, 2017.

- Primero, se coloca en el fondo del tubo de ensayo cal sodada, un compuesto que retiene el dióxido de carbono sin incrementar el volumen del compuesto.
- Después, se colocan larvas de mosca sobre un algodón para evitar el contacto de estos organismos con la cal sodada.
- Finalmente, se coloca un tapón hermético con un tubo capilar conectado a un matraz lleno de agua teñida. El montaje queda totalmente cerrado: no puede entrar ni salir ningún gas.

Al cabo de un rato se observa que el agua teñida se ha desplazado por el interior del tubo capilar.

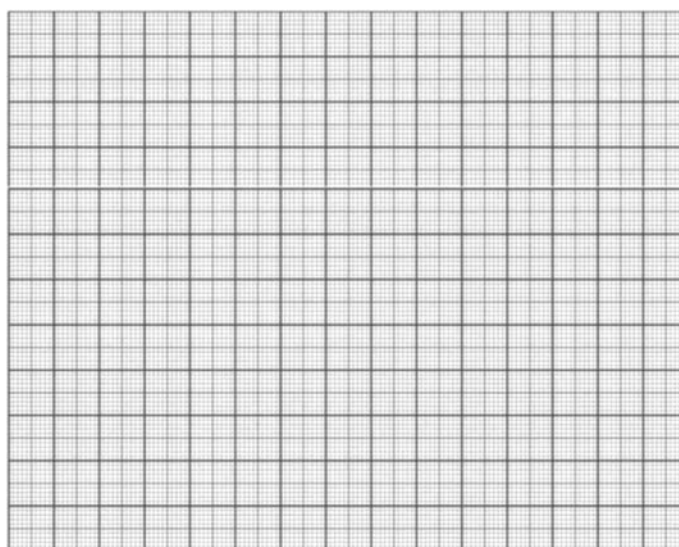


1. El agua teñida se desplaza por el interior del tubo capilar desde el matraz hacia el tubo de ensayo debido a la disminución de la presión de los gases en el interior del tubo de ensayo.

[1 punto]

- a) La siguiente tabla muestra las medidas obtenidas durante el experimento. Represente los resultados en un gráfico.

<i>Tiempo (en horas)</i>	<i>Distancia recorrida dentro del capilar (en mm)</i>
0	0
1	8
2	15
3	21
4	26



- b) Responda a las siguientes preguntas:

¿Qué proceso metabólico realizan las larvas de mosca que provoca un cambio en la composición de los gases del interior del montaje?

Justifique la disminución de la presión de los gases que hay en el interior del tubo de ensayo.

2. Se propone repetir el experimento, pero cambiando las larvas de mosca por levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae*, unos microorganismos anaerobios facultativos que se usan en la elaboración del pan, el vino y la cerveza.

En este otro experimento, ¿también se observaría el desplazamiento del agua teñida por el interior del tubo capilar, desde el matraz hacia el tubo de ensayo? Para responder a la pregunta complete la siguiente tabla con el nombre del proceso metabólico que llevarán a cabo las levaduras, la reacción global de este proceso, y el resultado esperado y la justificación de su hipótesis.

[1 punto]

<i>Nombre del proceso metabólico:</i>
<i>Reacción global:</i> $C_6H_{12}O_6 \rightarrow$
<i>¿Se observará desplazamiento del agua teñida? Justifique la respuesta.</i>

Ejercicio 5

Desde Llivia se puede hacer un paseo muy agradable para conocer algunas fuentes próximas a esta población de la Cerdanya.

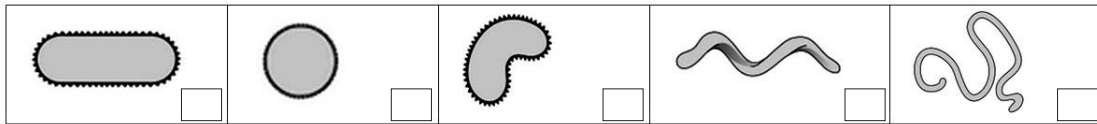
- Una de estas es la Font del Ferro (la fuente del Hierro). El agua de esta fuente tiñe el suelo de alrededor de color rojizo. Una de las especies de bacterias que podemos encontrar en estas fuentes es *Leptospirillum ferrooxidans*, un espirilo gramnegativo. Responda a las siguientes cuestiones.

[1 punto]



FUENTE: <https://ca.wikiloc.com/rutes-b-tt/llivia-font-del-ferro-font-del-sofre-llivia-3224148>.

Marque con una cruz la forma que corresponde a las células de esta bacteria:



FUENTE: https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/Archivo:Bacterial_morphology_diagram-es.svg.

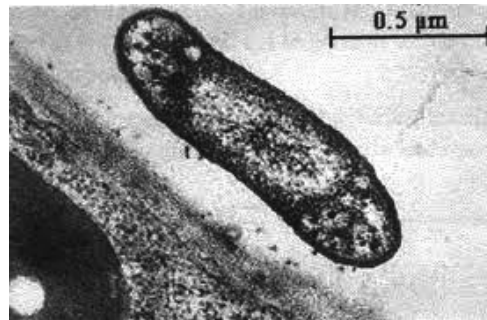
Marque con una cruz cuál o cuáles de las siguientes biomoléculas podríamos encontrar en las cubiertas celulares de esta bacteria, y escriba exactamente en qué cubiertas las encontraríamos:

<i>Celulosa</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Quitina</i>	<i>Fosfolípidos</i>	<i>Peptidoglicanos</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Muy cerca de la Font del Ferro se encuentra la Font del Sofre (fuente del Azufre). Una de las bacterias que oxidan el azufre es *Acidithiobacillus ferrooxidans*.

[1 punto]

- a) Calcule a cuántos aumentos se ha obtenido esta fotomicrografía de *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Indique la fórmula utilizada y muestre los cálculos realizados.



FUENTE: https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_84.pdf.

- b) ¿Cuáles de las siguientes estructuras celulares se pueden encontrar en *Acidithiobacillus ferrooxidans*? Márquelas con una cruz en la siguiente tabla:

<i>Pared celular</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Membrana celular</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Pili</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Cloroplastos</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Plasmidio</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Ribosomas</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Mitocondrias</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Cromosoma</i>	<input type="checkbox"/>

Ejercicio 6

En el Atlántico norte, en una zona delimitada por cinco corrientes marinas que giran en sentido horario alrededor de las islas Bermudas, se encuentra el mar de los Sargazos. Los sargazos (*Sargassum* sp.) son unas macroalgas que flotan gracias a unas vesículas llenas de gas.

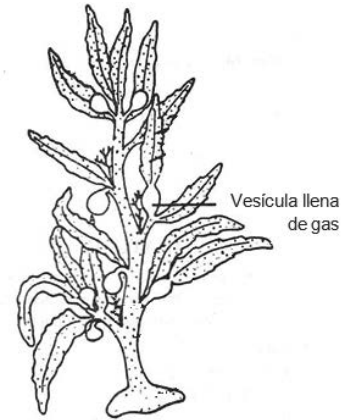


FUENTE: <https://notaclave.com/del-mar-de-los-sargazos-al-sargazo-caribeno>.

1. En el cuaderno de bitácora de la carabela *Santa María*, hay una anotación del 20 de septiembre de 1492 donde se constata la existencia de una «hierba» que impide el avance de la nave: la anotación se refería a los sargazos.

Actualmente, sabemos que las algas no se pueden considerar hierbas, es decir, no las podemos incluir en el reino de los vegetales. Rellene las casillas de la siguiente tabla con los términos **SÍ**, **NO** o **NO TODOS**, teniendo en cuenta las características de las algas y de los vegetales.

[1 punto]



FUENTE: <http://www.biologydiscussion.com>.

Características	Algas	Vegetales
Son organismos autótrofos		
Llevan a cabo la respiración celular		
Tienen raíces, tallo y hojas		
Presentan pared celular de celulosa		
Se reproducen mediante frutos		

2. La acumulación de sargazos permite alimentar a una gran diversidad de organismos y a la vez les sirve de refugio. Se han contabilizado larvas y fases juveniles de 122 especies de peces, crías de tortugas, nudibranquios (babosas de mar), cangrejos, microalgas, gambas y caracoles. Todos estos organismos interactúan entre ellos dando lugar a una red trófica.
[1 punto]

- a) En la lista de organismos del párrafo anterior faltan los representantes de un nivel trófico imprescindible en cualquier ecosistema. Diga el nombre de este nivel trófico y la función que realiza.

<i>Nombre del nivel trófico que no se nombra:</i>
<i>Función de este nivel trófico en los ecosistemas:</i>

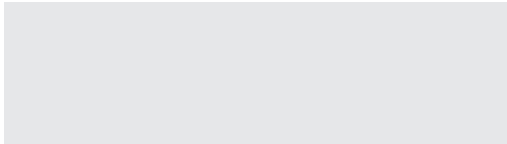
- b) Sabemos que la producción neta del nivel trófico correspondiente a los consumidores primarios de este ecosistema marino es de $25 \text{ g de carbono} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{año}^{-1}$. Teniendo en cuenta el valor aproximado de la transferencia de energía entre niveles tróficos, rellene las casillas en blanco de la siguiente tabla con el nombre del nivel trófico, de la producción aproximada y los cálculos realizados para hallarla en cada caso.

<i>Nivel trófico</i>	<i>Cálculos</i>	<i>Producción de carbono ($\text{g} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{año}^{-1}$)</i>
Consumidores primarios		25
Consumidores secundarios		

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans



Proves d'accés a la universitat

Biología

Serie 3

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'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

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

Uno de los experimentos de Gregor Mendel con guisantes (*Pisum sativum*) consistió en cruzar razas puras de dos variedades diferentes, una con la semilla lisa y otra con la semilla rugosa. Mendel dedujo que la forma lisa era producida por un factor hereditario dominante, al que llamó *A*, mientras que la forma rugosa era producida por un factor hereditario recesivo, al que llamó *a*. Cuando cruzaba plantas de semilla lisa *AA* con plantas de semilla rugosa *aa*, los descendientes (la F_1) eran híbridos *Aa*, todos con la semilla lisa.



FUENTE: <http://plantscientist.wordpress.com>.

1. Vuelva a escribir el texto anterior añadiendo correctamente, al menos una vez, los términos siguientes: *alelo*, *fenotipo*, *genotipo*, *heterocigoto* y *homocigoto* (puede sustituir algunas de las palabras que aparecen en el texto o, simplemente, añadir los términos).

[1 punto]

2. Después de autofecundar las plantas con la semilla lisa Aa de la F1, Mendel obtuvo los siguientes resultados en la F2:

<i>Plantas de semilla lisa</i>	5 474
<i>Plantas de semilla rugosa</i>	1 850

Explique si estos resultados son coherentes o no con los que se esperaría obtener.

[1 punto]

3. El gen que determina la forma lisa o rugosa de los guisantes codifica la enzima SBE1, que interviene en la síntesis del almidón añadiendo ramificaciones a las cadenas lineales de monosacáridos. La variedad *a* de este gen se originó por una mutación, y hace que la enzima SBE1 no funcione. A su vez, esto hace que, por osmosis, el guisante acumule más agua y al secarse acabe siendo rugoso.

[1 punto]

- a) Complete la tabla siguiente con las características del almidón.

<i>Tipo de molécula</i>	
<i>Nombre del monosacárido que lo forma</i>	
<i>Enlace que une los monosacáridos</i>	
<i>Función biológica</i>	
<i>Prueba de laboratorio para detectarlo</i>	

- b) Tras leer la información anterior, un alumno plantea la hipótesis que quizás un mal funcionamiento de esta enzima en los seres humanos podría ser la causa de alguna enfermedad hereditaria. Una compañera lo contradice y afirma que es imposible que los humanos tengamos esta enzima. ¿Cuál de los dos tiene razón? Justifique la respuesta.

Ejercicio 2

Las vacunas son fundamentales para combatir muchas enfermedades infecciosas y su uso salva millones de vidas cada año. No obstante, unos investigadores pensaron que quizás con la vacunación sistemática los niños se volvían más vulnerables a padecer infecciones contra las cuales no hubieran sido vacunados.

1. Responda a las siguientes preguntas.

[1 punto]

a) ¿Qué problema se planteaban estos investigadores? ¿Cuál era su hipótesis?

<i>Problema:</i>
<i>Hipótesis de los investigadores:</i>

b) ¿Cuáles son la variable independiente y la variable dependiente de este estudio?

<i>Variable independiente:</i>
<i>Variable dependiente:</i>

2. Un equipo de investigadores de Copenhague estudió todos los niños daneses nacidos entre 1990 y 2001 para comprobar si los niños vacunados con la triple vírica tenían más predisposición a padecer neumonía que los niños no vacunados. La siguiente tabla muestra los resultados.

[1 punto]

<i>Vacuna triple vírica (contra el sarampión, la rubeola y la parotiditis)</i>	<i>Número total de niños</i>	<i>Niños ingresados por neumonía vírica</i>	<i>Niños ingresados por neumonía bacteriana</i>
Niños no vacunados	1 166 820	6 725	1 798
Niños vacunados	1 452 062	1 057	916

FUENTE: Anders HVIID *et al.* (2005). «Childhood Vaccination and Nontargeted Infectious Disease Hospitalization». *JAMA*, 294 (6), pp. 699-705.

- a) Calcule el porcentaje de niños, no vacunados y vacunados, ingresados por neumonía. Muestre los cálculos que realice.

<i>Porcentaje de ingresados por neumonía</i>
<i>Niños no vacunados:</i>
<i>Niños vacunados:</i>

- b) ¿Cuáles son las conclusiones de esta investigación? Justifique la respuesta.

3. La vacuna triple vírica contiene, entre otros compuestos, antígenos del virus causante del sarampión. Explique el mecanismo inmunitario por el cual la administración de esta vacuna puede proteger contra el sarampión.

[1 punto]

Ejercicio 3

El quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) es una espectacular ave carroñera que está seriamente amenazada. Los Pirineos son uno de los pocos lugares de Europa donde todavía hay una población salvaje con posibilidades de supervivencia.



FUENTE: <http://cyclingcreta.gr/lammergeier>.

1. Una alumna de segundo de bachillerato que vive en Tremp está haciendo su trabajo de investigación sobre el estado de esta especie en el Pallars. En su trabajo explica que los quebrantahuesos se alimentan de los restos de los cadáveres de animales que los buitres no aprovechan, principalmente, piel y huesos. Después de conocer esta información, Roc, su hermano pequeño, que está estudiando ESO, le ha dicho: «Entonces los quebrantahuesos son descomponedores, ya que se alimentan de animales muertos». Roc se ha equivocado de nivel trófico y su hermana le corrige. Complete las frases que le dice.

[1 punto]

El quebrantahuesos está en el nivel trófico de los _____,

porque _____

_____.

No es un descomponedor porque _____

_____.

_____.

2. En otro fragmento del trabajo de investigación de esta alumna se dice:

«Los quebrantahuesos cogen los huesos de los animales muertos y los dejan caer sobre las rocas para romperlos. Aunque los quebrantahuesos primitivos no tenían una lengua tan especializada, actualmente la tienen rígida y en forma de gubia (herramienta utilizada por los carpinteros) y con una callosidad en el extremo. Esta forma les permite extraer a la perfección el tuétano del interior de los huesos rotos.

Otra característica distintiva de los quebrantahuesos adultos es el color anaranjado del plumaje del pecho y el vientre, que adquieren al bañarse repetidamente en fuentes ferruginosas».

Tras leer este fragmento, Roc afirma: «Así pues, a base de extraer el tuétano estos pájaros han adquirido esta curiosa forma de la lengua, y a base de bañarse, el color naranja del plumaje». Valore la corrección de las afirmaciones de Roc y justifique las respuestas basándose en sus conocimientos sobre la herencia de los caracteres y la evolución de los seres vivos.

[1 punto]

- a) ¿Es correcto lo que afirma Roc sobre el origen de la forma de la lengua del quebrantahuesos? Justifique la respuesta y explique el proceso evolutivo que ha originado este carácter.

- b) ¿Es correcto lo que afirma Roc sobre el origen del color naranja del plumaje del quebrantahuesos? Justifique la respuesta.



FUENTE: <http://www.conselharan.org/ca/el-conselh-generau-daran-allibera-una-femella-de-trencalos>.

3. Un equipo de científicos que estudia el comportamiento del quebrantahuesos emitió la siguiente hipótesis: «Quizá los quebrantahuesos se bañan en aguas ferruginosas para evitar que las bacterias degraden sus plumas». Para poder valorar su hipótesis siguieron el procedimiento siguiente:
- Buscaron 9 plumas de quebrantahuesos guardadas en museos que no estuvieran tratadas de ninguna manera ni contuvieran sales de hierro (porque los animales no se habían bañado nunca en aguas ferruginosas).
 - Tiñieron algunas de las plumas con óxidos de hierro procedentes de aguas ferruginosas.
 - Mantuvieron las plumas en cultivos *in vitro* de *Bacillus licheniformis*, una bacteria que habitualmente degrada las plumas de los pájaros, y observaron el tiempo que tardaban las plumas en degradarse.

Al cabo de unos días obtuvieron los datos de la siguiente tabla:

<i>Número de pluma</i>	<i>Tinción con óxidos de hierro</i>	<i>Días hasta la degradación total de la pluma</i>
1	Sí	7
2	No	7
3	No	7
4	Sí	7
5	Sí	7
6	No	7
7	No	7
8	Sí	7
9	Sí	7

A partir de la información del experimento y de los datos de la tabla, complete la siguiente tabla:

[1 punto]

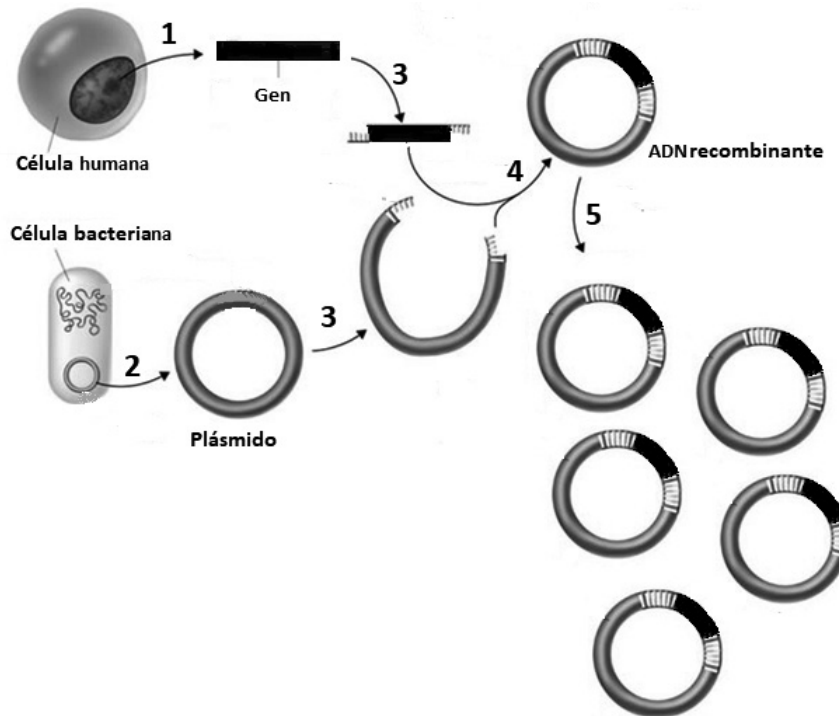
<i>Variable independiente:</i>
<i>Variable dependiente:</i>
<i>Dos variables que fue necesario controlar:</i>
<i>¿Se puede aceptar la hipótesis?</i>
<i>Justificación de la aceptación o no de la hipótesis:</i>

BLOQUE 2

Ejercicio 4

Margarita Salas Falgueras (1938-2019) fue una científica que trabajó en el campo de la bioquímica y de la biología molecular. Destaca su contribución al descubrimiento y la caracterización de la ADN-polimerasa del fago $\Phi 29$, una enzima que interviene en la replicación del ADN. Esta enzima se utiliza mucho en biotecnología, ya que permite obtener un elevado número de copias de ADN en muy poco tiempo, cuando se replica ADN *in vitro*.

- Las ADN-polimerasas y las enzimas de restricción se utilizan para obtener ADN recombinante. La siguiente figura muestra parte de este procedimiento.



FUENTE: Adaptación realizada a partir de <https://1.bp.blogspot.com/-Q8eCuqYiFc4/VtPvKDt-fcI/AAAAAAAAA9w/BZek7X7yYbw/s640/recombinant-dna.jpg>.

Complete la siguiente tabla con la acción que corresponde a cada uno de los números de la figura anterior. Diga, si es el caso, el nombre de las enzimas implicadas en el procedimiento.

[1 punto]

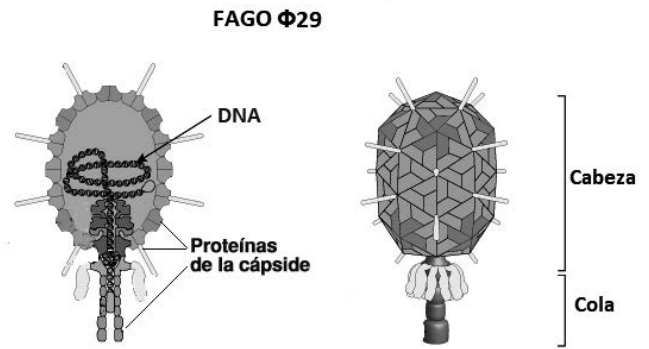
	Nombre de la acción	Nombre de las enzimas
1		
2		
3		
4		
5		

2. Salas explicaba la emoción que sintió cuando hizo su primer experimento con el fago $\Phi 29$. Consistió en hacer crecer un cultivo de la bacteria *Bacillus amyloliquefaciens*, infectar las bacterias con el fago $\Phi 29$ y comprobar que en 40-50 minutos se producía la lisis de las bacterias.

Diga el nombre del tipo de ciclo del fago $\Phi 29$ y complete las casillas en blanco de la siguiente tabla con el nombre o nombres de las proteínas del fago $\Phi 29$ implicadas en cada fase del ciclo: *proteínas de la cápside*, *proteínas responsables de la lisis* y *ADN-polimerasa*.

Indique la función que desempeñan estas proteínas en cada fase.

[1 punto]



FUENTE: Adaptación realizada a partir de https://viralzone.expasy.org/resources/Phi29likevirus_virion.jpg.

Nombre del tipo de ciclo:

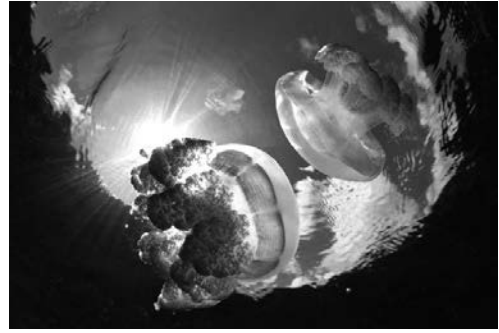
Fase del ciclo	Proteínas del fago $\Phi 29$	Función de las proteínas
Adsorción		
Penetración		Entrada del material genético (o ADN) dentro de la bacteria
Síntesis o eclipse		
Maduración o ensamblaje		
Liberación o lisis	Proteínas responsables de la lisis	Hacen posible que los virus salgan de la bacteria

Ejercicio 5

En mayo de 2018 *National Geographic* publicó un artículo sobre unas medusas que viven en Jellyfish Lake, en las islas Palaos (Micronesia).

Hace muchos años este lago comunicaba con el océano, pero la salida quedó obstruida. A consecuencia de ello, un grupo de medusas (del género *Mastigias*) quedaron aisladas en el lago. Al faltarles otros alimentos, empezaron a consumir algas unicelulares fotosintéticas del fitoplancton. Algunas de estas algas, llamadas *zooxantelas*, una vez ingeridas no murieron, sino que lograron vivir y reproducirse en los tejidos de las medusas, lo que les acabó confiriendo una coloración dorada. Actualmente estas medusas

no pueden sobrevivir sin las zooxantelas, ya que estas les proporcionan nutrientes.



FUENTE: <https://www.nationalgeographic.es/animales/medusa-dorada>.

1. Las medusas se desplazan siguiendo la trayectoria del Sol. Este movimiento permite que las zooxantelas puedan realizar la fotosíntesis y así las medusas también evitan ser comidas por las anémonas *Entacmaea medusivora*, que se encuentran en la zona más sombría del lago. ¿Qué relación interespecífica existe entre las medusas y las zooxantelas que tienen en los tejidos? ¿Y entre las medusas y las anémonas? Justifique la respuesta.

[1 punto]

Relación entre las medusas y las zooxantelas:

Justificación:

Relación entre las medusas y las anémonas:

Justificación:

2. Por la noche las medusas bajan a unos 15-20 metros de profundidad, donde hay sulfuro de hidrógeno (H_2S). A esa profundidad se han encontrado bacterias púrpura del azufre del género *Chromatium*, que tienen pigmentos fotosintéticos y captan CO_2 . Indique el tipo metabólico de los organismos de este lago en función de su fuente de energía y su fuente de carbono. Justifique la respuesta.

[1 punto]

Tipo metabólico de las medusas:

Justificación:

Tipo metabólico de las zooxantelas:

Justificación:

Tipo metabólico de las anémonas:

Justificación:

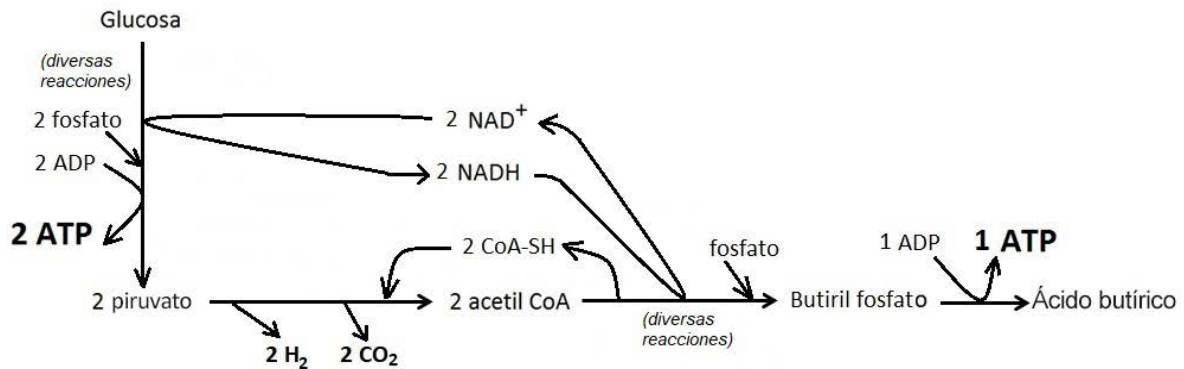
Tipo metabólico de las bacterias Chromatium:

Justificación:

Ejercicio 6

El 29 de junio de 2016, dos bomberos de Palafrugell enfermos de botulismo fueron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Josep Trueta de Girona. Esta enfermedad, muy poco frecuente (solo 20 casos en Catalunya desde 1990), es mortal en un 5-10 % de los casos.

- Los bomberos contrajeron botulismo por comer alubias de un bote contaminado con *Clostridium botulinum*, una bacteria anaeróbica estricta que puede vivir en conservas mal esterilizadas. Esta bacteria obtiene la energía mediante la fermentación butírica representada en el siguiente esquema:



En presencia de oxígeno, los organismos aeróbicos obtienen mayoritariamente la energía mediante la respiración celular, que comparte con la fermentación butírica la oxidación de la glucosa a piruvato. A continuación, en ambos casos se oxida el piruvato a acetil CoA, pero mediante reacciones diferentes. En la fermentación butírica finalmente se reduce este acetil CoA a ácido butírico, mientras que en la respiración celular el acetil CoA sigue oxidándose.

A partir de su conocimiento de la respiración celular y de la observación del esquema de la fermentación butírica, complete la siguiente tabla comparativa entre ambos procesos, a partir de la glucosa:

[1 punto]

	<i>Respiración celular</i>	<i>Fermentación butírica</i>
<i>Sustratos</i>		
<i>Productos</i>		
<i>Número de ATP generados por molécula de glucosa</i>		
<i>Destino del acetil CoA generado</i>		
<i>Nombre de la vía metabólica que comparten ambos procesos</i>		

2. La causa de los graves síntomas de la enfermedad no es la bacteria en sí misma, sino la toxina botulínica que produce, una proteína que bloquea el sistema nervioso. Afortunadamente, los dos bomberos se pudieron salvar gracias a que rápidamente hicieron un tratamiento de seroterapia que consiste en administrar suero antibotulínico contra esta toxina. Mencione el componente del suero que permitió curar a los dos bomberos y explique su mecanismo de actuación.

[1 punto]

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans