

Proves d'accés a la universitat

Biología

Serie 2

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

La diarrea del viajero es una enfermedad normalmente leve que algunas personas sufren cuando viajan a lugares nuevos.

1. En un artículo divulgativo de una revista médica se puede leer el siguiente fragmento: «Los patógenos más habituales que causan la diarrea del viajero son bacterias propias de la microbiota intestinal, como es el caso de *Escherichia coli*. En las cepas patógenas, las bacterias tienen fimbrias que facilitan su adhesión a las células del intestino, donde posteriormente producen toxinas causantes de la diarrea. Los genes que codifican estas fimbrias se encuentran en plásmidos».

[1 punto]

- a) Explique las diferencias en cuanto a la composición química entre las fimbrias y los plásmidos.

- b) Escriba en la tabla de abajo cómo se llama el proceso mediante el cual una bacteria de la especie *Escherichia coli* adquiere un plásmido que le permite provocar la diarrea del viajero. A continuación, haga un dibujo de este proceso e indique los nombres de las estructuras que ha representado en él.

Nombre del proceso:
Dibujo del proceso con los nombres de las estructuras representadas:

2. Existen varios tratamientos para la diarrea del viajero. Dos de los más habituales son el uso de antibióticos y el de probióticos.

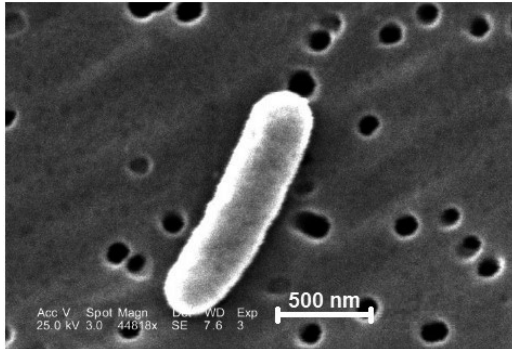
[1 punto]

- a) Pese a estar indicados para los casos graves de diarrea del viajero, el uso de antibióticos puede tener algunas consecuencias negativas. Explique una de estas consecuencias y justifique por qué se puede producir.
- b) Los probióticos usados como tratamiento preventivo contienen una combinación de bacterias no patógenas (como *Bifidobacterium lactis* LA303 o *Lactobacillus acidophilus* LA201) que se integran en la microbiota del paciente. ¿Qué relación interespecífica hay entre las bacterias del probiótico y las cepas de *Escherichia coli* causantes de la diarrea del viajero? Justifique la respuesta.

3. La fiebre tifoidea es una enfermedad originada por *Salmonella typhi*, una bacteria que también puede causar diarreas graves.

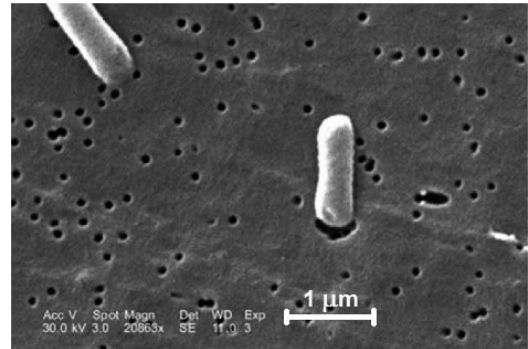
[1 punto]

- a) Las siguientes micrografías corresponden a células de *Escherichia coli* y de *Salmonella typhi*.



Célula de *Escherichia coli*.

FUENTE: *El médico interactivo* [en línea].
<<https://elmedicointeractivo.com/vacuna-oral-contr-la-diarrea-por-escherichia-coli/>>.



Célula de *Salmonella typhi*.

FUENTE: ResearchGate [en línea]. <https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-5-Micrografia-de-Salmonella-sp-Amplificacion-de-20863X-CDC-Janice-Haney-Carr_fig4_263543171>.

¿Cuál de estas dos bacterias tiene las células más grandes? Justifique con datos su respuesta y muestre los cálculos que ha realizado.

NOTA: 1 nm = 1 000 μm.

- b) Muchos enfermos de diarrea del viajero se habían vacunado preventivamente contra la fiebre tifoidea. ¿Por qué la vacuna de la fiebre tifoidea no protege a estas personas de la diarrea del viajero? Justifique la respuesta.

Ejercicio 2

A finales de la época preindustrial, Barcelona era una ciudad amurallada y densamente poblada. Uno de los problemas de sus habitantes era disponer de agua potable. El agua que llegaba a la ciudad a través del *rec Comtal* (acequia Condal) se usaba principalmente en producción textil y curtiduría de pieles. Muchos pozos estaban contaminados y las fuentes con agua procedente de Collserola eran insuficientes.



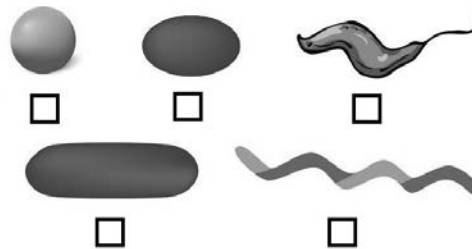
FUENTE: https://ca.wikipedia.org/wiki/Fitxer:Barcelona_1579,_F._Valesio.jpg.

1. En aquella época, los brotes de cólera debidos al consumo de agua no potable eran relativamente frecuentes. El cólera es causado por bacterias de la especie *Vibrio cholerae*, un vibrión gramnegativo, anaerobio facultativo, móvil y flagelado. A partir de esta información, complete la siguiente tabla:

[1 punto]

Reino al que pertenece la bacteria *Vibrio cholerae*:

Marque con una cruz cuál de las siguientes formas morfológicas corresponde a la bacteria *Vibrio cholerae*.



Dibuje las envolturas celulares de esta bacteria e indique el nombre de las diferentes capas.

¿Qué significa que es una bacteria anaerobia facultativa?

¿Qué significa que es una bacteria móvil flagelada?

2. Una de las soluciones que los habitantes de Barcelona encontraron para hacer frente a la falta de agua potable era el consumo de vino. Se estima que tomaban una media de 1 L por habitante y día.

[1 punto]

- a) Las levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae* metabolizan la glucosa del zumo de uva y producen vino. A partir de sus conocimientos sobre metabolismo, complete la siguiente tabla:

<i>Nombre de la vía metabólica:</i>
<i>Balance global de la vía metabólica:</i>
<i>Dos ejemplos de otros alimentos que se obtienen usando las levaduras mencionadas en este apartado:</i>

- b) Una vez ingerido el vino, el etanol es metabolizado en el estómago y en el hígado de la persona que lo ha bebido, según la siguiente reacción:



Posteriormente, el acetaldehído es transformado en acetil-CoA, pero esta transformación es lenta y el acetaldehído en exceso causa daño hepático. Esta es una de las razones por las cuales el consumo excesivo de bebidas alcohólicas es nocivo para la salud. En la tabla de abajo, nombre todas las vías metabólicas donde irán el acetil-CoA y el NADH + H⁺ obtenidos en esta reacción y diga cómo se produce energía en estas vías.

<i>Vías metabólicas donde irán el acetil-CoA y el NADH + H⁺:</i>
<i>¿Cómo se produce energía en estas vías?</i>

3. En la Barcelona preindustrial, la mortalidad infantil era bastante elevada. Hay datos que indican que era especialmente destacable entre la finalización del amantamiento materno y los ocho años, momento a partir del cual se permitía a los niños beber vino, aunque fuera mezclado con agua.

[1 punto]



FUENTE: WordPress [en línea]. <<https://captemple.wordpress.com/2014/02/07/alimentacion-materna/>>.

- a) En la leche materna se encuentran biomoléculas específicas que proporcionan inmunidad a los niños. Complete la siguiente tabla en relación con estas biomoléculas:

<i>Nombre de las biomoléculas de la leche que proporcionan inmunidad a los niños:</i>
<i>Tipo de biomoléculas (glúcidos, lípidos o proteínas):</i>
<i>¿Qué células fabrican estas biomoléculas?</i>
<i>¿Qué tipo de inmunidad proporcionan estas biomoléculas a los niños? Marque con una cruz las casillas de las respuestas correctas.</i>
☐ Activa ☐ Pasiva ☐ Natural ☐ Artificial ☐ Innata ☐ Adquirida

- b) En la leche materna también hay distintas células del sistema inmunitario. Complete la siguiente tabla explicando una función de cada una de estas células:

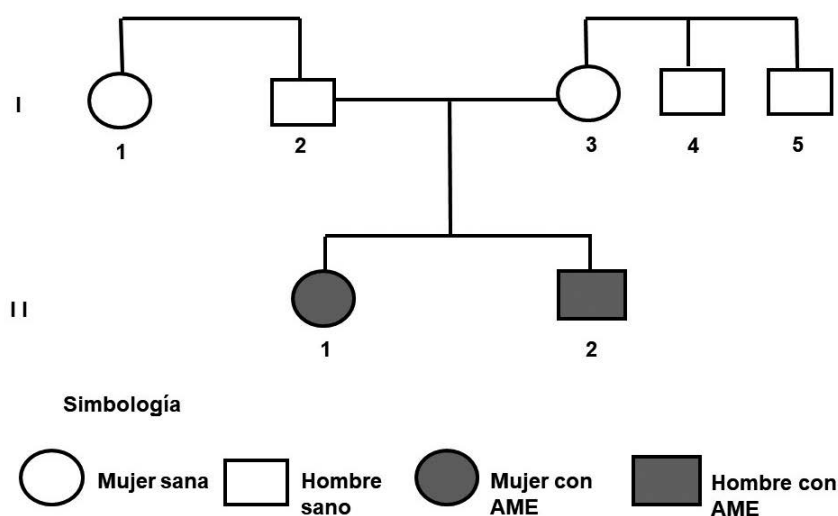
<i>Tipo celular</i>	<i>Una función de cada una de estas células</i>
Neutrófilos	
Macrófagos	
Linfocitos B	
Linfocitos Th o colaboradores	
Linfocitos NK (o células NK)	

Ejercicio 3

La atrofia muscular espinal (AME) es una enfermedad neuromuscular grave que afecta a las neuronas motoras de la médula espinal. En sus formas más graves, los individuos afectados mueren antes de nacer o durante los dos primeros años de vida. La AME está causada por una delección del gen *SMN1*, situado en el cromosoma 5.

- El árbol genealógico de abajo corresponde a una familia en la que existen dos casos de AME. A pesar de no estar representados en el árbol, ninguno de los abuelos de los individuos afectados sufría esta enfermedad. Indique en la tabla de abajo qué tipo de herencia (dominante o recesiva, autosómica o ligada al sexo) tiene la AME. A continuación, justifique la respuesta y escriba la simbología y el genotipo de los individuos indicados.

[1 punto]



Tipo de herencia (dominante o recesiva) de la AME:

Justificación:

Tipo de herencia (autosómica o ligada al sexo) de la AME:

Justificación:

Simbología:

Genotipo del individuo I-3:

Genotipo del individuo I-4:

2. La frecuencia de individuos sanos portadores de la mutación del gen *SMN1* (causante de la AME) es relativamente elevada en el conjunto de la población (1 individuo de cada 54). [1 punto]
- a) En un instituto de la Catalunya Central hay 1 188 alumnos. ¿Cuántos alumnos se puede esperar que sean portadores de esta mutación? Indique los cálculos que ha realizado para obtener la respuesta.
- b) Una pareja sana no conoce su genotipo en relación con el gen *SMN1*. ¿Qué probabilidad tienen los miembros de esta pareja de ser ambos portadores de la mutación causante de la AME?

3. En 2019 se aprobó un medicamento llamado Zolgensma, que consiste en una terapia génica para la AME. Una única inyección intravenosa, que contiene el adenovirus modificado AAV9 con el gen *SMN1* sano, se convirtió en enero de 2021 en el medicamento más caro del mundo (2,1 millones de dólares por dosis).

En una revista de divulgación científica se publicó una noticia a raíz de la polémica que comportó el precio de este medicamento. El siguiente texto corresponde a la parte de esta noticia donde se explica en qué consiste esta terapia génica y uno de sus inconvenientes, pero contiene cuatro errores. Escriba en la tabla de abajo tres de los errores y corrija los.

[1 punto]

«Para preparar Zolgensma, primero debe cortarse el gen *SMN1* sano con unas enzimas llamadas *ligasas*. Posteriormente, este gen debe unirse a la superficie de la cápsida de adenovirus modificado AAV9. Estos virus, modificados para que no puedan replicarse, logran penetrar en las neuronas motoras y aportar copias del gen *SMN1* sano.

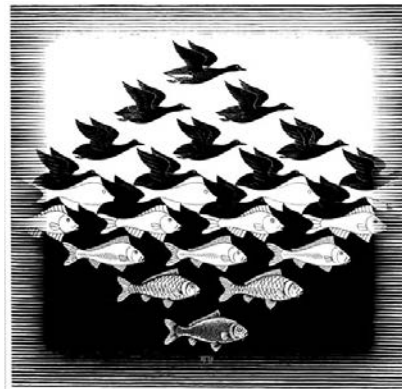
Zolgensma es más efectivo si se administra a bebés que ya tienen síntomas graves de la enfermedad. Uno de los inconvenientes detectados en los ensayos clínicos es la presencia de anticuerpos contra los adenovirus AAV9. Estos anticuerpos provenían del amamantamiento de los niños. Este tipo de inmunidad artificial y pasiva neutraliza el virus y el medicamento resulta ineficiente».

Error (copie el fragmento del texto donde se encuentra)	Corrección

BLOQUE 2

Ejercicio 4

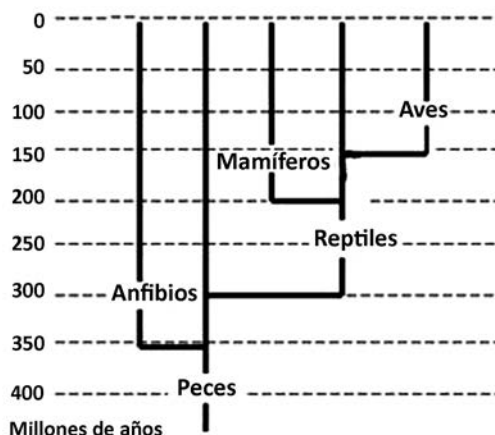
Maurits Cornelis Escher (1898-1972) fue un artista neerlandés famoso por sus grabados, litografías e ilustraciones con tinta. Una de sus obras más famosas es *Aire y agua I*.



Aire y agua I, de M. C. Escher.
FUENTE: https://en.wikipedia.org/wiki/Sky_and_Water_I#/media/File:Sky_and_Water_I.jpg.

1. La obra *Aire y agua I*, de M. C. Escher, parece indicar la transformación de los peces en pájaros. En una página de Internet, los alumnos han encontrado un árbol filogenético de los vertebrados y han leído la siguiente información: «Los peces voladores, o exocétidos, son una familia de peces teleósteos que se caracterizan, entre otros factores, porque pueden planear fuera del agua». Utilice los datos del árbol filogenético para justificar si es posible que los pájaros provengan directamente de peces voladores.

[1 punto]



2. En la misma página web de la pregunta anterior, también se puede leer lo siguiente:

La característica más llamativa de los peces voladores es la anatomía de sus aletas pectorales, que son inusualmente grandes. Esto les permite saltar fuera del agua realizando un vuelo corto, planeando entre 50 y 400 metros, y así escapar de los depredadores.

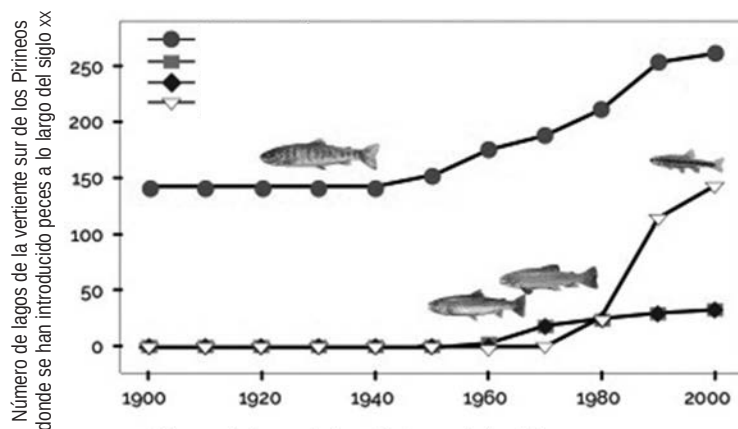
Otra característica clave de estos peces es la particular musculatura de su cola, que les permite hacerla vibrar hasta 70 veces por segundo, mucho más rápido que cualquier otro pez, para alcanzar suficiente velocidad para salir a la superficie. Entonces extienden sus aletas pectorales y las inclinan ligeramente hacia abajo para planear en el aire.

Utilizando la teoría sintética de la evolución, explique qué mecanismo o mecanismos evolutivos pueden explicar cómo los peces voladores han acabado teniendo la capacidad de planear. Justifique la respuesta usando los elementos que hay en el texto anterior.

[1 punto]

Ejercicio 5

Desde antes del año 1900 y a lo largo del siglo xx, en muchos lagos de los Pirineos se introdujeron peces deliberadamente, con fines comerciales y de pesca recreativa. En el marco del proyecto Life LimnoPirineus, en el año 2015 se eliminaron en ocho lagos las especies de peces introducidas. Entre 2015 y 2019, en el marco de este mismo proyecto, se realizó un estudio sobre los cambios que se iban produciendo en las poblaciones de anfibios de estos lagos.



FUENTE: http://www.lifelimnopirineus.eu/sites/default/files/v_plafo_09_peixos.pdf.

1. Uno de los objetivos de este proyecto era estudiar la recuperación de las poblaciones de anfibios, al eliminar las especies de peces introducidas. Por eso cuantificaron la abundancia de diferentes especies de anfibios realizando censos anuales en los ocho lagos donde se habían eliminado los peces introducidos y, también, en veintitrés lagos de la misma zona con características similares en los que no se había eliminado ningún pez.

[1 punto]

a) Responda a las siguientes preguntas:

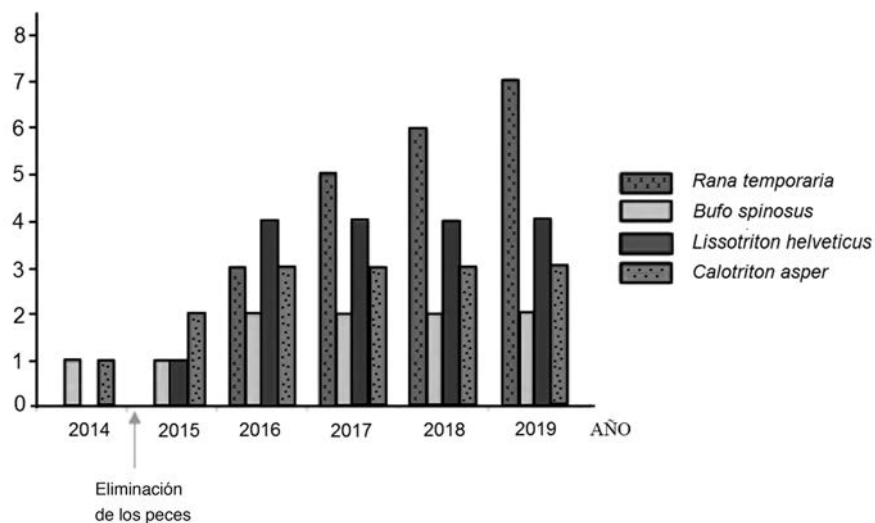
¿Qué problema investigaban?

¿Cuál es la variable independiente?

¿Cuál es la variable dependiente?

¿Para qué utilizaron los censos de los veintitrés lagos con peces?

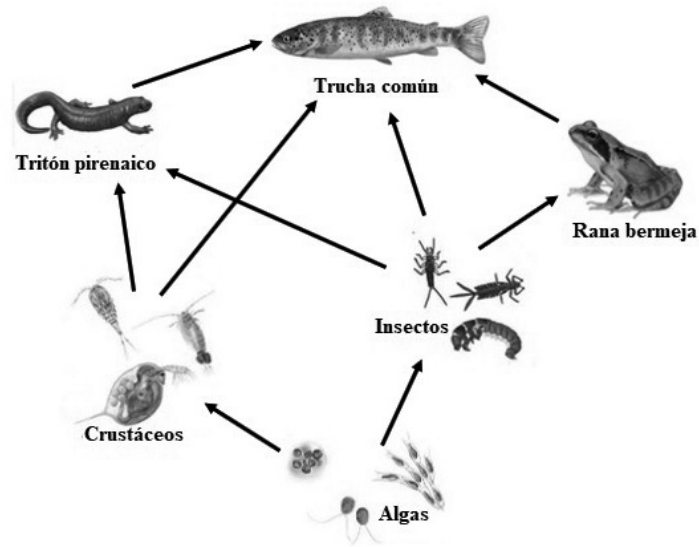
- b) El siguiente gráfico muestra los resultados que obtuvieron al analizar el efecto de la eliminación de los peces sobre las poblaciones de anfibios en los ocho lagos donde se aplicó esta medida.



FUENTE: Imagen modificada a partir de http://www.lifelimnopirineus.eu/sites/default/files/monografia_tecnica-cat-pag.pdf.

¿Cuál es la conclusión que puede obtener a partir del gráfico?

2. La siguiente red trófica muestra algunas especies que hay en los lagos de los Pirineos.
[1 punto]



- a) Escriba en la siguiente tabla a qué nivel trófico pertenecen las algas y los tritones. Justifique la respuesta.

<i>Nivel trófico al que pertenecen las algas:</i> <i>Justificación:</i>
<i>Nivel trófico al que pertenecen los tritones:</i> <i>Justificación:</i>

- b) Los lagos en los que se han introducido peces tienen una coloración verdosa por la gran cantidad de algas que han proliferado en ellos. A medida que se van eliminando las truchas de estos lagos se observa que el agua pierde ese color y es más transparente. Justifique este hecho a partir de las relaciones tróficas de la red anterior.

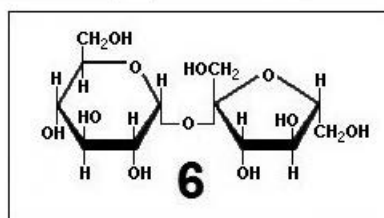
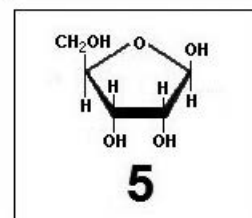
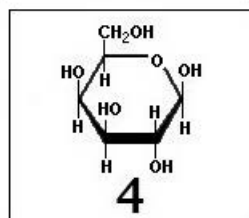
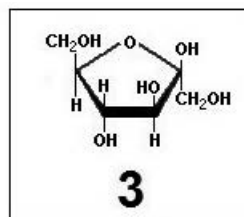
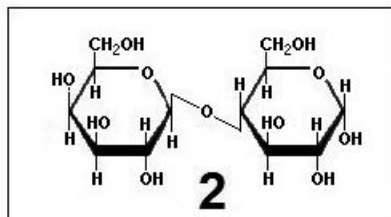
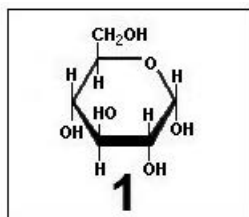
Ejercicio 6

La principal función biológica de la sacarosa es el transporte de monosacáridos (glucosa y fructosa) en los vegetales.

- La glucosa y la fructosa fabricadas por fotosíntesis en las hojas son enlazadas para formar sacarosa, que se envía a través del floema a los tejidos no fotosintéticos del vegetal. Estos tejidos hidrolizan la sacarosa para conseguir de nuevo glucosa y fructosa, que son oxidadas para obtener energía.

[1 punto]

- a) Complete las tres casillas que hay a continuación de las moléculas con el número correspondiente a la fórmula de la glucosa, la fructosa y la sacarosa.



La fórmula de la glucosa es la número ____.

La fórmula de la fructosa es la número ____.

La fórmula de la sacarosa es la número ____.

- b) Lea el siguiente texto:

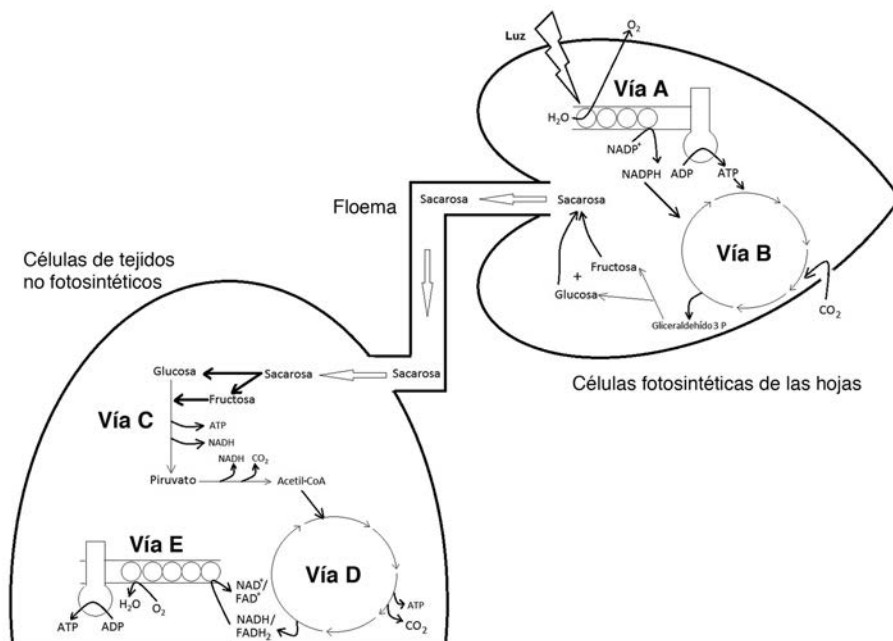
Los vegetales no transportan directamente glucosa y fructosa libres por el floema porque este transporte es lento y, además, la glucosa y la fructosa libres son menos estables que la sacarosa. Esto se puede comprobar con la prueba de Fehling. Cuando se realiza la prueba de Fehling a una solución de glucosa libre o a una solución de fructosa libre, el enlace hemiacetal responsable de la ciclación se rompe y quedan libres el grupo aldehído en el caso de la glucosa o el grupo cetona en el caso de la fructosa. Al calentar la solución, el grupo aldehído o el grupo cetona se oxidan, liberando electrones. Estos electrones reducen el Cu^{2+} del Fehling a Cu^+ , el cual reacciona con el O_2 del aire, lo que le otorga el característico color rojo. En cambio, si se realiza la prueba de Fehling a la sacarosa, esta no se oxida porque es más estable.

Con la información del texto anterior y sus conocimientos de biología, responda a las preguntas de la siguiente tabla:

¿El resultado de la glucosa a la prueba de Fehling es positivo o negativo?
¿El resultado de la fructosa a la prueba de Fehling es positivo o negativo?
¿Qué color presenta la sacarosa en la prueba de Fehling?
¿Por qué la sacarosa no se oxida en la prueba de Fehling?

2. El siguiente esquema muestra las vías metabólicas que llevan a la síntesis de sacarosa en las hojas, su transporte por el floema y, una vez hidrolizada, la utilización de sus productos en las células de tejidos no fotosintéticos.

[1 punto]



Rellene la siguiente tabla indicando el nombre, la localización celular y la localización subcelular, si la hay, de las vías metabólicas indicadas.

	Nombre de la vía	Localización celular y, si la hay, subcelular
Vía A		
Vía B		
Vía C		
Vía D		
Vía E		

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans