



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 lo largo del último milenio antes de Cristo, los fenicios controlaban una extensa red comercial. El principal producto que vendían era un tinte llamado *púrpura de Tiro*. De hecho, el nombre de ese pueblo de la Antigüedad deriva del término griego *phoinix*, que significa ‘púrpura’.

1. La púrpura de Tiro se obtenía de un pigmento producido por la glándula subbranquial de los caracoles mediterráneos del género *Murex*. Su precio había llegado a ser veinte veces superior al del oro.

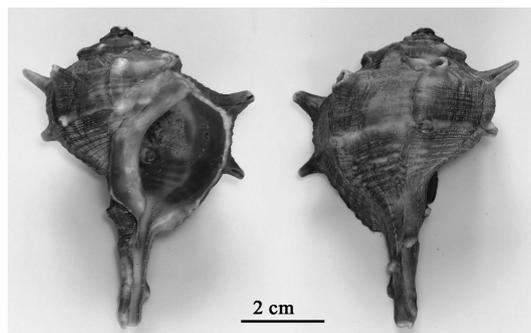
[1 punto]

- a) Se calcula que eran necesarios 12 000 ejemplares de múrices para obtener 1,4 g de tinte. Para teñir una túnica real se precisaba una onza de tinte. La onza era una unidad de masa usada en la época, equivalente a 33,3 g. Calcule cuántos caracoles era preciso capturar para producir el tinte necesario para teñir una túnica real. Indique los cálculos realizados.

- b) Los caracoles del género *Murex* son carnívoros y se alimentan de otros moluscos como las lapas o las caracolas de mar. Los múrices adultos tienen pocos depredadores, pero sus larvas sirven de alimento a peces pequeños. ¿Qué repercusiones puede tener para estas especies (las lapas o las caracolas de mar y los peces pequeños) la sobrepesca de múrices? Justifique la respuesta.



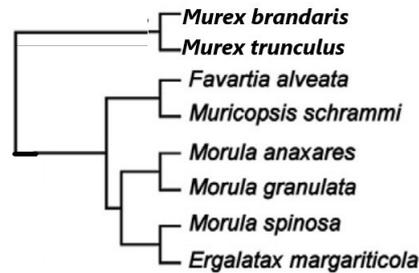
FUENTE: https://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/purpura-fenicia-tinte-mas-preciado-antiguedad_12851/10.



Murex brandaris.

FUENTE: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=317438>.

2. Un grupo de investigadores europeos realizó un estudio comparativo de varios genes de caracoles de la familia a la que pertenece el género *Murex*. El siguiente esquema se elaboró comparando las secuencias de los genes y muestra las relaciones evolutivas entre estas especies de caracoles.



FUENTE: Esquema adaptado de A. BARCO *et al.*, «A molecular phylogenetic framework for the Muricidae, a diverse family of carnivorous gastropods». *Molecular Phylogenetics and Evolution*, n.º 56 (2010), pp. 1025-1039.

Los investigadores querían comprobar la hipótesis de que las especies de *Murex* son muy cercanas evolutivamente entre sí y que están alejadas de las otras especies analizadas. Responda a las siguientes preguntas, relacionadas con esta investigación.

[1 punto]

¿Los datos que obtuvieron, corroboran la hipótesis de que las especies de *Murex* son muy cercanas evolutivamente entre sí y que están alejadas de las otras especies analizadas?

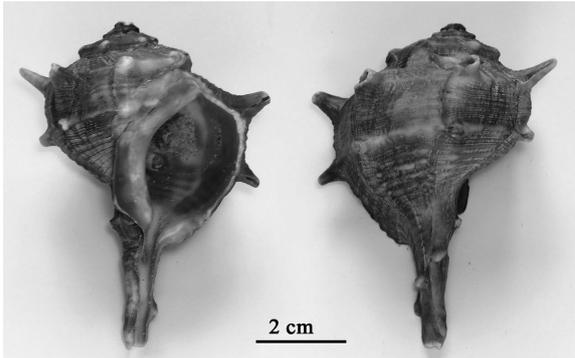
Sí / No

Justifique la respuesta a la pregunta anterior. Utilice los términos antepasado común reciente y antepasado común lejano.

¿Piensa que habría que cambiar el género al que pertenece *Morula spinosa*? Si es así, ¿en qué género la incluiría? Justifique las respuestas.

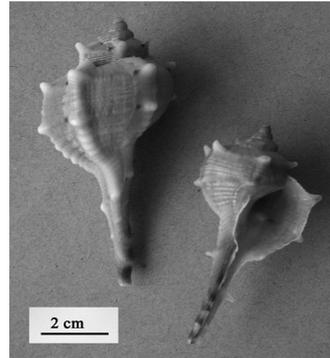
3. *Murex brandaris* y *Murex trunculus* eran dos especies usadas por los fenicios para obtener la púrpura.

[1 punto]



Murex brandaris.

FUENTE: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=317438>.



Murex trunculus.

FUENTE: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1807343>.

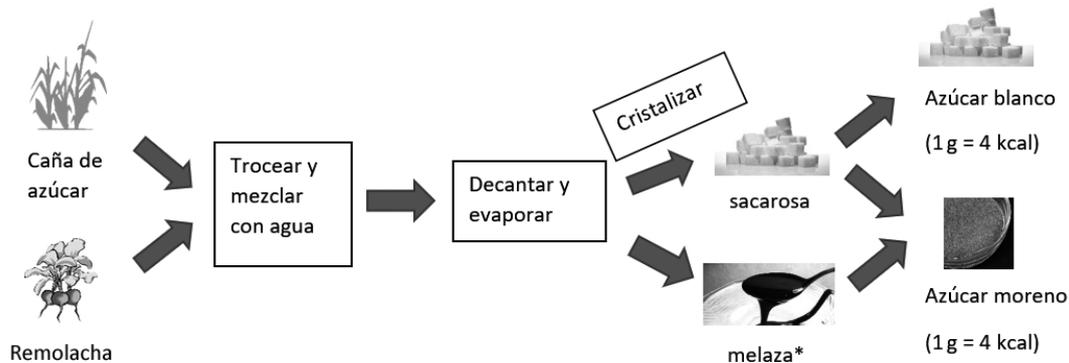
- a) ¿Qué características deben cumplirse para que estos dos tipos de caracoles se consideren especies distintas?

- b) Los caracoles del género *Murex* proceden evolutivamente de caracoles de concha lisa, los cuales no tenían ni pinchos ni aristas que los protegieran de los depredadores. A partir de sus conocimientos sobre evolución, explique el proceso de adquisición de este carácter (pinchos o aristas) en la concha de los múrices.

Ejercicio 2

Hay personas que para endulzar el café o las infusiones les añaden azúcar moreno, alegando que es más sano que el azúcar blanco, que aporta menos calorías y que es más «natural» y ecológico.

1. La siguiente imagen muestra el proceso de obtención del azúcar blanco y del azúcar moreno a partir de la caña de azúcar o de la remolacha.



(*melaza: líquido viscoso obtenido como residuo de la cristalización)

FUENTE: Imagen modificada a partir de <https://culturacientifica.com/2019/06/28/azucar-moreno-o-azucar-milagro>.

Diga cuáles de las afirmaciones que hay a continuación son verdaderas y cuáles falsas en función de la información que se muestra en la imagen anterior. Marque con una cruz la respuesta correcta y justifíquela.

[1 punto]

«El azúcar moreno es más sano porque su proceso de obtención es más natural que el proceso de obtención del azúcar blanco».

Verdadero / Falso

Justificación:

«El azúcar moreno aporta menos calorías que el azúcar blanco».

Verdadero / Falso

Justificación:

«El azúcar moreno es más ecológico porque siempre proviene de agricultura ecológica».

Verdadero / Falso

Justificación:

«El azúcar moreno tiene sacarosa y algún otro compuesto añadido».

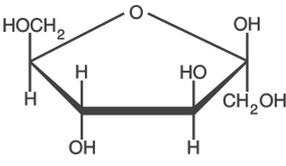
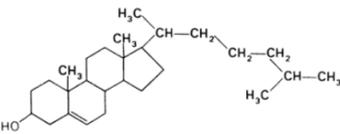
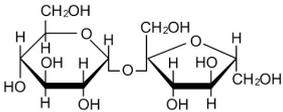
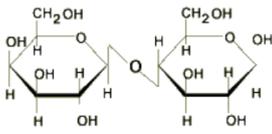
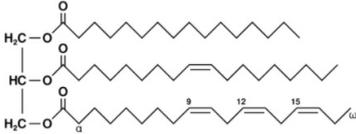
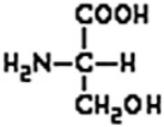
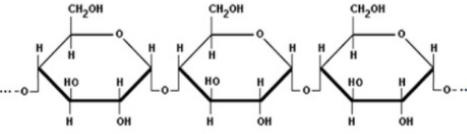
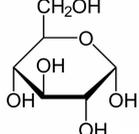
Verdadero / Falso

Justificación:

2. La melaza que se encuentra en el azúcar moreno le proporciona un cierto sabor amargo. Por esta razón, se suele añadir más cantidad de azúcar moreno para obtener el mismo dulzor del azúcar blanco.

[1 punto]

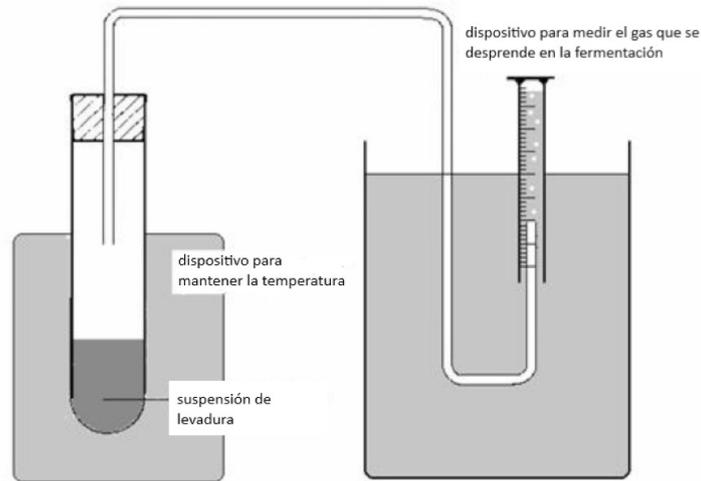
- a) De todas las moléculas que hay a continuación, cuatro de ellas tienen un sabor dulce. Identifíquelas y complete la tabla de abajo.

 <p>Molécula 1</p>	 <p>Molécula 2</p>	 <p>Molécula 3</p>
 <p>Molécula 4</p>	 <p>Molécula 5</p>	 <p>Molécula 6</p>
 <p>Molécula 7</p>	 <p>Molécula 8 (segmento de una molécula más larga)</p>	 <p>Molécula 9</p>

Número de la molécula con un sabor dulce	Nombre de la molécula	Grupo de biomoléculas al cual pertenece

- b) De las moléculas que ha considerado que tienen un sabor dulce, ¿cuáles darán positivo en la prueba de Fehling? Escriba el nombre o el número de estas moléculas y explique por qué darán positivo en la prueba.

3. Para estudiar cómo influye la temperatura en la fermentación que realizan las levaduras del género *Saccharomyces*, se ha preparado una suspensión de levadura en una solución de sacarosa. Se dispone de un montaje como el que se muestra en la figura, que permite medir la cantidad de gas que se desprende a causa de la fermentación producida por las levaduras. El dispositivo permite mantener la temperatura a 30 °C, 35 °C o 40 °C.



Responda a las siguientes preguntas relacionadas con el experimento.

[1 punto]

¿Qué tipo de fermentación tendrá lugar?

A partir de la sacarosa se obtiene glucosa. Escriba el balance de la fermentación que realizan las levaduras dentro del tubo de ensayo a partir de la glucosa.

*¿Se podría utilizar el mismo montaje para comprobar cómo influye la temperatura en la fermentación que realizan las bacterias del yogur (*Lactobacillus bulgaricus*)? Justifique la respuesta.*

Ejercicio 3

Unos alumnos del bachillerato buscaron información sobre el pintor italiano Caravaggio. Una alumna encontró que había muerto por sífilis, pero otra encontró que había sido por una infección causada por la bacteria *Staphylococcus aureus*.

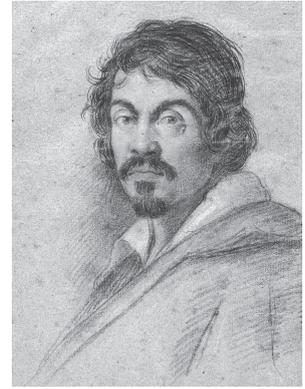
Para averiguar si las dos informaciones eran coherentes, buscaron más información y encontraron lo siguiente:

Treponema pallidum

La sífilis es una infección causada por *Treponema pallidum*, una bacteria espiroqueta aerobia y gramnegativa que mide de 5 a 20 micrómetros (μm) de largo y $0,5 \mu\text{m}$ de diámetro. Es quimioheterótrofa, ya que utiliza una gran variedad de glúcidos y aminoácidos como fuente de energía y carbono. La sífilis se trata con penicilina porque *Treponema pallidum* no suele ser resistente a este antibiótico.

Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus es una bacteria grampositiva y anaerobia facultativa. Tiene forma de coco y un diámetro de 500 a 1 500 nanómetros (nm). Cuando se divide da lugar a una agrupación de células. Puede realizar fermentación láctica o respiración aeróbica. Es un patógeno que provoca muchas infecciones y que es peligroso debido a la resistencia que presenta a varios antibióticos. Más del 80 % de las cepas actuales son resistentes a la penicilina.

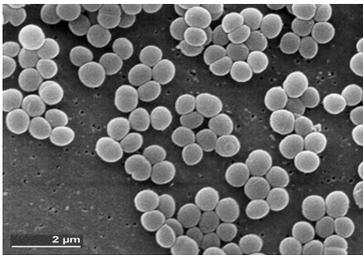


Caravaggio.
FUENTE: <https://es.wikipedia.org/wiki>.

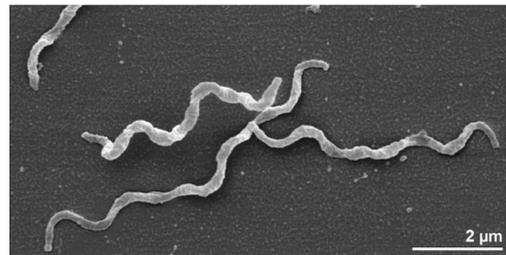
1. Aprovechando la investigación, la profesora de biología ha propuesto a la clase hacer los siguientes ejercicios:

[1 punto]

- a) Según lo que dice el texto, identifique las imágenes de cada una de estas bacterias y escriba dos justificaciones para cada caso:



FUENTE: <https://es.wikipedia.org/wiki>.



FUENTE: <https://www.researchgate.net/figure>.

¿A qué bacteria corresponde esta imagen?

T. pallidum / *S. aureus*

Justificación 1:

¿A qué bacteria corresponde esta imagen?

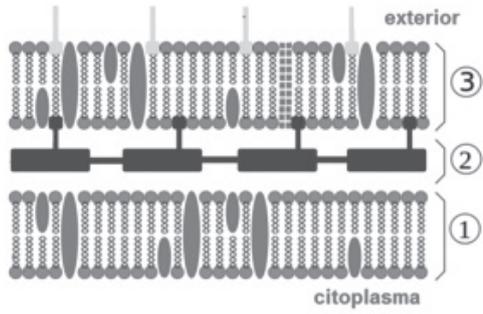
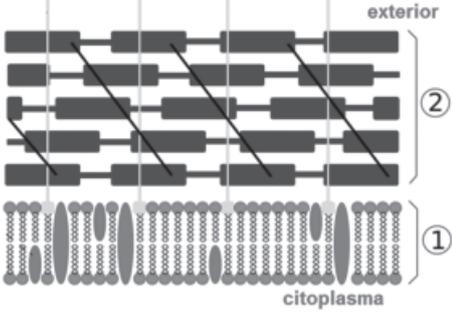
T. pallidum / *S. aureus*

Justificación 1:

Justificación 2:

Justificación 2:

b) Identifique las estructuras que envuelven a estas bacterias. Diga a qué bacteria corresponde cada una de estas imágenes y justifique su respuesta.

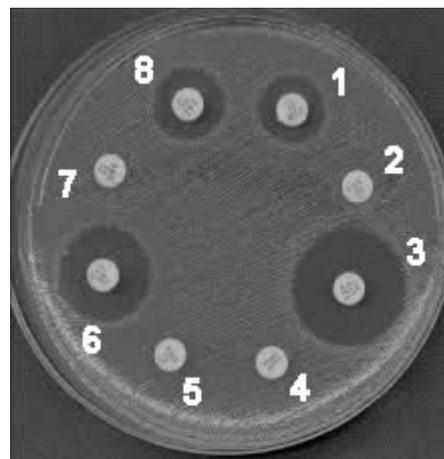
 <p style="text-align: center;"><i>Imagen A</i></p> <p style="text-align: center;">FUENTE: https://es.wikipedia.org/wiki.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Imagen B</i></p> <p style="text-align: center;">FUENTE: https://commons.wikimedia.org/wiki.</p>
<p>Escriba el nombre de las estructuras señaladas con los números 1, 2 y 3:</p> <p>1:</p> <p>2:</p> <p>3:</p>	
<p>¿A qué bacteria corresponde la imagen A?</p> <p><i>T. pallidum</i> <input type="checkbox"/> / <i>S. aureus</i> <input type="checkbox"/></p>	<p>¿A qué bacteria corresponde la imagen B?</p> <p><i>T. pallidum</i> <input type="checkbox"/> / <i>S. aureus</i> <input type="checkbox"/></p>
<p>Justificación:</p>	<p>Justificación:</p>

2. El antibiograma es una técnica microbiológica que sirve para determinar la sensibilidad de una cepa bacteriana a diferentes antibióticos. La técnica consiste en sembrar bacterias de la misma cepa de una manera homogénea en una placa de Petri. A continuación, se impregnan pequeños discos de papel con diferentes tipos de antibióticos y se colocan sobre la placa un poco separados entre ellos.

La placa de Petri se deja en la estufa de cultivos y al cabo de un par de días se puede ver si hay o no crecimiento bacteriano. El antibiótico se difunde desde su disco de papel y su concentración va disminuyendo a medida que se distancia del disco. Si las bacterias son sensibles, se puede ver una zona sin bacterias (halo de inhibición) alrededor del disco.

El halo de inhibición será más o menos grande según el grado de sensibilidad de la bacteria al antibiótico. Esta técnica permite ver cuál es el antibiótico más adecuado para tratar cada infección.

[1 punto]



FUENTE: <https://www.seimc.org/contenidos/gruposdeestudio/geipc/dcientificos/ponencias/geipc-pn-2015-1-PabloVidal.pdf>.

- a) La imagen anterior corresponde a un antibiograma, donde cada antibiótico está indicado con un número. A partir de esta imagen, complete las siguientes frases:

- La bacteria de la placa es resistente a los antibióticos números _____.
- La bacteria de la placa es sensible a los antibióticos números _____.
- El antibiótico número _____ es el que iría mejor para tratar una infección causada por la bacteria que se ha sembrado en la placa porque _____

- b) Revise la información inicial sobre *T. pallidum* y *S. aureus*. Si ponemos estas bacterias en placas de Petri sin antibióticos ni oxígeno, ¿cuál de las dos especies crecería? Justifique la respuesta.

3. En el 2002 se aisló de un paciente una cepa de *S. aureus* resistente a la vancomicina. Al analizarla se vio que tenía el gen *vanA*, que le confiere resistencia a este antibiótico. Del mismo paciente se aisló una cepa de otra bacteria (*Enterococcus*) que también era resistente a la vancomicina. Se comprobó que esta cepa de *Enterococcus* era la que había transmitido, por conjugación, el gen *vanA* a *S. aureus*.

Explique el mecanismo de conjugación por el que *S. aureus* adquirió la resistencia a la vancomicina.

[1 punto]

BLOQUE 2

Ejercicio 4

En marzo de 2020, un equipo de investigadores chinos publicó en el *Journal of Medical Virology* una investigación que evaluaba la utilidad de tres tipos de mascarilla (N95, quirúrgica y de tela con filtro) en la prevención de la transmisión del virus de la gripe. Por motivos de seguridad, hicieron el experimento con una variedad poco patógena del virus. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

<i>Tipo de mascarilla</i>	<i>Virus filtrados por la mascarilla</i>
N95	99,98 %
Quirúrgica	97,14 %
De tela con filtro	95,15 %

FUENTE: Qing-Xia MA *et al.*, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.25805>.

1. Identifique los elementos indicados de la investigación.

[1 punto]

- a) ¿Cuál es el problema que estudiaban estos investigadores? Plantee una hipótesis posible.

<i>Problema:</i>
<i>Hipótesis:</i>

- b) ¿Cuáles son las variables independiente y dependiente de la investigación?

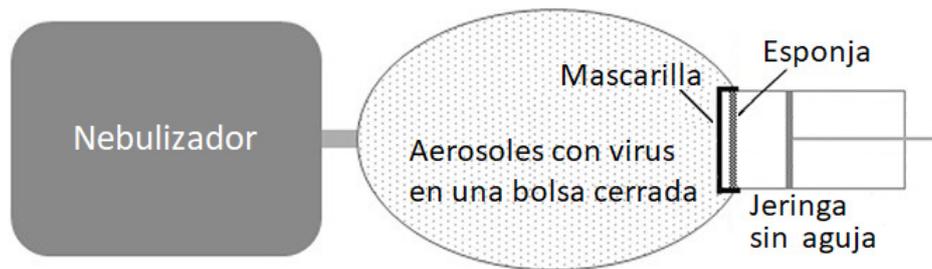
<i>Variable independiente:</i>
<i>Variable dependiente:</i>

2. Diseñe un experimento para resolver el problema planteado en el apartado anterior. Para ello, dispone de 60 dispositivos como el de la figura, que funcionan de la siguiente manera:

- con el nebulizador se crean aerosoles con virus que van a parar dentro de una bolsa de plástico;
- la jeringa, simulando la respiración humana, aspira de la bolsa los aerosoles con virus, los cuales, si atraviesan la mascarilla, quedan depositados sobre una esponja.

También dispone de los tres tipos de mascarilla (N95, quirúrgica y de tela con filtro) y de las medidas de protección adecuadas para no contagiarse. Puede cuantificar los virus que hayan quedado en la esponja con la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). No es necesario que explique cómo funciona la PCR.

[1 punto]



FUENTE: Imagen modificada a partir de Qing-Xia MA *et al.*, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.25805>.

Ejercicio 5

La miopía es un trastorno de la visión muy frecuente que puede desencadenarse por diversas causas, entre las cuales algunas genéticas. Una de ellas se debe a un alelo autosómico dominante.

Marc, que es un estudiante de biología y no es miope, se da cuenta de que muchos miembros de su familia paterna tienen miopía. Ahora que está estudiando genética quiere averiguar si los casos de miopía en su familia paterna se deben a este alelo y

decide hacer el árbol genealógico de su familia. Para ello, dispone de la siguiente información:

- los abuelos paternos de Marc tienen miopía y tanto su padre como su tío Joan también, pero la hermana de su padre no;
- Marc, su hermana Júlia y su madre no tienen miopía;
- el tío Joan tiene dos hijas con miopía, aunque la madre de las dos chicas no tiene miopía.

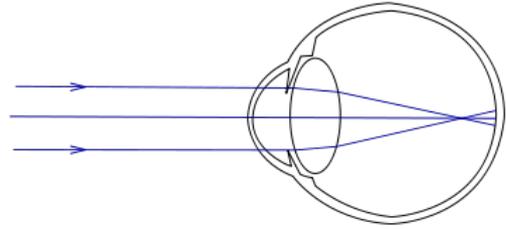
1. Elabore un árbol genealógico de toda la familia de Marc. Represente a las mujeres con un círculo y los hombres con un cuadrado. Pinte el símbolo (redondo o cuadrado) de los individuos miopes con color oscuro e indique quién es Marc.

Establezca una simbología adecuada para cada alelo y escriba el genotipo que tendrían todos los individuos de este árbol genealógico si la miopía se debiera a este alelo autosómico dominante.

[1 punto]

Simbología para los alelos:

Árbol genealógico (indique el genotipo o los genotipos posibles de todos los miembros de la familia):



Ojo con miopía.

FUENTE: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Myopia.svg>.

2. Suponga que la miopía de esta familia es autosómica dominante. La prima de Marc, hija del tío Joan, está embarazada y su pareja no tiene miopía. ¿Qué probabilidad hay de que su descendiente sea un niño? ¿Y de que tenga miopía? ¿Y de que sea un niño y, además, tenga miopía? Justifíquelo.

[1 punto]

Probabilidad de que sea niño:

Justificación:

Probabilidad de que sea miope:

Justificación:

Probabilidad de que sea niño y miope:

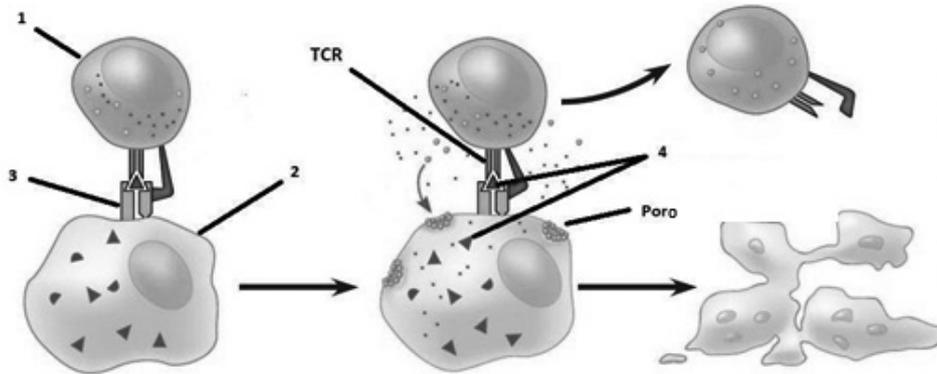
Justificación:

Ejercicio 6

En la respuesta específica contra células tumorales (o cancerosas) están involucradas un tipo de células llamadas *linfocitos T citotóxicos* (Tc).

1. El siguiente esquema muestra el proceso que tiene lugar cuando una célula tumoral presenta antígenos tumorales al sistema inmunitario.

[1 punto]



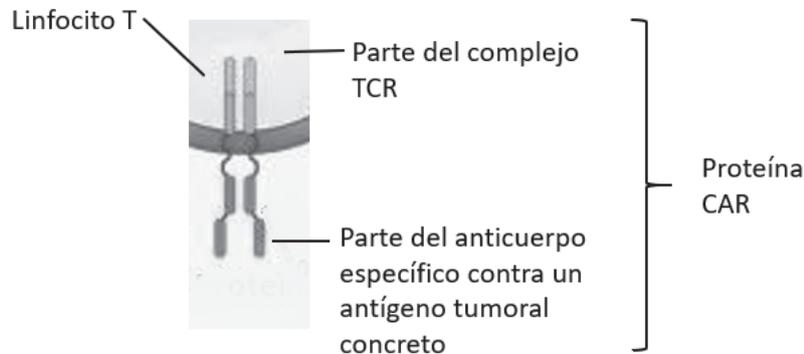
- a) Rellene la tabla con el nombre de las células y las moléculas involucradas, y que en el esquema aparecen señaladas con números. Elijalas entre las siguientes:

Complejo mayor de histocompatibilidad I (MHC-1), complejo mayor de histocompatibilidad II (MHC-2), perforina, histamina, célula plasmática, linfocito T citotóxico, linfocito B, antígeno, anticuerpo, célula tumoral.

Células		Moléculas	
1		3	
2		4	

- b) Explique el mecanismo de acción contra una célula tumoral, que se muestra en el esquema anterior. En la explicación debe aparecer el nombre de todas las células y las moléculas que ha escrito en la tabla anterior.

2. Una de las terapias más innovadoras en el tratamiento contra algunos cánceres es el que se conoce como *inmunoterapia basada en células CAR-T (chimeric antigen receptor-T cells)*. Consiste en crear una nueva molécula (la proteína quimérica CAR) formada por la unión de una parte del complejo TCR (receptor del linfocito T citotóxico) y de una parte de los anticuerpos específicos contra un antígeno tumoral concreto.

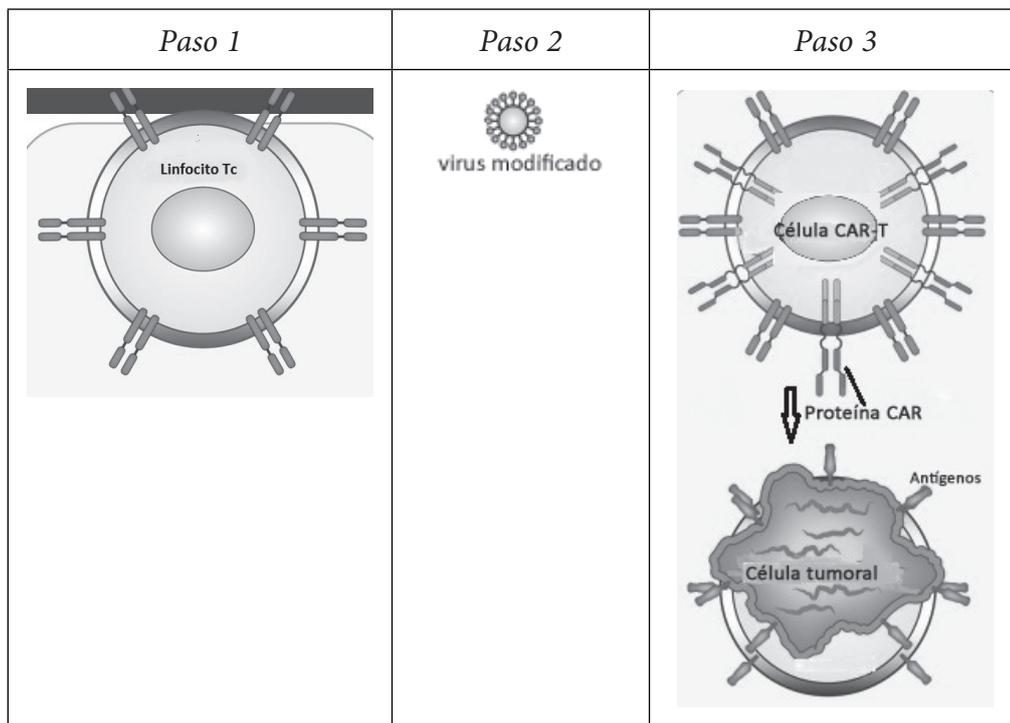


El procedimiento es el siguiente:

Paso 1: Se extraen linfocitos T citotóxicos del paciente.

Paso 2: Se modifican genéticamente *in vitro*, usando como vector un virus modificado portador del gen que codifica la proteína CAR.

Paso 3: Se seleccionan los linfocitos Tc que expresen la proteína CAR en su membrana y se reintroducen en la sangre del paciente. Estos linfocitos Tc reconocerán los antígenos de la célula tumoral y la destruirán.



FUENTE: Lekha MIKKILINENI *et al.*, *Nat. Rev. Clin. Oncol.* (2020).

La quimioterapia clásica consiste en administrar fármacos que interfieren en el proceso de división celular. Explique qué ventaja tiene el tratamiento con células CAR-T respecto a la quimioterapia clásica. Justifíquelo en el contexto del mecanismo de actuación de la proteína CAR.

[1 punto]

Ventaja:

Justificación:

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans