



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

Las respuestas deben ser claras y deben estar redactadas de forma coherente y cohesionada, con corrección gramatical, léxica y ortográfica.

### Ejercicio 1

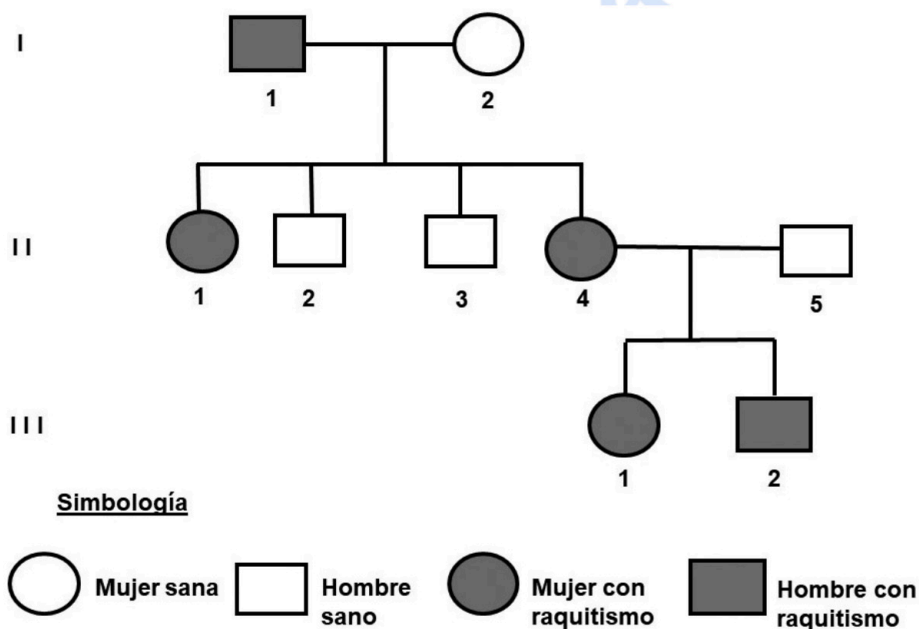
[2,5 puntos en total]

El raquitismo hipofosfatémico ligado al cromosoma X (HLX) es una enfermedad que produce síntomas musculoesqueléticos graves (deformaciones óseas, fuertes dolores musculares, esmalte dental frágil, etc.) y una baja estatura, y está causada por una mutación del gen *PHEX*.

El árbol genealógico de abajo corresponde a una familia en la que existen varios casos de HLX.

a) Observe el árbol genealógico y diga qué tipo de herencia (dominante o recesiva) tiene esta enfermedad. Justifique la respuesta.

[0,5 puntos]



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

Justificación:

- b) ¿Qué probabilidad tiene la pareja II-4 y II-5 de tener una hija sana? ¿Y de tener un hijo sano? Indique los cálculos que ha realizado.

[0,5 puntos]



**Filosofía: aprende a estructurar tus respuestas.**

selectividad.academy - 623 769 002

- c) La mutación del gen *PHEX* produce niveles elevados de una sustancia llamada FGF23, que inhibe la reabsorción de fósforo en los riñones y también reduce la producción de precursores de la vitamina D, que causan el raquitismo. El burosumab (Crysvita®) es el primer medicamento autorizado en Europa para mejorar específicamente los síntomas de esta enfermedad.

En el prospecto de este medicamento se puede leer la siguiente frase: «El burosumab es un anticuerpo monoclonal recombinante humano (IgG) que se une a la proteína FGF23 e inhibe su actividad». Responda a las cuestiones de la siguiente tabla, relacionadas con este medicamento:

[0,5 puntos]

<i>¿Qué tipo de biomolécula (ácido nucleico, glícido, lípido o proteína) es un anticuerpo?</i>
<i>¿Qué monómeros forman esta biomolécula?</i>
<i>En el prospecto también se indica que este fármaco no se une a ninguna otra biomolécula de los pacientes. Justifique esta afirmación.</i>

- d) Uno de los ensayos clínicos que se realizó antes de autorizar el uso de burosumab (Crysvita®) consistió en comparar la evolución de los pacientes que tomaban este fármaco con los que seguían el tratamiento genérico tradicional, que consiste en la administración oral de fosfato y vitamina D.

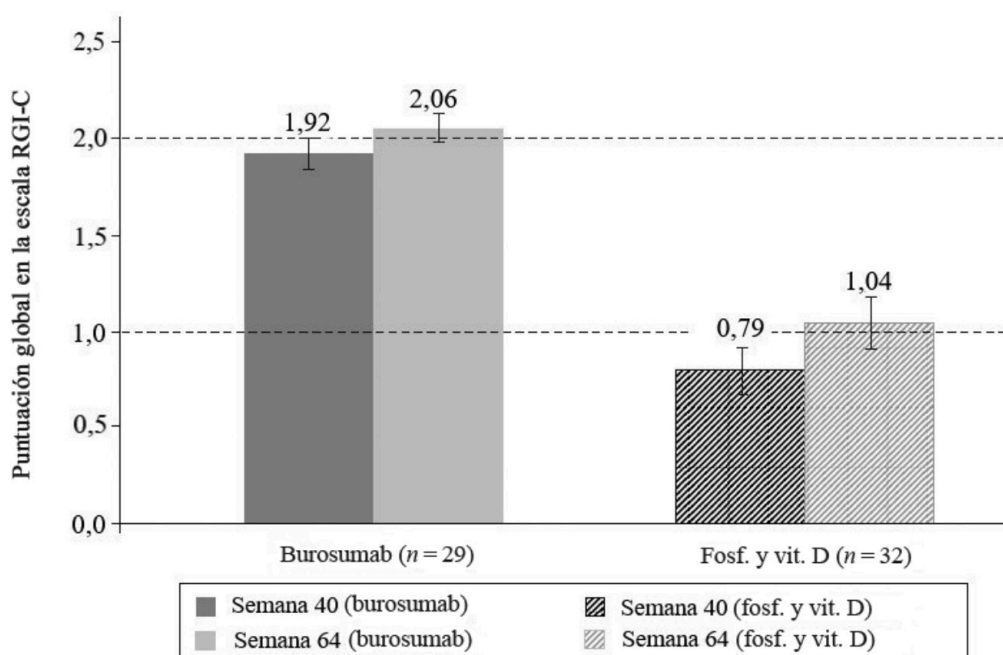
En este ensayo participaron 61 pacientes: a 29 se les inyectó burosumab y los 32 restantes tomaron el preparado oral de fosfato y vitamina D.

[0,5 puntos]

¿Cuál de los dos grupos de pacientes es el grupo de control? ¿Por qué es necesario incluir un grupo de control en los ensayos clínicos?

Mencione dos variables que deberían controlarse en este ensayo clínico.

- e) El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos en el ensayo clínico con pacientes con raquitismo comparando el efecto del burosumab y de la administración oral de fosfato y vitamina D. La escala utilizada para valorar este efecto se llama RGI-C y tiene en cuenta varios parámetros del raquitismo. Puede tener valores entre +3 (no raquitismo) y -3 (raquitismo grave). Todos los pacientes que participaron en este ensayo tenían inicialmente valores negativos en la escala RGI-C, y se comparó el efecto del tratamiento 40 y 64 semanas después de su inicio.



FUENTE: Imagen modificada a partir de la ficha técnica de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

¿Cuál de los dos tratamientos es más efectivo contra el raquitismo? Justifique con datos del gráfico su respuesta.

[0,5 puntos]



Guía completa en [selectividad.academy/guia-selectividad](https://selectividad.academy/guia-selectividad)

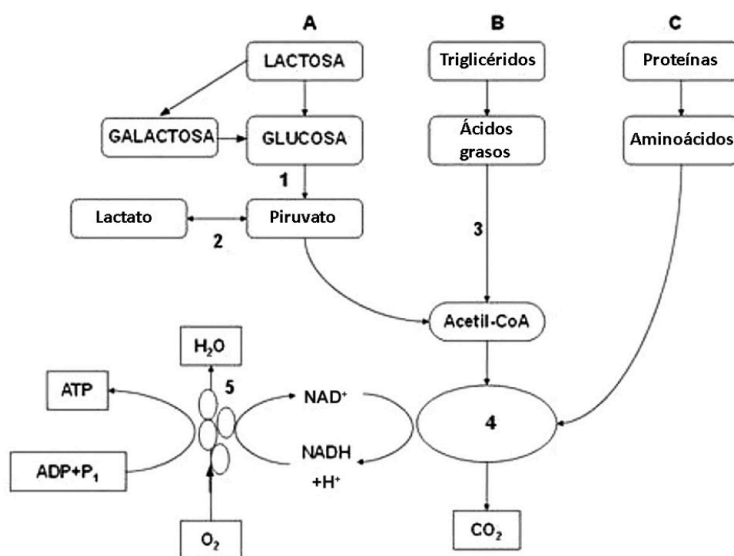
Todo sobre la selectividad

## Ejercicio 2

[2,5 puntos en total]

Se calcula que aproximadamente el 75 % de la población mundial es intolerante a la lactosa, el azúcar más abundante de la leche. Esta intolerancia se debe a la pérdida de la capacidad de producir la enzima lactasa, cuya función es hidrolizar el disacárido lactosa en glucosa y galactosa.

En el siguiente esquema se representan las vías metabólicas que permiten obtener energía a partir de los diferentes componentes de la leche.



a) Indique en la tabla del apartado b, en la columna de la izquierda, el nombre de las vías metabólicas del esquema anterior, señaladas con los números 1, 2, 3, 4 y 5.

[0,5 puntos]

- b) Complete la columna de la derecha de la misma tabla indicando el nombre del compartimento celular o subcelular donde se producen las vías metabólicas del esquema anterior, señaladas con los números 1, 2, 3, 4 y 5.

[0,5 puntos]

	Vía metabólica	Localización celular o subcelular (especifique la parte dentro del orgánulo, si procede)
1		
2		
3		
4		
5		

- c) Prácticamente todos los bebés producen la enzima lactasa y por eso se pueden alimentar de leche materna. Sin embargo, entre los dos y los cuatro años aproximadamente, en algunos niños y niñas el gen de la lactasa deja de expresarse y ya no pueden hidrolizar la lactosa. Es una especie de señal biológica de que la lactancia ha llegado a su fin. En cambio, en otras personas este gen se mantiene activo toda la vida.

En un artículo de la revista *Investigación y Ciencia* se puede leer el siguiente texto:

[0,5 puntos]

### Una prueba más de la selección natural

Hace miles de años, algunas poblaciones humanas empezaron a domesticar animales y descubrieron que la leche era un alimento muy nutritivo. Muchas personas no la podían digerir bien y cuando la tomaban tenían dolor de estómago, flatulencias, vómitos o diarrea. Otras, en cambio, eran capaces de digerirla porque tenían una mutación que hacía que no se desactivara el gen de la lactasa y que se siguiera expresando después de la infancia.

[...]

Las poblaciones en las que hay más personas que pueden digerir la lactosa durante toda la vida, entre el 80 % y el 95 % del total, se encuentran en el norte de Europa. Hace miles de años, cuando sus antepasados llegaron a aquellas tierras, no pudieron cultivarlas porque el clima era demasiado frío. La única alternativa era sobrevivir con la comida que les daban sus animales: carne, leche y huevos.

Adaptación realizada a partir de un texto publicado en *Investigación y Ciencia* (3 septiembre 2018)

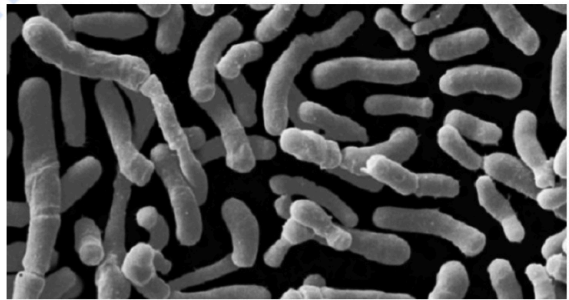
El artículo publicado en *Investigación y Ciencia* también dice que, en otras zonas del mundo, el porcentaje de tolerantes a la lactosa es menor y que originariamente todos los humanos eran intolerantes a la lactosa al abandonar la lactancia.

Justifique en términos evolutivos por qué la mayoría de los individuos adultos de las poblaciones del norte de Europa son tolerantes a la lactosa.

d) En el colon de las personas intolerantes a la lactosa, hay bacterias que la utilizan como sustrato de la fermentación. Por eso si estas personas consumen leche con lactosa, tienen gases, hinchazón abdominal, vómitos o diarrea. Se ha visto que en el tubo digestivo de estas personas hay poblaciones abundantes de lactobacilos, que son bacterias grampositivas.

¿Qué coloración adquiere una bacteria grampositiva como la *Lactobacillus* con la tinción de Gram? ¿Por qué adquiere esta coloración?

[0,5 puntos]



Lactobacilos vistos con el microscopio electrónico de rastreo.

FUENTE: <https://www.clikisalud.net>.

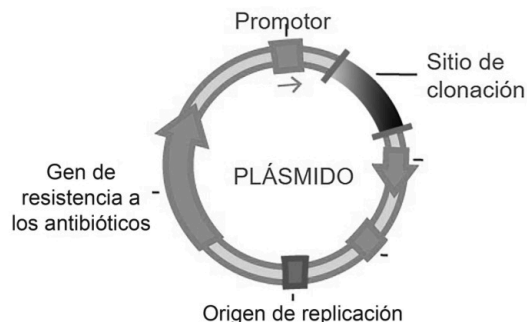
● Tu esfuerzo tiene recompensa. Estamos contigo.

Prueba gratis

- e) Para que las personas intolerantes a la lactosa puedan consumir leche, esta se trata previamente con la enzima lactasa, que se obtiene industrialmente de forma recombinante a partir de la clonación y la expresión del gen de la lactasa en bacterias.

La siguiente figura ilustra un plásmido estándar utilizado en el proceso de clonación del gen de la lactasa, el cual se introduce en bacterias para que estas fabriquen la lactasa. Observe la figura y responda a las cuestiones que se plantean a continuación.

[0,5 puntos]



¿Por qué el plásmido contiene su propio origen de replicación?

¿Qué utilidad tiene el gen de resistencia a los antibióticos?

¿Qué dos tipos de enzimas se tienen que utilizar para insertar el gen de la lactasa en el sitio de clonación del plásmido?



**Si algo no entiendes, pregúntanos sin compromiso**

623 769 002 · WhatsApp

### Ejercicio 3

[2,5 puntos en total]

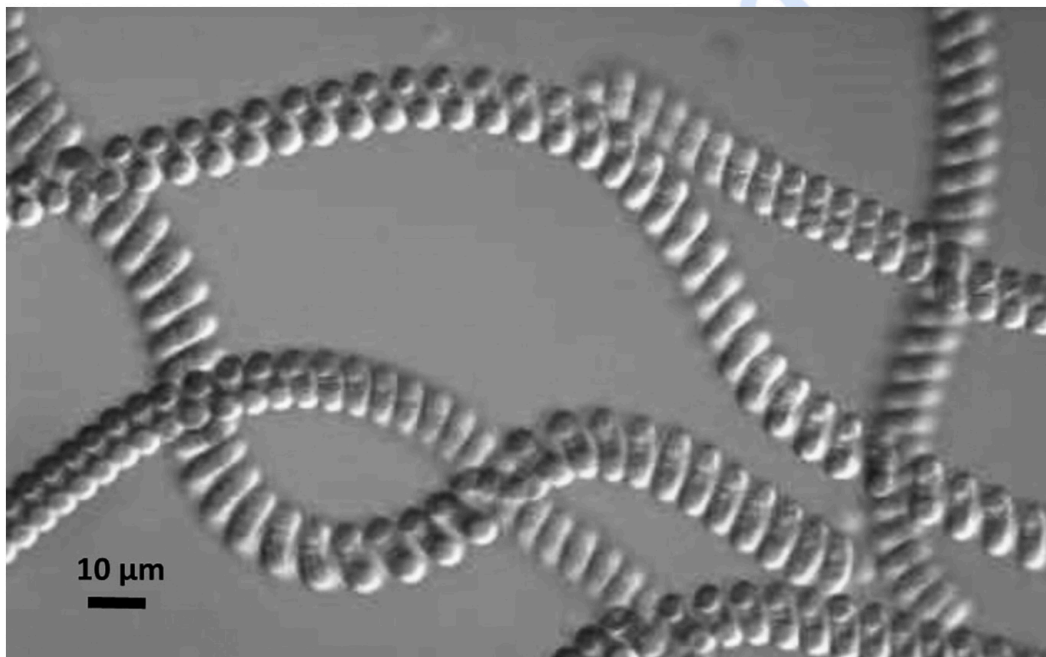
En verano de 2024, el helado de espirulina experimentó un considerable aumento en el número de ventas en varios países. El ingrediente principal de este tipo de helado son filamentos de cianobacterias de la especie *Arthrospira platensis*.

- a) La siguiente imagen corresponde a filamentos de esta cianobacteria colonial. A partir de la escala gráfica indicada en la imagen, calcule a cuántos aumentos se ha realizado esta micrografía. Indique los cálculos que ha realizado para obtener el resultado.

[0,5 puntos]



FUENTE: <https://www.enfemenino.com/cocina/album1320759/recetas-espirulina-0.html#p3>.



FUENTE: [https://www.researchgate.net/figure/Microscopic-view-of-Spirulina\\_fig1\\_309209797](https://www.researchgate.net/figure/Microscopic-view-of-Spirulina_fig1_309209797).



**Cada examen practicado te acerca a tu objetivo**

selectividad.academy

- b) La *Arthrospira platensis* es una cianobacteria fotoautótrofa no fijadora de nitrógeno. Complete la tabla explicando qué significa que un organismo es fotoautótrofo o quimioheterótrofo.

[0,4 puntos]

<p>¿Qué significa que un organismo es fotoautótrofo?</p>
<p>¿Qué significa que un organismo es quimioheterótrofo?</p>

- c) Indique cuáles de las siguientes vías metabólicas de *Arthrospira platensis* permiten que su metabolismo sea fotoautótrofo y explique su función biológica.

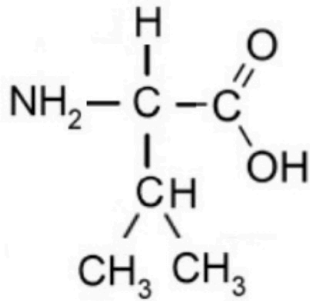
[0,6 puntos]

Vía metabólica	¿Permite que <i>Arthrospira platensis</i> sea fotoautótrofa? (Sí/No)	En caso afirmativo, indique su función biológica
Ciclo de Calvin		
Fosforilación oxidativa		
Fotólisis del agua		
Ciclo de Krebs		

- d) La espirulina seca tiene un alto contenido proteico (entre el 60 % y el 70 %). La proteína más abundante es la C-ficocianina.

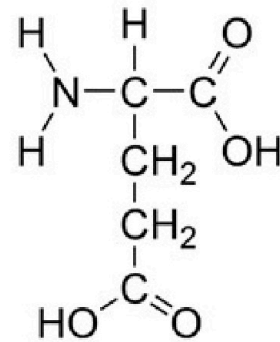
Observe la siguiente imagen, donde están representados los aminoácidos más abundantes en la espirulina, y responda a las cuestiones que hay a continuación.

[0,5 puntos]



Valina.

FUENTE: Modificado a partir de <http://capsulas-informativas.blogspot.com/p/valina.html>.



Ácido glutámico.

FUENTE: <https://www.lifeder.com/aminoacidos-funciones>.

Dibuje la fórmula del dipéptido resultante de la unión de estos dos aminoácidos:

Indique el nombre del enlace que les une:

- e) En 2020 se realizó un estudio sobre los efectos del uso de la espirulina como alimento para tratar la hipertensión arterial. Se seleccionaron 40 pacientes hipertensos: a la mitad se les suministraron 2 g de espirulina a diario y a la otra mitad se les dieron 2 g de placebo. A ambos grupos se les tomó la tensión arterial al finalizar el tratamiento.

Responda a las siguientes preguntas, relativas a este estudio:

[0,5 puntos]

¿Cuál es la variable dependiente?

Justificación:

¿Cuál es la variable independiente?

Justificación:

En el estudio se utilizaron como réplicas 20 pacientes que tomaron espirulina y 20 que tomaron placebo. Justifique esta composición.

#### Ejercicio 4

[2,5 puntos en total]

Los pulpos son animales poiquiloterms; es decir, no pueden regular su temperatura y dependen de la del entorno.

Como respuesta a una bajada de temperaturas, el pulpo de dos manchas de California (*Octopus bimaculoides*) desamina algunas adeninas del ARNm y las transforma en guaninas. Este proceso, llamado *desaminación*, se produce una vez sintetizado el ARNm. Este cambio en la secuencia del ARNm le permite vivir a temperaturas más frías.



*Octopus bimaculoides*.

FUENTE: Flickr.

a) Complete la siguiente tabla relacionada con el ARN:

[0,5 puntos]

<i>Tipo de biomolécula:</i>
<i>Explique tres funciones que tiene la molécula de ARN en el ámbito celular:</i> 1.  2.  3.
<i>Señale con un círculo en qué fase se sintetiza el ARN mensajero:</i> <i>Replicación                  Transcripción                  Traducción</i>

b) Cuando el pulpo de dos manchas se encuentra en condiciones de frío, puede llevar a cabo la desaminación hasta en 13 000 lugares diferentes de su ARNm, lo que provoca cambios en la secuencia del ARNm y en la conformación en algunas proteínas, que le permitirán vivir en estas temperaturas.

Un ejemplo de estas proteínas es la sinaptotagmina, formada por una única cadena polipeptídica. La imagen de abajo muestra el plegado de la cadena polipeptídica cuando no hace frío. Obsérvela y complete la tabla que hay a continuación:

[0,5 puntos]



FUENTE: UCSF ChimeraX.

¿Qué tipo de estructura secundaria señala el número 1?
¿Qué tipo de estructura secundaria señala el número 2?
¿Qué estructura definitiva presenta esta proteína: terciaria o cuaternaria? Justifique la respuesta.

- c) La sinaptotagmina es una proteína relacionada con la transmisión del impulso nervioso. La bajada de temperatura provoca en el ARNm que codifica la sinaptotagmina la desaminación de las adeninas, que se convierten en guaninas. Esto modifica la conformación de la proteína y la hace más resistente al frío.

A continuación, se muestra un segmento de la cadena de ADN que se transcribe para originar la sinaptotagmina: **ATAGAATCG**.

A partir de esta cadena, complete la tabla utilizando el código genético que hay abajo.  
[0,5 puntos]

ARNm cuando la temperatura es alta:	ARNm cuando la temperatura es baja:
Secuencia de aminoácidos cuando la temperatura es alta:	Secuencia de aminoácidos cuando la temperatura es baja:
¿En qué orgánulo se ha producido la síntesis de esta proteína?	

		Segunda letra					
		U	C	A	G		
Primera letra	U	UUU   Phe UUC   UUA   Leu UUG	UCU   UCC   Ser UCA   UCG	UAU   Tyr UAC   UAA   STOP UAG   STOP	UGU   Cys UGC   UGA   STOP UGG   Trp	U C A G	
	C	CUU   CUC   Leu CUA   CUG	CCU   CCC   Pro CCA   CCG	CAU   His CAC   CAA   Gln CAG	CGU   Arg CGC   CGA   CGG	U C A G	
	A	AUU   Ile AUC   AUA   Met AUG	ACU   ACC   Thr ACA   ACG	AAU   Asn AAC   AAA   Lys AAG	AGU   Ser AGC   AGA   Arg AGG	U C A G	
	G	GUU   Val GUC   GUA   GUG	GCU   Ala GCC   GCA   GCG	GAU   Asp GAC   GAA   Glu GAG	GGU   Gly GGC   GGA   GGG	U C A G	
						Tercera letra	

- d) ¿Si un pulpo se reproduce cuando hace frío, sus descendientes heredarán las adeninas desaminadas? Justifique la respuesta.

[0,5 puntos]

- e) La enzima responsable de la desaminación de la adenosina es la adenosina-desaminasa (ADA), una enzima implicada en el metabolismo de las purinas, que también tenemos los humanos. La deficiencia de esta enzima provoca una acumulación de adenosina y otros derivados que son tóxicos para los linfocitos T y B. Esta deficiencia está asociada con una enfermedad genética conocida como *inmunodeficiencia combinada grave* (IDCG).

[0,5 puntos]

¿Qué le puede suceder a una persona con IDCG en relación con las enfermedades infecciosas?

¿Cuál es la función principal de los linfocitos B?

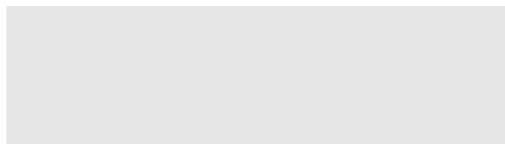
¿Qué tipo de inmunidad está relacionada con la síntesis de los anticuerpos, humoral o celular?

Comprovació:

2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant



Institut  
d'Estudis  
Catalans

L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés



# Selectividad Academy

Tu academia de selectividad online

● Mejor academia online de selectividad

## Prueba sin compromiso

Primera clase gratis. Sin permanencia. Sin letra pequeña.

- ✓ Profesores especialistas en cada asignatura
- ✓ Clases adaptadas a tu nivel y tus objetivos
- ✓ Todos los exámenes oficiales resueltos paso a paso
- ✓ Calculadora de nota y guía completa en la web

**623 769 002**

Escríbenos por WhatsApp

[www.selectividad.academy](http://www.selectividad.academy)

→ Calcula tu nota en [selectividad.academy/calculadora-selectividad](http://selectividad.academy/calculadora-selectividad)

→ Guía completa en [selectividad.academy/guia-selectividad](http://selectividad.academy/guia-selectividad)

→ ¿Tienes dudas? Escríbenos sin compromiso