



الصفحة
1
7



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2011
الموضوع

7	المعامل	NS33	علوم الحياة والأرض	المادة
3	مدة الإجتاز	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض (الترجمة الإسبانية)		الشعب (ة) أو المسلك

Se permite usar la calculadora no programada

El primer ejercicio (4 puntos)

Durante la formación de las cadenas montañosas, las rocas de la litosfera oceánica sufren transformaciones estructurales y minerales. Los investigadores pueden explotar estas transformaciones para reconstruir la historia geológica de estas cadenas montañosas.

A través de un expuesto claro y organizado, muestra el devenir de las rocas de la litosfera oceánica durante la formación de las cadenas montañosas de subducción y las de colisión tratando los puntos siguientes:

- La definición de la litosfera oceánica y la determinación de las rocas que la componen.
- El devenir de la litosfera oceánica en la zona de subducción y su relación con la formación del magma en esta zona.
- El devenir de la litosfera oceánica en la zona de colisión y la explicación de su existencia en esta zona.

El segundo ejercicio (4 puntos)

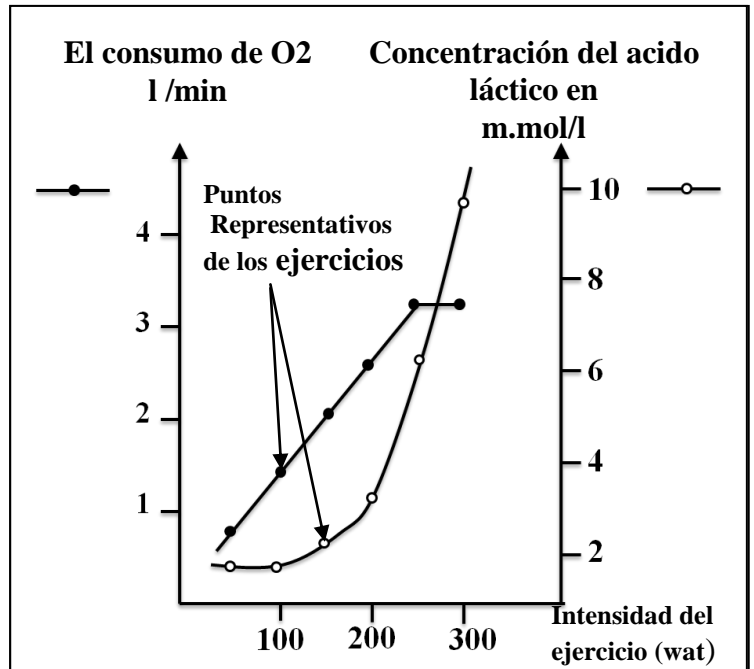
Para mostrar el papel del músculo esquelético en la transformación de la energía y para conocer algunos mecanismos de la contracción muscular proponemos los datos siguientes:

❖ **Experimento1:** un deportivo efectúa seis ejercicios musculares de intensidad creciente.

5 minutos después de cada uno, se mide el consumo del O₂ y la concentración del ácido láctico. El documento1 da los resultados obtenidos.

1-Explotando los datos, muestra que este deportivo usa las 2 rutas de respiración y de fermentación para extraer la energía necesaria para la actividad muscular.(0,5p)

❖ **Experimento2:** para determinar algunos mecanismos de regeneración de ATP al nivel del músculo, se realizan experimentos con 3 músculos tomados de una rana. Sobre éstos se aplican excitaciones eléctricas de igual intensidad en las condiciones siguientes:



Documento 1

Músculo1: no ha sufrido ningún tratamiento.

Músculo2: ha sufrido un tratamiento con una sustancia A inhibitoria de la glucólisis.

Músculo3: ha sufrido un tratamiento con la sustancia A y con otra sustancia B inhibitoria de la hidrólisis la de fosfocreatina.

La tabla del documento2 presenta los resultados de este experimento.

Respuesta del músculo		Músculo 1	Músculo2	Músculo3
Resultado De la dosificación en mg/g de músculo		Contracción durante todo el tiempo de la excitación	Contracción durante todo el tiempo de la excitación	Contracción y luego interrupción después de algunos segundos
Concentración del glicógeno	Antes de la contracción	1,62	1,62	1,62
	Después de la contracción	1,21	1,62	1,62
Concentración del ATP	Antes de la contracción	2	2	2
	Después de la contracción	2	2	0
Concentración de la fosfocreatina	Antes de la contracción	1,5	1,5	1,5
	Después de la contracción	1,5	0,4	1,5
Concentración del ácido láctico	Antes de la contracción	1	1	1
	Después de la contracción	1,3	1	1

Documento 2

2- **Compara los resultados obtenidos antes y después de la contracción en los 3 músculos y deduce las rutas de regeneración del ATP demostradas por la experiencia.** (1,5p)

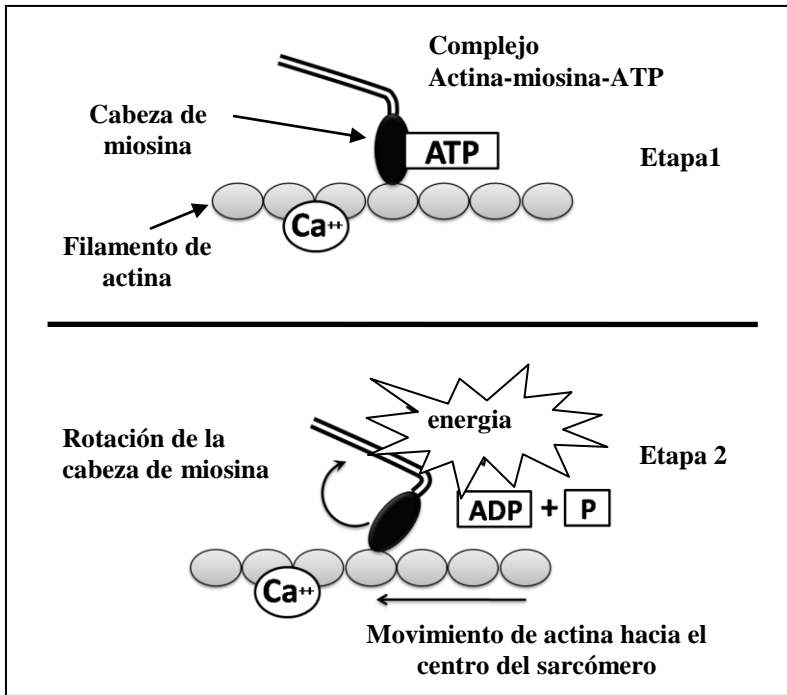
❖ **Experimento 3:** las células musculares se componen de fibrillas musculares, cada una tiene filamentos delgados de actina y otros gruesos de miosina. Se extraen filamentos de miosina y otros de actina a partir de un musculo fresco y se ponen en diferentes medios experimentales en el objetivo de determinar las condiciones de formación del complejo actina-miosina .El documento 3 muestra los resultados obtenidos:

Condiciones experimentales	Complejos actina-miosina	Concentración de ATP
-caso 1: actina + ATP + Ca ⁺⁺	Ausencia de los complejos	No cambia
-caso 2: miosina + ATP + Ca ⁺⁺	Ausencia de los complejos	Disminución débil
-caso 1: actina + miosina + ATP + Ca ⁺⁺	Formación de complejos	Disminución importante

Documento 3

3-**Describe los resultados experimentales correspondientes a las 3 casos. ¿Qué puedes deducir?** (1p).

❖ **Modelo explicativo de la contracción muscular:** la fibra muscular tiene una estructura específica que le permite contraerse. El documento 4 da un esquema del mecanismo de contracción al nivel de los filamentos de actina y de miosina.



4- A partir de tu respuesta a la pregunta anterior y de los datos del documento 4, muestra cómo se hace la transformación de la energía química (ATP) en energía mecánica al nivel de los filamentos musculares. (1p)

Documento 4

El tercer ejercicio (4,5 puntos)

Para poner en claro la relación carácter-proteína y la relación gen-proteína, proponemos el estudio de una enfermedad hereditaria llamada la hipercolesterolemia. En caso normal la mayoría del colesterol se transporta en forma de moléculas de lipoproteínas llamadas moléculas LDL. Las células normales llevan receptores membrana específicos de las moléculas LDL que permiten su entrada al interior de la célula lo que genera la baja de la colesterinemia (tasa de colesterol en la sangre).

Para descubrir la causa de esta enfermedad se hace un estudio en 3 grupos de personas normales y otras afectadas por la hipercolesterolemia. El documento 1 da el número de los receptores normales membrana de las moléculas de LDL en las células así como la colesterinemia en los 3 grupos:

	Número de receptores normales de LDL en (UA)	Tasa de colesterol en la sangre(g/l)
Grupo1: personas sanas	52	De 0,5 a 1,6
Grupo2: personas medianamente afectadas	28	De 1,9 a 2,2
Grupo3: personas con Afectación muy grave	0	De 4,7 a 4,9

Documento1

1- Apoyándote en los resultados del documento 1 , muestra la relación entre estos resultados y el estado de salud de cada grupo de personas.(1,5p)

El receptor de las moléculas de LDL presenta una parte situada en la superficie de la membrana plasmática que reconoce las moléculas de LDL y otra parte situada al interior del citoplasma y que es responsable de la entrada de estas moléculas al interior de la célula. Para determinar la causa de la hipercolesterolemia, la figura (a) del documento 2 representa un trozo del gen responsable de la síntesis de la parte citoplasmática del

receptor en una persona sana y en otra persona enferma. El documento 3 representa la estructura de este receptor en una persona sana y otra persona muy afectada por la enfermedad.

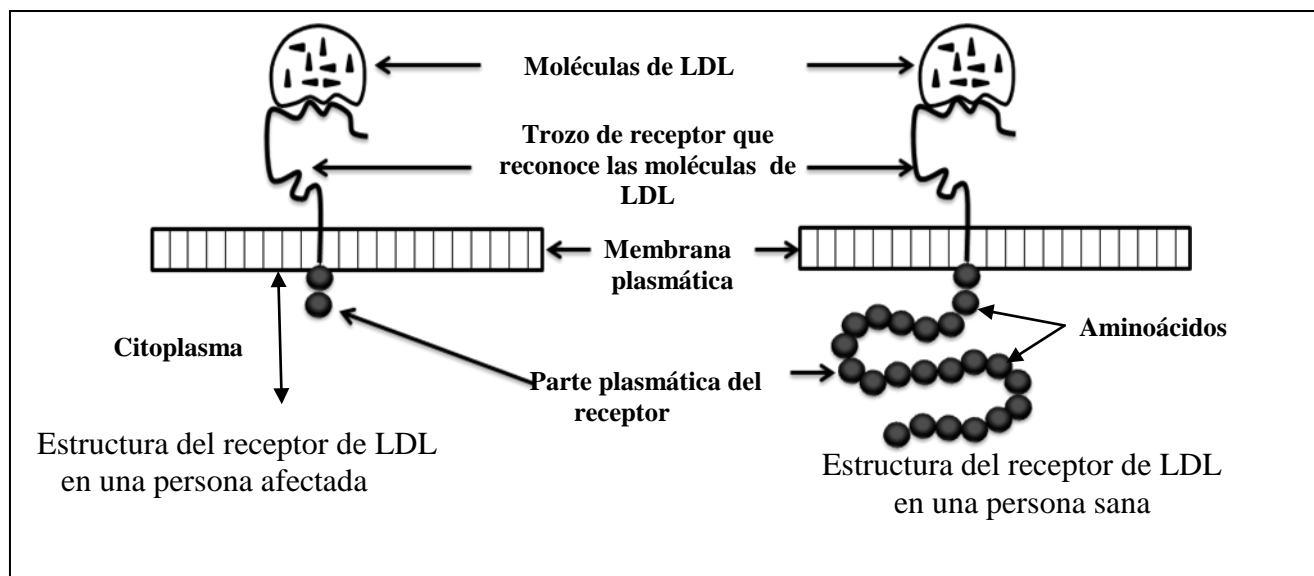
Figura (a)

Personas sanas	... TTT-TTG -ACC-GCG-GAA... Dirección de la lectura →
Personas afectadas por la hipercolesterolemia	... TTT-TTG -ATC-GCG-GAA... Dirección de la lectura →

Figura (b): extracto del código genético

Los codones	UGA UAG UAA	CGC CGU CGA	CUU CUC CUA	UGG	AAC AAU	AAA AAG
Los aminoácidos correspondientes	stop	Arg	Leu	Try	Asn	Lys

Documento 2



Documento 3

- 2- Apoyándote en los datos del documento 2, da la secuencia de los aminoácidos del trozo del alelo normal y la del trozo del alelo mutante.(1p)
- 3- Compara la estructura del receptor en la persona sana con la de la persona afectada y explica la diferencia observada usando tu respuesta a la pregunta anterior.(1p)
- 4- Muestra la relación entre esta estructura y el estado de salud de la persona sana y de la persona afectada por la enfermedad.(1p)

El cuarto ejercicio (4,5puntos)

Para descubrir algunos mecanismos responsables de la variación genética en la drosophila (mosca del vinagre) proponemos los datos siguientes:

Se sigue la transmisión de 2 caracteres: el color del cuerpo y la forma de las alas.

+ **El primer cruce:** se cruza una drosophila con cuerpo gris y alas normales, y otra mutante con cuerpo negro y alas curvas, se obtiene una generación F1 compuesta de drosophilas que tienen todos cuerpos grises y alas normales.

+ **El segundo cruce:** se cruza una hembra heterocigótica de F1 y un macho con cuerpo negro y alas curvas. Este cruce origina drosophilas con los fenotipos siguientes:

-107 con cuerpo gris y alas normales - 109 con cuerpo negro y alas curvas

-38 con cuerpo gris y alas curvas -40 con cuerpo negro y alas normales

- 1- ¿Qué informaciones puedes deducir de cada uno de los 2 cruces? Justifica tu respuesta. (1,25p).
- 2- Da la explicación cromosómica del segundo cruce usando la tabla de cruzamiento, después deduce el fenómeno responsable de la variación genética de los fenotipos y muestra su papel en la formación de los gametos de la generación F1. (1,75p)

Usa los símbolos siguientes para expresar los alelos:

Alelo responsable del color del cuerpo: b+ para el alelo dominante y b para el alelo recesivo

Alelo responsable de la forma de las alas: c+ para el alelo dominante y c para el alelo recesivo

La drosophila posee un gen no ligado al sexo que rige un enzima alcohol deshidrogenasa que interviene en el metabolismo de alcohol. Este gen posee una pareja de alelos E1 y E2 codominantes. Para estudiar algunos factores de la variación genética en la población de drosophilas, un investigador realiza un estudio con 2 poblaciones de drosophilas: una de gran tamaño que vive en un sótano y otra de pequeño tamaño que vive en un campo vecino. El investigador caza una muestra de cada población y con técnica especial determina el genotipo de cada individuo de la muestra. La tabla siguiente da los resultados logrados:

Genotipo Población	Genotipo E1//E1	Genotipo E1//E2	Genotipo E2//E2
Población del sótano	140	200	60
población del campo	60	140	200

Documento1

El investigador caza una muestra de drosophilas de la población del sótano y otra de la población del campo. Después de marcar todas las drosophilas, vuelve a ponerlas en el medio de origen. Más tarde vuelve a cazar una muestra de cada población y observa la existencia de individuos marcados del sótano con las drosophilas del campo pero no observa la existencia de individuos de la población del campo en la población del sótano.

Documento2

- 3- A partir de los datos estadísticos del documento1, calcula la frecuencia de cada uno de los alelos E1 y E2 en cada una de las 2 poblaciones. (1p)

(Consideremos $D = f(E1//E1)$, $H = f(E1//E2)$, $R = f(E2//E2)$)

- 4- Algún estudio ha demostrado que la población del campo no está en equilibrio. Explotando el documento2 deduce el factor que participa en el desequilibrio de esta población. Justifica tu respuesta. (0,5p)

El quinto ejercicio (3puntos)

La gripe es una enfermedad vírica muy difundida. Para comprender algunos mecanismos de lucha del organismo contra esta enfermedad y determinar las dificultades para producir una vacuna eficaz, proponemos los datos siguientes:

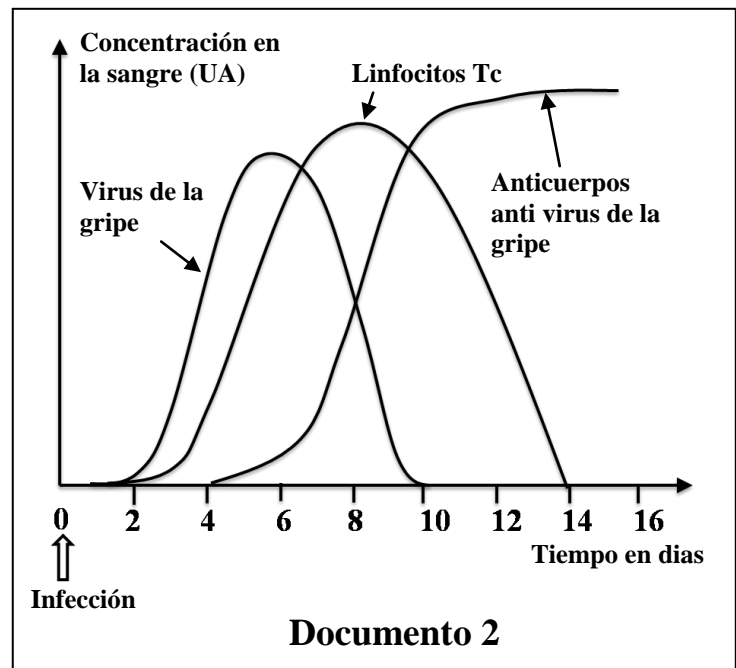
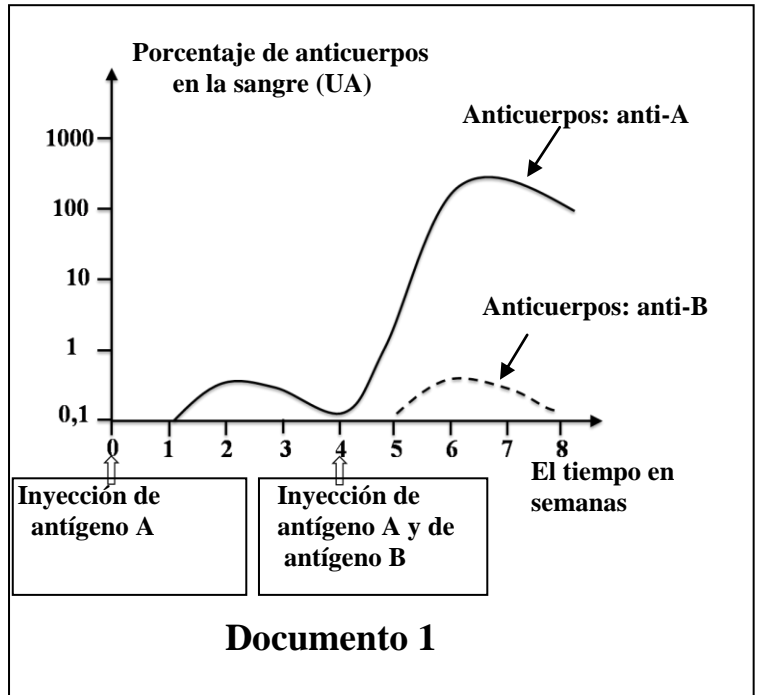
- El principio de la vacunación se basa en 2 características fundamentales de la respuesta inmune. Para destacarlas, se dosifica la concentración de los anticuerpos en la sangre de un animal tras dos inyecciones:

la primera inyección que contiene un antígeno A y una segunda inyección que contiene el antígeno A y otro antígeno B.

1-Describe los resultados de la dosificación de los anticuerpos en la sangre del animal y deduce las 2 características de la respuesta inmune destacadas.(0,5p)

- Para comprender algunos mecanismos inmunitarios de protección frente a la gripe, se sigue la evolución de la concentración del virus y la evolución de los anticuerpos, así como la evolución de los linfocitos Tc en la sangre de una persona infecta por el virus de la gripe, el documento 2 da los resultados obtenidos.

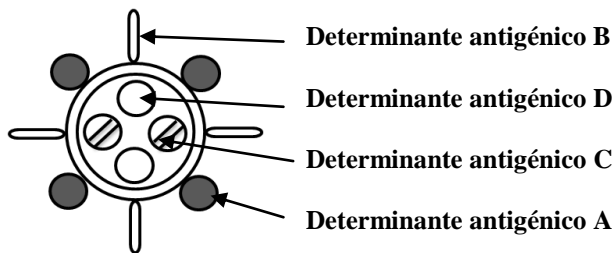
2-Explotando los datos del documento 2, describe los resultados de la dosificación en la sangre de la persona infectada por el virus de la gripe y deduce la naturaleza de la respuesta inmunitaria. Justifica tu respuesta.(1,25p)



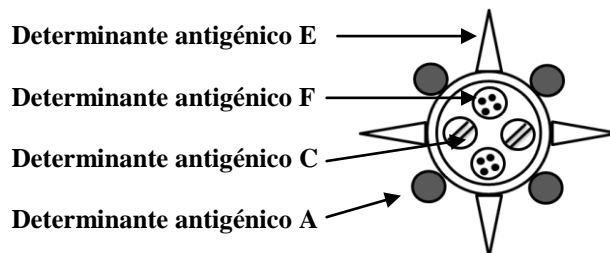
- Al inicio de cada otoño, la gente se vacuna contra el virus de la gripe al contrario de otras vacunas que se usan una vez en la vida. Para entender la necesidad de vacunarse cada año se realizan 2 dosificaciones del porcentaje de los anticuerpos en la sangre de una persona:

- **La primera dosificación** a la edad de 2 años cuando contacta con el virus de la gripe de *línea 1* por primera vez, la figura (a) del documento 3 presenta el resultado de esta dosificación.

- **La segunda dosificación** a la edad de 5 años después de contactar con un nuevo virus de gripe de *línea 2*, la figura (b) del documento 3 presenta el resultado obtenido.



Línea 1 del virus de la gripe



Línea 2 del virus de la gripe

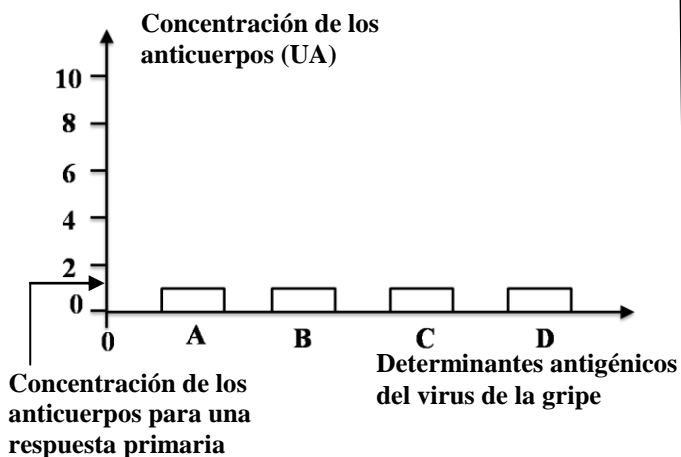


Figura (a)

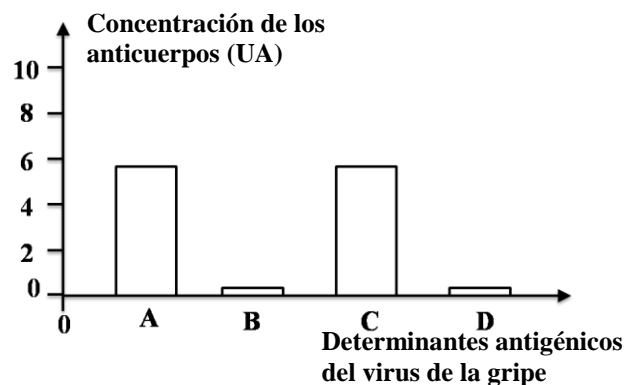


Figura (b)

Documento 3

- 3- Compara la concentración de los anticuerpos contra los diferentes determinantes antigénicos del virus de la gripe en la sangre entre la edad de 2 años y la edad de 5 años. Deduce la característica de la respuesta inmunitaria demostrada por la diferencia entre los determinantes antigénicos A y C. (0,75p)
- 4- A partir de la comparación entre las estructuras de las 2 líneas 1 y 2 del virus de la gripe representadas por el documento 3 y a partir de tu respuesta a la pregunta 3, muestra que la vacunación contra la línea 1 del virus de la gripe no protege contra la infección por el virus de la gripe de línea 2. (0,5p)