



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (**EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES**)

NOTA IMPORTANTE: El examen consta de una parte obligatoria (A), que se valorará sobre 3 puntos, en la que habrá de contestar una pregunta de cada uno de los dos bloques, y una parte opcional (B), que se valorará con 7 puntos, en la que podrá elegir contestar, entre seis preguntas:

- las tres preguntas de dos puntos y una pregunta de un punto
- o dos preguntas de dos puntos y las tres preguntas de un punto.

Si responde a más preguntas en alguna de las partes o de los bloques del examen, se corregirán siguiendo el orden de las respuestas hasta alcanzar el número de preguntas requerido; el resto no se corregirá. *No firme ni haga marcas en el cuadernillo de respuestas. Lo que se escriba en las dos caras marcadas con “borrador” no se corregirá.*

EJEMPLO DE RESPUESTAS:

A continuación, se reproducen los enunciados de las preguntas y un ejemplo literal de respuesta, extraído del examen de un/a estudiante “A” que obtuvo un 10 en Biología (en este caso, respondió a las preguntas 1.1, 2.1, 3, 4, 5 y 6). El resto proceden, por tanto, de exámenes de otros/as estudiantes. En algunos casos, para enriquecer el documento, hemos incluido una segunda respuesta a la misma pregunta, dada por otro/a estudiante (“B”) que también logró el 10, y luego hemos añadido algunas respuestas sueltas de un tercer estudiante.

En **texto azul y sombreado en amarillo** figuran textos redactados por el/la estudiante que son ciertos, pero que no era necesario especificar para obtener la máxima puntuación. En **texto rojo**, la calificación de cada apartado y/o subapartado.

Por último, debe tenerse en cuenta que lo que figura a continuación es una respuesta posible, sin que sea siempre la única manera de responder o de estructurar la contestación.

La virtud de este documento es que la redacción no es de un/a docente, que obviamente tiene conocimientos de la materia muy por encima de los exigibles, sino que es la respuesta literal dada por estudiantes de 2º de Bachillerato.

A. PARTE OBLIGATORIA. Responda UNA pregunta de cada bloque (3 puntos).

Bloque 1: BIOMOLÉCULAS. BIOLOGÍA CELULAR. METABOLISMO. Conteste **UNA** de las dos preguntas siguientes (**1,5 puntos**):

- 1.1. Las legumbres constituyen un grupo de alimentos con una composición nutricional excelente. Presentan un equilibrio en hidratos de carbono de alta calidad, fibra y proteínas, además de aportar minerales como el hierro, fósforo, magnesio y zinc, y vitaminas, principalmente del grupo B. Aportan, aproximadamente, un 50% de hidratos de carbono y un 20% de proteínas de alta calidad, lo que es perfecto para cubrir las necesidades de estos nutrientes.

(Adaptado de: Equipo de endocrinología, nutrición y dietética de Quirón prevención. Octubre 5, 2022)

Imagine que ha comido garbanzos y, tras la digestión, las unidades constituyentes de los nutrientes que contienen se incorporan a sus células.

- A) ¿Cuál será el uso principal que harán sus células de las unidades constituyentes de los carbohidratos? (0,2 puntos).

ESTUDIANTE “A”:

Los carbohidratos o hidratos de carbono son polisacáridos, concretamente almidón (α -glucano) de reserva en vegetales). Este está formado por la polimerización de α -D-glucopiranosas. La glucosa tiene como principal función la energética, pues es la principal molécula usada para la obtención de energía mediante su degradación. 0.2

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

La glucosa procedente de los carbohidratos se utiliza principalmente para obtener energía, ATP. 0.2

- B) ¿Qué vías o procesos metabólicos tendrán lugar en sus células para ello, en condiciones aeróbicas? Indique el nombre de las vías o procesos y su localización precisa en la célula. ¿Cuáles serán los productos finales obtenidos? (1,3 puntos).

ESTUDIANTE “A”:

Para llevar a cabo la obtención de energía en condiciones aeróbicas, se realiza el proceso denominado como respiración celular, un proceso catabólico que consta de los siguientes procesos:

- Glucólisis, que ocurre en el citoplasma celular. 0.2
- Descarboxilación oxidativa en la matriz mitocondrial. 0.2
- Ciclo de Krebs, que ocurre en la matriz mitocondrial. 0.2
- Cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa, que se da en la membrana mitocondrial interna. 0.4

Los productos finales obtenidos a partir de una molécula de glucosa serán las moléculas de CO_2 y la de agua. Además, se obtendrán 36 o 38 moléculas de ATP. 0.3

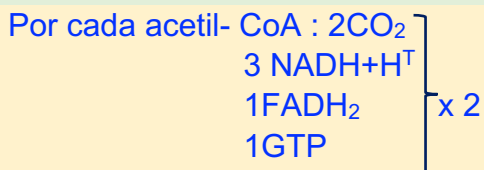
ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

En condiciones aeróbicas se llevará a cabo la respiración aeróbica, un tipo de catabolismo total donde se obtiene la máxima energía y la glucosa se oxida completamente a CO_2 , siendo el aceptar final el oxígeno.

- Glucólisis: citosol (0,2) La glucosa se divide en dos moléculas de ácido pirúvico.

$$\text{Glucosa} + 2\text{NAD}^+ + 2\text{ADP} + \text{P}_i \longrightarrow 2 \text{ ácido pirúvico} - 2\text{NADH} + \text{H}^+ + 2\text{ATP} + 2\text{H}_2\text{O}$$
- Formación del acetil-CoA: matriz mitocondrial.
- Descarboxilación oxidativa del pirúvico (0,2) por piruvato deshidrogenasa.

$$(\text{Ácido pirúvico} + \text{CoA-SH} + \text{NAD}^T \longrightarrow \text{Acetil-CoA} + \text{NADH} + \text{H}^+ + \text{CO}_2) \times 2$$
- Ciclo de Krebs: matriz mitocondrial (0,2)



- Fosforilación oxidativa asociada a la cadena de transporte de electrones (membrana mitocondrial interna) (0,4). Los coenzimas reducidos se transportan hasta la cadena del transporte de electrones donde se utiliza la energía liberada del salto de los electrones para bombear protones en contra de gradiente electroquímico y formar ATP. Los protones solo pueden mover a la matriz a través de la ATP-sintasa, la partícula F_1 gira y



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES)

es la energía cinética del giro lo que produce ATP a partir de ADP y energía. Los electrones se transportan hasta el oxígeno que junto con los protones se forma agua. Por cada $\text{NADH} + \text{H}^+ = 3\text{ATP}$, por cada $\text{FADH}_2 = 2\text{ATP}$

Rendimiento total: $\text{Glucosa} + 6\text{O}_2 + 38 \text{AMP} + \text{Pi} \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 38\text{ATP}$ (0,3)

- 1.2. En un periódico se podía leer la siguiente noticia: El Grupo de Síntesis Orgánica de la *Universitat Jaume I* ha desarrollado un derivado de la colchicina, uno de los fármacos contra el cáncer más potentes. Tal y como explican los investigadores, “la colchicina es uno de los compuestos naturales con mayor capacidad para detener la reproducción de las células cancerosas, pero su elevada toxicidad impide que pueda ser utilizado en tratamientos extensos como los que requieren los pacientes oncológicos”.

Fuente: El Mundo 5 oct 2018

Para explicar la noticia a su padre, ha buscado y encontrado la siguiente información: “La colchicina es una sustancia química altamente tóxica para ciertas células; es un compuesto que bloquea la mitosis e interrumpe el transporte a lo largo de los axones de las neuronas. La colchicina inhibe la dinámica de formación de los microtúbulos uniéndose a la tubulina”.

Adaptado de: Mundy, WR, Tilson, HA. Efectos neurotóxicos de la colchicina. Neurotoxicology. 1990;11(3):539-47

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

- A) Teniendo en cuenta esta información y sus conocimientos sobre la composición y la función de los microtúbulos, explique cómo interfiere esta droga en: i) la reproducción de las células (0,5 puntos); ii) el correcto funcionamiento de las neuronas (0,5 puntos).
- La droga colchicina no permite llevar a cabo la división celular ya que provoca que no se puedan formar los microtúbulos necesarios para llevar a cabo la división **que son los microtúbulos polares y astrales que debido a su crecimiento por los extremos + permiten la llegada de los cromosomas a los polos opuestos de la célula: y los microtúbulos cinetocóricos que se unen a los cinetocoros de los cromosomas y los arrastran hasta los polos de la célula gracias a su acortamiento.** Por lo que si la colchicina llega a las células no se podrán formar los microtúbulos y, por tanto, tampoco llevar a cabo la división. **0,5 puntos**
 - La colchicina, al impedir la formación de microtúbulos en el axón, dificulta el transporte a lo largo del axón y provoca un mal funcionamiento de las neuronas, **por lo que se vería afectada la función del sistema nervioso.** **0,5 puntos**

- B) Nombre otro componente del citoesqueleto de células eucariotas e indique su composición y una de sus funciones (0,5 puntos).

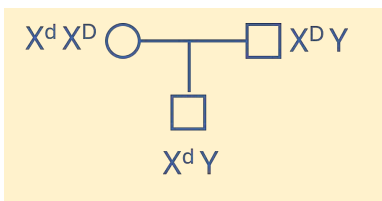
Otro componente del citoesqueleto son los microfilamentos de actina que están formados por la proteína actina que forma largas cadenas. Dos cadenas de actina en forma de hélice forman los microfilamentos que se disponen sobre todo por debajo de la membrana plasmática. Estos llevan asociada en mayor medida la proteína miosina que le da funciones contráctiles como la contracción muscular o el movimiento por pseudópodos. También forma el anillo que estrangula a las células hijas durante la división de las células animales, etc.

Bloque 2: GENÉTICA MOLECULAR. Resuelva UNO de los dos problemas siguientes (1,5 puntos).

- 2.1. El daltonismo es una alteración que causa dificultad para distinguir los colores y es un carácter cuya herencia está ligada al sexo. Luisa y Alfredo, los dos con visión normal, tienen un hijo daltónico, Daniel, y se preguntan cómo es posible, ya que tanto la madre y el padre de Luisa, como la madre y el padre de Alfredo tienen visión normal. Podría explicárselo contestando a las siguientes preguntas:

- A) Indique, razonando las respuestas, el genotipo de Luisa y de Alfredo (0,4 puntos).

ESTUDIANTE "A":



El genotipo de Luisa será $X^d X^D$, debido a que, como el daltonismo está causado por un alelo recesivo ligado al cromosoma X, Luisa puede ser portadora sin padecer la enfermedad. El genotipo de Alfredo es $X^D Y$, ya que, si presentase el gen del daltonismo, padecería la enfermedad.

Por lo tanto, si Daniel tiene el cromosoma Y de su padre y el X de su madre, el daltonismo habrá llegado por la última. 0.4 puntos

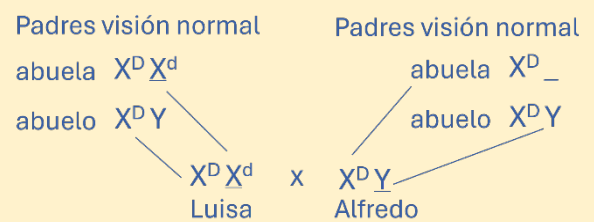
ESTUDIANTE "B" RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Gen: daltonismo

Alelo X^D : visión normal } $X^D > X^d$ enfermedad recesiva ligada al sexo
Alelo X^d : daltonismo

El genotipo de Luisa es $X^D X^d$ puesto que si tiene un hijo daltónico es porque ella es su gameto le ha dado el alelo X^d , al no tener la enfermedad el otro obligatoriamente tiene que ser X^D .

En cuanto al genotipo de Alfredo, al ser un hombre y no poseer la enfermedad, tiene que ser $X^D Y$. 0.4 puntos





PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (**EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES**)

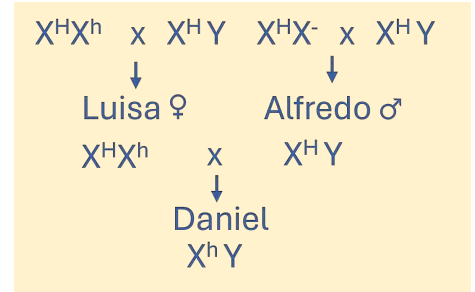
OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

X^H : No daltonismo

X^h : Daltonismo

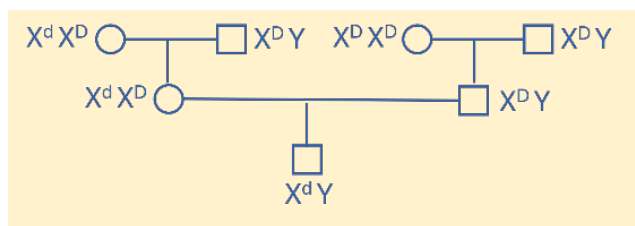
Si nombramos el tener daltonismo X^h y el no tenerlo como X^H , los genotipos serán: El de Luisa será $X^H X^h$ con un X^H ya que tiene visión normal (no daltónica) y un X^h , ya que si su hijo es daltónico, la persona que le ha tenido que pasar el alelo recesivo es su madre ya

la Y la pasa el padre, ese alelo ha tenido que proceder anteriormente de la madre de Luisa puesto que su padre tiene visión normal (X^H) y un Y ya que es un hombre. Por tanto, sus genotipos serán: Luisa ($X^H X^h$) y Alfredo ($X^H Y$). **0.4 puntos**



- B) Indique, razonando la respuesta, de cuál de entre sus cuatro abuelos y abuelas ha heredado Daniel el cromosoma X afectado (**0,4 puntos**).

ESTUDIANTE "A":



Por la misma razón que el apartado anterior, Daniel solo habrá podido obtener el gen del daltonismo por su abuela materna. Aunque no era daltónica, sí que era portadora del gen y Luisa lo heredó de ella. **0.4 puntos**

ESTUDIANTE "B" RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Lo ha heredado de su abuela materna debido a que, si sus abuelos presentan visión normal, solo tienen un X^D al ser hombres en cambio su abuela le ha tenido que dar a su hija el cromosoma X^d que es el de la enfermedad. Los abuelos paternos darían el Y. la abuela paterna le ha dado a su hijo el cromosoma X^D por tanto no tiene la enfermedad y no lo puede transmitir a su hijo. **0.4 puntos**

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Daniel habrá heredado el cromosoma X defectuoso de su abuela materna (madre de Luisa) puesto que si ha sido su madre la que le ha dado el cromosoma defectuoso, este tiene que proceder de los padres de Luisa. Y como el padre de Luisa tiene visión normal ($X^H Y$), el cromosoma solo puede proceder de la madre de Luisa ($X^H X^h$) que, aunque tiene visión normal, transporta el gen del daltonismo. **0,4 puntos**

- C) Represente el cruce entre Luisa y Alfredo y razone si cabe esperar que entre la descendencia de la pareja haya una hija daltónica (0,7 puntos).

ESTUDIANTE "A":

$X^d X^D$	○	□	$X^D Y$
X^d			X^D
X^D			Y
	X^d	X^D	
X^D	$X^d X^D$	$X^D X^D$	
Y	$X^d Y$	$X^D Y$	

0,6

No hay ninguna hija daltónica pues, para ello, esta debería heredar los cromosomas X afectados de ambos padres, pero Alfredo no es daltónico. Solo tendrán hijas portadoras o sanas. 0.1

Total: 0,7 puntos

ESTUDIANTE "B" RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

0.6

Proporciones fenotípicas de F1:

50% mujer normal

25% hombre sano

25% hombre enfermo

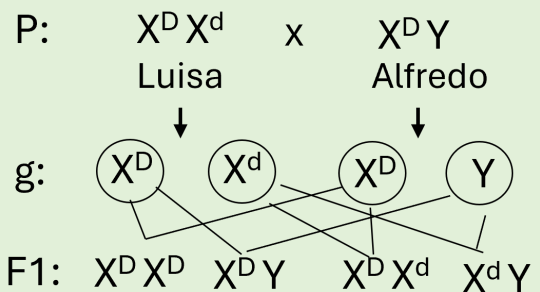
Proporciones genotípicas :

25% $X^D X^D$

25% $X^D X$

25% $X^D X^d$

25% $X^d Y$



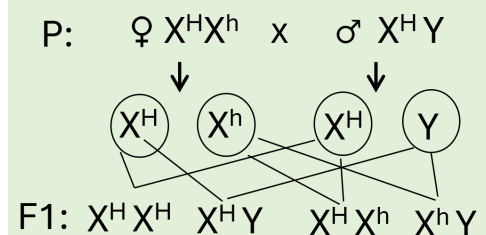
No cabe esperar ninguna hija daltónica. Puesto que todas las chicas presentarán un alelo X^D que indica que no hay enfermedad (0,1).

Total: 0,7 puntos

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Entre los descendientes no cabe esperar hijas daltónicas (0,1) ya que para ello los padres deberían tener el gen del daltonismo pero en este caso, el padre no lo tiene.

0,6





PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES)

2.2. Un agricultor cruzó plantas de pimiento picante con plantas de pimiento dulce y obtuvo una F1 en la que todas las plantas tenían pimientos picantes; del cruce de las plantas de la F1 entre sí obtuvo 31 plantas de pimientos picantes y 10 plantas de pimientos dulces (F2).

- A) Indique, razonando la respuesta, si el carácter dominante es que las plantas tengan pimientos dulces o pimientos picantes y el genotipo de las plantas cruzadas para obtener la F1 (0,4 puntos).

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

El carácter dominante en las plantas de pimiento es el picante, ya que al cruzar dichas plantas (homocigóticas) se llega al resultado real en la F1. Si fuera al contrario, no se correspondería con la realidad (0,2). Por ello, el genotipo de las plantas es DD para las picantes y dd para las dulces, siendo D la cualidad de picante y d la de dulce. $D \gg d$. Con esto, planteando el supuesto cruce:

DD x dd (P)

Dd (F1) se comprueban los resultados en la realidad (0,2).

OTRO/A ESTUDIANTE RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

El carácter dominante es que las plantas tengan pimientos picantes, por ello, aunque en un principio las cruce con dulces, salen todas picantes. (0,2).

Picantes: R }
Dulces: r } $R > r$

El genotipo de las plantas cruzadas en un principio es RR las picantes y rr las dulces, por ello en la F1 todos los genotipos de las plantas son Rr. (0,2).

- B) Represente el cruce entre plantas de la F1 e indique el número aproximado de plantas con pimientos picantes de la F2 que se espera sean homocigóticas y heterocigóticas (0,8 puntos).

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Dd x Dd (F1)

DD Dd Dd dd (F2) 0,4 puntos

Se espera que 2/3 de las picantes sean heterocigóticas mientras que 1/3 homocigóticas. En números, 20 heterocigóticas y 10 homocigóticas, aproximadamente. 0,4 puntos

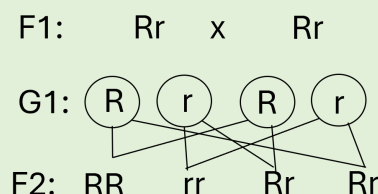
OTRO/A ESTUDIANTE RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

50% picantes heterocigóticas (Rr)

25% picantes homocigóticas (RR)

25% dulces homocigóticas (rr)

Por lo que aproximadamente 10 de las plantas picantes del F2 serán homocigóticas. 0,4 puntos



0,4 puntos

- C) ¿Cómo podría el agricultor averiguar qué plantas de las 31 con pimientos picantes son heterocigóticas? Razone la respuesta (0,3 puntos).

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Lo podría corroborar cruzándolas con una planta de pimientos dulces, ya que, al ser esta dd, si la planta picante es heterocigótica, una proporción (1/2) de la descendencia sería dulce. Si por el contrario, la planta es homocigótica, el total de la descendencia sería picante (heterocigótica). 0,3 puntos

OTRO/A ESTUDIANTE RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Esto lo podría averiguar cruzándolas con pimientos dulces, ya que, al ser homocigóticos, y se gen recesivo, si salen pimientos dulces se trata de un pimiento heterocigótico, si salen todos picantes, se trataría de un pimiento homocigótico. 0,3 puntos

B. PARTE OPCIONAL. De las 6 preguntas siguientes, responda solo el número necesario para obtener 7 puntos. Puede optar por:

- Responder a TRES preguntas de dos puntos y UNA de 1 punto
- o responder a DOS preguntas de 2 puntos y TRES preguntas de 1 punto).

PREGUNTA 3. BIOMOLÉCULAS (2 puntos): Clasifique las biomoléculas siguientes (concrete lo máximo posible), explique su importancia biológica y describa su estructura general:

- A) Caroteno (0,5 puntos).

ESTUDIANTE “A”:

Es un lípido no saponificable isoprenoide (0,2), concretamente un tetraterpeno. Los carotenos son pigmentos fotosintéticos capaces de captar la radiación solar. Por ello, en los fotosistemas permiten captar los fotones y además actúa como pro-vitamina A (0,2). Está formado por la polimerización de ocho moléculas de isopreno (0,1).

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Lípido insaponificable, isoprenoide (0,2), tetraterpeno (0,1) un grupo de pigmentos fotosintéticos como el caroteno, color rojo o anaranjado, y el β -caroteno puede actuar como precursor de la vitamina A (0,2). Deriva de isopreno, una molécula de cinco átomos de carbonos que pueden dar lugar a estructuras lineales o cíclicas y la presencia de dobles enlaces les da un color característico a muchos de ellos.

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Es un lípido insaponificable que pertenece al grupo de los terpenos o isoprenoides (0,2) concretamente a los tetraterpenos. Este está formado por 40 átomos de carbonos formados por la unión de 8 isoprenos (0,1). Los carotenos se encuentran en las plantas donde captar luz de mayor longitud que la clorofila y dan color a las distintas partes de la parte. Se distinguen dos tipos de carotenos las xantofilas (amarillas) y los carotenoides (anaranjados). Estos son precursores de la vitamina (0,2).



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES)

B) Esfingomielina (0,5 puntos).

ESTUDIANTE “A”:

Es un lípido saponificable complejo, concretamente un esfingofosfolípido (0,15). Su función principal es formar las vainas de mielina que recubren y protegen los axones de las neuronas en el sistema nervioso central (0,1). Está formada por una ceramida, que a su vez está compuesta por una esfingosina (polialcohol monoinsaturado de 20 átomos de carbono) unida a un ácido graso (0,1). Además, la ceramida se une a un grupo fosfato y, mediante un enlace fosfodiéster, el fósforo se une al aminoalcohol colina (0,15).

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Lípido saponificable, esfingolípidos (0,15) la esfingomielina forma parte de la membrana plasmática de los animales pero se encuentra mayoritariamente en las vainas de mielina alrededor del axón, aislándolo y protegiéndolo de los tejidos nerviosos (0,15). Está formada por un ácido graso de cadena larga, un alcohol esfingosina o algunos de sus derivados, en la esfingomielina el sustituyente polar que se une al grupo hidroxilo del carbono uno de la ceramida es un aminoalcohol con fósforo (0,2).

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Es un lípido concretamente un lípido saponificable que se encuentra dentro del grupo de los esfingolípidos y más concretamente en el grupo de los esfingofosfolípidos (0,15). Estos están formados por una ceramida (0,1) unida a un ácido fosfórico que se une a un alcohol (0,15). Las esfingomielinas se encuentran en las vainas de mielinas donde intervienen en la transmisión del impulso nervioso (0,1).

C) Testosterona (0,5 puntos).

ESTUDIANTE “A”:

Es un lípido no saponificable, concretamente un lípido esteróico (0,2). Es la hormona sexual predominante en los hombres que regula el desarrollo de los caracteres masculinos, así como el funcionamiento de los órganos sexuales. Interviene también en la producción de espermatozoides en los testículos (0,15). Está formada por la molécula “esterano” (ciclopentanoperhidrofenantreno) compuesta por tres ciclohexanos y un ciclopentano. A su vez, este se une a diferentes sustituyentes (0,15).

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Lípido insaponificable, esteroide (0,2), hormona sexual. Interviene en procesos como la maduración sexual, el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios y en la reproducción (0,15). Además de en el desarrollo de la masa muscular y el fortalecimiento de los huesos. Deriva del ciclopentano-perhidrofenantreno (0,15), está compuesto por tres ciclohexanos y un ciclopentano, al carbono tres se une un átomo al oxígeno con doble enlace.

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Es un lípido insaponificable que pertenece a los esteroides (0,2) concretamente a las hormonas tiroideas (nota del evaluador: el texto tachado es incorrecto, pero al no preguntarse, no se ha penalizado). que proceden del colesterol (0,15). Están formadas por la unión de dos ciclohexanos a un pentano con un oxígeno en el carbono 3 unido por un doble enlace. La testosterona es la responsable de la aparición de los caracteres sexuales masculinos secundarios (vello, voz grave, ...) y de la formación de los espermatozoides (0,15).

D) Ácido araquidónico (0,5 puntos).

ESTUDIANTE "A":

Es un lípido saponificable simple, concretamente un ácido poliinsaturado (0,1). Es un ácido graso esencial ya que no lo sintetizamos en el cuerpo, por lo que hay que obtenerlo para la dieta (0,25). Tiene funciones muy importantes en el metabolismo, como formar parte de los fosfolípidos de las membranas. Además, al ser insaturado, pertenece a las HDL, que ayudan a reducir el nivel de LDL en sangre y prevenir enfermedades cardiovasculares. Está compuesto por un grupo carboxilo (-COOH), unido a una cadena hidrocarbonada poliinsaturada de 18 átomos de carbono (0,15).

ESTUDIANTE "B" RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Ácido graso poliinsaturado, es un ácido graso esencial, puesto que no podemos sintetizarlo, actúa formando los lípidos saponificables, que suelen actuar formando partes de las membranas biológicas, grasas, ceras... (0,35). Estructura: cadena de carbonos con hidrógenos, además presenta varios dobles enlaces, fórmula general $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ (0,15)

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Ácido araquidónico: lípido saponificable perteneciente a los ácidos grasos insaturados (ácido graso esencial) (0,35). Está formado por una cadena hidrocarbonada con un grupo carboxilo terminal (0,15) y dos dobles enlaces (20:204). (nota del evaluador: el texto tachado es incorrecto, pero al no preguntarse, no se ha penalizado). Forman unas hormonas locales, llamadas prostaglandinas, que producen la acción de una hormona en el sitio donde se forman por eso no son consideradas verdaderas hormonas.

PREGUNTA 4. BIOLOGÍA CELULAR (2 puntos): En relación con el ciclo celular:

A) Enumere las fases de que consta el ciclo celular completo e indique, en términos generales, qué ocurre en la célula en cada una de ellas (1,5 puntos).

ESTUDIANTE "A":

La interfase es el momento de la vida de la célula en la que esta no se está dividiendo. Consta de 3 etapas: (0,2)

-Fase G₁ (gap 1): la célula cuenta con 2n cromosomas con una cromátida. Se realiza la función principal de la célula, debido a la intensa actividad metabólica (transcribe ADN, traduce ARN, síntesis de estímulos y proteínas). La célula crece. (0,2)

-Fase S (síntesis): la célula duplica su ADN mediante la replicación por lo que se reduce a la actividad metabólica, y al final constará con 2n cromosomas con 2 cromátidas. (0,3)



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (**EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES**)

-Fase G₂ (gap 2): la célula se prepara para la fase M (mitosis), por lo que duplica sus orgánulos y genera proteínas necesarias. (0,2)

Seguidamente se produce la fase M o mitosis, una división ecuacional que consta de 4 etapas: (0,2)

- Profase: la membrana nuclear se disgrega y se separan los 2 cromosomas (en células animales). La cromatina se condensa y se forman los cromosomas. Además, los microtúbulos cinetocóricos se unen a los cinetocoros de los cromosomas.
- Metafase: los microtúbulos cinetocóricos se acortan y alargan de tal manera que sitúan a los cromosomas en el plano ecuatorial de la célula, formando la placa metafásica. Los cromosomas consiguen el máximo grado de condensación.
- Anafase: los microtúbulos cinetocóricos se acortan, tirando de las cromátidas hermanas y separándolas por el centrómero. Se forman los cromosomas anafásicos con una sola cromátida.
- Telofase: los cromosomas llegan a los diferentes polos y comienzan a descondensarse. Se vuelve a formar la membrana nuclear.

Citocinesis: es el proceso de fragmentación en dos células hijas (final de la anafase y telofase), que se produce de manera diferente en células animales y vegetales (por la rigidez de la pared celular). (0,2)

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Consta de dos fases:

Interfase: síntesis de proteínas y duplicación del ADN. Consta de (0,2):

G₁ : se sintetizan las proteínas generales para que la célula aumente el tamaño (0,2).

S: Se replica el material genético y continua la síntesis de proteínas y ARNm, sobre todo de histonas que se unen al nuevo ADN sintetizado. Se separan los centriolos organizando dos centriolos hijos cada uno, forman parte de un mismo centrosoma (0,3).

G₂: Segunda fase de crecimiento, se transcriben y traducen las proteínas necesarias para formar el huso mitótico. Se separan los dos centrosomas (0,2).

Fase M: consta de mitosis y citocinesis (0,2).

Mitosis: separación del núcleo, se obtienen dos células hijas idénticas a las progenitoras, con exactamente el mismo número y el mismo tipo de cromosomas que la célula madre (0,2). Consta de varias fases:

Profase: desaparece la envoltura nuclear, desaparece el nucleolo y los cromosomas comienzan a condensarse. Se empieza a formar el huso mitótico, separándose los centrosomas hacia polos opuestos.

Metafase: los cromosomas homólogos forman la placa metafísica o ecuatorial. Cada cromosoma orienta una cromátida hacia cada polo.

Anafase: las cromátidas son arrastradas hacia polos opuestos convirtiendo en cromosomas individuales.

Telofase: reaparecen la envoltura nuclear y el nucleolo y los cromosomas se descondensan.

De forma inmediata ocurre la citocinesis, por fragmoplasto en células vegetales y por estrangulamiento en animales. La separación del citoplasma (0,2).

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

El ciclo celular consta de dos fases:

- La interfase que se divide a su vez (0,2):

- Fase G₁ o presíntesis en ella la célula duplica su tamaño y empieza a duplicar todos sus orgánulos, excepto los centriolos. Se produce la síntesis de proteínas necesarias para el crecimiento de la célula. Hay algunas células que se quedan estancadas en esta fase y entran en la fase G₀ o fase de diferenciación, como las neuronas. Si se quedan para siempre en esa fase se llaman quiescentes. Al final de la G₁ se llega al punto R o de no retorno, momento en el que se toma la decisión de seguir con la fase S. (0,2)
- Fase S: comienza cuando la célula ha crecido y es donde se produce la duplicación del material genético. Es el momento donde ocurren la mayoría de mutaciones, por lo que los sistemas de reparación actúan intensamente. En esta fase se empiezan a duplicar los centriolos (no llegan a duplicarse completamente y se ensamblan los protómeros que van a dar lugar a los nucleosomas. (0,3)
- Fase G₂ o de postsíntesis: se preparan los últimos preparativos para la división y se forman proteínas necesarias para la división como las que van a dar lugar a los microtúbulos o las histonas H₁ necesarias para la condensación del ADN y se terminan de duplicar los centriolos. Además, esta fase permite comprobar que el material genético se ha duplicado de forma correcta (0,2)
- Fase M o de división que consta de (0,2)
 - Cariocinesis o división del núcleo, en la que se reparte el material genético de forma equitativamente. Se suele hacer por mitosis. (0,2)
 - Citocinesis o división del citoplasma que no siempre se reparte equitativamente. Esta se realiza por estrangulamiento en las células animales y por tabicación en las vegetales. (0,2)

B) Explique el punto de control R del ciclo celular (0,5 puntos).

ESTUDIANTE "A":

El punto de control R es el punto de control principal, llevado a cabo por las ciclasas. Se produce en la fase G₁ y si lo supera, superará también los demás. Para superarlo, debe tener suficientes nutrientes y un tamaño considerable, debe disponer de metabolitos energéticos suficientes (ATP) y debe tener demandas reproductivas. Las células más especializadas no se dividen por lo que permanecen en fase G₀ (neuronas...) (0.5)



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (**EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES**)

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

En la interfase, concretamente en la G_1 , se alcanza un punto de no retorno llamado punto de restricción o punto R, en el cual, la célula obligatoriamente entra en la fase S y sucesivas sin que se puede detener el ciclo celular. En algunas, antes de llegar al punto R, se manifiestan ciertos genes concretos que hacen que no se alcanza este punto, entrando en una fase G_0 quedando una célula que no va a dividirse (ej. neuronas) ~~o en otros casos se puede volver a alcanzar el punto R y dividirse como los osteocitos de tejido adiposo para reparar un tejido, por ejemplo.~~ (**nota del evaluador: el texto tachado es incorrecto, pero al no preguntarse, no se ha penalizado**).

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

El punto R o de no retorno se da en la fase G_1 y es el momento en el que se toma la decisión de proseguir con la fase S. A esta fase se llega al final de la fase G_1 ~~y está regulada por factores de crecimiento.~~ A partir de aquí las células no pueden volver atrás.

PREGUNTA 5. METABOLISMO (2 puntos): En relación con la fotosíntesis:

- A) Explique de forma concisa (una o dos frases) en qué consiste, escriba la ecuación global del proceso y razone si se trata de una vía anabólica o catabólica (**1,25 puntos**).

ESTUDIANTE “A”:

Es una ruta anabólica (**0,1**). Debido a que a partir de moléculas inorgánicas de bajo peso molecular se obtienen moléculas orgánicas de mayor peso molecular (**0,1**). Además, es endógena ya que requiere energía (**0,1**). En resumen, la fotosíntesis es un proceso realizado por los organismos fotoautótrofos para la obtención de glucosa a partir del CO_2 gracias a la energía lumínica (**0,45**).

La ecuación global es: $6CO_2 + 6H_2O + \text{fotones} \rightarrow \text{glucosa} + 6O_2$ (**0,5**)

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

La fotosíntesis es un proceso anabólico autótrofo en el que se utiliza la energía luminosa para transformar moléculas inorgánicas como por ejemplo, CO_2 , a moléculas orgánicas más complejas. ~~Consta de fase luminosa, que sucede en la membrana de los tilacoides, para producir ATP y NADPH + H^+ que se utiliza en la fase oscura, estroma del cloroplasto para formar moléculas orgánicas como glucosa. Además se libera oxígeno~~ (**0,45**).

pigmentos

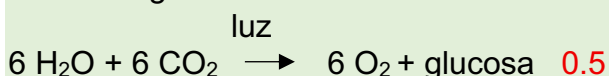
$$6CO_2 + 6H_2O + \text{energía luminosa} \longrightarrow 6O_2 + \text{glucosa} \quad (\mathbf{0,5})$$

Se trata de un proceso anabólico puesto que sintetizan moléculas más o menos complejas, a partir de otras más pequeñas y oxidadas con gasto de energía (**0,3**).

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

La fotosíntesis consiste en la utilización de la energía lumínica para dar lugar a energía química (ATP) y a poder reductor (NADPH + H⁺) que se utilizan para formar materia orgánica (0,45).

Ecuación global de la fotosíntesis:



Se trata de una ruta anabólica ya que a partir de moléculas pequeñas y oxidadas se obtienen moléculas grandes y reducidas con gasto de energía (ATP) y de poder reductor (NADPH + H⁺) producido por la fase luminosa (0,3).

B) Nombre las fases de que consta y explique la relación entre ellas (0,75 puntos).

ESTUDIANTE "A":

- Fase luminosa (0,1): se obtiene energía (ATP) y poder reductor (NADPH+H⁺) gracias a la energía procedente del sol (fotones), por lo que depende de la luz (0,1) y ocurre en la membrana de los tilacoides de los cloroplastos.
- Fase oscura (0,1): Se utiliza energía obtenida en la fase anterior para fijar el CO₂ del medio mediante (su condensación con una molécula de cinco átomos de carbono (0,45). La ruta más recurrente es el ciclo de Calvin, que no depende de la luz solar y se realiza en el estroma del cloroplasto. Por ello, la fase oscura o biosintética depende de la energía obtenida en la fase fotoquímica o luminosa, gracias a la luz solar.

ESTUDIANTE "B" RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Como hemos dicho, en la fase luminosa se sintetiza el ATP y el NADPH + H⁺ que se necesita para poder reducir las moléculas orgánicas en la fase oscura (0,4). Fijar se significa incorporar átomos de H y como gasta energía, se utiliza también ATP. En la luminosa también se libera oxígeno procedente de la fotólisis del agua que ocurre en el fotosistema II. Fase luminosa (0,1): membrana de los tilacoides. Ocurre estos procesos.

1. Fotoexcitación de la clorofila.
2. Fotólisis del agua.
3. Fotoreducción del NADP⁺ en la cadena de transporte de electrones
4. Fotofosforilación (formar ATP) según la teoría quimiosmótica de Mitchell

Fase oscura (0,1): estroma del cloroplasto

Fijación del CO₂ (0,15)

Reducción del CO₂ fijado

Regeneración de la ribulosa-1,5bifosfato a partir del gliceraldehido-3-fosfato

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Las fases de las que consta la fotosíntesis son la fase luminosa y la fase oscura o ciclo de Calvin (0,2).

En la fase luminosa se produce ATP y NADPH + H⁺ que se necesita en la fase oscura para transformar el CO₂ en forma de materia orgánica, como por ejemplo, la glucosa (se puede almacenar en forma de almidón o unirse a fructosa y formar sacarosa, principal compuesto de la savia elaborada). (0,55)



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

311 - BIOLOGÍA

PAU2025 – JUNIO (**EJEMPLO DE RESPUESTAS REALES**)

PREGUNTA 6. GENÉTICA MOLECULAR (1 punto): En relación con los genomas procariota y eucariota, explique en qué se diferencian los genes procariotas de los genes eucariotas (1 punto).

ESTUDIANTE “B” RESPONDIÓ ESTO, IGUALMENTE VÁLIDO:

Los genes de ambas células tienen varias diferencias, la primera, es que el ADN de los procariotas es circular y único, mientras que el de los eucariotas es lineal y fragmentado en cromosomas. Durante la fase de replicación, el ADN de los eucariotas se acorta por el telomero mientras que el de los procariotas no se acorta.

En eucariotas el ADN está muy empaquetado con histonas mientras que en procariotas no hay histonas.

Los genes de los procariotas son continuos, esto quiere decir que a partir de él se puede formar un ARN que sea traducido directamente a proteínas. En cambio, en eucariotas están formados por secuencias codificadoras de proteínas, que se transcriben y se traducen, los exones, separados de secuencias no codificadoras que se transcriben pero no se traducen, llamadas intrones, por tanto se necesita un proceso de maduración donde se eliminan los intrones y se unan los exones, “corte y empalme”, “splicing”. **0,6 puntos**

Por último, los genes de los procariotas son policistrónicos, esto quiere decir que contienen varios codones de inicio y de terminación, por lo que se pueden formar múltiples proteínas. En eucariotas son monocistrónicos, contienen un solo codón de inicio por lo que se forma una sola cadena polipeptídica. **0,4 puntos**

En eucariotas se encuentran en el núcleo o en las mitocondrias y cloroplasto y en procariotas en el citoplasma formado el cromosoma bacteriano.

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

Los genes procariotas son continuos, es decir, todos contienen información para la síntesis de proteínas. Sin embargo, los genes eucariotas no son continuos, tiene zonas con información (exones) y zonas sin información (intrones) que tendrán que ser eliminados para que se produzca la unión de los exones y la formación de la molécula de ARNm. **0,6 puntos**

Los genes procariotas son policistrónicos, es decir, contienen información para la síntesis de muchas proteínas a la vez. Mientras que los genes eucariotas son monocistrónicos, es decir, contienen la información para una sola proteína pero esa proteína puede ser sintetizada por varios ribosomas a la vez, formando una estructura llamada polisoma o polirribosomas. **0,4 puntos**

PREGUNTA 7. INGENIERÍA GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA (1 punto): En relación con la técnica CRISPR-Cas9, describa los siguientes elementos y explique su papel en la técnica:

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

A) Guía de ARN o ARN CRISPR (0,5 puntos).

La técnica CRISPR-Cas 9 puede utilizarse para modificar el genoma con una alta precisión y de una manera más sencilla y económica que otras técnicas. Para llevarla a cabo serán necesarios los siguientes elementos que serán introducidos en el hospedador. La guía de ARN o ARN CRISPR es una molécula especial de ARN que se ha sintetizado para que sea capaz de reconocer de forma precisa la secuencia de ADN que se desea modificar. Se unirá a la Cas 9 y dirigirá su funcionamiento. 0,5 puntos

B) Cas9 (0,5 puntos).

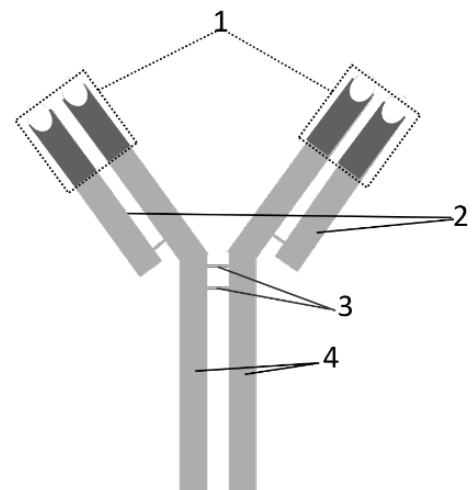
La Cas 9 (tijeras moleculares) es una proteína que va a unirse al ADN que se desee modificar guiado por la guía de ARN y atendiendo al fragmento marcado por ésta va a cortar la secuencia de ADN quedando el gen silenciado o sustituyéndolo por un fragmento de ADN modificado. 0,5 puntos

PREGUNTA 8. INMUNOLOGÍA (1 punto): En relación con el siguiente esquema:

OTRO/A ESTUDIANTE HA ELEGIDO RESPONDER ESTA PREGUNTA:

A) Identifique la molécula representada y nombre las partes que señalan los números del 1 al 4 (0,5 p.).

1. Parátomos o regiones variables del anticuerpo. 0,1
2. Cadenas ligeras (L). 0,1
3. Puentes de disulfuro. 0,1
4. Cadenas pesadas (H). 0,1



B) Mencione el tipo de respuesta inmunitaria en la que está implicada la molécula (concrete lo máximo posible). ¿Qué función tienen las regiones marcadas con el número 1? (0,25 puntos).

Esta molécula, que es un anticuerpo (0,1), está implicado en la respuesta humoral (0,15) que consiste en la eliminación de los antígenos del patógeno. En concreto, el anticuerpo, segregado por linfocitos B madurados en células plasmáticas, se une al antígeno formando el complejo antígeno-anticuerpo y lo elimina o inactiva mediante procesos o reacciones que son: precipitación, aglutinación, neutralización y opsonización.

Esas regiones, llamadas parátomos, tienen como función unirse al antígeno específico (0,1). El antígeno se une a él por una región suya específica llamada epítipo.

C) Nombre las células que forman esta molécula y explique su procedencia (0,25 puntos).

Los linfocitos B madurados a células plasmáticas son los que liberan los anticuerpos al plasma. Los linfocitos B maduran gracias a los linfocitos T4 auxiliares que, al haber reconocido anteriormente en macrófagos ese antígeno, cuando los linfocitos B se los presentan, liberan interleucinas que provocan la maduración de los linfocitos B a células plasmáticas.