BIOLOGÍA

EXAMEN OFICIAL REALIZADO EN ESPAÑA EN LA CONVOCATORIA
PCE UNEDASISS 2023

EXAMEN RESUELTO

Debe seleccionar 10 de las 15 preguntas propuestas. Cada acierto supone 0,5 puntos. Cada fallo resta 0,15 puntos. No contestar no tiene implicación en la calificación. Preguntas de desarrollo: responder a 2 de las 4 (2,5 puntos cada una).

1. ¿Cuál de las siguientes regiones NO se encuentra en una célula vegetal?:

a) Mitocondrias b) Ribosomas c) Centriolos

Solución.

Respuesta: c) Centriolos

Los **centriolos** son estructuras propias de la célula **animal**: las células vegetales superiores carecen de ellos. Organizan el huso acromático mediante centros organizadores de microtúbulos difusos, sin centriolos.

- **a) es falsa**, y es un error muy extendido. Las plantas **sí tienen mitocondrias**: también respiran. Tienen *además* cloroplastos, pero eso no sustituye a la respiración celular.
- **b) es falsa:** los ribosomas están en todas las células, procariotas incluidas.

La comparación que hay que tener clara: lo exclusivo de la célula vegetal es la **pared celular**, los **cloroplastos** y la **vacuola central**. Lo exclusivo de la animal, los **centriolos** y los **lisosomas** (estos últimos, con matices).

2. ¿Qué polisacárido tiene función de reserva energética en animales?:

a) Glucógeno b) Almidón c) Celulosa

Solución.

Respuesta: a) Glucógeno

El **glucógeno** es el polisacárido de reserva de los animales. Se almacena sobre todo en el **hígado** y el **músculo**, y es un polímero de glucosa muy ramificado (enlaces $\alpha(1 \to 4)$ en las cadenas y $\alpha(1 \to 6)$ en las ramificaciones). La ramificación no es un capricho: multiplica los extremos por los que actúan las enzimas, lo que permite movilizar glucosa muy deprisa.

- **b) Almidón:** mismo papel, pero en **vegetales**. Mezcla de amilosa (lineal) y amilopectina (ramificada).
- **c) Celulosa:** también polímero de glucosa, pero con enlaces $\beta(1 \to 4)$, lo que produce cadenas lineales que se empaquetan en fibras. Es **estructural**, no de reserva: forma la pared celular vegetal.

Idea de fondo: los tres son polímeros de la misma glucosa. Lo que cambia la función es **el tipo de enlace**: α da reserva, β da estructura.

3. Si una célula tiene 24 cromosomas, después de dividirse por mitosis, ¿cuántos cromosomas tendrá cada célula hija?:

a) 24 b) 6 c) 12

Solución.

Respuesta: a) 24

La **mitosis conserva el número de cromosomas**. Produce dos células hijas **genéticamente idénticas** a la madre: si la célula madre tenía 24, cada hija tendrá 24.

El mecanismo lo explica: durante la fase S cada cromosoma se duplica en dos cromátidas hermanas, y en la anafase esas cromátidas se separan hacia polos opuestos. Cada hija recibe una cromátida de cada cromosoma, de modo que el número se restablece.

- **c) 12 es el distractor principal:** confunde mitosis con **meiosis**. Es la meiosis la que reduce a la mitad el número de cromosomas, y solo produce gametos.
- **b) 6** no corresponde a ningún proceso.

Regla mnemotécnica: mitosis → mantiene; m**ei**osis → d**i**vide.

4. ¿Qué nivel de estructura proteica está más directamente relacionado con la especificidad de una enzima?

a) Terciaria b) Secundaria c) Primaria

Solución.

Respuesta: a) Terciaria

La especificidad enzimática depende del **centro activo**, y el centro activo es una **cavidad tridimensional** con una forma y una distribución de cargas concretas, capaz de reconocer solo a su sustrato. Esa geometría en el espacio es precisamente la **estructura terciaria**: el plegamiento global de la cadena polipeptídica.

La clave está en que los aminoácidos que forman el centro activo suelen estar **muy alejados en la secuencia lineal** y solo quedan juntos cuando la proteína se pliega. Por eso el nivel que importa es el terciario, no el primario.

- **c) Primaria:** es la secuencia de aminoácidos. *Determina* los demás niveles —toda la información del plegamiento está en ella—, pero no es la responsable *directa* de la especificidad. Fíjate en que el enunciado dice «más directamente relacionado».
- **b) Secundaria:** hélices α y láminas β, plegamientos locales estabilizados por puentes de hidrógeno. Son piezas del edificio, no el edificio.

Consecuencia práctica: por eso la **desnaturalización** (calor, pH extremo) inactiva una enzima sin romper un solo enlace peptídico. La secuencia sigue intacta; lo que se ha perdido es la forma.

5. ¿Cuántos autosomas posee normalmente un individuo de la especie humana?:

a) 22 b) 23 c) 44

Solución.

Respuesta: c) 44

La dotación humana es de **46 cromosomas**, organizados en 23 pares:

$$\underbrace{22 \text{ pares}}_{44 \text{ autosomas}} + \underbrace{1 \text{ par}}_{2 \text{ cromosomas sexuales (XX o XY)}} = 46$$

- **a) 22 es la trampa**, y es de las mejores del examen. 22 es el número de *pares* de autosomas, no de autosomas. La pregunta dice «cuántos autosomas», no «cuántos pares». Quien ha estudiado bien el dato y lee deprisa cae aquí.
- **b) 23** es el número de *pares* totales, o el de cromosomas de un gameto (n = 23).

Aviso general: en genética hay que leer siempre si preguntan por **cromosomas** o por **pares**, y si hablan de célula **somática** (2n) o de **gameto** (n).

6. Las reacciones de fermentación:

a) Ocurren en condiciones aeróbicas con el fin de obtener energía adicional para la célula
b) Producen la degradación completa del ácido pirúvico en la mitocondria
c) Ocurren en condiciones anaeróbicas en el citoplasma celular

Solución.

Respuesta: c)

La **fermentación** es un proceso catabólico **anaeróbico** que tiene lugar en el **citosol**. Su función real no es producir energía —rinde muy poco: solo los 2 ATP de la glucólisis—, sino **regenerar el NAD$^+$**. Sin oxígeno, la cadena respiratoria se detiene, el NADH se acumula y la glucólisis se pararía por falta de NAD$^+$. La fermentación resuelve ese atasco usando el pirúvico (o un derivado) como aceptor final de electrones.

- **a) es falsa** en las dos mitades: ni es aeróbica ni sirve para obtener energía adicional. Es, de hecho, un plan B poco rentable.
- **b) es falsa:** describe la **respiración aeróbica**. La fermentación es una oxidación **incompleta**: el producto final (etanol o lactato) todavía guarda mucha energía. Y ocurre en el citosol, no en la mitocondria.

Dato que ayuda a fijarlo: respiración aeróbica ≈ 36-38 ATP por glucosa; fermentación, 2. La diferencia es exactamente lo que aporta el oxígeno.

7. La primera línea de defensa contra patógenos incluye la:

a) Presencia de ácido en el estómago
b) Liberación de histamina de los mastocitos
c) Producción de interferón a partir de células infectadas con virus

Solución.

Respuesta: a)

La **primera línea de defensa** son las **barreras externas**, inespecíficas y presentes antes de que el patógeno entre: la piel, las mucosas, el moco, los cilios, las lágrimas y la lisozima, la flora comensal y, entre ellas, la **acidez del jugo gástrico** (pH ≈ 2), que destruye la mayoría de los microorganismos ingeridos. Es una barrera **química**, pero sigue siendo primera línea porque actúa *antes* de que el patógeno alcance los tejidos.

- **b) y c) son de la segunda línea**, la respuesta **inmunitaria innata interna**, que solo se activa cuando el patógeno *ya ha entrado*. La histamina de los mastocitos desencadena la **inflamación**; el interferón lo secretan células ya infectadas para proteger a las vecinas. Ambas son inespecíficas, pero llegan después.

El esquema que ordena la pregunta: 1.ª línea = barreras (impedir la entrada); 2.ª línea = innata interna (inflamación, fagocitosis, interferón, complemento); 3.ª línea = inmunidad adaptativa (linfocitos B y T, específica y con memoria).

8. La síntesis de proteínas tiene lugar en:

a) Los cromosomas b) El núcleo c) Los ribosomas

Solución.

Respuesta: c) Los ribosomas

La **traducción** —la síntesis de proteínas propiamente dicha— ocurre en los **ribosomas**, libres en el citosol o adheridos al retículo endoplasmático rugoso. El ribosoma acopla el ARNm y los ARNt cargados con aminoácidos, y cataliza la formación de los enlaces peptídicos.

- **b) El núcleo es el distractor** y conviene precisar por qué falla: en el núcleo ocurre la **transcripción** (síntesis de ARNm) y su maduración, no la traducción. El ARNm sale al citoplasma y allí es donde se fabrica la proteína. En eucariotas, transcripción y traducción están **separadas en el espacio y en el tiempo**; en procariotas, no.
- **a) Los cromosomas** contienen la información (el gen), pero no son el lugar de fabricación. Confundir el plano con la fábrica.

9. La energía de activación es:

a) La energía mínima necesaria para iniciar una reacción biológica
b) La energía necesaria para que la mitocondria funcione
c) La energía necesaria para sintetizar una proteína

Solución.

Respuesta: a)

La **energía de activación** (E_a) es la barrera energética mínima que hay que superar para que los reactivos alcancen el *estado de transición* y la reacción pueda producirse. Es un concepto general de la cinética química, no exclusivo de la biología.

Por qué importa en Biología: es la definición sobre la que se apoya el concepto de **enzima**. Un catalizador **no** aporta energía ni cambia el balance de la reacción: lo que hace es **rebajar la energía de activación**, ofreciendo una ruta alternativa más accesible. Por eso acelera la reacción sin alterar su espontaneidad ni su equilibrio, y por eso sale intacto al final.

b) y c) son falsas: describen necesidades energéticas concretas de procesos concretos, no un concepto termodinámico general.

10. ¿Qué son los virus?:

a) Agentes acelulares que parasitan células y se reproducen en el interior de estas
b) Células endosimbiontes que parasitan algunos organismos
c) Organismos que tienen vida autónoma y producen enfermedades

Solución.

Respuesta: a)

Los virus son **agentes acelulares**: no son células. Constan de un **ácido nucleico** (ADN o ARN, nunca los dos) envuelto en una **cápside** proteica y, en algunos casos, una envoltura lipídica robada a la célula hospedadora. Carecen de metabolismo propio, de ribosomas y de maquinaria de síntesis, así que son **parásitos intracelulares obligados**: solo se replican dentro de una célula viva, usando la maquinaria de esta.

- **b) es falsa:** los virus **no son células**, y esa es exactamente su definición. (Los endosimbiontes celulares son otra cosa: la teoría endosimbiótica explica el origen de mitocondrias y cloroplastos, no el de los virus.)
- **c) es falsa** por lo de «vida autónoma»: fuera de una célula, un virus es una partícula inerte. Es justo lo contrario de autónomo.

11. La fotofosforilación cíclica da como resultado la producción de:

a) ATP y NADPH b) ATP c) ATP, NADPH y azúcares

Solución.

Respuesta: b) ATP

En la **fotofosforilación cíclica** solo interviene el **fotosistema I**. Los electrones excitados recorren la cadena de transportadores y **regresan al propio fotosistema**, cerrando el círculo. Como no hay un aceptor final que se lleve los electrones, **no se produce NADPH**; y como no hace falta reponer electrones, **no hay fotólisis del agua ni desprendimiento de O_2**. Lo único que se obtiene es **ATP**, gracias al gradiente de protones generado por el camino.

- **a) ATP y NADPH** describe la fotofosforilación **acíclica**, que usa los dos fotosistemas (II y I), sí rompe el agua y sí libera oxígeno.
- **c) es falsa** por los azúcares: se sintetizan en la **fase oscura** (ciclo de Calvin), en el estroma, no en la fase luminosa.

Sentido biológico de la ruta cíclica: el ciclo de Calvin consume **más ATP que NADPH** (3 ATP por cada 2 NADPH). La vía cíclica es el mecanismo que tiene el cloroplasto para fabricar ese ATP extra y equilibrar las cuentas.

12. El albinismo o falta de pigmentación en humanos está determinada por la presencia en homocigosis del alelo recesivo «a». Una pareja de progenitores no albinos tiene un hijo albino. Determinar la probabilidad de que su segundo descendiente sea albino:

a) 1/8 b) 1/4 c) 1/16

Solución.

Respuesta: b) 1/4

Paso 1 — Deducir el genotipo de los padres. El hijo albino es **aa**, luego ha recibido un alelo *a* de cada progenitor. Pero los padres **no son albinos**, así que no pueden ser *aa*: necesariamente son **Aa** los dos (portadores).

Paso 2 — Cruzamiento Aa × Aa.

	A	**a**
A	AA	Aa
a	Aa	**aa**

Proporción 1 AA : 2 Aa : 1 aa ⇒ **1/4 de descendientes albinos**.

Paso 3 — Y aquí está la pregunta de verdad. Cada gestación es un **suceso independiente**. Que el primer hijo haya sido albino **no modifica en absoluto** la probabilidad del segundo: sigue siendo $\frac{1}{4}$.

- **c) 1/16** = $\left(\frac{1}{4}\right)^2$ es el error clásico: multiplicar por la probabilidad del primer hijo. Eso respondería a otra pregunta —«probabilidad de que *ambos* hijos sean albinos», calculada *antes* de nacer ninguno—, pero aquí el primero **ya ha nacido** y es un dato, no una probabilidad.
- **a) 1/8** no corresponde a ningún planteamiento coherente.

Es la falacia del jugador, en versión genética: los gametos no recuerdan. La moneda no sabe que ya ha salido cara.

13. Una mutación puntual que produce una inserción de un nucleótido en un intrón:

a) No tiene efecto en la proteína codificada
b) Produce un cambio en el marco de lectura a la hora de traducir el RNA mensajero
c) Afecta a la regulación de la síntesis del RNA mensajero

Solución.

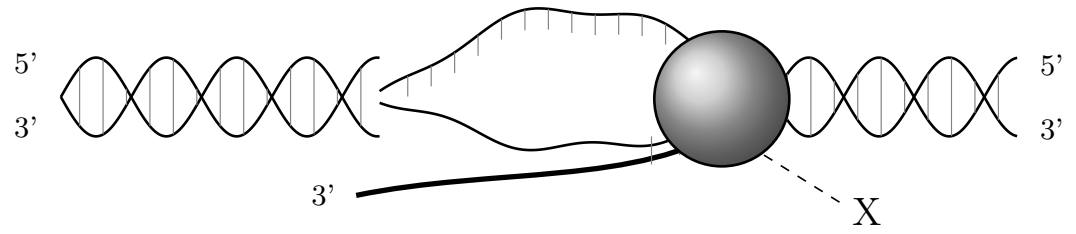
Respuesta: a)

La clave es **dónde** cae la inserción: en un **intrón**. Los intrones son las secuencias **no codificantes** del gen, y se **eliminan por *splicing*** durante la maduración del ARNm en el núcleo. Al ARNm maduro que llega al ribosoma solo pasan los **exones**. Por tanto, un nucleótido de más dentro de un intrón se recorta junto con el resto del intrón y **no llega a traducirse**: la proteína sale igual.

- **b) es la trampa principal**, y es correcta *solo si se ignora la palabra «intrón»*. Una inserción de un nucleótido **en un exón** sí desplazaría el marco de lectura y cambiaría todos los aminoácidos a partir de ese punto (mutación de *frameshift*, generalmente devastadora). Pero en un intrón, no hay marco de lectura que desplazar.
- **c) es falsa** como respuesta general: la regulación de la transcripción depende de promotores, potenciadores y factores de transcripción, no del interior de un intrón cualquiera.

Matiz honesto que conviene conocer: (y que no invalida la respuesta): si la inserción cayera justo en los **sitios de corte y empalme** —los extremos del intrón, GU…AG—, sí podría alterar el *splicing* y afectar a la proteína. El enunciado no dice eso, y la respuesta esperada es la general: en un intrón, sin efecto.

14. La región marcada con una X representa:



a) La ADN polimerasa b) La ARN polimerasa c) Un anticodón

Solución.

Respuesta: b) La ARN polimerasa

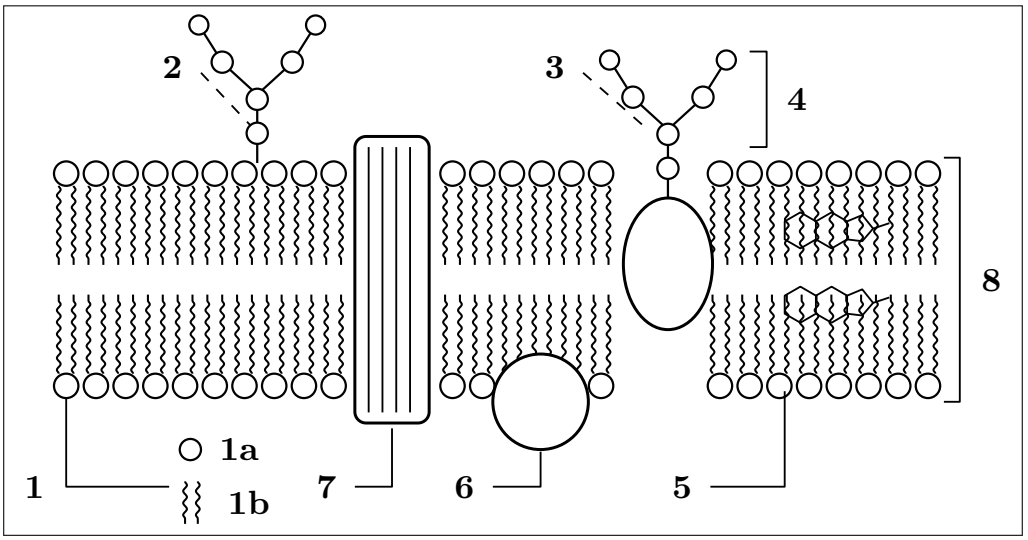
La figura muestra una **burbuja de transcripción**: la doble hélice de ADN se abre en una zona concreta, una estructura globular (la X) se sitúa sobre ella y de ahí emerge **una sola cadena nueva**, mientras el ADN vuelve a cerrarse por detrás. Eso es transcripción, y quien la realiza es la **ARN polimerasa**.

Cómo distinguirlo de la replicación de un vistazo:

- **Transcripción:** se copia **un fragmento** del ADN, se usa **una sola hebra** como molde, sale **una** cadena de ARN y el ADN **se vuelve a cerrar** detrás de la burbuja. Es lo que se ve aquí.
- **Replicación** (ADN polimerasa): habría una **horquilla** en forma de Y, con **dos** dobles hélices hijas separándose, hebra conductora y hebra retardada con fragmentos de Okazaki. Nada de eso aparece en la figura.

c) es descartable sin mirar la figura: un **anticodón** es un triplete de nucleótidos del **ARN de transferencia**, y solo aparece en la *traducción*, sobre un ribosoma. No tiene nada que hacer junto a una hélice de ADN.

15. La Estructura 1 representa un:



a) Fosfolípido b) Glicoproteína c) Carbohidrato

Solución.

Respuesta: a) Fosfolípido

En el esquema del **modelo de mosaico fluido**, la estructura 1 es una de las moléculas que forman la **bicapa** misma, y aparece desglosada en dos subapartados, **1a** y **1b**: son precisamente las dos partes de un fosfolípido.

- **1a** → la **cabeza polar** (hidrófila), con el grupo fosfato.
- **1b** → las **colas apolares** (hidrófobas), las dos cadenas de ácidos grasos.

Ese carácter **anfipático** es lo que explica que se organicen espontáneamente en bicapa, con las cabezas hacia el medio acuoso y las colas enfrentadas hacia el interior.

- **b) Glicoproteína:** proteína con una cadena de oligosacáridos unida, siempre asomando a la **cara externa**. En este esquema es la estructura **3** (su cadena de azúcares es la **4**).
- **c) Carbohidrato:** en la membrana no aparece libre, sino unido a lípidos (glucolípidos, el **2** del esquema) o a proteínas (glucoproteínas), formando el **glucocálix** en la cara externa.

Pista de método: el desglose en **1a** y **1b** es la señal. La única de las tres opciones que se explica naturalmente en *dos partes* es el fosfolípido: cabeza y colas.

Preguntas de desarrollo

Responder a 2 de las 4 preguntas (2,5 puntos cada una).

1. Indique de forma breve la estructura y funciones de estas regiones de una célula eucariota (0,5 puntos por apartado).

Solución.

Aviso de formato: el enunciado dice «de forma breve» y reparte **0,5 puntos por apartado**. Son cinco apartados y hay que dar **estructura y función** de cada uno: unas cuatro o cinco líneas por orgánulo. Escribir un folio sobre el cloroplasto y dejar los centriolos en una línea es el error que más puntos cuesta aquí, porque los apartados **no compensan entre sí**.

a. Ribosomas

Estructura: orgánulos **no membranosos**, formados por dos subunidades (mayor y menor) constituidas por ARN ribosómico y proteínas. En eucariotas son **80S** (60S + 40S); en procariotas, mitocondrias y cloroplastos, **70S**. Se encuentran libres en el citosol o adheridos al retículo endoplasmático rugoso, y a menudo agrupados en **polirribosomas** sobre un mismo ARNm.

Función: **síntesis de proteínas** (traducción). Acoplan el ARNm con los ARNt y catalizan la formación de los enlaces peptídicos. Los libres fabrican proteínas de uso interno; los adheridos al RE rugoso, proteínas de secreción o de membrana.

b. Retículo endoplasmático

Estructura: red tridimensional de **cisternas, sáculos y túbulos** membranosos que se continúa con la envoltura nuclear. Dos regiones: **RE rugoso** (con ribosomas adheridos) y **RE liso** (sin ellos).

Función: el **rugoso** sintetiza proteínas de secreción y de membrana, y realiza su **glucosilación** y plegamiento inicial. El **liso** sintetiza **lípidos** y **esteroides**, interviene en la **detoxificación** (destacado en el hepatocito) y almacena $\mathbf{Ca^{2+}}$ (retículo sarcoplásmico en la célula muscular).

c. Cloroplasto

Estructura: orgánulo de **doble membrana**, propio de células vegetales y algas. En su interior, el **estroma** (medio acuoso con ADN circular, ribosomas 70S y las enzimas del ciclo de Calvin) alberga un tercer sistema de membranas: los **tilacoides**, sáculos aplanados que se apilan formando los **grana** y que contienen la clorofila y los fotosistemas.

Función: la **fotosíntesis**. La **fase luminosa** ocurre en la membrana tilacoidal (fotólisis del agua, ATP y NADPH); la **fase oscura** o ciclo de Calvin, en el estroma (fijación del CO_2). Es un orgánulo **semiautónomo**, con genoma propio, lo que apoya la **teoría endosimbiótica**.

d. Centriolos

Estructura: estructuras cilíndricas formadas por **nueve tripletes de microtúbulos** dispuestos en círculo, sin ninguno central: la organización **9+0**. Se agrupan por pares perpendiculares (**diplosoma**), dentro del **centrosoma**. Presentes en células animales; **ausentes en vegetales superiores**.

Función: organizan el **huso acromático** durante la división celular y actúan como **cuerpos basales** de cilios y flagelos, que sí tienen estructura 9+2.

e. Pared celular

Estructura: envoltura **rígida y externa** a la membrana plasmática. En vegetales está hecha de **celulosa** (con hemicelulosa y pectina) y se organiza en **lámina media**, **pared primaria** y, en algunos casos, **pared secundaria** con lignina. En hongos es de **quitina** y en bacterias de **peptidoglucano**. La atraviesan los **plasmodesmos**.

Función: **protección** y **sostén**; determina la forma de la célula; impide la lisis en medios hipotónicos, permitiendo la **turgencia**; y permite la comunicación intercelular a través de los plasmodesmos.

2. Conteste a las siguientes preguntas: a. Explique qué se entiende por código genético (0,5). b. Describa dos características del código genético (0,5). c. Defina los términos codón y anticodón (1). d. ¿Qué son los codones sin sentido o de terminación? (0,5)

Solución.

a. Concepto de código genético (0,5 puntos)

Es el **sistema de correspondencia** que relaciona la secuencia de nucleótidos de un ácido nucleico con la secuencia de aminoácidos de una proteína. Funciona como un **diccionario**: cada grupo de **tres nucleótidos** consecutivos del ARNm (un **triplete** o codón) equivale a un aminoácido concreto o a una señal de fin. Es el código que hace posible la traducción, y resuelve el problema de fondo: hay 4 nucleótidos y 20 aminoácidos, así que hacen falta tripletes ($4^3 = 64$ combinaciones) para poder codificarlos todos.

b. Dos características (0,5 puntos) — basta con dos, pero conviene tener el cuadro entero:

- **Degenerado o redundante:** hay **61 codones** para solo 20 aminoácidos, de modo que **varios codones distintos codifican el mismo aminoácido** (la leucina tiene seis). La degeneración suele afectar a la **tercera base**, lo que amortigua el efecto de muchas mutaciones.
- **Universal:** es **prácticamente el mismo en todos los seres vivos**, de una bacteria a un ser humano. Es uno de los grandes argumentos a favor del origen común de la vida. (Con pequeñas excepciones en mitocondrias y algunos protozoos.)
- **Unívoco o específico:** cada codón codifica **un solo** aminoácido, nunca dos. Es degenerado, pero no ambiguo.
- **No solapado:** cada nucleótido pertenece a **un único** codón; no se comparten bases entre tripletes consecutivos.
- **Sin comas:** se lee de forma **continua**, sin separadores entre codones, desde el codón de inicio.

c. Codón y anticodón (1 punto) — *es el apartado que más vale: desarróllalo*

- **Codón:** triplete de tres nucleótidos consecutivos del **ARN mensajero** que especifica un aminoácido determinado o una señal de terminación. Es la unidad de lectura del código. Ejemplo: **AUG** codifica metionina y actúa además como codón de inicio.
- **Anticodón:** triplete de tres nucleótidos situado en un bucle del **ARN de transferencia**, **complementario y antiparalelo** al codón del ARNm. El ARNt lleva en su extremo 3' el aminoácido correspondiente a ese codón, de modo que el anticodón es la **pieza que traduce**: al emparejarse con el codón en el ribosoma, coloca el aminoácido correcto en la cadena. Ejemplo: al codón AUG le corresponde el anticodón **UAC**.

d. Codones sin sentido o de terminación (0,5 puntos)

Son **UAA, UAG y UGA**. Se llaman «sin sentido» porque **no codifican ningún aminoácido** y no existe ningún ARNt con anticodón complementario. Cuando el ribosoma alcanza uno de ellos, son reconocidos por **factores proteicos de liberación**, que provocan la **hidrólisis** del enlace entre el polipéptido y el último ARNt: la traducción se detiene y la proteína terminada se libera.

3. Responda las siguientes cuestiones: a. ¿Qué es una enfermedad autoinmune? Cite tres factores que pueden influir en su aparición y desarrollo (1). b. Defina y cite sus tipos (1). c. Cite el nombre de una autoinmune y el de una inmunodeficiencia (0,5).

Solución.

Aviso sobre el enunciado. El apartado **b** dice «Defina y cite sus tipos» **sin decir de qué**. El enunciado está incompleto tal como aparece en el examen. Caben dos lecturas:

- **Lectura 1 (la más probable):** pide definir la **inmunodeficiencia** y sus tipos. Encaja con el apartado c, que la menciona sin haberla presentado nunca.
- **Lectura 2:** pide los **tipos de enfermedad autoinmune**, continuando el apartado a.

Recomendación práctica: ante un enunciado así, **cubre las dos** en pocas líneas. Cuesta cuatro frases y elimina el riesgo. A continuación van ambas.

a. Enfermedad autoinmune y factores (1 punto)

Es aquella en la que el sistema inmunitario **pierde la tolerancia a lo propio** y reacciona contra

antígenos del propio organismo, a los que trata como extraños. Produce **autoanticuerpos** y **linfocitos T autorreactivos** que dañan células y tejidos sanos.

Tres factores que influyen en su aparición y desarrollo:

1. **Genéticos:** predisposición hereditaria, muy asociada a determinados alelos del sistema **HLA**. Explica la agregación familiar.
2. **Ambientales e infecciosos:** infecciones previas que desencadenan la respuesta por **mimetismo molecular** (el patógeno tiene antígenos parecidos a los propios), además de fármacos, tabaco o radiación UV.
3. **Hormonales y de sexo:** la mayoría afecta mucho más a **mujeres**, lo que apunta al papel de los estrógenos.

(Otros admisibles: edad, estrés, microbiota.)

b — Lectura 1: inmunodeficiencia y sus tipos (1 punto)

Situación en la que el sistema inmunitario es **incapaz de montar una respuesta eficaz** frente a los patógenos, lo que se traduce en infecciones **frecuentes, graves o por microorganismos oportunistas**. Dos tipos:

- **Congénitas o primarias:** de origen **genético**, presentes desde el nacimiento. Ejemplos: la **inmunodeficiencia combinada grave** (SCID) o la agammaglobulinemia de Bruton.
- **Adquiridas o secundarias:** causadas por un **agente externo** a lo largo de la vida. Ejemplos: el **sida** (por el VIH, que destruye los linfocitos T $CD4^+$), la malnutrición, los fármacos inmunosupresores o la quimioterapia.

b — Lectura 2: tipos de enfermedad autoinmune (1 punto)

Se clasifican según la extensión del daño:

- **Órgano-específicas:** la respuesta se dirige contra un antígeno localizado en **un solo órgano**. Ejemplos: diabetes mellitus tipo 1 (células β del páncreas), tiroiditis de Hashimoto (tiroides), esclerosis múltiple (mielina).
- **Sistémicas o no órgano-específicas:** el antígeno está **distribuido por todo el cuerpo** y el daño es generalizado. Ejemplos: lupus eritematoso sistémico (contra el ADN y componentes nucleares), artritis reumatoide.

c. Ejemplos (0,5 puntos)

- **Autoinmune: diabetes mellitus tipo 1** (también valen lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, esclerosis múltiple, celiaquía).
- **Inmunodeficiencia: sida** (adquirida) o **SCID** (congénita).

4. En relación con el metabolismo: a. Definir glucólisis, fermentación, fosforilación oxidativa y fotosíntesis (0,5 cada término). b. Indicar el tipo de células eucariotas y la región en las mismas donde tienen lugar estos procesos (0,5).

Solución.

a. Definiciones (0,5 puntos cada una)

Glucólisis. Ruta **catabólica** que degrada una molécula de **glucosa** (6 C) en **dos de ácido pirúvico** (3 C), mediante una secuencia de diez reacciones enzimáticas. Balance neto: **2 ATP** y **2 NADH**. Es **independiente del oxígeno** y ocurre en el **citosol**. Es la ruta más universal del metabolismo: la comparten prácticamente todos los seres vivos, lo que sugiere que es muy antigua.

Fermentación. Proceso catabólico **anaeróbico** en el que el **ácido pirúvico** (o un derivado suyo) actúa como **aceptor final de electrones**. Su finalidad real no es obtener energía —solo rinde los 2 ATP de la glucólisis—, sino **regenerar el NAD^+** para que la glucólisis pueda continuar cuando falta oxígeno. Es una oxidación **incompleta**: los productos finales todavía contienen mucha energía. Tipos principales: **láctica** (músculo en anaerobiosis, bacterias del yogur) y **alcohólica** (levaduras: etanol y CO_2).

Fosforilación oxidativa. Síntesis de **ATP** acoplada al transporte de electrones a lo largo de la **cadena respiratoria** hasta el **oxígeno**, que es el aceptor final y se reduce a agua. Los complejos de la cadena bombean protones y generan un **gradiente electroquímico**; al regresar los protones a través de la **ATP**

sintasa, su energía se usa para fosforilar el ADP. Es la **teoría quimiosmótica** de Mitchell, y es la etapa que aporta la inmensa mayoría del ATP de la respiración aeróbica.

Fotosíntesis. Proceso **anabólico** por el que los organismos **fotoautótrofos** transforman la **energía luminosa en energía química**, sintetizando materia orgánica a partir de CO_2 y H_2O y liberando O_2. Consta de la **fase luminosa** (captación de luz, fotólisis del agua, síntesis de ATP y NADPH) y la **fase oscura** o **ciclo de Calvin** (fijación del CO_2 y formación de glúcidos).

b. Tipo de célula y localización (0,5 puntos)

Proceso	**Tipo de célula eucariota**	**Región**
Glucólisis	Todas	**Citosol**
Fermentación	Las que carecen de O_2: músculo en anaerobiosis, levaduras	**Citosol**
Fosforilación oxidativa	Todas las aerobias	**Membrana interna** de la mitocondria (crestas)
Fotosíntesis	Solo las fotosintéticas: vegetales y algas	**Cloroplasto**: tilacoides (fase luminosa) y estroma (ciclo de Calvin)

Observación que conviene añadir: porque demuestra que se ha entendido: los **dos primeros procesos ocurren en el citosol** y no necesitan ningún orgánulo, mientras que los **dos últimos requieren orgánulos de doble membrana** —mitocondria y cloroplasto—. No es casualidad: ambos crean **compartimentos cerrados** donde mantener un gradiente de protones, que es lo que hace posible la quimiosmosis. Sin membrana que separe dos medios, no hay gradiente; sin gradiente, no hay ATP.

SOLUCIONARIO RÁPIDO – TEST

Pregunta	Respuesta	Clave
1	c)	Los centriolos son animales; las plantas *sí* tienen mitocondrias
2	a)	Glucógeno; el enlace α da reserva, el β da estructura
3	a)	La mitosis **mantiene** el número; la meiosis lo divide
4	a)	El centro activo es una cavidad tridimensional
5	c)	44 autosomas = 22 *pares*. Ojo al enunciado
6	c)	Anaeróbica y en el citosol; sirve para regenerar NAD^+
7	a)	1.ª línea = barreras; histamina e interferón son 2.ª
8	c)	En el núcleo se transcribe; en el ribosoma se traduce
9	a)	Concepto general: la enzima la *rebaja*, no la aporta
10	a)	Acelulares y parásitos obligados: no son células
11	b)	Solo ATP: sin fotosistema II no hay NADPH ni O_2
12	b)	Cada gestación es independiente: sigue siendo 1/4
13	a)	El intrón se elimina por *splicing*: no se traduce
14	b)	Burbuja de transcripción, una sola cadena nueva
15	a)	El desglose 1a/1b delata la cabeza y las colas

Aquí compensa arriesgar. Con $+0,5$ por acierto y $-0,15$ por fallo, responder al azar entre tres opciones tiene valor esperado $\frac{1}{3}(0,5) - \frac{2}{3}(0,15) = +0,0\overline{6}$ puntos, y descartar una sola opción lo sube a $+0,175$. Como además **hay que seleccionar 10 de las 15**, la estrategia es doble: elige primero las diez que mejor domines y, dentro de ellas, **no dejes ninguna en blanco**.

Media docena de preguntas se juegan en una sola palabra del enunciado. La 5 dice «cuántos **autosomas**», no cuántos pares (44, no 22). La 13 dice «en un **intrón**», y eso desactiva el cambio de marco de lectura que la opción b) ofrece. La 4 dice «**más directamente** relacionado», que separa la estructura terciaria de la primaria. La 12 dice «su **segundo** descendiente», y ahí está toda la pregunta. **Subrayar el enunciado antes de mirar las opciones** vale más en esta asignatura que media hora de repaso.

En las preguntas de desarrollo, el reparto de puntos es el guion. El enunciado dice cuánto vale cada apartado: en la pregunta 1, cinco orgánulos a 0,5 cada uno; en la 2, el apartado del codón y el anticodón vale **el doble** que los demás. Los apartados **no compensan entre sí**, así que extenderse en el que más se domina y despachar el resto en una línea es la forma más eficaz de perder puntos. Reparte el espacio en la misma proporción en que reparten los puntos.

Ojo al enunciado incompleto de la pregunta 3. Su apartado b dice «Defina y cite sus tipos» sin especificar de qué. Ante algo así, no elijas: **cubre las dos lecturas posibles** en pocas líneas cada una. Cuesta poco y protege el punto entero.