



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

Curso **2024-2025**

MATERIA: BIOLOGÍA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

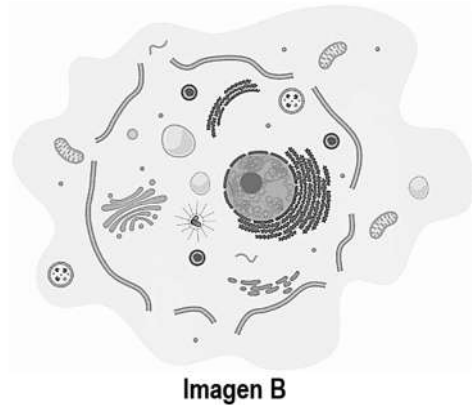
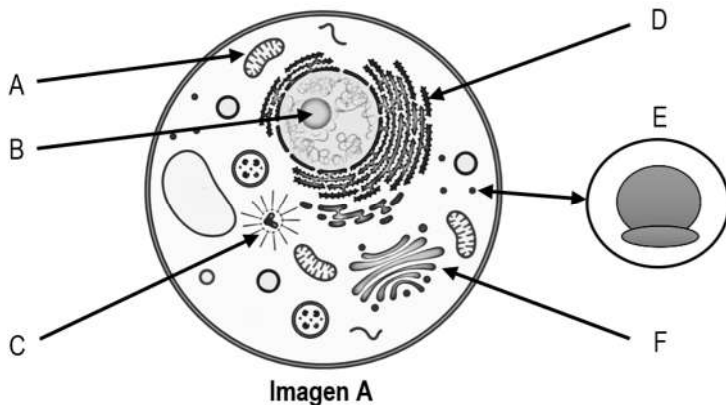
El estudiante debe responder como máximo a 5 preguntas. La primera es de carácter competencial y sin opcionalidad. Las cuatro preguntas restantes constan de dos opciones y se debe elegir una de las dos propuestas (A o B).

CALIFICACIÓN: Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos. **TIEMPO:** 90 minutos.

1.- En relación con la biología celular y el sistema inmunitario:

La imagen A representa una célula cancerígena animal. La imagen B representa la lisis de la célula anterior, que puede haber ocurrido tanto *in vivo* (en un ser vivo) como *in vitro* (en una placa de Petri).

- Un investigador prepara el medio para un cultivo celular (*in vitro*) utilizando los nutrientes y sustancias minerales necesarios. En este medio siembra únicamente células tumorales. Posteriormente observa al microscopio que estas han perdido su integridad y han lisado (imagen B). El investigador comprobó después que el cultivo era completamente aséptico, sin presencia de ningún tipo de microorganismo, pero dudó de las concentraciones utilizadas para preparar el medio. Detalle una posible explicación para esta observación inesperada (0,5 puntos).
- Nombre y relacione cada una de las estructuras señaladas en la imagen A con solo una de las siguientes funciones: (1) organización del huso mitótico, (2) síntesis de péptidos en el citoplasma, (3) síntesis de proteínas y lípidos, (4) síntesis de ARN ribosómico, (5) formación de lisosomas primarios, (6) ciclo de Krebs (0,75 puntos).
- Respecto a la lisis de células cancerosas *in vivo*. Cite y explique brevemente la principal función de tres tipos de células inmunitarias que participan en el proceso de destrucción de células tumorales mediante la lisis celular (0,75 puntos).



2.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

2. A.- En relación con las biomoléculas:

Entre las muestras recogidas en una expedición científica, se ha identificado un posible nuevo microorganismo, formado **sólo** por tres tipos de biomoléculas, con la siguiente composición elemental:

Biomolécula 1: 55% carbono, 7% hidrógeno, 20% oxígeno, 17% nitrógeno, 1% azufre.

Biomolécula 2: 24% carbono, 38% hidrógeno, 25% oxígeno, 10% nitrógeno, 3% fósforo.

Biomolécula 3: 39% carbono, 50% hidrógeno, 7% oxígeno, 2% fósforo.

- Razone a qué grupo pertenece cada una de las biomoléculas analizadas (1,5 puntos).
- De acuerdo con la composición de biomoléculas descrita, razone qué tipo de microorganismo sería el encontrado en la expedición (0,5 puntos).

2. B.- En relación con los lípidos:

- Indique los dos tipos de triglicéridos más comunes en función del tipo de ácidos grasos que contienen, y describa brevemente las propiedades físico-químicas más destacadas de ambos (0,75 puntos).
- Una de las vitaminas tiene una fórmula muy relacionada con la del colesterol. Indique de qué vitamina se trata, cuál es su función y qué enfermedad produce en el organismo, el déficit de dicha vitamina en la dieta (0,75 puntos).
- Indique para cada uno de los siguientes tipos de compuestos cuál es su función biológica y donde se sintetiza: estrógenos y carotenoides (0,5 puntos).

3.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

3. A.- En relación con la replicación del ADN en procariontes:

- Indique los eventos que tienen lugar en la iniciación de la replicación y explique por qué la hebra retardada recibe ese nombre (1 punto).
- Describa brevemente las funciones de la helicasa, de la ligasa y de la ADN polimerasa I (0,75 puntos).
- Explique brevemente la diferencia entre los modelos de replicación semiconservativa y conservativa (0,25 puntos).

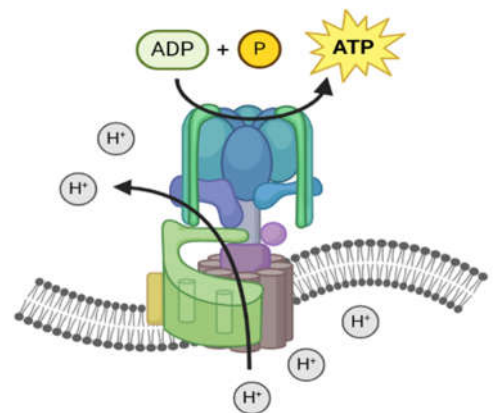
3. B.- En relación con la traducción en procariontes:

- Indique cuál es la actividad de las aminoacil-ARNt sintetetas y justifique brevemente por qué son responsables de la no ambigüedad del código genético (0,5 puntos).
- Para cada una de las siguientes frases sobre la traducción en procariontes (de A a F), rellene el espacio en blanco con sólo un término de entre los siguientes: ARNt-Met / ARNr 23S / codón STOP / codón de inicio / enlace fosfodiéster / sitio A ribosómico / subunidad grande ribosómica / sitio P ribosómico / enlace peptídico. (No es necesario copiar la frase completa, solo indicar para cada frase el término correcto) (1,5 puntos).
 - Reconocimiento por la subunidad pequeña ribosómica del _____ en el ARNm.
 - Unión del _____ con el ARNm por reconocimiento codón-anticodón en el sitio P ribosómico.
 - Acoplamiento de la _____ para formar el complejo de iniciación.
 - Entrada en el _____ de un aminoacil-ARNt seleccionado por el anticodón correspondiente al codón del ARNm.
 - Formación del _____ entre los dos aminoácidos y salida del ARNt del sitio P ribosómico.
 - Elongación de la proteína en síntesis hasta el reconocimiento del _____ por factores de terminación.

4.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

4. A.- Respecto a los procesos metabólicos:

- Indique para cada uno de estos términos si se corresponde con la vía metabólica de la glucólisis, la beta-oxidación o ambas: acetil-CoA, glucosa, mitocondria, ácido graso, NADH, piruvato, citosol, FADH₂ (1 punto).
- La figura representa uno de los procesos de generación de energía en células animales. Indique de qué proceso se trata, cómo se denomina el complejo enzimático que lo realiza, el orgánulo celular donde ocurre y de dónde provienen los H⁺ necesarios para que ocurra (0,5 puntos).
- Explique brevemente en qué situación un ser humano puede realizar una fermentación, indicando de qué tipo se trata y qué tipo de célula o tejido puede realizarla (0,5 puntos).



4. B.- Respecto a las enzimas:

- a) Indique cuál es la función de las enzimas y por qué mecanismo la realizan (0,5 puntos).
- b) Explique razonadamente cómo afectan la temperatura, el pH y la concentración del sustrato a la actividad de las enzimas (0,75 puntos).
- c) En una reacción enzimática: "Sustrato → Producto", la presencia de una molécula "X" hace que la reacción no se produzca. Sin embargo, si se añaden al medio grandes cantidades de sustrato, la reacción vuelve a producirse. Razone brevemente qué es la molécula "X" y cómo actúa (0,75 puntos).

5.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

5. A.- Con respecto a la biotecnología aplicada a la industria alimentaria:

- a) **Localice** los **cuatro errores** que contiene el siguiente texto sobre la elaboración del pan y **justifique** en cada caso cuál sería el texto correcto (1 punto):
"Los microorganismos que intervienen en la fabricación del pan son bacterias del género *Saccharomyces*, las cuales llevan a cabo una fermentación que emplea como sustrato las proteínas de la harina de trigo. En el citoplasma de dichos microorganismos se degrada la glucosa hasta piruvato, el cual se transfiere al interior de las mitocondrias, en las que bajo condiciones anaeróbicas se obtiene etanol como único producto final, el cual es eliminado tras la cocción de la masa".
- b) Para la elaboración del queso se lleva a cabo una reacción de fermentación que emplea como sustrato los glúcidos de la leche. Indique qué tipo de microorganismos realizan dicha reacción y el/los productos finales generados en la misma (0,5 puntos).
- c) Indique dónde habría menor cantidad de lactosa, en un vaso de leche o en un queso curado. Razone la respuesta (0,5 puntos).

5. B.- Con relación a las técnicas de ingeniería genética:

- a) En cada ciclo de amplificación de ADN mediante la técnica de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) existen tres etapas que requieren diferentes temperaturas, como: **1)** 95 °C, **2)** 55 °C y **3)** 72 °C. Explique qué ocurre en cada una de esas etapas y por qué se utilizan esas temperaturas (0,75 puntos).
- b) Indique cuál es el objetivo de la secuenciación de ácidos nucleicos y mencione una aplicación de dicha técnica (0,5 puntos).
- c) Defina el término "ADN recombinante". Indique cómo se obtendría un ADN recombinante para utilizarse en una clonación, empleando para ello todos los términos que se mencionan a continuación: plásmido, ADN ligasa, endonucleasa de restricción y fragmento de ADN (0,75 puntos).

BIOLOGÍA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

1. Cada una de las preguntas podrá tener dos o más apartados.
2. Cada pregunta será evaluada de forma independiente y se calificará de cero a dos puntos. Se puntuarán obligatoriamente todos los apartados, cada uno de los cuales será puntuado, con intervalos de 0,25 puntos, con la valoración indicada en cada uno de ellos en las cuestiones del examen.
3. La calificación final del examen será la suma de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.
4. El contenido de las respuestas, así como la forma de expresarlo deberá ajustarse estrictamente al texto formulado. Por este motivo, se valorará positivamente el uso correcto del lenguaje biológico, la claridad y concreción en las respuestas, así como la presentación y pulcritud del ejercicio.
5. De acuerdo con las normas generales establecidas, los errores ortográficos se valorarán negativamente.

BIOLOGÍA

SOLUCIONES

(Documento de trabajo orientativo)

1.-

- a) Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a que el medio de cultivo pudo estar erróneamente preparado, de forma que si este fuera hipotónico (en vez de isotónico) las células habrían sufrido un proceso de ósmosis, entrando agua hasta provocar su lisis.
- b) Asignar 0,25 puntos por cada dos relaciones correctas: **(A)** mitocondria-ciclo de Krebs, **(B)** nucleolo-síntesis de ARN ribosómico, **(C)** centriolo/diplosoma-organización del huso mitótico, **(D)** retículo endoplasmático rugoso/retículo endoplasmático liso-síntesis de proteínas y lípidos, **(E)** ribosoma-síntesis de péptidos en el citoplasma, **(F)** aparato de Golgi/dictiosoma-formación de lisosomas primarios.
- c) Asignar 0,25 puntos por cada tipo celular citado incluyendo una breve explicación similar a los siguientes: **Macrófagos** (células presentadoras de antígenos): fagocitan células tumorales para después presentar los antígenos a los linfocitos. **Linfocitos T**: una vez activados reconocen específicamente a las células tumorales a las que destruyen mediante el efecto citotóxico. **Linfocitos natural killer** (NK): destruyen células tumorales al reconocer alteraciones en sus moléculas de superficie y liberan sustancias (citoquinas) que estimulan la proliferación y activación de otras células inmunitarias. **Linfocitos colaboradores** (LTc, LTh): liberan sustancias (citoquinas) que estimulan la proliferación y activación de los linfocitos citotóxicos y los NK.

2. A.-

- a) Asignar hasta 0,5 puntos por cada razonamiento similar a: **biomolécula 1**, se trata de una muestra de **proteína**, en la que los elementos mayoritarios son los habituales en todas las biomoléculas: carbono, oxígeno e hidrógeno, además hay un porcentaje notable de nitrógeno debido a los grupos -NH₂, y una pequeña proporción de azufre, debido a los grupos -SH de la cisteína (y metionina) presentes en su secuencia. **Biomolécula 2**, se trata de una muestra de **ácido nucleico**, con los habituales carbono, hidrógeno y oxígeno como elementos mayoritarios en todas las biomoléculas, además de nitrógeno, debido a la presencia de las bases nitrogenadas, y de fósforo que formaría parte del esqueleto azúcar-fosfato característico de estas moléculas. **Biomolécula 3**, se trata de una muestra de **lipido**, dada la baja proporción de oxígeno que indicaría su carácter apolar, y la presencia de fósforo indicaría la existencia de grupos fosfato, lo que podría indicar que son fosfolípidos de membrana. (Si no se razona, asignar sólo 0,25 puntos por cada respuesta correcta).
- b) Asignar hasta 0,5 puntos por indicar que podría clasificarse como un virus con envuelta, dado que presenta un ácido nucleico, proteínas y fosfolípidos que constituirían la envoltura lipídica.

2. B.-

- a) Adjudicar 0,25 puntos por indicar que los dos tipos son: las grasas de origen animal, que contienen mayoritariamente ácidos grasos saturados (sin dobles enlaces), y los aceites de origen vegetal, que contienen fundamentalmente ácidos grasos insaturados (con dobles enlaces). Asignar hasta 0,5 puntos más por descripciones semejantes a que en las grasas animales las cadenas de ácidos grasos saturados se asocian paralelamente e interaccionan fuertemente entre sí, produciendo grasas sólidas a temperatura ambiente, y presentan un elevado punto de fusión. Por su parte, en los aceites vegetales las cadenas insaturadas presentan acodamientos debido a los dobles enlaces, por lo que interaccionan mucho más débilmente entre sí y dan lugar a estructuras más fluidas, que permanecen en estado líquido a temperatura ambiente, y tienen un punto de fusión bajo.
- b) Asignar 0,25 puntos por indicar que es la vitamina D. Asignar hasta 0,5 puntos más por indicar que su función es regular el metabolismo del calcio (y su absorción en el intestino) y que su carencia en la dieta produce raquitismo (y osteoporosis).
- c) Asignar 0,25 puntos por cada tipo con su función y localización: Estrógenos, hormonas sexuales femeninas que definen los caracteres secundarios femeninos; se producen en el ovario. Carotenoides, pigmentos de las plantas precursores de vitaminas, se sintetizan en los plastos de las células vegetales (cloroplastos y cromoplastos).

3. A.-

- a) Asignar 0,25 puntos por cada explicación similar a: 1) en el ADN cromosómico se reconoce la secuencia que indica el origen de replicación (oriC); 2) sucede la apertura de las dos hebras del ADN apareciendo la burbuja de replicación; 3) una vez abierta la burbuja de replicación se unen las proteínas encargadas de la replicación (replisoma) en cada horquilla. Asignar 0,25 puntos más por explicaciones similares a que la hebra retardada recibe ese nombre porque no es de síntesis continua, sino que se sintetiza a través de la unión de fragmentos de Okazaki.
- b) Asignar 0,25 puntos por descripciones similares a que la helicasa desenrolla el ADN, rompiendo los puentes de hidrógeno entre las bases en la horquilla de replicación. Asignar 0,25 puntos más por descripciones similares a que la ligasa une los fragmentos de ADN recién sintetizados tanto en la hebra conductora como en la retardada. Asignar otros 0,25 puntos más por descripciones similares a que la ADN polimerasa I reemplaza los cebadores o *primers* de ARN por ADN tanto en la hebra conductora (o líder) como en los fragmentos de Okazaki de la hebra retardada.
- c) Asignar 0,25 puntos por explicaciones similares a que la diferencia consiste en que en la replicación semiconservativa cada nueva hélice está formada por una hebra antigua y una recién sintetizada; mientras que en la conservativa tenemos hélices con las dos hebras antiguas unidas y hélices con las dos hebras nuevas unidas.

3. B.-

- a) Asignar 0,25 puntos por indicar que las aminoacil-ARNt sintetetasas son las responsables de unir el aminoácido correcto a cada ARNt (atendiendo a su anticodón). Asignar otros 0,25 puntos más por justificaciones similares a que son las responsables de la no ambigüedad del código porque cada aminoacil-ARNt sintetetasa sólo reconoce un aminoácido y un ARNt específicos.
- b) Asignar 0,25 puntos por cada espacio relleno correctamente: A) codón de inicio; B) ARNt-Met; C) subunidad grande ribosómica; D) sitio A ribosómico; E) enlace peptídico; F) codón STOP.

4. A.-

- a) Asignar 0,25 puntos por cada dos respuestas correctas de entre las siguientes: **glucolisis**, glucosa, piruvato y citosol; **beta-oxidación**, ácido graso, acetil-CoA, mitocondria y FADH₂; **ambas**, NADH.
- b) Asignar 0,25 puntos por cada dos respuestas correctas de entre las siguientes: el proceso es la fosforilación oxidativa, el complejo es la ATP sintasa, el orgánulo es la mitocondria (membrana mitocondrial interna) y los H⁺ provienen de la cadena de transporte electrónico mitocondrial/cadena respiratoria.
- c) Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a que se puede producir por una situación de ejercicio anaeróbico al no llegar suficiente oxígeno a las mitocondrias (hipoxia celular), que dicha fermentación es láctica y tiene lugar en las células musculares.

4. B.-

- a) Asignar 0,25 puntos por indicar que las enzimas aceleran las reacciones biológicas y otros 0,25 puntos más por decir que el mecanismo es la disminución de la energía de activación de la reacción.
- b) Asignar 0,25 puntos por cada razonamiento similar a los siguientes: temperatura, la máxima actividad enzimática se produce a una temperatura óptima, por encima y por debajo de la cual la velocidad de reacción disminuye (si aumenta se altera la estructura tridimensional de la enzima y se puede llegar a desnaturar, y al disminuir baja la energía cinética de las moléculas, lo que reduce la frecuencia y la eficacia de las colisiones entre las moléculas de sustrato y el sitio activo de la enzima); pH, las enzimas tienen su máxima efectividad a un pH óptimo, por encima y por debajo del cual se producen modificaciones de su estructura terciaria que disminuyen su actividad (pudiendo incluso desnaturarse y dejar de actuar); sustrato, a mayor concentración de sustrato aumenta la probabilidad de que se ocupen más centros activos y aumenta la velocidad de la reacción, si disminuye la concentración de sustrato, la velocidad de la reacción enzimática disminuirá.
- c) Asignar 0,25 puntos por indicar que la molécula "X" es un inhibidor competitivo de la enzima. Asignar hasta otros 0,5 puntos más por razonamientos similares a: la molécula "X" se une al centro activo de esta, compitiendo por la unión del sustrato a este, y, por lo tanto, cuando está presente impide su unión y disminuye o anula la reacción enzimática, mientras que, si la concentración de sustrato es muy alta, este inhibidor no puede unirse al centro activo.

5. A.-

- a) Se asignarán 0,25 puntos por cada error localizado y su correspondiente corrección explicativa: 1) Los microorganismos del género *Saccharomyces* que intervienen en la fabricación del pan son levaduras/hongos unicelulares, no bacterias; 2) el sustrato para la fermentación son los glúcidos de la harina de trigo, no las proteínas; 3) el piruvato no se transfiere al interior de las mitocondrias, la reacción de fermentación se lleva a cabo en el citoplasma; 4) al tratarse de una fermentación alcohólica, además de etanol, también se obtiene CO₂ como producto final.
- b) Se concederán 0,25 puntos por indicar que en la fabricación del queso intervienen bacterias lácticas (p.e. *Lactobacillus*) y otros 0,25 puntos más si se indica que el producto final generado es ácido láctico.
- c) Se otorgarán hasta 0,5 puntos por indicar que habría menos lactosa en un queso curado, ya que la lactosa de la leche se convierte casi en su totalidad en ácido láctico durante el proceso de fermentación llevado a cabo en la elaboración del queso.

5. B.-

- a) Se asignarán 0,25 puntos por cada explicación de cada una de las etapas, de forma similar a: **1)** corresponde a la fase de desnaturalización del ADN, en la que se produce la separación de las dos hebras complementarias del ADN molde bicatenario, utilizando para ello una temperatura muy elevada (95 °C); **2)** corresponde a la fase de unión (hibridación o alineamiento) de los cebadores (*primers*) con la región complementaria de cada una de las hebras simples del ADN molde, para lo cual se baja la temperatura hasta la óptima para llevar a cabo dicha unión (en este caso 55 °C); **3)** corresponde a la fase de elongación, en la que la ADN polimerasa sintetiza las hebras complementarias a partir de cada cebador, por lo que se vuelve a elevar la temperatura hasta los 72 °C, que suele ser la óptima a la que trabaja la ADN polimerasa (termófila).
- b) Se concederán 0,25 puntos por respuestas similares a que el objetivo es conocer/determinar la secuencia de nucleótidos de un fragmento de ácido nucleico (ADN). Se asignarán otros 0,25 puntos más por mencionar una aplicación como las siguientes: conocer el genoma de un organismo; analizar el ARN transcrito (transcriptoma); la expresión génica en diferentes procesos; estudios filogenéticos (de diversidad genética y evolución); detección precoz de mutaciones o genes asociados a enfermedades (diagnóstico de enfermedades genéticas); identificación de personas en ciencia forense; obtener el perfil genético de un individuo para personalizar tratamientos médicos o para conocer las relaciones de parentesco entre familiares; etc.
- c) Se otorgarán 0,25 puntos por definiciones similares a: un ADN recombinante es una secuencia de ADN híbrida, resultante de la unión de dos secuencias diferentes de ADN. Se adjudicarán hasta otros 0,5 puntos más por respuestas similares a: obtener el fragmento de ADN del genoma de un organismo utilizando endonucleasas de restricción específicas; cortar el plásmido (vector de clonación) con la misma endonucleasa de restricción; unir ambas moléculas (plásmido y fragmento de ADN) mediante la enzima ADN ligasa.