uc3m Universidad Carlos III de Madrid	**UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID** PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Curso **2024-2025** **MATERIA**: BIOLOGÍA	**A**

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.- Con respecto al sistema inmunitario y la biotecnología:

En la enfermedad conocida como Síndrome de DiGeorge completo, el timo no se desarrolla de forma normal durante el proceso embrionario y es funcionalmente muy deficiente, de manera que sin tratamiento es letal, ya que la respuesta inmunitaria está muy afectada, además de presentarse otras anomalías. El tratamiento consistiría en el trasplante de tejido de timo cultivado procedente de un individuo compatible.

Por otra parte, la diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad debida a factores genéticos y ambientales en la que el individuo no produce insulina, ya que las células beta productoras de esta hormona en el páncreas son destruidas por el sistema inmune. En este caso, el tratamiento se centra en controlar la cantidad de glucosa en sangre mediante aplicación exógena de insulina.

a) Indique a qué tipo de patología del sistema inmunitario da lugar el Síndrome de DiGeorge. Razone la respuesta explicando la manera en que se ve afectado el sistema inmunitario (0,5 puntos).
b) Indique qué tipo de respuesta inmune específica se ve afectada esencialmente en el Síndrome de DiGeorge. Explique brevemente por qué (0,25 puntos).
c) Explique a qué tipo de trasplante se hace referencia en el texto anterior, en función de la relación existente entre el donante y el receptor (0,25 puntos).
d) Explique en qué tipo de patología del sistema inmunitario se encuadra la diabetes mellitus tipo I (0,25 puntos).
e) Describa brevemente cuáles son los principales pasos en el proceso de producción de insulina humana mediante la utilización de las técnicas de ingeniería genética (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:

En 1962 Watson, Crick y Wilkins compartieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina por su contribución al conocimiento del ADN.

a) Cite los monómeros que forman esta biomolécula y explique la composición de los mismos. Nombre el modelo que explica la estructura del ADN bicatenario (0,75 puntos).
b) ¿Mediante qué tipo de enlace se unen estos monómeros para formar la biomolécula en cuestión? Explique cómo se forma este enlace (0,75 puntos).
c) Si una molécula de ADN presenta en su composición un 17% de Adenina, indique el porcentaje de las restantes bases nitrogenadas que posee. Razone la respuesta (0,5 puntos).

2. B.- En relación con las biomoléculas:

En dos envases de distintos tipos de galletas aparece la información nutricional que se muestra en las siguientes tablas:

GALLETA DE AVENA	
INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
	Valor medio por galleta **20 g**
Valor energético	377 kJ/ 90 kcal
Grasas	4,2 g
de las cuales:	
poliinsaturadas	0,54 g
monoinsaturadas	3,2 g
saturadas	0,45 g
Hidratos de carbono	12,2 g
de los cuales azúcares	3,6 g
Fibra alimentaria	1,3 g
Proteínas	1,4 g
Sal	0,21 g

GALLETA CON CHOCOLATE	
INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
	Cantidad por **100 g**
Contenido energético	2089 kJ/ 499 kcal
Proteínas	3,7 g
Grasas totales	25,5 g
Grasa poliinsaturada	2,0 g
Grasa monoinsaturada	5,5 g
Grasa saturada	17,4 g
Hidratos de carbono disponibles	63,7g
Azúcares	48,7 g
Azúcares añadidos	45,8 g
Fibra dietética	2,4 g
Sodio (Contenido en sal = sodio x 2,5)	0,27 g

a) Compare la información nutricional de los dos tipos de galletas y determine cuál de ellas tiene mayor valor energético y cuál mayor contenido en sal por cada 100 g (0,5 puntos).
b) Los hidratos de carbono presentes en la galleta son de varios tipos. Según la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición), el término azúcares añadidos hace referencia a monosacáridos y disacáridos. Ponga cuatro ejemplos de estos tipos de hidratos de carbono (0,5 puntos).
c) El otro tipo de hidrato de carbono presente es la fibra alimentaria. Indique cuál es el componente principal de la fibra y señale qué efecto beneficioso tiene en el organismo (0,5 puntos).
d) Teniendo en cuenta las cantidades de los distintos tipos de grasas saturadas e insaturadas presentes, explique cuál de los dos tipos de galletas sería menos perjudicial para una persona que quiera disminuir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (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 genética molecular:

Razone por qué son **falsas** las siguientes afirmaciones:

a) El proceso de corte y empalme o *splicing* del ARN consiste en cortar los exones y empalmar los intrones para generar ARNm y se produce en el citosol de células eucariotas (0,5 puntos).
b) El inicio de la transcripción en procariotas está regulado por la unión de factores de iniciación a los ribosomas (0,5 puntos).
c) Los telómeros de procariotas se acortan tras cada replicación del ADN (0,5 puntos).
d) El código genético es degenerado porque a cada aminoácido sólo le corresponde un codón (0,5 puntos).

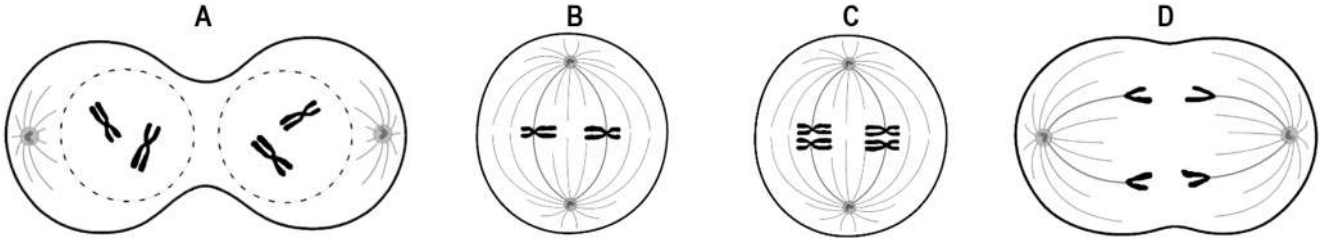
3. B.- En relación con la genética molecular:

a) Razone por qué algunas mutaciones puntuales son silenciosas (0,5 puntos).
b) Indique cuál es la diferencia entre poliploidías y aneuploidías (0,5 puntos).
c) Indique cuál es la diferencia entre mutaciones espontáneas e inducidas (0,5 puntos).
d) Razone la relación existente entre las mutaciones y el cáncer (0,5 puntos).

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

4. A.- En relación con la biología celular:

a) Cite las fases principales del ciclo celular y explique brevemente qué ocurre en cada una de ellas (1 punto).
b) Cite dos procesos que contribuyan a producir variabilidad genética durante la meiosis e indique las fases de la meiosis en las que se producen. Justifique brevemente su respuesta (0,5 puntos).
c) Nombre cada una de las fases de la reproducción celular de un organismo 2n=4 representadas a continuación (0,5 puntos).



4.-B.- En relación con las membranas biológicas:

a) Relacione cada característica de la columna de la izquierda con un único concepto de entre los de la derecha (no hace falta que copie el texto, solo que empareje los números y letras que identifican cada opción) (1 punto).

1. Célula vegetal en medio hipertónico	A. Difusión simple mediada por proteinas
2. Un catión pasa por una proteína canal	B. Difusión facilitada
3. Célula vegetal en medio hipotónico	C. Simporte activo secundario
4. Entrada de O_2 gas	D. Antiporte activo secundario
5. La glucosa entra a través de una permeasa	E. Transporte activo primario (bomba)
6. Entran iones contra gradiente electroquímico con gasto de ATP	F. Turgencia
7. Entra un aminoácido contra gradiente junto con un ion a favor de gradiente	G. Difusión simple a través de la bicapa lipídica
8. Entra un aminoácido contra gradiente y sale un ion a favor de gradiente	H. Plasmolisis

b) Indique dos funciones de las membranas distintas de la permeabilidad selectiva y el transporte de compuestos (0,5 puntos).
c) Indique los tres componentes principales de la membrana plasmática y describa brevemente su localización en la misma (0,5 puntos).

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

5. A.- En relación con el metabolismo celular:

a) Respecto a la respiración celular y la fermentación láctica, indique: **1**) qué metabolito tienen en común estos dos procesos, **2**) qué las diferencia respecto al requerimiento de oxígeno para que se produzcan, **3**) cuáles son los productos finales de estos procesos y **4**) a qué se debe la diferencia en la producción de ATP entre ambas (1 punto).
b) Indique en qué orgánulo y, dentro del mismo, en qué compartimento ocurre la beta-oxidación de los ácidos grasos y cuáles son los tres productos finales de esta vía metabólica (1 punto).

5. B.- Respecto al metabolismo de los seres vivos:

a) En relación con el ATP: **1**) indique el nombre de dos tipos de reacciones metabólicas en las que se produce; **2**) cite en qué orgánulo/s membranoso/s de la célula vegetal se puede sintetizar; **3**) indique una función de este en el metabolismo celular (0,75 puntos).
b) Explique brevemente la relación del ciclo de Krebs con la cadena de transporte electrónico mitocondrial (0,5 puntos).
c) Si en un laboratorio se miden los productos generados por un cultivo de cianobacterias en H_2O, se observa que uno de ellos es un gas. Responda razonadamente qué gas se genera a partir de este cultivo. Explique si este gas se produciría si el cultivo se realizara a 70°C (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) Se asignarán 0,25 puntos si indica que el Síndrome de DiGeorge da lugar a una inmunodeficiencia congénita/natural/primaria. Se concederán los 0,25 puntos restantes por explicaciones similares a que dicha deficiencia afecta a la correcta formación de linfocitos T, ya que estas células terminan de madurar y diferenciarse en el timo.
b) Se concederán 0,25 puntos si indica que se ve afectada la respuesta inmune celular, ya que los linfocitos T son las células mediadoras en dicha respuesta.
c) Se adjudicarán 0,25 puntos por explicar que se trata de un alotrasplante, ya que el donante y el receptor son genéticamente distintos y pertenecen a la misma especie.
d) Se otorgarán 0,25 puntos por explicaciones similares a que la diabetes mellitus tipo I es una enfermedad autoinmune, ya que las células del páncreas productoras de insulina (células beta) son atacadas y destruidas por el propio sistema inmunitario del individuo.
e) Se asignarán hasta 0,75 puntos por respuestas similares a: 1) aislamiento y obtención del gen de la insulina humana; 2) selección y preparación del vector de clonación (p.e. plásmido); 3) integración del gen de la insulina humana en el vector de clonación (obtención del ADN recombinante); 4) introducción del ADN recombinante en una célula hospedadora (p.e. por transformación bacteriana); 5) cultivo de células clonadas en condiciones adecuadas para su multiplicación y para la expresión del gen de la insulina; 6) extracción y purificación de la insulina.

2. A.-

a) Asignar 0,25 puntos por citar que los monómeros son desoxirribonucleótidos y otros 0,25 puntos más por indicar que están formados por una base nitrogenada (adenina, timina, citosina o guanina), una desoxirribosa (pentosa) y una molécula de ácido fosfórico. Asignar otros 0,25 puntos más por nombrar que el modelo que explica su estructura es el de la doble hélice.
b) Asignar 0,25 puntos por indicar el enlace fosfodiéster. Asignar hasta 0,5 puntos más por explicaciones semejantes a: enlace que se establece como resultado de la reacción entre un grupo hidroxilo (-OH) en posición 3' de un nucleótido, con otro grupo hidroxilo (-OH) del grupo fosfato situado en posición 5' de otro nucleótido (con la liberación de una molécula de agua).
c) Asignar 0,25 puntos por responder: 17 % de Timina, 33% de Guanina y 33% de Citosina. Asignar otros 0,25 puntos más por razonar que A es complementaria a T y G lo es a C.

2. B.-

a) Asignar 0,25 puntos por indicar que la galleta de chocolate es ligeramente más energética (499 kcal vs 450 kcal o 2089 kJ vs 1885 kJ). Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que la galleta de avena tiene mayor contenido en sal (1,05 g vs 0,675 g).
b) Asignar 0,25 puntos por cada dos ejemplos similares a: glucosa, fructosa, sacarosa, maltosa, lactosa, celobiosa, etc.
c) Asignar 0,25 puntos por indicar que el componente principal de la fibra es la celulosa y otros 0,25 puntos más por señalar respuestas similares a que facilita el tránsito intestinal.
d) Asignar 0,25 puntos por indicar que las galletas de avena serían menos perjudiciales y otros 0,25 puntos más por explicar que es debido a que contienen menores cantidades de grasas saturadas (2,25 g vs 17,4 g por cada 100 g), las cuales tienen mayores efectos perjudiciales para la salud.

3. A.-

a) Asignar 0,25 puntos por razonamientos similares a que el *splicing* para generar ARNm, consiste en corte de intrones y empalme de exones y otros 0,25 puntos más por indicar que se produce en el núcleo de células eucarióticas.
b) Asignar hasta 0,5 puntos por razonamientos similares a que la transcripción no se produce en los ribosomas y/o que en estos la unión de factores de iniciación regula el inicio de la traducción.
c) Asignar hasta 0,5 puntos por razonamientos similares a que en procariotas no hay telómeros, ya que el cromosoma procariótico es circular y por lo tanto no tiene extremos que puedan acortarse en la replicación (como si ocurre en eucariotas).
d) Asignar hasta 0,5 puntos por indicar que el código genético sí es degenerado, pero porque cada aminoácido puede estar codificado por más de un codón.

3. B.-

a) Asignar hasta 0,5 puntos por razonamiento similares a que son mutaciones que no alteran la secuencia de aminoácidos de la proteína codificada debido a que el cambio (puntual) que producen genera un codón que codifica el mismo aminoácido (dado que existen varios aminoácidos codificados por varios codones).
b) Asignar 0,25 puntos por indicaciones semejantes a que las poliploidías implican cambios en la dotación cromosómica en un número variable pero siempre múltiplo de la dotación haploide (3n, triploides; 4n, poliploides; etc.). Asignar otros 0,25 puntos más por indicaciones semejantes a que las aneuploidías implican cambios en la dotación cromosómica, pero por pérdida o ganancia de un solo cromosoma (generalmente por fallos en la meiosis, dando trisomías o monosomías).

c) Asignar hasta 0,5 puntos por indicaciones semejantes a que las mutaciones espontáneas no requieren de ningún factor externo (se deben a fallos en los procesos de replicación o de reparación de fallos del ADN), mientras que las mutaciones inducidas están provocadas por la presencia de agentes externos de naturaleza física (rayos X, radiación UV, etc.), química (análogos de bases, agentes alquilantes, desaminantes, intercalantes, etc.) o biológica (virus, etc.).
d) Asignar hasta 0,5 puntos por razonamientos similares a que el cáncer es una proliferación desordenada de células que conduce a la formación de un tumor y en la mayoría de los casos están generados por mutaciones en genes relacionados con el crecimiento y la división celular, que alteran estos, produciendo el crecimiento desordenado (y eventualmente la desdiferenciación y la capacidad para invadir otros tejidos causando metástasis).

4. A.-

a) Asignar 0,25 puntos por citar y explicar cada fase de forma similar a: En la fase G1 la célula crece (sintetiza componentes celulares) y se prepara para la replicación del ADN. En la fase S ocurre la replicación del ADN. En la fase G2 la célula continúa creciendo (sintetizando componentes celulares) y se prepara para la mitosis. En la fase M ocurre la división celular propiamente dicha, que incluye la mitosis y la citocinesis.
b) Asignar 0,25 puntos por citar el sobrecruzamiento (*crossing-over*, recombinación), añadiendo justificaciones similares a que durante la profase I los cromosomas homólogos se aparean y pueden intercambiar segmentos de ADN, lo que produce nuevas combinaciones de alelos en los cromosomas. Asignar 0,25 puntos más por citar la segregación independiente de los cromosomas homólogos durante las anafases I y II, añadiendo que, en estas fases, cada uno de los cromosomas homólogos y cada una de las cromátidas, respectivamente, se dirigen a los polos de manera aleatoria.
c) Asignar 0,25 puntos por cada dos fases identificadas: A-Telofase I; B-Metafase II; C-Metafase I; D-Anafase II.

4. B.-

a) Asignar 0,25 puntos por cada dos asociaciones como las siguientes: 1-H; 2-A; 3-F; 4-G; 5-B; 6-E; 7-C; 8-D.
b) Asignar hasta 0,5 puntos por indicar dos funciones de entre las siguientes: barrera entre el medio externo y el interno, comunicación intercelular, recepción de señales (hormonas, neurotransmisores, etc.) soporte de actividades enzimáticas, etc.
c) Asignar 0,25 puntos por indicar que los componentes principales de una membrana plasmática son lípidos anfipáticos (fosfolípidos, glucolípidos, etc.), proteínas y glúcidos. Asignar otros 0,25 puntos más por descripciones similares a que los lípidos anfipáticos se organizan en una bicapa con los grupos polares orientados hacia el interior y exterior de la célula, mientras que los cadenas apolares se enfrentan entre sí en la bicapa, las proteínas quedan total o parcialmente integradas en la bicapa (formando un mosaico fluido) y los glúcidos quedan siempre orientados al exterior celular.

5. A.-

a) Asignar 0,25 puntos por cada respuesta similar a las siguientes: 1) ambas tienen como sustrato inicial la glucosa o el piruvato (generado en la glucolisis a partir de la glucosa); 2) la respiración se produce en presencia de O_2, mientras que la fermentación láctica fundamentalmente ocurre en ausencia de O_2; 3) en el caso de la respiración se produce ATP, CO_2 y H_2O, mientras que en la fermentación se produce ácido láctico (y NAD^+); 4) en la respiración se produce ATP en la glucolisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa (oxidación completa de la glucosa), mientras que en la fermentación láctica solo se produce ATP en la glucolisis (oxidación incompleta de la glucosa).
b) Asignar 0,25 puntos por indicar la matriz mitocondrial y otros 0,25 puntos más por cada uno de los productos correctos: acetil-CoA, NADH y $FADH_2$.

5. B.-

a) 1) Asignar 0,25 puntos por citar dos de las siguientes reacciones: fosforilación oxidativa, fosforilación a nivel de sustrato y fotofosforilación, 2) asignar 0,25 puntos más por nombrar mitocondrias y cloroplastos y 3) asignar 0,25 puntos más por indicar una función de entre las siguientes: intermediario energético o molécula implicada en la transferencia de energía celular, coenzima, regulador enzimático, etc.
b) Asignar hasta 0,5 puntos por razonamientos similares a que ambos procesos ocurren en la mitocondria y que en el ciclo de Krebs se producen las coenzimas NADH y $FADH_2$ (poder reductor) que, a su vez, son sustratos de la cadena de transporte electrónico mitocondrial (donde se oxidan a NAD^+ y FAD).
c) Asignar hasta 0,5 puntos por razonamientos similares a que las cianobacterias producen O_2 en la fase dependiente de luz porque realizan la fotosíntesis oxigénica. Asignar 0,25 puntos más por explicar que a 70ºC no se produce porque no podrán realizar la fotosíntesis debido a los cambios conformacionales o desnaturalización de la estructura terciaria o cuaternaria de las enzimas fotosintéticas.