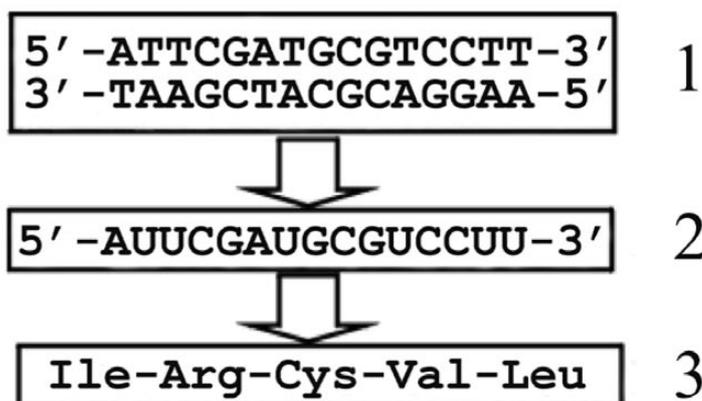


- Instrucciones:**
- Duración: una hora y treinta minutos.
 - Se contestarán las preguntas de una sola opción, sin mezclar preguntas de ambas opciones.
 - Las tres primeras preguntas valen dos puntos cada una; la 4ª y la 5ª, un punto cada una; la 6ª, dos puntos (un punto cada uno de sus apartados).
 - Entre corchetes se muestra la valoración de aspectos parciales de cada pregunta.

OPCIÓN A

- Enumere [0,3] y describa de acuerdo con su estructura, composición, localización y función los diferentes tipos de ácidos ribonucleicos de las células eucarióticas [1,7].
 - Defina qué son organismos aeróbicos y anaeróbicos [0,8]. Indique en qué orgánulo celular se desarrolla el metabolismo aeróbico [0,2], dibújelo y señale cuatro componentes del mismo [0,5]. Cite sus funciones y localícelas dentro del orgánulo [0,5].
 - Explique en qué consisten los siguientes procesos: mutación [0,5], recombinación [0,5] y segregación cromosómica [0,25]. Describa la importancia biológica de estos procesos en la evolución [0,75].
-
- Proponga una explicación que justifique que los animales utilicen lípidos como moléculas de reserva energética y los vegetales glúcidos [1]. Razone la respuesta.
 - Se sabe que la penicilina bloquea la formación de la pared celular bacteriana. ¿Por qué esta alteración provoca la muerte de la bacteria? [1]. Razone la respuesta.
-
- En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones:

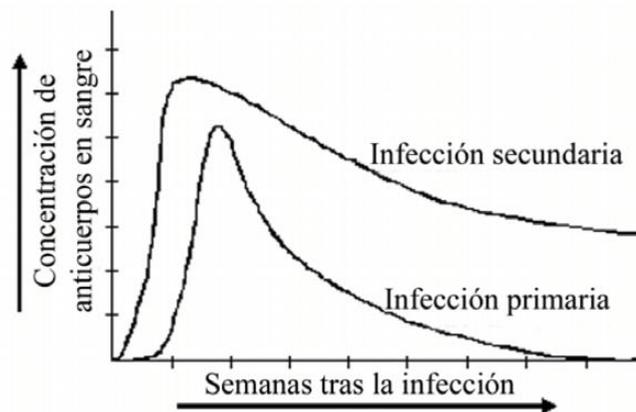


- ¿Cómo se denominan cada uno de los pasos indicados con flechas en el esquema [0,2] y dónde se llevan a cabo en una célula eucariótica? [0,2]. Escriba qué codones corresponden a cada uno de los 5 aminoácidos [0,3]. Si una mutación puntual provoca que la primera base de la molécula 2 pase a ser una C en vez de una A, ¿qué cambio se origina en la secuencia de la molécula 3? [0,3].
- Describa brevemente el proceso de síntesis de la molécula 3 e indique las fases de las que consta [1].

- Instrucciones:
- Duración: una hora y treinta minutos.
 - Se contestarán las preguntas de una sola opción, sin mezclar preguntas de ambas opciones.
 - Las tres primeras preguntas valen dos puntos cada una; la 4ª y la 5ª, un punto cada una; la 6ª, dos puntos (un punto cada uno de sus apartados).
 - Entre corchetes se muestra la valoración de aspectos parciales de cada pregunta.

OPCIÓN B

- Cite las diferencias entre lípidos saponificables e insaponificables [0,5]. Indique los distintos tipos de lípidos saponificables e insaponificables [0,5]. Ponga un ejemplo de cada uno de ellos indicando su localización y función en la naturaleza [1].
 - Indique la localización intracelular de la glucólisis [0,1]. ¿De qué moléculas se parte y qué moléculas se obtienen al final? [0,4]. ¿Qué rutas metabólicas puede seguir el producto final de la glucólisis? [0,5]. Indique cuáles son los compuestos iniciales y los productos finales de cada una de estas rutas [1].
 - Realice una clasificación de los principales grupos de microorganismos indicando claramente los criterios utilizados para ello [0,5]. Exponga dos características importantes que permitan distinguir a cada grupo [1,5].
-
- En una reacción química en la que la sustancia A se transforma en la sustancia B, se liberan 10 kcal/mol de sustrato. ¿Cuánta energía se liberaría si la reacción estuviese catalizada por una enzima? [1]. Razone la respuesta.
 - La especie humana tiene $2n=46$ cromosomas. ¿Cuántos cromosomas y cuántas cromátidas por cromosoma tendrán las células en cada una de las situaciones siguientes: inicio de la interfase (fase G_1), metafase I meiótica, profase II meiótica, gameto y cigoto? [1]. Razone las respuestas.
-
- En relación con la figura adjunta, responda razonadamente las siguientes cuestiones:



- ¿Qué representa la gráfica? [0,4]. ¿En cuál de las infecciones se produce mayor cantidad de anticuerpos? [0,2]. ¿En cuál de ellas se produce una respuesta más rápida? [0,2]. ¿Qué respuesta es más duradera? [0,2].
- ¿Por qué las respuestas son diferentes tras una infección primaria o una infección secundaria? [0,5]. ¿En qué consiste la vacunación y qué relación guarda con la gráfica? [0,5].

SOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE ACCESO

AUTORA: María Purificación Hernández Nieves

Opción A

1 El ARN es una molécula formada por ribonucleótidos unidos por enlaces fosfodiéster. Cada nucleótido de ARN está formado por una pentosa (ribosa), una base nitrogenada (A, C, G, U) y un ácido fosfórico.

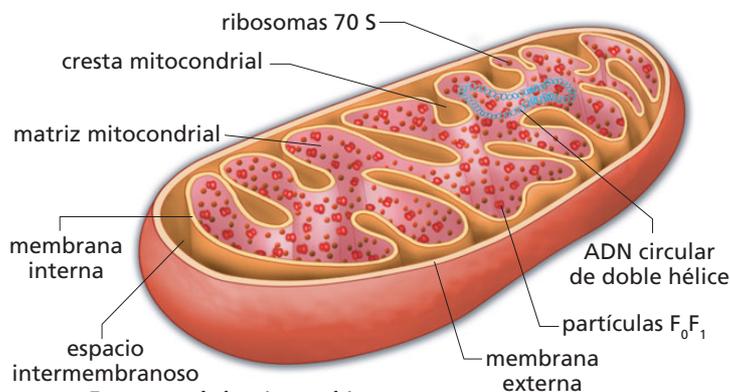
Los principales tipos de ARN son: ARNm, ARNt y ARNr.

El ARNm y el ARNt se localizan en el citosol. El ARNr, en el ribosoma. Los tres tipos de ARN contribuyen a la síntesis de proteínas:

- El ARNm transmite el mensaje genético contenido en el ADN para la síntesis de la proteína.
- El ARNt transporta los aminoácidos desde el citoplasma a los ribosomas.
- El ARNr forma parte del ribosoma y participa en el proceso de unión de los aminoácidos para formar proteínas.

2 Los organismos aeróbicos son aquellos que respiran con oxígeno y los anaeróbicos aquellos que no necesitan oxígeno para respirar.

El orgánulo que permite a los organismos aeróbicos respirar es la mitocondria.



Estructura de la mitocondria.

La mitocondria es la «central energética» de la célula donde tienen lugar procesos catabólicos, cuyo fin es generar energía. Estos procesos son los siguientes:

- **Ciclo de Krebs.** El acetil-CoA se oxida a CO_2 y se liberan electrones que utilizan moléculas de NAD^+ y FAD^+ para reducirse a $NADH$ y $FADH_2$. Además, se sintetizan una serie de metabolitos precursores de la síntesis de moléculas en el citoplasma.
- **β -oxidación de los ácidos grasos.** Al igual que el ciclo anterior, tiene lugar en la matriz mitocondrial. En este proceso se degradan los ácidos grasos a acetyl-CoA, que ingresará en el ciclo de Krebs.
- **Cadena oxidativa.** Los compuestos hidrogenados procedentes de la glucólisis ($NADH + H^+$) y del ciclo

de Krebs ($NADH + H^+$ y $FADH_2$) pasan a las crestas mitocondriales y generan un gradiente de H^+ al atravesar una cadena transportadora de electrones, que aprovechan moléculas de ADP y fosfato para sintetizar ATP (fosforilación oxidativa).

3 Una **mutación** es una alteración, al azar, del material genético (ADN en las células y ADN o ARN en los virus). Generalmente, aunque esto no ocurre en todas las células, tienen efectos negativos para el organismo.

La **recombinación genética** es el proceso de intercambio de genes. Tiene lugar en la etapa de paquiteno de la profase I de la meiosis. Una vez que los cromosomas homólogos forman la tétrada (dos pares de cromátidas hermanas), se produce el intercambio de segmentos entre dos cromátidas (una de un cromosoma y otra del cromosoma homólogo). Este fenómeno se conoce como recombinación genética y es el responsable de que, al final de la meiosis, al producirse la separación o segregación cromosómica, las células hijas tengan cromosomas recombinantes, diferentes a los de la célula madre.

La **segregación cromosómica** es un proceso complejo cuya regulación trata de mantener la integridad del genoma. Este proceso depende del huso acromático que, durante la mitosis y la meiosis, permite la separación de las cromátidas hermanas, es decir, el reparto de un juego completo de cromosomas entre las células hijas, para que las nuevas células generadas mantengan el mismo contenido genómico de la célula madre.

Las mutaciones son la fuente primaria de la variabilidad genética, sobre la que actúa el mecanismo de selección natural. La variabilidad genética es necesaria para la evolución: es una ventaja para la supervivencia de la especie, ya que, en una población diversa, y ante un cambio ambiental radical, hay mayor posibilidad de encontrar individuos que sobrevivan y se perpetúen. Es la selección natural la que se encarga de eliminar las mutaciones perjudiciales y favorecer las beneficiosas.

En los seres que se reproducen asexualmente, la mutación constituye la única fuente de variación, mientras que en los seres que tienen reproducción sexual, la mutación no es la única fuente de variación, pues también lo es la meiosis, ya que la recombinación genética que se produce en la profase I aumenta la variabilidad al permitir combinaciones nuevas de genes que antes no existían.

4 Las grasas no requieren agua para ser acumuladas y, por tanto, ocupan poco espacio. Esto es importante para los animales, ya que, debido a su movilidad, deben evitar un peso excesivo.

Aunque las plantas también contienen grasas, no tienen este problema y, por ello, la molécula de reserva energética más importante para ellas es el almidón, que puede hidrolizarse con facilidad liberando los monosacáridos cuando sea necesario. Además, al no ser soluble en agua, la concentración de almidón en las células se conserva inalterada y se evitan, así, problemas osmóticos.

5 La pared celular contrarresta la elevada presión de turgencia ejercida por el citoplasma de la célula sobre la membrana celular; por tanto, previene la lisis osmótica y mantiene la forma de la célula. Si se aplicara penicilina y no se llevara a cabo la formación de esta pared, se produciría la lisis bacteriana. Además, la pared bacteriana es imprescindible para la vida de la célula porque desempeña otra serie de funciones, como las siguientes:

- Posee componentes con capacidad antigénica.
- Regula el intercambio con el exterior.
- Proporciona carga negativa a la superficie celular (ácidos teicoicos en paredes grampositivas y lipopolisacáridos de la membrana externa en paredes gramnegativas).

6 a) La flecha superior se corresponde con la transcripción del ADN (síntesis de ARN). Tiene lugar en el núcleo de las células eucariotas y en el citoplasma de las procariontas.

La flecha inferior se corresponde con la traducción (síntesis de proteínas). Tiene lugar en los ribosomas.

La correspondencia entre aminoácidos y codones es:

Codones	Aminoácidos
AUU	Ile
CGA	Arg
UGC	Cys
GUC	Val
CUU	Leu

Si se produce una mutación en la primera **A** y pasa a **C**, se obtendrá el codón **CUU**, codificador de la Leu, en lugar de Ile. La molécula **3** será diferente, ya que ahora la cadena de aminoácidos estará formada según el siguiente orden de aminoácidos:

Leu—Arg—Cys—Val—Leu

b) La traducción del mensaje genético consiste en la síntesis de una proteína. Según este proceso, la información genética contenida en una secuencia del ARNm formado en el proceso de transcripción se traduce en una secuencia de aminoácidos (polipéptido) que luego se convertirá en una proteína. Esto se lleva a cabo en tres etapas:

- 1. Iniciación.** El ARNm que contiene la información genética llega al citoplasma y se une a los ribosomas que llevan a cabo la síntesis. El proceso es facilitado por moléculas energéticas (GTP y factores proteicos de iniciación).
- 2. Elongación de la cadena.** En esta etapa, el ribosoma se desplaza sobre la cadena de ARNm y lee la secuencia de codones de este: los aminoácidos libres en el citosol se unen a sus correspondientes ARNt según el triplete de nucleótidos de su anticodon y son transportados al ribosoma, donde se colocan en el orden indicado por los codones de ARNm, pues existe complementariedad entre los codones de ARNm y los anticodones de los ARNt. Los aminoácidos se van uniendo entre sí mediante enlaces peptídicos y forman la cadena polipeptídica.
- 3. Terminación.** Es la finalización de la síntesis de la cadena polipeptídica. Ocurre cuando en el ARNm existe un codón sin sentido (codón de terminación) que no codifica ningún aminoácido.

Opción B

1 a) La diferencia entre los lípidos saponificables y los insaponificables es que los primeros presentan ácidos grasos que, junto con los alcoholes, forman enlaces éster, mientras que los segundos no contienen ácidos grasos y, por tanto, no forman enlaces éster.

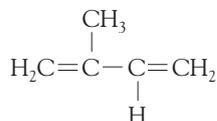
Los principales **lípidos saponificables** son:

- **Triacilglicéridos o grasas.** Se encuentran en todos los organismos. A temperatura ambiente existen grasas sólidas (mantecas y sebos), grasas líquidas (aceites) y grasas semisólidas (mantequillas, margarinas). Su función es servir de reserva energética para el organismo.

- **Fosfolípidos.** Se encuentran en las membranas celulares formando bicapas que se cierran sobre sí mismas y dan lugar a parte de las membranas biológicas. Su función, por tanto, es estructural.
- **Esfingolípidos.** Son componentes de las membranas celulares y del tejido nervioso. La esfingomielina es el componente de las vainas de mielina que rodea los axones de las neuronas.
- **Céridos.** Se encuentran en algunos animales y, también, revistiendo el tejido epidérmico de las plantas. Desempeñan una función protectora.

Se distinguen tres tipos de **lípidos insaponificables**: los terpenos, los esteroides y los lípidos eicosanoides.

- Los **terpenos** son polímeros de la molécula de isopreno.



Molécula de isopreno.

En la estructura del isopreno hay dos dobles enlaces conjugados o alternos. Según el número de isoprenos que componen el terpeno, estos se clasifican en:

- **Monoterpenos.** Contienen dos moléculas de isopreno. Este grupo comprende compuestos volátiles responsables de ciertos aromas vegetales (mentol, alcanfor, geraniol, etcétera).
- **Diterpenos.** Se forman por la unión de cuatro isoprenos. Pertenece a este grupo el fitol, componente de las moléculas de clorofila.
- **Triterpenos.** Están constituidos por la unión de seis moléculas de isopreno. Entre ellos se encuentra el escualeno, precursor del colesterol.
- **Tetraterpenos.** Contienen ocho moléculas de isopreno. En este grupo se encuentran los carotenoides, pigmentos que participan en la fotosíntesis captando la energía luminosa. Entre los carotenoides más importantes se encuentran la xantofila (pigmento amarillento de las hojas) y el β -caroteno (pigmento anaranjado precursor de la vitamina A).
- **Politerpenos.** Están formados por la unión de muchas moléculas de isopreno. En este grupo se incluye el caucho natural.
- Los **esteroides** son lípidos derivados del ciclopentanoperhidrofenantreno o esterano, cuya estructura la componen tres anillos de ciclohexano unidos a un ciclopentano.

El representante más conocido es el colesterol, que forma parte de las membranas de las células animales, a las que aporta rigidez y consistencia. Se encuentra también en el plasma sanguíneo, unido a lipoproteínas.

El colesterol es una molécula precursora de otros esteroides, entre los que cabe citar las hormonas sexuales, los corticoides, los ácidos biliares (emulsionan las grasas) y el 7-deshidrocolesterol, molécula que se transforma en vitamina D.

- Los **lípidos eicosanoides** son moléculas derivadas de ácidos grasos poliinsaturados de veinte carbonos. Entre ellos se encuentran las prostaglandinas, los tromboxanos y los leucotrienos:

- **Prostaglandinas.** Entre otras funciones, estimulan la agregación de las plaquetas, presentan efectos vasodilatadores de los capilares, provocan la subida de la temperatura corporal, controlan el descenso de la presión arterial al favorecer la eliminación de sustancias en el riñón, intervienen en la contracción del músculo uterino y en la producción de mucus en el estómago y regulan la secreción de HCl en este órgano.
- **Tromboxanos.** Presentan efectos agregantes plaquetarios y constrictores de los músculos lisos.
- **Leucotrienos.** Participan en procesos inflamatorios aumentando la permeabilidad de los capilares sanguíneos y tienen efectos broncoconstrictores.

- 2 La **glucólisis** es una ruta característica de todo tipo de células, tanto procariotas como eucariotas, ya que se trata de un paso obligado en cualquier respiración, tanto aerobia como anaerobia. El proceso se lleva a cabo en el citoplasma de la célula, en condiciones anaerobias.

En esta ruta se parte de glucosa y se obtienen dos moléculas de ácido pirúvico. El ácido pirúvico (producto final de la glucólisis) puede seguir dos rutas:

1. **Vía aerobia.** En esta ruta, el ácido pirúvico se convierte en acetil CoA, que ingresa en la matriz mitocondrial para realizar las reacciones del ciclo de Krebs. En este ciclo se liberan electrones que utilizan moléculas de NAD^+ y FAD^+ para reducirse a NADH y FADH_2 .

Los compuestos hidrogenados procedentes de la glucólisis ($\text{NADH} + \text{H}^+$) y del ciclo de Krebs ($\text{NADH} + \text{H}^+$ y FADH_2) pasan a las crestas mitocondriales y generan un gradiente de H^+ al atravesar la cadena transportadora de electrones, que aprovechan moléculas de ADP y fosfato para sintetizar ATP (fosforilación oxidativa). De esta manera se genera energía (ATP) y, como productos finales, se obtienen CO_2 y H_2O .

2. **Vía anaerobia.** En esta ruta, el ácido pirúvico permanece en el citoplasma celular y tienen lugar las diferentes fermentaciones (alcohólica, láctica, acética, butírica...) según el tipo de organismo que las lleve a cabo. Como productos finales de estas fermentaciones se obtienen etanol, ácido láctico, ácido acético, ácido butírico, etcétera.

- 3 Según el tipo de organización celular, el número de células y el tipo de nutrición, los microorganismos pueden pertenecer a los tres primeros reinos de los seres vivos:

- **Reino Monera.** Presenta organización procariota. Está integrado por las bacterias.
- **Reino Protistas.** Presenta organización eucariota. Incluye los protozoos y las algas microscópicas.

- **Reino Hongos.** Presentan organización eucariota. Incluye un tipo de hongos unicelulares (las levaduras).

Dos de las características más importantes de cada uno de estos microorganismos son las siguientes:

- **Bacterias.** Microorganismos procariotas con pared celular bacteriana.
 - **Protozoos.** Microorganismos eucariotas con movilidad (presencia de cilios o flagelos).
 - **Algas microscópicas.** Microorganismos eucariotas con cloroplastos para realizar la fotosíntesis.
 - **Levaduras.** Hongos unicelulares con nutrición heterótrofa.
 - **Otros hongos.** Presentan micelio vegetativo y nutrición heterótrofa.
- 4 Se liberaría la misma energía (10 kcal/mol), puesto que la energía liberada en la reacción no depende de la enzima, sino de la diferencia de energía acumulada entre los enlaces del producto y el sustrato. La enzima actuaría sobre la energía de activación, rebajándola para que la reacción química se realice a mayor velocidad y en menor tiempo, pero esta energía de activación no tiene nada que ver con la energía desprendida en la reacción química.

- 5 Al inicio de la interfase (fase G1) se tienen 46 cromosomas formados por una sola cromátida, puesto que la cromátida que le falta a cada cromosoma no se sintetizará hasta el período S de la interfase.

En la metafase I meiótica se tienen 46 cromosomas constituidos por dos cromátidas. Estas cromátidas se encuentran en el bivalente o tétrada, formado por los dos cromosomas homólogos que se habían apareado en la profase I. Las cromátidas hermanas permanecen unidas por el centrómero y las homólogas por los puntos de quiasmas.

En la profase II meiótica se tienen 23 cromosomas con dos cromátidas, porque se parte de una célula que ya ha sufrido la división reduccional (primera división meiótica) y, por tanto, tiene 23 cromosomas. Cada cromosoma posee dos cromátidas, porque en la anafase I no se separaron cromátidas sino cromosomas enteros, cada uno con dos cromátidas.

En un gameto hay 23 cromosomas con dos cromátidas cada uno. Al finalizar la telofase II y la citocinesis se obtienen células con 23 cromosomas formados por una cromátida; pero, tras el período S de la interfase, las cromátidas se autoduplican y aparecen cromosomas con

dos cromátidas. Estos son los cromosomas de los verdaderos gametos formados.

En el cigoto hay 46 cromosomas con dos cromátidas cada uno, puesto que el cigoto se forma por la unión de dos gametos, uno masculino (espermatozoide) y otro femenino (óvulo), ambos con 23 cromosomas de dos cromátidas.

- 6 a) El gráfico representa la infección de un organismo por un determinado antígeno en dos tiempos diferentes, lo que provoca dos tipos de respuesta: una primaria y otra secundaria.

Cuando al animal se le inyecta un antígeno, su sistema inmunológico se pone en marcha para que las células específicas de este sistema (linfocitos B) formen anticuerpos.

Según el gráfico, al inyectar por segunda vez el antígeno, el cuerpo del animal responde de manera más eficaz produciendo mayor cantidad de anticuerpos. Además, en esta segunda infección la respuesta es más rápida que en la primera.

La respuesta secundaria es más duradera, puesto que los anticuerpos permanecen más tiempo en la sangre, con lo que se adquiere un tipo de inmunidad denominada inmunidad adquirida.

- b) Las respuestas en una infección primaria y secundaria son diferentes porque en la infección primaria se forman células memoria que «recuerdan» la primera exposición al antígeno y desencadenan una respuesta más rápida y de mayor intensidad. Las células memoria son una subpoblación de linfocitos B que guardan recuerdo del antígeno y, si se presenta un segundo contacto, producen células plasmáticas que formarán un mayor número de anticuerpos que provocarán una respuesta más rápida y eficaz. De ahí que, muchas veces, la eliminación del antígeno tiene lugar antes de que aparezcan los síntomas de la enfermedad. Esta es la base de las vacunas y de la inmunidad adquirida.

La vacunación es un tipo de inmunidad activa y permanente que consiste en administrar antígenos atenuados a un individuo para que elabore una respuesta inmune, esto es, genere memoria inmunológica. De esta manera, cuando sufra una infección real, su sistema inmunológico creará muy rápidamente una gran cantidad de anticuerpos hasta el punto de que la eliminación del antígeno se producirá antes de que el individuo manifieste los síntomas de la enfermedad.