



PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

Elija una de los dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. (3 puntos) Tema de desarrollo corto: El RNA.
 - a) Composición química y función (1 punto).
 - b) Comente la estructura y función de los 3 tipos principales de RNA (1,25 puntos).
 - c) Cite tres diferencias entre el DNA y el RNA en células eucariotas (0,75 puntos).
2. (2 puntos) Indique seis diferencias entre las células eucariotas vegetales y animales (0,33 puntos cada una).
3. (2 puntos) Indique qué es la mitosis y su significado biológico (1 punto). Explique las diferentes fases de la mitosis (1 punto).
4. (1,5 puntos) Responda a las siguientes cuestiones:
 - a) Defina el término mutación y distinga entre mutaciones espontáneas e inducidas. Comente dos ejemplos en los que se pongan de manifiesto los efectos perjudiciales de las mutaciones (0,75 puntos).
 - b) ¿Tienen las mismas consecuencias las mutaciones que se producen en las células somáticas que las que se producen en las células germinales? Razone la respuesta (0,75 puntos).
5. (1,5 puntos) La respuesta inmune es una reacción específica que se desencadena como respuesta a la invasión por un organismo extraño (ejemplo: bacteria o virus).
 - a) Describe como es la respuesta inmune que se produce en un organismo la segunda vez que es infectado por el mismo tipo de bacteria o virus (0,75 puntos).
 - b) Define los términos de antígeno y anticuerpo (0,75 puntos).

OPCIÓN B

1. (3 puntos) Tema de desarrollo corto: La inmunidad. Explica los siguientes tipos de inmunidad.
 - a) Inmunidad humoral e inmunidad celular. Células responsables de ambos tipos (1 punto).
 - b) Inmunidad natural pasiva e inmunidad natural activa. Cita ejemplos (1 punto).
 - c) Inmunidad adquirida o artificial activa e inmunidad adquirida o artificial pasiva. Cita ejemplos (1 punto).
2. (2 puntos) En relación con el metabolismo celular:
 - a) Defina anabolismo y catabolismo celular. Ponga ejemplos de ambos procesos (1 punto).
 - b) Señale cinco diferencias entre anabolismo y catabolismo celular (1 punto).
3. (2 puntos) En relación con la membrana plasmática:
 - a) Defina los conceptos de difusión y transporte activo a través de la membrana plasmática (0,75 puntos).
 - b) Describa los tipos de difusión que conozca (1 punto).
 - c) Ponga ejemplos de moléculas que utilicen esos sistemas de transporte para atravesar la membrana celular (0,25 puntos).
4. (1 punto) Problema de genética. La braquidactilia es un rasgo humano dominante que se caracteriza por el acortamiento de los dedos. ¿Qué proporción de descendientes braquidactíleos cabría esperar entre dos individuos heterocigotos que presentan braquidactilia? ¿Cuántos serán braquidactíleos heterocigotos?
5. (2 puntos) Las proteínas son macromoléculas constituidas por la unión de moléculas más simples.
 - a) ¿Cómo se denominan las unidades estructurales de las proteínas y que tipo de enlace se establece entre ellas? (0,25 puntos).
 - b) Explica que significa la estructura primaria de una proteína (0,75 puntos).
 - c) Describe seis funciones biológicas de las proteínas y pon ejemplos (1 punto).

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓN A

1. (3 puntos) El RNA

a) Componentes moleculares y función. (1 punto)

El ARN está formado por una cadena única de monómeros repetitivos llamados nucleótidos que sigue una dirección de 5' a 3'. Los nucleótidos se unen uno tras otro mediante enlaces fosfodiéster cargados negativamente. Cada nucleótido está formado por una molécula de monosacárido de cinco carbonos (pentosa) llamada ribosa (desoxirribosa en el ADN), un grupo fosfato, y uno de cuatro posibles compuestos nitrogenados llamados bases: adenina, guanina, uracilo (timina en el ADN) y citosina.

El ARN es la molécula que se encarga de dirigir las etapas intermedias de la síntesis de proteínas. El ARN se sintetiza a partir de un segmento de ADN que servirá de molde (transcripción).

b) Tipos principales de ARN y su función. (1,25 puntos)

Según la función biológica que desempeñan podemos distinguir ARN mensajero, ARN de transferencia y ARN ribosómico, fundamentalmente.

El ARN mensajero (ARNm) presenta una estructura lineal de una sola hebra, que puede formar horquillas en determinados tramos cuyas bases son complementarias.

Su función es trasladar la información genética del ADN a los ribosomas, para la síntesis de proteínas. Cada molécula de ARNm es complementaria a un fragmento o gen de ADN, que sirve de molde para su síntesis durante la transcripción:

El ARN de transferencia (**ARNt**) es el **encargado de transportar los aminoácidos** en el citoplasma para la síntesis de proteínas. Está formado por 70-90 nucleótidos, algunos de los cuales presentan bases poco frecuentes (distintas de A, C, G o U) y presenta **fragmentos con estructura de doble hélice** y otros en los que se forman **bucles**.

El ARN ribosómico (ARNr) es el más abundante (en torno al 80 % del ARN celular). Sus moléculas son largas y monocatenarias, aunque presenta fragmentos con estructura de doble cadena. Tiene **función estructural** ya que se encuentra asociado a proteínas formando los **ribosomas**, orgánulos encargados de la síntesis de proteínas.

c) Diferencias. (0,75 puntos)

El ARN a diferencia del ADN tiene en su base nitrogenada uracilo- La cadena que forma el ADN son dobles (bicatenarias), las cadenas son complementarias y antiparalelas y la cadena que forma el ARN son simples (monocatenarias). La función del ADN es almacenar la información genética y la del ARN es sintetizar las proteínas.

2. (2 puntos) Indique seis diferencias entre las células eucariotas vegetales y animales. (0,33 puntos cada una)

Las células animales tienen membrana, las vegetales tienen membrana y pared celular rígida.

Las vegetales tienen cloroplastos, las animales no, por tanto no realizan la fotosíntesis.

Las vegetales tienen vacuola única gigante, las animales varias vacuolas pequeñas.

Las vegetales tienen reproducción asexual que da por resultado células iguales a las progenitoras, las animales reproducción sexual.

La vegetal no posee centriolo, la animal sí.

La vegetal tiene núcleo en periferia, la animal tiene un núcleo central.

La vegetal tiene depósito de almidón, la animal de glucógeno.

3. (2 puntos) Indique que es la mitosis y su significado biológico (1 punto). Explique las diferentes fases de la mitosis. (1 punto)

La mitosis es el proceso de división nuclear y su significado biológico supone el reparto de la información genética completa, previamente replicada, a los dos núcleos hijos.

La mitosis tiene 4 **fases**: profase, metafase, anafase y telofase. (1 punto)

En la profase se condensa la cromatina, los cromosomas emigran a la periferia nuclear, desaparece progresivamente el nucléolo y comienza la formación del huso mitótico.

En la metafase, los cromosomas, en su máximo grado de condensación, se disponen en el plano ecuatorial del huso mitótico.

En la anafase, las cromátidas hermanas de cada cromosoma se separan por el centrómero y comienzan a migrar hacia polos opuestos por el acortamiento progresivo de los microtúbulos cinetocóricos.

En la telofase, desaparecen los microtúbulos cinetocóricos, se produce la descondensación progresiva de los cromosomas y se forma de nuevo la envoltura nuclear.

4. (1,5 puntos) Responda a las siguientes cuestiones.

1. Una mutación es una alteración del ADN y pueden ser inducidas o espontáneas. Las mutaciones espontáneas son aquellas que surgen normalmente como consecuencia de errores durante el proceso de replicación de ADN y las mutaciones inducidas surgen como consecuencia de la exposición a mutágenos químicos o biológicos o radiaciones. Los efectos perjudiciales de las mutaciones se ponen de manifiesto en las enfermedades hereditarias que son causadas por cambios en el ADN en el cáncer donde las células cancerosas presentan alteraciones cromosómicas. (0,75 puntos)

2. No ya que en las células somáticas se pueden provocar cáncer y no son heredables y en las células germinales sí son heredables ya que en las células somáticas la mutación ha podido ser provocada por algún factor externo que cause en el momento una mutación en el ADN pero las en las células germinales es distinto ya que la mutación se produce antes de que se lleve a cabo la fecundación y entonces su descendencia tendría en sus genes ese ADN modificado. (0,75 puntos)

5. (1,5 puntos) La respuesta inmune.

a) La respuesta inmune que se produce la segunda vez es la respuesta inmune secundaria. Cuando el sistema inmunológico detecta por segunda vez la presencia del mismo antígeno, origina una respuesta bastante distinta de la respuesta inmune primaria: hay menos retraso entre la entrada del antígeno y la aparición de anticuerpos, que son del tipo de las IgG; siendo su producción mucho más rápida, los valores de concentración de estas Ig en la sangre son mayores y su persistencia en la sangre es muy superior (hasta varios años). Las características de la respuesta inmune secundaria (respuesta más rápida, más intensa y de más larga duración) indican claramente que existe una **memoria inmunológica**. (0,75 puntos)

b) Define los términos de antígeno y anticuerpo. (0,75 puntos)

Antígeno: sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria. La definición moderna abarca todas las sustancias que pueden ser reconocidas por el sistema inmune adaptativo, bien sean propias o ajenas.

Un antígeno suele ser una molécula ajena o tóxica para el organismo (por ejemplo, una proteína derivada de una bacteria que, una vez dentro del cuerpo, atrae y se une con alta afinidad a un anticuerpo específico. Cada anticuerpo es capaz de unirse específicamente con un único antígeno.

OPCIÓN B

1. (3 puntos) La inmunidad.

- a)** La inmunidad humoral es el conjunto de mecanismos en los cuales la respuesta es llevada a cabo por unas proteínas denominadas anticuerpos. Los anticuerpos son sintetizados por los linfocitos B (células inmunocompetentes). Los anticuerpos son específicos para cada antígeno por lo que los linfocitos B deben tener la capacidad de formar miles de anticuerpos diferentes. Los linfocitos activados se convierten en células plasmáticas que sintetizan una enorme cantidad de anticuerpos (10.000 anticuerpos/célula/minuto). Algunos de los linfocitos quedan como linfocitos B de memoria. En la inmunidad celular la respuesta está propiciada por células. No se producen anticuerpos. Este tipo de inmunidad interviene en la destrucción de células: • extrañas a un organismo, aunque sean de la misma especie (órganos trasplantados) • tumorales • infectadas por virus. En la inmunidad celular intervienen los linfocitos T y los macrófagos. (1 punto)
- b)** Inmunidad natural y activa: cuando sin intervención humana un individuo fabrica sus propios anticuerpos: Por ejemplo, si sufrimos una infección del virus de la gripe nosotros mismos nos protegeremos contra él fabricando anticuerpos contra él.
Inmunidad natural y pasiva: cuando sin intervención humana un individuo no fabrica sus propios anticuerpos. Por ejemplo, el feto se ve protegido frente a las infecciones por los anticuerpos que le da la madre. El feto no los sintetiza. (1 punto)
- c)** Inmunidad artificial y activa: mediante la vacunación. Las vacunas contienen extractos inocuos de microorganismos. Al ser inyectados en un individuo se va a provocar la síntesis de anticuerpos frente a los antígenos que se encuentran en el extracto. Por ejemplo, en una vacuna frente a la gripe nos inyectan extractos de virus. Estos no nos causarán daño ya que están inactivos, pero el cuerpo se defenderá sintetizando anticuerpos contra ellos. Cuando los virus entren de verdad, el cuerpo se sabrá defender contra ellos y fabricará los anticuerpos con gran rapidez. Las vacunas sirven para prevenir, no para curar.
Inmunidad artificial y pasiva: mediante la sueroterapia. Se inyectan directamente los anticuerpos, así como extractos del microorganismo. Por ejemplo: supongamos que nos cortamos con un clavo oxidado que contenía la bacteria del tétanos. El microorganismo ya está dentro por lo que vacunarnos no tiene sentido. Para defendernos no tenemos tiempo de fabricar los anticuerpos así que los conseguimos del suero. Estaremos protegidos mientras los anticuerpos se mantengan en la sangre. Cuando desaparezcan volveremos a estar desprotegidos. Por eso también inyectan extractos del microorganismo, para que aprendamos a defendernos y así la próxima vez que entre sabremos defendernos contra él. La sueroterapia tiene fines curativos en individuos ya enfermos, obteniéndose una inmunidad de efectos limitados (mientras los anticuerpos están en la sangre). (1 punto)

2. (2 puntos) En relación con el metabolismo celular:

- a)** (1 punto) Catabolismo: Los procesos catabólicos son procesos metabólicos de degradación, en los que las moléculas grandes, que proceden de los alimentos o de las propias reservas del organismo, se transforman en otras más pequeñas. En los procesos catabólicos se produce energía. Una parte de esta energía no es utilizada directamente por las células, sino que se almacena formando unas moléculas especiales. Estas moléculas contienen mucha energía y se utilizan cuando el organismo las necesita. Ejemplo: catabolismo de la glucosa (glicólisis, oxidación del pirúvico, el Ciclo de Krebs, la cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa).
Anabolismo: Los procesos anabólicos son procesos metabólicos de construcción, en los que se obtienen moléculas grandes a partir de otras más pequeñas. En estos procesos se consume energía. Los seres vivos utilizan estas reacciones para formar, por ejemplo, proteínas a partir de aminoácidos. Mediante los procesos anabólicos se crean las moléculas necesarias para formar nuevas células.
- b)** (1 punto) Anabolismo: reacciones biosintéticas; utilizan energía, paso de compuestos simples a compuestos complejos, reacciones endorgánicas, naturaleza reductora.
Catabolismo: reacciones degradativas, liberan energía, paso de compuestos complejos a compuestos simples, reacciones exorgánicas; naturaleza oxidativa.

3. (2 puntos) En relación con las membranas plasmática:

a) (0,75 puntos) La difusión y el transporte activo hace referencia a la forma como las sustancias atraviesan la bicapa lipídica.

Difusión: La difusión también se llama transporte pasivo es la forma por la que las sustancias atraviesan la bicapa lipídica. No necesita de energía por parte de la célula, para el intercambio de materiales a través de la membrana celular.

Transporte activo: Es el transporte en el que el desplazamiento de moléculas a través de la membrana celular se realiza en contra de un gradiente de concentración o contra un gradiente eléctrico de presión (gradiente electroquímico), es decir, es el paso de sustancias desde un medio poco concentrado a un medio muy concentrado. Para desplazar estas sustancias contra corriente es necesario el aporte de energía procedente del ATP.

b) (1 punto) Existen dos tipos de difusión a través de la membrana celular que son:

- Difusión simple: es el movimiento de moléculas o iones a través de la membrana sin necesidad de fijación con proteínas portadoras de la bicapa lipídica. Puede ser a través de la bicapa o a través de proteínas de canal.
- Difusión facilitada: también se llama difusión mediada por portador porque la sustancia transportada de esta manera no suele poder atravesar la membrana sin una proteína portadora específica que le ayude.

c) (0,25 puntos) Ejemplos de difusión: gases, iones y glucosa; ejemplos de transporte activo: bomba de sodio-potasio.

4. (1 punto) Problema de genética.

a) ¿Qué proporción de descendientes braquidactílicos cabría esperar entre dos individuos heterocigotos que presentan braquidactilia?

b) ¿Cuántos serán braquidactílicos heterocigotos?

Madre Aa

Padre Aa

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

75% de hijos son braquidactílicos (AA, Aa y Aa), 25 % de hijos serán normales (aa)
50% será braquidactílicos heterocigotos (Aa)

5. (2 puntos) Las proteínas.

a) Las *unidades* básicas de las *proteínas* se llaman aminoácidos. Enlace peptídico. (0,25 puntos)

b) La estructura primaria viene determinada por la secuencia de AA en la cadena proteica, es decir, el número de AA presentes y el orden en que están enlazados. Las posibilidades de estructuración a nivel primario son prácticamente ilimitadas. El enlace peptídico es un enlace amida que se forma entre el grupo carboxilo de una AA con el grupo amino de otro, con eliminación de una molécula de agua. Independientemente de la longitud de la cadena polipeptídica, siempre hay un extremo amino terminal y un extremo carboxilo terminal que permanecen intactos. Por convención, la secuencia de una proteína se lee siempre a partir de su extremo amino. (0,75 puntos)

c) Función estructural: colágeno, queratina. Función biocatalizadora: enzimas. Función hormonal: insulina, glucagón. Función defensiva: inmunoglobulinas. Función de transporte: hemoglobina. Función contráctil: actina. Función de reserva: lactoalbúmina. Función amortiguadora de pH: hemoglobina. (1 punto)