

**PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNiques SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS**  
**PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS**

 CONVOCATÒRIA DE **JUNY 2009**

 CONVOCATORIA DE **JUNIO 2009**
**MODALITAT DEL BATXILLERAT (LOGSE): De Ciències de la Natura i de la Salut**
**MODALIDAD DEL BACHILLERATO (LOGSE): De Ciencias de la Naturaleza y de la Salud**
**IMPORTANT / IMPORTANTE**

<b>2n Exercici</b> 2º Ejercicio	<b>BIOLOGIA</b> BIOLOGÍA	<b>Obligatòria en la via de Ciències de la Salut i optativa en la Científicotecnològica</b> Obligatoria en la vía de Ciencias de la Salud y optativa en la Científico-Tecnológica	<b>90 minuts</b> 90 minutos
------------------------------------	-----------------------------	--	--------------------------------

**Barem: l'examen consta de quatre blocs de preguntes. L'alumnat ha de triar una opció, A o B, de cada un dels blocs proposats. Cada bloc es valora sobre deu punts, i els punts assignats a cada qüestió figuren al text.**

**Baremo: el examen consta de cuatro bloques de preguntas. El alumno deberá elegir una opción, A o B, de cada uno de los bloques propuestos. Cada bloque se valorará sobre diez puntos, y los puntos asignados a cada cuestión figuran en el texto.**

**BLOC 1 / BLOQUE 1**
**OPCIÓ A / OPCIÓN A**
**LA CÈL·LULA: UNITAT D'ESTRUCTURA I FUNCIÓ**  
**LA CÉLULA: UNIDAD DE ESTRUCTURA Y FUNCIÓN**

1.- Citeu les funcions amb què estan relacionats els òrgànuls següents: (3 punts)

1.- Cita las funciones con las que están relacionados los siguientes orgánulos: (3 puntos)

- 1.- Nuclèol / 1.- Nucleolo
- 2.- Vacúol / 2.- Vacuola
- 3.- Peroxisoma / 3.- Peroxisoma

2.- Citeu les principals funcions de la membrana plasmàtica. (4 punts)

2.- Cita las principales funciones de la membrana plasmática. (4 puntos)

3.- Indiqueu en quins òrgànuls cel·lulars es realitzen les següents funcions: (3 punts)

3.- Indica en qué orgánulos celulares se realizan las siguientes funciones: (3 puntos)

- 1.- Glicosilació de proteïnes / 1.- Glicosilación de proteínas
- 2.- Digestió intracel·lular / 2.- Digestión intracelular
- 3.- Síntesi de fosfolípids / 3.- Síntesis de fosfolípidos

**OPCIÓ B / OPCIÓN B**
**ELS COMPONENTS QUÍMICS DE LA CÈL·LULA**  
**LOS COMPONENTES QUÍMICOS DE LA CÉLULA**

1.- Quins són els bioelements principals dels éssers vius i quines les propietats que els fan tan adequats per a la vida? (4 punts)

1.- ¿Cuáles son los bioelementos principales de los seres vivos y cuáles las propiedades que los hacen tan adecuados para la vida? (4 puntos)

**PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNIQUES SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS**  
**PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS**

- 2.- Quins són els bioelements secundaris? Indiqueu molècules en què podem trobar alguns bioelements secundaris. (3 punts)  
*2.- ¿Cuáles son los bioelementos secundarios? Indica moléculas en las que podemos encontrar algunos bioelementos secundarios. (3 puntos)*
- 3.- Què són els oligoelements? Esmenteu els més importants. (3 punts)  
*3.- ¿Qué son los oligoelementos? Nombra los más importantes. (3 puntos)*

**BLOC 2 / BLOQUE 2**

**OPCIÓ A / OPCIÓN A**

**LA MEMBRANA PLASMÀTICA, EL VACUOMA I LA DIGESTIÓ CEL·LULAR**  
**LA MEMBRANA PLASMÁTICA, EL VACUOMA Y LA DIGESTIÓN CELULAR**

- 1.- Expliqueu les diferències entre: 1) Endocitosi i exocitosi. 2) Pinocitosi i fagocitosi. (4 punts)  
*1.- Explica las diferencias entre: 1) Endocitosis y exocitosis. 2) Pinocitosis y fagocitosis. (4 puntos)*
- 2.- Expliqueu com entren en la cèl·lula: 1) L'aigua. 2) Els ions, quan n'hi ha una concentració major en el medi extracel·lular. 3) Els ions, quan n'hi ha una concentració menor en el medi extracel·lular. (3 punts)  
*2.- Explica cómo entran en la célula: 1) El agua. 2) Los iones que están a mayor concentración en el medio extracelular. 3) Los iones que están a menor concentración en el medio extracelular. (3 puntos)*
- 3.- Per què les cèl·lules vegetals suporten millor l'augment de la pressió osmòtica que les cèl·lules animals? Raoneu la resposta. (3 punts)  
*3.- ¿Por qué las células vegetales soportan mejor el aumento de la presión osmótica que las células animales? Razona la respuesta. (3 puntos)*

**OPCIÓ B / OPCIÓN B**

**EL CITOSOL I ELS ORGÀNULS CITOPLASMÀTICS: EL METABOLISME**  
**EL CITOSOL Y LOS ORGÁNULOS CITOPLASMÁTICOS: EL METABOLISMO**

- 1.- Concepte d'anabolisme i catabolisme. Poseu un exemple d'un procés anabòlic i d'un altre catabòlic. (3 punts)  
*1.- Concepto de anabolismo y de catabolismo. Pon un ejemplo de un proceso anabólico y de otro catabólico. (3 puntos)*
- 2.- Compareu el metabolisme autòtrof i el metabolisme heteròtrof. (3 punts)  
*2.- Compara metabolismo autótrofo y metabolismo heterótrofo. (3 puntos)*
- 3.- Explica la fosforilació oxidativa i la cadena de transport d'electrons (cadena respiratòria). (4 punts)  
*3.- Explica la fosforilación oxidativa y la cadena de transporte de electrones (cadena respiratoria). (4 puntos)*

PROVES D'ACCÉS A FACULTATS, ESCOLES TÈCNiques SUPERIORS I COL·LEGIS UNIVERSITARIS  
PRUEBAS DE ACCESO A FACULTADES, ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES Y COLEGIOS UNIVERSITARIOS

**BLOC 3 / BLOQUE 3**  
**OPCIÓ A / OPCIÓN A**

**EL NUCLI. ESTRUCTURA D'INFORMACIÓ**  
**EL NÚCLEO. ESTRUCTURA DE INFORMACIÓN**

1.- Feu un esquema que represente la morfologia del cromosoma metafàsic. Quines diferències hi ha amb la del cromosoma anafàsic? (3 punts)

1.- Haz un esquema que represente la morfología del cromosoma metafásico. ¿Qué diferencias hay con la del cromosoma anafásico? (3 puntos)

2.- En què es diferencien la Profase de la mitosi de la Profase I de la meiosi? (4 punts)

2.- ¿En qué se diferencian la Profase de la mitosis de la Profase I de la meiosis? (4 puntos)

3.- Quin és el significat biològic de la meiosi? (3 punts)

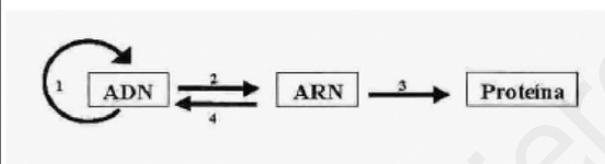
3.- ¿Cuál es el significado biológico de la meiosis? (3 puntos)

**OPCIÓ B / OPCIÓN B**

**GENÈTICA MOLECULAR**  
**GENÉTICA MOLECULAR**

Observeu aquest esquema:

Observa el siguiente esquema:



1.- Indiqueu el nom dels processos assenyalats amb els números. En quina part de la cèl·lula eucariòtica es produeixen els processos 1, 2 i 3? (4 punts)

1.- Indica el nombre de los procesos señalados con los números. ¿En qué parte de la célula eucariótica se producen los procesos 1, 2 y 3? (4 puntos)

2.- Indiqueu les diferències que hi ha entre la composició i l'estructura de l'ADN i l'ARN. (4 punts)

2.- Indica las diferencias que existen entre la composición y la estructura del ADN y ARN. (4 puntos)

3.- Citeu els tipus diferents d'ARN. (2 punts)

3.- Cita los tipos distintos de ARN. (2 puntos)

**BLOC 4 / BLOQUE 4****OPCIÓ A / OPCIÓN A****ELS MICROORGANISMES. LA INFECCIÓ I LA IMMUNITAT  
LOS MICROORGANISMOS. LA INFECCIÓN Y LA INMUNIDAD**

1.- Expliqueu l'estructura general dels bacteris. (4 punts)

1.- *Explica la estructura general de las bacterias. (4 puntos)*

2.- Expliqueu la importància dels microorganismes en la indústria i esmenteu-ne algun exemple. (3 punts)

2.- *Explica la importancia de los microorganismos en la industria y cita algún ejemplo. (3 puntos)*

3.- Relacioneu els bacteris amb l'origen dels mitocondris i dels cloroplasts. (3 punts)

3.- *Relaciona las bacterias con el origen de las mitocondrias y de los cloroplastos. (3 puntos)*

**OPCIÓ B / OPCIÓN B****ELS MICROORGANISMES. LA INFECCIÓ I LA IMMUNITAT  
LOS MICROORGANISMOS. LA INFECCIÓN Y LA INMUNIDAD**

1.- Definiu els conceptes següents: 1) inflamació, 2) immunitat, 3) al·lèrgia. (3 punts)

1.- *Define los conceptos siguientes: 1) inflamación, 2) inmunidad, 3) alergia. (3 puntos)*

2.- Expliqueu el paper que tenen en el sistema immunitari: 1) els limfòcits B, 2) els macròfags o fagòcits. (4 punts).

2.- *Explica el papel que tienen en el sistema inmunitario: 1) los linfocitos B, 2) los macrófagos o fagocitos. (4 puntos)*

3.- Expliqueu a què és degut el rebuig en els trasplantaments d'òrgans. (3 punts)

3.- *Explica a qué se debe el rechazo en los transplantes de órganos. (3 puntos)*

# SOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE ACCESO

AUTORA: María Purificación Hernández Nieves

## Bloque 1

### Opción A

1. El **nucléolo** es el lugar donde se sintetiza el ARN nucleolar, a partir del cual se formarán los ARN ribosómicos que participarán en la construcción de los ribosomas.
2. La **vacuola** es un orgánulo membranoso con un alto contenido hídrico y funciones diversas según el tipo de vacuola.
  - La **vacuola vegetal** contribuye al funcionamiento de la turgencia, incrementa la superficie celular y, por tanto, el intercambio con el exterior. Sirve de almacén de reserva para iones, glúcidos, aminoácidos, proteínas, pigmentos y otras sustancias vegetales, así como para productos tóxicos y otras sustancias de desecho.
  - Las **vacuolas contráctiles**, presentes en diversos protistas, tienen como función la regulación osmótica: expulsan el agua que por ósmosis entra a la célula.
3. Los **peroxisomas** intervienen en las reacciones de oxidación y desempeñan un papel activo en la detoxificación. Las oxidasas oxidan una gran variedad de compuestos orgánicos; durante el proceso se transfieren electrones al oxígeno y se forma peróxido de hidrógeno como producto final. También están implicados, junto con las mitocondrias, en el catabolismo de las purinas y de los ácidos grasos. En cuanto a la detoxificación, los peroxisomas contienen enzimas que eliminan productos tóxicos para la célula.
- 2 Las principales funciones de la membrana plasmática son las siguientes:
  - Barrera selectiva.
  - Producción y control de gradiente electroquímico.
  - Intercambio de señales.
  - División celular.
  - Adhesión, endocitosis y exocitosis.
  - Transporte de moléculas (pasivo y activo).

- 3 1. La glicosilación de proteínas tiene lugar en el retículo endoplásmico rugoso y se completa en el complejo de Golgi.
2. La digestión intracelular se realiza en los lisosomas.
3. La síntesis de fosfolípidos se lleva a cabo en el retículo endoplásmico liso.

### Opción B

- 1 Aunque todos los bioelementos son imprescindibles para la vida, los más importantes son aquellos que se encuentran en mayor proporción: C, O, H, N, S y P, ya que son mayoritarios en las moléculas biológicas, por lo que se les llama elementos primarios. La razón se debe a las propiedades que presentan:
  - Estos seis elementos poseen capas electrónicas externas incompletas, por lo que forman enlaces covalentes y dan lugar a las moléculas que constituyen las estructuras biológicas (biomoléculas).
  - Poseen un número atómico bajo, lo que favorece la formación de moléculas estables.
  - Al ser el N y el O elementos electronegativos, muchas biomoléculas de las que forman parte son polares y, por ello, solubles en agua, propiedad importante para que tengan lugar las reacciones celulares.
  - Estos elementos pueden incorporarse fácilmente desde el medio externo a los seres vivos, pues se encuentran en moléculas del medio ambiente (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, nitratos...) que pueden ser captadas de manera sencilla.
- 2 Los bioelementos secundarios forman parte de los seres vivos en menor proporción que los primarios. En este grupo se incluyen: Na, K, Cl, Ca y Mg. Se encuentran en moléculas importantes como NaCl, CaCO<sub>3</sub>, KCl y la clorofila.
- 3 Los oligoelementos son los bioelementos que se encuentran en la materia viva en escasa proporción (inferior al 0,1 %), pero son imprescindibles pues resultan esenciales en muchas reacciones bioquímicas. Entre ellos, cabe destacar: Fe, Cu, Zn, Mn, I, Ni, Co Fe, Li, etcétera.

## Bloque 2

### Opción A

**1** La **endocitosis** es el transporte de macromoléculas a través de la membrana plasmática desde el exterior al interior celular. La **exocitosis** es el proceso contrario, es decir, el transporte se realiza desde el interior celular al exterior. La endocitosis consiste en una invaginación de la membrana que acaba cerrándose y formando una vesícula intracelular que contiene el material ingerido. Mediante el proceso de exocitosis se forma una evaginación de la membrana celular para secretar los materiales necesarios para renovar la membrana plasmática y los componentes de la matriz extracelular. Mediante exocitosis se vierten también hormonas, neurotransmisores, enzimas digestivas, etcétera. Dentro de la endocitosis se distinguen la fagocitosis y la pinocitosis.

La diferencia fundamental entre la pinocitosis y la fagocitosis reside en que, en el primer proceso, el material ingerido es líquido o se encuentra en forma de pequeñas partículas y queda englobado en diminutas vesículas; sin embargo, en el segundo el material ingerido son partículas muy grandes, como microorganismos o restos celulares, y las células extienden unas prolongaciones de membrana, llamadas pseudópodos, que rodean progresivamente a la partícula hasta formar una vesícula de gran tamaño (fagosoma).

- 2** 1) El agua entra en la célula por ósmosis. Según este fenómeno, el agua pasa desde la disolución más diluida (disolución hipotónica) a la más concentrada (hipertónica), hasta que ambas concentraciones se igualan (isotónicas). Por ello, para que el agua penetre en la célula el exterior celular tiene que ser hipotónico y el interior de la célula, hipertónico.
- 2) Los iones que pasan desde un medio de mayor concentración a otro de menor concentración lo hacen por transporte pasivo (simple difusión). Es un tipo de transporte que se caracteriza por realizarse a favor de un gradiente de concentración y no requerir gasto de energía.
- 3) Los iones que pasan desde un medio de menor concentración a otro de mayor concentración lo hacen por transporte activo. Es un tipo de transporte que se realiza en contra de un gradiente de concentración, con el consiguiente gasto de ATP.
- 3** La célula vegetal soporta mejor el aumento de presión osmótica debido a que presenta pared celular.

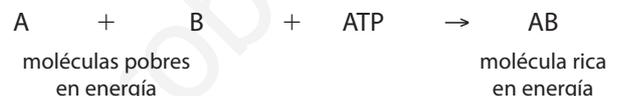
Una solución hipotónica es aquella en la que la concentración salina es inferior a otra solución separada de ella por una membrana semipermeable. El agua pasa desde la disolución más diluida a la de mayor concentración. El paso del agua genera una presión en la membrana celular conocida con el nombre de presión osmótica.

Si introducimos una célula animal en una solución hipotónica, el agua de la solución entra por ósmosis hacia la

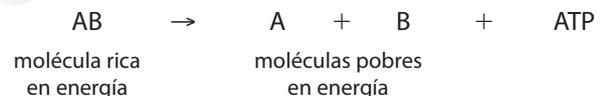
célula. Esta se hincha, hasta que llega un momento en que la membrana celular no aguanta más la presión osmótica y se rompe (plasmólisis). Si introducimos una célula vegetal en una solución hipotónica, el agua entra por ósmosis desde el exterior celular a la vacuola. La vacuola aumenta de tamaño y se hincha, hasta que no puede entrar más cantidad de agua ya que la pared celular no lo permite, pues ha de soportar la presión de la vacuola, del citoplasma y de la membrana celular.

### Opción B

**1** El anabolismo es el conjunto de reacciones anabólicas o de síntesis que tienen lugar en la célula. En ellas se requiere energía para unir compuestos más pequeños, pobres en energía, y obtener compuestos más complejos, ricos en energía.



El catabolismo es el conjunto de reacciones catabólicas o de degradación en las que compuestos complejos ricos en energía se escinden, dando lugar a compuestos pobres en energía y liberando la energía almacenada en el enlace que se rompe.



Un ejemplo de proceso anabólico es la fotosíntesis y otro de proceso catabólico, la respiración celular.

**2** En el metabolismo autótrofo se obtienen compuestos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos, mientras que en el metabolismo heterótrofo se obtienen compuestos orgánicos a partir de otros compuestos orgánicos existentes. En el primero se requiere la energía de la luz (fotosíntesis) o de las reacciones químicas (quimiosíntesis). En el segundo, se genera energía (ATP).

Ejemplos de organismos autótrofos son las plantas y las algas. Ejemplos de organismos heterótrofos son los animales y los hongos.

**3** La fosforilación oxidativa es un proceso de síntesis de ATP que se produce en la cadena respiratoria de las crestas mitocondriales. En esta cadena, los electrones fluyen desde las coenzimas NADH + H<sup>+</sup> y FADH<sub>2</sub> al O<sub>2</sub>, último aceptor de los electrones, que se reduce a H<sub>2</sub>O en una serie de transformaciones redox que generan energía. Esta energía es aprovechada por moléculas de ADP para unir ácido fosfórico y formar ATP.

Según la teoría quimiosmótica, la energía liberada por el flujo de H<sup>+</sup> es aprovechada por la ATP sintetasa para fosforilar ADP y generar moléculas de ATP. Por tanto, lo que consigue la célula por este proceso es la formación de energía (ATP).

## Bloque 3

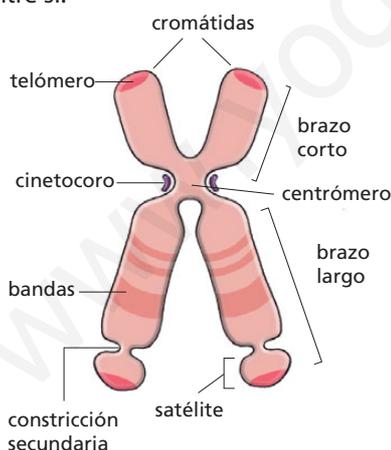
### Opción A

**1** El cromosoma metafásico está formado por dos cromátidas. Cada cromátida está constituida por una molécula de ADN (resultado de la duplicación del ADN en el período S de la interfase), por lo que se denominan cromátidas hermanas.

Estas cromátidas presentan unos estrechamientos o constricciones. La más importante es la constricción primaria o centrómero, que divide al cromosoma en dos brazos. Las cromátidas hermanas están unidas por el centrómero. En cada cromátida, a ambos lados del centrómero, se localiza un complejo proteico llamado cinetocoro. Los cinetocoros aparecen orientados hacia cada polo del huso acromático y son los lugares donde los microtúbulos del huso se unirán a los cromosomas.

Algunos cromosomas pueden presentar otras constricciones, llamadas secundarias. Son regiones donde se encuentran los genes que se transcriben como ARNr y promueven la formación del nucléolo y de los ribosomas. Algunos cromosomas presentan una porción esférica en un extremo de uno de los brazos del cromosoma, llamada satélite, unida al resto del brazo por un pedúnculo de longitud variable.

Los extremos del cromosoma se denominan telómeros. Son los extremos de la molécula de ADN que confieren estabilidad al cromosoma y tienen como misión evitar la pérdida de información genética durante la replicación, al mismo tiempo que impiden que los cromosomas se adhieran entre sí.



#### Estructura del cromosoma metafásico.

La diferencia entre el cromosoma metafásico y el anafásico es que, mientras el primero presenta sus dos cromátidas, tal y como observamos en el dibujo, el segundo está constituido por una sola cromátida, que no completará la cromátida hermana hasta el período S de la interfase.

**2** En la profase I de la meiosis aparecen nuevas combinaciones de genes debido al intercambio de fragmentos entre un cromosoma de origen paterno y su homólogo

de origen materno, fenómeno que recibe el nombre de recombinación génica. Esto no ocurre en la mitosis.

En la profase I tiene lugar la separación de cromosomas homólogos, aunque esta separación no es total, ya que permanecen unidos por los puntos de quiasmas (puntos en los que las cromátidas han sufrido el sobrecruzamiento). En la profase de la mitosis no sucede esto.

La profase I es la fase más compleja y en ella tienen lugar los acontecimientos más característicos de la meiosis. Se suceden las siguientes etapas, que vamos a ir comparando con la profase de la mitosis:

- **Leptoteno.** Se inicia el enrollamiento de las cromátidas para formar los cromosomas. En el comienzo de la profase de la mitosis, también ocurre.
- **Zigoteno.** Los cromosomas continúan acortándose y los cromosomas homólogos se asocian formando una unidad conocida como bivalente o tétrada. En la profase de la mitosis no sucede esto.
- **Paquiteno.** Comienza con el apareamiento más íntimo de los cromosomas homólogos. En cada tétrada hay dos pares de cromátidas hermanas (cromátidas de un mismo cromosoma). A continuación, se produce un intercambio entre cromátidas homólogas, llamado recombinación genética, como consecuencia de las roturas transversales en las cromátidas, el intercambio de segmentos y la posterior unión cruzada de los extremos rotos. De este modo, fragmentos que antes pertenecían a cromátidas homólogas quedan formando parte del mismo ADN. Esto se conoce como entrecruzamiento y los lugares donde se producen, quiasmas. El sobrecruzamiento es una causa muy importante de variabilidad genética, pues origina nuevas combinaciones de genes. En la profase de la mitosis nada de esto tiene lugar.
- **Diploteno.** Los cromosomas homólogos se separan, pero no lo hacen completamente porque permanecen unidos por los puntos de quiasmas. En la profase de la mitosis no sucede esto.
- **Diacinesis.** Se produce un elevado grado de condensación de los cromosomas. Cada uno de los pares de cromátidas hermanas están unidas por el centrómero. Los pares de cromosomas homólogos siguen unidos por los puntos de quiasmas. En la profase de la mitosis no ocurre esto.

**3** La importancia biológica de la meiosis radica en que se asegura el número de cromosomas de la especie al reducirse este número a la mitad en los gametos, y en la recombinación genética que tiene lugar en la profase I, donde tienen lugar nuevas combinaciones de genes que, junto con las mutaciones, son la causa de la variabilidad genética y, por tanto, de la evolución de las poblaciones.

## Opción B

1 Los números corresponden a los siguientes procesos:

- 1: Autoduplicación o replicación del ADN.
- 2: Transcripción del ADN.
- 3: Traducción o síntesis de proteínas.
- 4: Transcripción inversa.

Los orgánulos de la célula eucariota donde tienen lugar estos procesos son los siguientes:

- 1: Núcleo.
- 2: Núcleo.
- 3: Ribosomas (citoplasma).
- 4: Núcleo.

2 Atendiendo a su **composición**, el ARN es una molécula formada por ribonucleótidos unidos por enlaces fosfodiéster. Cada nucleótido de ARN está formado por pentosa (ribosa), una base nitrogenada (A, C, G, U) y un ácido fosfórico. El ADN está compuesto por dos cadenas de

desoxirribonucleótidos. Un nucleótido de ADN está formado por una pentosa (la desoxirribosa), una base nitrogenada (A, G, C o T) y un ácido fosfórico. La desoxirribosa se une a la base nitrogenada por enlace N-glicosídico y al ácido fosfórico por enlace éster. Los nucleótidos se unen entre sí por enlaces fosfodiéster.

En cuanto a su **estructura**, el ARN es monocatenario, es decir, sus nucleótidos están unidos formando una sola cadena (estructura primaria), excepto en los reovirus, en los que el ARN está constituido por dos cadenas. El ADN, en cambio, es bicatenario. Las dos cadenas de ADN están enrolladas formando una doble hélice. Este modelo constituye la estructura secundaria del ADN o modelo de Watson y Crick (estructura secundaria). En los eucariotas, el ADN se une a las histonas adoptando una estructura terciaria.

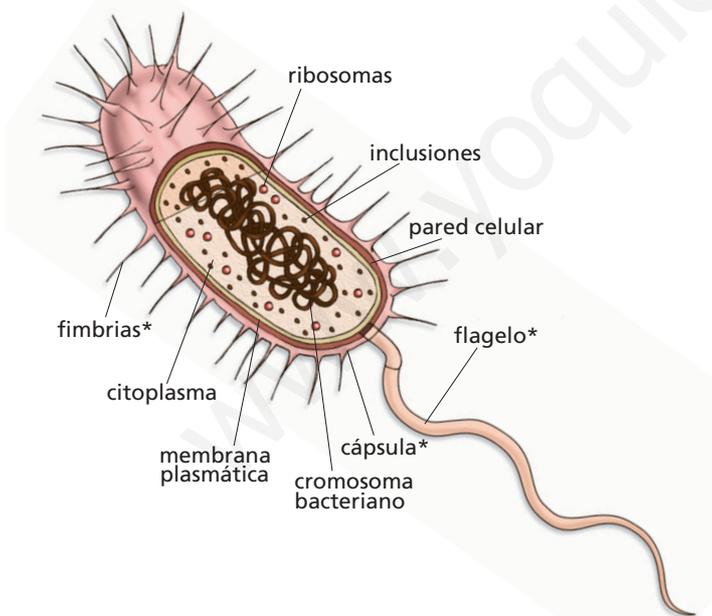
Las cadenas de ARN son más cortas que las de ADN y pueden aparecer tanto en el núcleo como en el citoplasma celular.

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

## Bloque 4

### Opción A

1 La estructura de la bacteria la representamos en el siguiente dibujo:



Se señalan con un asterisco (\*) los elementos que no son comunes a todas las bacterias.

Las envueltas bacterianas son la membrana celular y la pared celular. Además, algunas bacterias presentan cápsula. La membrana celular tiene una serie de invaginaciones, conocidas como mesosomas, en alguno de los cuales se encuentran enzimas respiratorias. Las bacterias fotosintéticas tienen, en determinados mesosomas, pigmentos fotosintéticos o cromatóforos.

El citoplasma presenta una molécula de ADN, que es el único cromosoma que posee la bacteria. Algunas tienen pequeñas moléculas de ADN circular conocidas con el nombre de plásmidos. Los ribosomas son más pequeños que los de la célula eucariota y se encuentran esparcidos por todo el citoplasma. Como medio de locomoción presentan flagelos.

2 Algunos procesos industriales se basan en la potenciación de las reacciones metabólicas que los microorganismos son capaces de llevar a cabo de forma natural para conseguir un rendimiento mayor.

En la industria alimentaria se han empleado levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae* para la fabricación del pan. Estos hongos realizan una fermentación alcohólica para la que emplean como sustrato los glúcidos que se encuentran en la harina de trigo.

En la fabricación de bebidas alcohólicas se utilizan levaduras como las anteriores, que realizan una fermentación alcohólica semejante a la del pan.

En la obtención del vinagre, es el etanol el que se convierte en ácido acético mediante un proceso de oxidación que realizan las bacterias *Acetobacter* y *Gluconobacter*.

En la fabricación del queso y los derivados lácteos interviene un grupo de bacterias conocidas como bacterias lácticas, que fermentan glúcidos sencillos para obtener ácido láctico.

En la industria química, los disolventes son obtenidos por microorganismos de los géneros *Saccharomyces*, *Zymomonas* y *Clostridium*, entre otros.

En la industria farmacéutica, las vacunas y antibióticos como la penicilina, las cefalosporinas y la estreptomina se obtienen, respectivamente, empleando hongos de los géneros *Penicillium* y *Cephalosporium* y bacterias del género *Streptomyces*.

Algunos hongos y bacterias son productores de enzimas de interés industrial; es el caso de las proteasas, las amilasas, las extremozimas, la renina, etcétera.

- 3 En la teoría de la simbiogénesis o endosimbiótica, formulada por la bióloga norteamericana Lynn Margulis, se relaciona a las bacterias con el origen de las mitocondrias y los cloroplastos.

De acuerdo con esta teoría, la evolución de algunas bacterias pudo deberse a la falta de espacio y al agotamiento del alimento o la fuente de energía. Como respuesta a esta situación surgieron, por un lado, bacterias capaces de extraer la energía de la luz solar descomponiendo agua y dióxido de carbono atmosférico, lo que daría lugar, con el tiempo, a la disminución de este gas y a su sustitución por oxígeno. Por otro lado, algunas bacterias empezaron a establecer nuevas relaciones entre sí, unas veces en forma de simbiosis y otras en forma de parasitismo, aprovechando unas el trabajo de otras. En ambos casos se produjo una *infección* de unas a otras.

De la misma manera surgieron las células eucariotas, de tal forma que el origen del núcleo de estas células debe encontrarse en una bacteria que *infectó* a otra y eliminó su propia información genética. El origen de orgánulos eucariotas como las mitocondrias y los cloroplastos se explica de un modo similar. Algunos organismos unicelulares y todos los organismos pluricelulares, incluido el ser humano, seríamos el resultado de esta infección o endosimbiosis.

Lynn Margulis descubrió algunos microorganismos en estadios intermedios entre los dos tipos de células, como *Spirosymplokos detaiberi*, del grupo de las espiroquetas. Este microorganismo vive en condiciones parecidas a las que reinaban en la Tierra hace dos mil millones de años y muestra indicios de cilios y undulipodios, orgánulos que permitieron a las primeras células el movimiento y la interacción con su medio y que, probablemente, surgieron también por endosimbiosis de diferentes procariontes.

## Opción B

- 1) La **inflamación** es una respuesta rápida del organismo frente a la invasión de un antígeno. Sus síntomas característicos son calor, enrojecimiento, dolor y tumoración de la zona afectada.
  - 2) La **inmunidad** es la capacidad de un organismo para reconocer los elementos extraños (antígenos) y destruirlos.
  - 3) La **alergia** es la respuesta del organismo, tras una respuesta secundaria demasiado fuerte, frente a la intensa liberación de los llamados moduladores químicos (histamina y serotonina), que resultan perjudiciales para él.
- 2 Los **linfocitos B** son los responsables de la respuesta inmune humoral, pues producen anticuerpos específicos ante la presencia de un antígeno, al que reconocen gracias a los receptores específicos que tienen en su membrana. Al unirse con el antígeno específico, proliferan en pocos días y dan lugar a dos tipos de células: células plasmáticas y células B con memoria.
- Las células plasmáticas tienen muy desarrollado el retículo endoplásmico, con el fin de almacenar la gran cantidad de anticuerpos que producen. Se acumulan en los órganos linfoides.
  - Las células B con memoria son menos numerosas que las anteriores. Guardan recuerdo del antígeno y, en el caso de que se produzca un nuevo contacto, producen células plasmáticas que segregarán anticuerpos específicos para el antígeno (respuesta secundaria).
- Los **macrófagos** son células grandes que tienen capacidad fagocitaria y gran cantidad de lisosomas. Los macrófagos son presentadores de antígenos. Se unen a ellos a través de los receptores que poseen en sus membranas para luego ingerirlos por fagocitosis y presentarlos a los linfocitos T, los cuales se activan rápidamente. Los macrófagos, además, liberan interleucina para activar a los linfocitos T-auxiliares, realizan limpieza de partículas extrañas y segregan prostaglandinas para disminuir la actividad de otras células.
- 3 El rechazo en los trasplantes de órganos se debe a la respuesta inmunitaria contra los antígenos presentes en las células del órgano trasplantado, que se detectan como extraños.
- Los antígenos responsables del rechazo son los autoantígenos del MHC, que se encuentran en la superficie celular.
- Si los autoantígenos del donante y del receptor no coinciden se produce el rechazo, que comienza con el ataque de los linfocitos T<sub>c</sub>, los cuales causan la lisis de las células de los tejidos trasplantados. En este rechazo también intervienen la respuesta específica humoral (anticuerpos) y la respuesta inespecífica (macrófagos, activación del complemento).
- En la actualidad se está investigando la aplicación de anticuerpos selectivos contra los linfocitos que participan en el rechazo del tejido trasplantado, así como la inoculación repetida, antes del trasplante, de antígenos del donante que potencian su tolerancia.