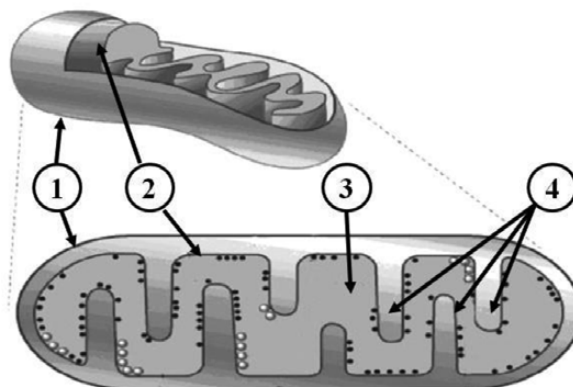


ACLARACIONES PREVIAS El alumno debe elegir **una** de las dos opciones, **A o B**, de que consta la prueba, y debe especificarla claramente al principio del ejercicio. Cada opción consta de 10 preguntas que podrán contener dos o más cuestiones.
 Elegir **un sólo bloque optativo** de cuestiones (8.1 u 8.2) **en la pregunta 8**
 Cada pregunta tiene una calificación máxima de 1 punto. No se valorarán las respuestas que no correspondan a la opción elegida.

OPCIÓN A

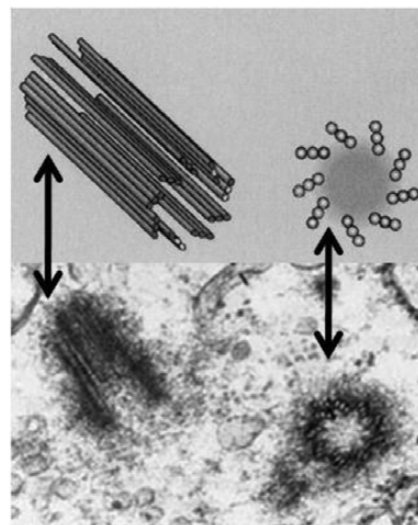
1. En las personas que sufren Alzheimer se produce la acumulación de unas **proteínas** (ADDLs) en las neuronas que son consideradas la principal causa de la pérdida precoz de memoria y de la degeneración que se produce en el paciente.
 - a.- ¿Cómo se denominan las unidades estructurales de las proteínas?
 - b.- Escribe la fórmula general de las unidades estructurales de las proteínas.
 - c.- Las proteínas se pueden clasificar en holoproteínas y heteroproteínas. ¿Cuáles son los constituyentes de cada tipo?
 - d.- ¿De qué nivel estructural depende la función biológica de una proteína?



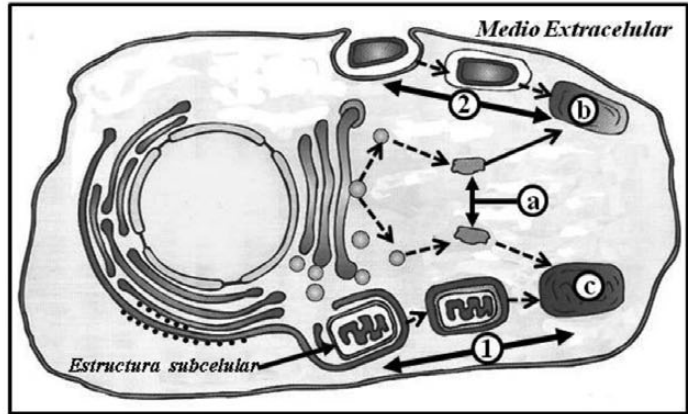
2. Ciertas células contienen **orgánulos** convertidores de energía
 - a.- Nombra las partes señaladas con los números 1, 2, 3 y 4
 - b.- Indica la principal función del orgánulo
 - c.- ¿En qué tipo de organización celular se localiza este orgánulo?
 - d.- Indica tres similitudes entre las mitocondrias y los cloroplastos

3. La supervivencia y el mantenimiento de las especies requiere que su historia evolutiva pase de generación en generación utilizando el **material genético** propio de la especie
 - a.- ¿Qué molécula almacena la información genética y se transmite a la siguiente generación?
 - b.- ¿Cuál es la unidad estructural de dicha molécula?
 - c.- Cita dos moléculas que tengan las mismas subunidades estructurales que el material genético
 - d.- ¿Qué función desempeñan cada una de las dos moléculas citadas en el apartado c?

4. Un componente importante de la célula es el **citoesqueleto**
 - a.- ¿Cuál es la naturaleza química (glúcida, lipídica o proteica) del citoesqueleto?
 - b.- ¿Qué tres tipos de elementos pueden formar el citoesqueleto?
 - c.- La estructura que se muestra tanto en la microfotografía como en el dibujo ¿en qué tipo de células se puede localizar?
 - d.- Los cilios y flagelos son estructuras móviles muy especializadas, ¿Cuál es el principal contenido de estos apéndices locomotores?

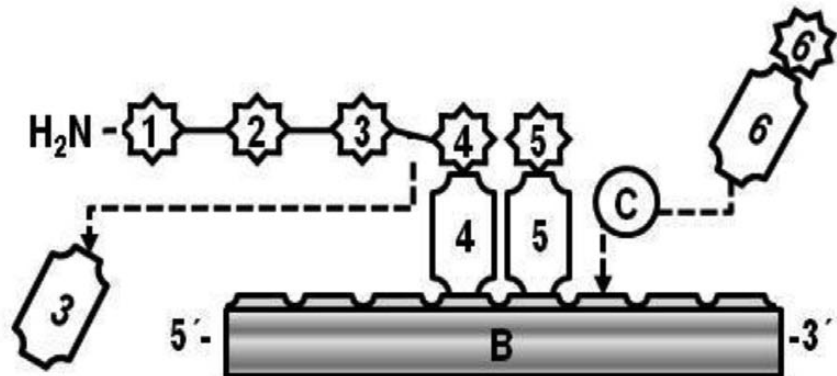


5. La rubisco es la **enzima** clave en el proceso que usan las plantas para la fijación de CO_2 , pero es una enzima relativamente lenta: sólo transforma unas 3 moléculas de sustrato por segundo.
- ¿Qué cantidad de enzima queda después de la reacción?
 - ¿Qué significa que la actividad enzimática es específica?
 - ¿Cuál es la naturaleza de la enzima?
 - Define el concepto de centro activo.



6. El esquema adjunto representa la **digestión celular**
- ¿Cómo se denominan los procesos indicados como 1 y 2 en el dibujo?
 - ¿Qué orgánulo participa, señalado como (a)?
 - ¿Cuál es el principal contenido de la estructura (a)?
 - ¿Cómo se denominan las estructuras b y c?

7. La **síntesis de una macromolécula** se representa como la secuencia de unidades del 1 al 6, simbolizada ($\star$), en el esquema
- ¿De qué proceso se trata?
 - Indica qué orgánulo participa en el proceso
 - ¿Qué tipo de macromolécula corresponde a: $5' - \boxed{B} - 3'$?
 - ¿Qué tipo de macromolécula se incorpora en el punto ©?



8. **Seleccionar una de las opciones:**

- 8.1. El primer "Bebé a la carta" nacerá el próximo año, según afirma una clínica estadounidense de fertilidad. El centro ofrecerá la opción de elegir embriones libres, no sólo de **genes** asociados con determinadas enfermedades, sino también con los rasgos estéticos preferidos por los progenitores
- ¿Qué es un gen?
 - ¿Qué significa secuenciar un gen?
 - ¿Qué entiendes por terapia génica?
- 8.2. La ceguera nocturna o CSNB es una enfermedad congénita **recesiva autosómica** caracterizada por un desorden retinal que causa ceguera nocturna en los perros de la raza Pastor de Brie. Si una pareja de perros tienen un cachorro con ceguera nocturna.
- ¿Cuáles son los posibles genotipos de todos los perros?
 - En cada uno de los casos posibles, ¿cuál sería la probabilidad de tener un cachorro con ceguera nocturna?
- Elige un código válido para asignar los alelos y determinar los genotipos
9. El brécol es una verdura que contiene una importante cantidad de un antioxidante natural capaz de proteger a las células de la inflamación y otros daños que provoca la **bacteria** estomacal *Helicobacter pylori*.
- ¿Todas las bacterias presentan plásmidos?
 - Además del plásmido, ¿Qué tipo de material genético presenta?
 - ¿La bacteria posee toda la maquinaria para la síntesis de proteína?
 - ¿Qué dos características estructurales diferencian las bacterias de una célula animal?
10. Harald zur Hausen, co-ganador del Premio Nobel de Medicina 2008, fue el primer científico que estableció que existía una relación directa entre el virus del papiloma y el cáncer cervical, un descubrimiento que en ese momento contravino a todos los dogmas, pero que ha resultado de suma importancia en el desarrollo de la **vacuna** contra este virus. (Agencia EFE)
- ¿Qué es la vacunación? ¿en qué consiste la vacunación?
 - ¿En qué se diferencia la sueroterapia de la vacunación?
 - ¿Cuál de los dos tipos de inmunización induce a producir células de memoria?
 - ¿Cómo se llaman esas células de memoria?

ACLARACIONES PREVIAS El alumno debe elegir **una** de las dos opciones, **A o B**, de que consta la prueba, y debe especificarla claramente al principio del ejercicio. Cada opción consta de 10 preguntas que podrán contener dos o más cuestiones.

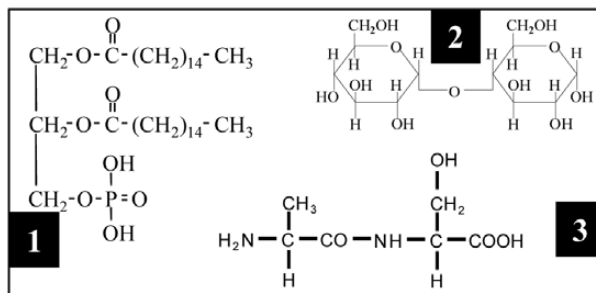
Elegir **un sólo bloque optativo** de cuestiones (8.1 u 8.2) **en la pregunta 8**

Cada pregunta tiene una calificación máxima de 1 punto. No se valorarán las respuestas que no correspondan a la opción elegida.

OPCIÓN B

1. La población canaria que padece diabetes es el doble que la media nacional. La diabetes es una enfermedad en la que el cuerpo es incapaz de usar y almacenar apropiadamente la glucosa, circunstancia que afecta tanto al metabolismo de **glúcidos** como de **lípidos** y **proteínas**

- En el cuadro adjunto están representadas las fórmulas químicas de diversas moléculas. Identifica cuál de ellas es un glúcido.
- Realiza la hidrólisis entre las dos unidades glucosídicas.
- Nombra un homopolisacárido con función de reserva energética.
- Nombra otro homopolisacárido que tenga función estructural.



2. El dibujo adjunto corresponde a una **macromolécula** imprescindible para el funcionamiento celular.

- ¿Cuál es su principal función?
- Si este segmento contiene un 20% de Adenina y un 30% de Guanina, ¿qué cantidad habrá de las otras bases nitrogenadas?
- ¿Qué tipo de pentosa es un componente de esta estructura?
- ¿En qué tipo de organización celular (procariota y/o eucariota: animal y vegetal) se puede localizar esta molécula?



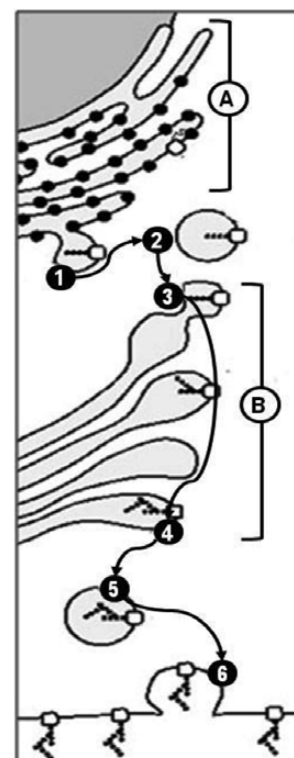
3. De acuerdo al nivel de **organización y tipo celular** podemos encontrar diferentes estructuras y orgánulos.

- Copia la siguiente tabla en la hoja del examen y completa las casillas con un **Sí** o con un **No**.

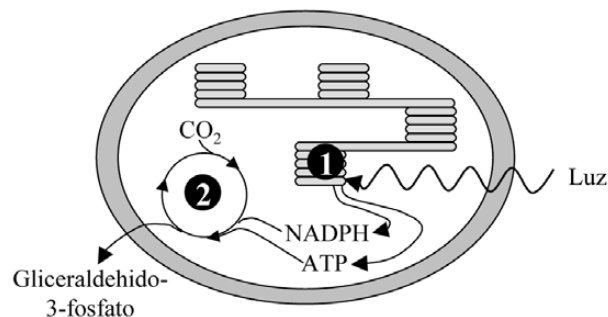
Estructura	Célula Procariota	Célula Eucariota	
		Animal	Vegetal
Cromatina			
Cloroplastos			
Mitocondrias			
Nucleolos			
Pared celular			
Ribosomas			

4. En la figura se representa el **proceso de síntesis y excreción** (secreción) de una proteína extracelular.

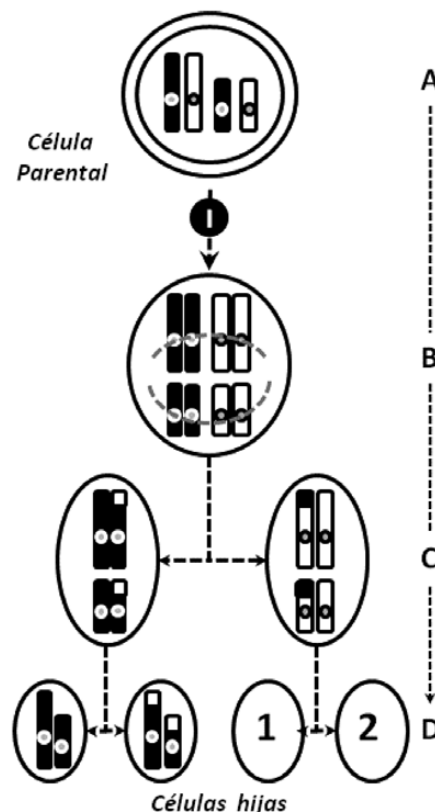
- ¿Cómo se denominan los orgánulos A y B que intervienen en este proceso?
- ¿Cuál es función del orgánulo indicado con el B?
- Indica lo que ocurre en cada uno de los pasos señalados con números, haciendo constar los orgánulos que intervienen en cada paso.



5. En el dibujo adjunto está representado de forma esquemática un **proceso metabólico** característico de organismos autótrofos.
- ¿Cómo se llama este proceso?
 - ¿En qué orgánulo se produce? ¿Qué esquematizan los nº 1 y 2 de la figura?
 - ¿Cuál es el papel del agua en este proceso?



6. Para la continuidad de la vida, las células se someten a la **división celular**. La célula parental (A) se somete a un proceso de división del que se ha esquematizado algunas de las etapas, en la figura adjunta
- Indica la dotación cromosómica (haploide o diploide) de la célula en el estado inicial (A) y las resultantes en las distintas fases del proceso (B, C y D)
 - ¿En qué fase se encuentra la célula B?
 - Dibuja todos los posibles contenidos cromosómicos de las células hijas indicadas como 1 y 2
 - ¿Cómo se llaman las células hijas?



7. La mayoría de los **genes** nucleares presentan **secuencias codificadoras interrumpidas**, es decir, contienen **intrones y exones**
- ¿Cuál es la naturaleza química de los intrones y los exones?
 - ¿Qué tipo de ARN recién transcrito contiene estos fragmentos?
 - ¿En qué lugar de la célula se producirá la transcripción?
 - ¿Qué fragmentos se traducirán, los intrones o exones??
8. **Seleccionar una de las opciones:**

- 8.1. Un grupo de científicos internacionales ha logrado elaborar un primer borrador del **genoma** del Hombre de Neandertal, nuestro familiar más cercano, que permitirá en el futuro concretar las similitudes y divergencias con el *Homo Sapiens*.
- ¿Qué entiendes por genoma?
 - ¿Cuál es la dotación genética de la especie humana?
 - Salvo algunas excepciones, los organismos comparten el mismo código genético, ¿qué relación de correspondencia se establece en este código?
 - ¿Qué es un organismo transgénico?
- 8.2. La ceguera nocturna o CSNB es una enfermedad congénita **recesiva autosómica** caracterizada por un desorden retinal que causa ceguera nocturna en los perros de la raza Pastor de Brie. Si una pareja de perros tienen un cachorro con ceguera nocturna.
- ¿Cuáles son los posibles genotipos de todos los perros?
 - En cada uno de los casos posibles, ¿cuál sería la probabilidad de tener un cachorro con ceguera nocturna? Elige un código válido para asignar los alelos y determinar los genotipos

9. La Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que un tercio de la población mundial podría contraer la nueva gripe (gripe A) el próximo año.
- ¿Qué es un virus?
 - ¿Qué es un bacteriófago?
 - Los virus tienen dos estrategias de acción: ciclo lítico y ciclo lisogénico. ¿Qué diferencia existe en el resultado de cada ciclo?
10. "En el año de la celebración del bicentenario del nacimiento de Darwin, justo cuando todos solemos pensar que la evolución es algo que sucede al cabo de miles o, incluso, millones de años, viene el VIH y se encarga de contradecir esta afirmación, pues en sólo un par de décadas ha evolucionado rápidamente para escapar mejor de las **defensas del organismo**" El virus muta según las características genéticas de las distintas poblaciones.
- En la respuesta del organismo, ¿qué se produce, antígeno o anticuerpo?
 - ¿Cuál es la naturaleza de un antígeno y de un anticuerpo?
 - ¿Qué célula produce este tipo de defensa?

SOLUCIÓN DE LA PRUEBA DE ACCESO

AUTORA: María Purificación Hernández Nieves

Opción A

1 a) Las unidades estructurales de las proteínas se llaman aminoácidos.

b) El aminoácido es la unidad básica de una proteína. Se trata de una molécula que posee un grupo amino ($-\text{NH}_2$) y un grupo ácido o carboxilo ($-\text{COOH}$) unidos a un átomo de carbono central, al cual también se unen un átomo de H y una cadena lateral (R) que es distinta para cada uno de los veinte aminoácidos. Su fórmula general es:



c) Las holoproteínas son aquellas proteínas puras, es decir, aquellas que están formadas solo por la unión de aminoácidos. Las heteroproteínas, en cambio, presentan, junto a los aminoácidos, algún otro tipo de molécula, como glúcidos (glucoproteína), lípidos (lipoproteína), etcétera.

d) La función de las proteínas depende de su nivel estructural terciario, o de su estructura cuaternaria, si la presentan.

2 a) ① Membrana externa.

② Membrana interna.

③ Matriz mitocondrial.

④ Crestas mitocondriales.

b) La principal función de las mitocondrias es la respiración celular.

c) La mitocondria se localiza en la organización eucariota.

d) Tres similitudes entre mitocondrias y cloroplastos son: ambos poseen ADN y ribosomas y producen energía.

3 a) La molécula que almacena y transmite la información genética es el ADN.

b) La unidad estructural del ADN es el nucleótido.

c) Otras moléculas que tienen las mismas subunidades estructurales que el ADN son el ARNm y el ARNt.

d) El ARNm lleva el mensaje genético desde el ADN a los ribosomas para que tenga lugar la síntesis proteica. El ARNt capta los aminoácidos del citoplasma y los transporta hasta el ribosoma.

4 a) El citoesqueleto es una red de filamentos proteicos de diferente grosor que se extiende por el citoplasma y se ancla en la membrana plasmática de las células eucariotas.

b) Está formado fundamentalmente por tres tipos de filamentos: los microtúbulos, los microfilamentos y los filamentos intermedios.

Los microtúbulos constituyen el axonema de los cilios y flagelos. Estas estructuras están formadas por nueve pares de microtúbulos periféricos y dos microtúbulos centrales.

Cuando una célula entra en mitosis, la red de microtúbulos interfásicos se reorganiza y constituye el huso acromático o mitótico, encargado de repartir los cromosomas entre las células hijas.

Los microfilamentos (filamentos de actina) y los filamentos intermedios intervienen en el movimiento y en la contracción muscular. Los primeros, en los movimientos celulares de emisión de pseudópodos y en las estructuras de las microvellosidades intestinales; los segundos, de gran resistencia, aportan a las células estabilidad mecánica, por lo que son especialmente abundantes en el citoplasma de aquellas que se encuentran sometidas a fuertes tensiones, como las células musculares en el proceso de la contracción muscular.

c) Se trata del centrosoma y se encuentra en las células eucariotas animales.

d) Los cilios y flagelos están formados por microtúbulos unidos a una proteína llamada dineína, responsable del movimiento de estos apéndices. La dineína convierte la energía química del ATP en la energía mecánica que mueve estas estructuras.

5 a) Después de la reacción queda la misma cantidad de enzima porque, al ser un catalizador, no se gasta en el transcurso de la reacción y, al final de ella, se queda con la misma concentración.

b) La actividad enzimática es específica porque la enzima actúa solo ante un determinado sustrato. Por ejemplo, la rubisco o ribulosa 1,5-difosfatocarboxilasa actúa sobre la ribulosa 1,5 difosfato.

c) La enzima es una heteroproteína porque, junto a la parte de la apoenzima (unión de aminoácidos) se le unen dos grupos fosfato.

d) El centro activo de la enzima es una zona muy pequeña, en forma de hueco, de la proteína enzimática, a la cual se unirá el sustrato para realizar la catálisis enzimática. La unión se efectúa a través de las cadenas laterales de los aminoácidos que forman parte del centro activo.

6 a) Los procesos ① y ② se corresponden con la digestión celular. En el caso ①, se lleva a cabo una digestión heterofágica, ya que el resto que tiene el fagolisosoma formado ②, procede del exterior celular. En el caso ②, la digestión es autofágica, porque el autofagolisosoma contiene restos del interior celular.

b) ① es un lisosoma.

c) El principal contenido de los lisosomas son enzimas digestivas.

d) ② y ③ son fagosomas o vacuolas digestivas.

7 a) Se trata del proceso de traducción.

b) El orgánulo que participa en la traducción es el ribosoma.

c) Es el ARNm.

d) En el punto ③ se incorpora un complejo de transferencia, que está formado por un ARNt cargado con su correspondiente aminoácido.

8 8.1.

a) Un gen es una secuencia de nucleótidos del ADN cuyo mensaje genético se transcribe y se traduce para formar una proteína.

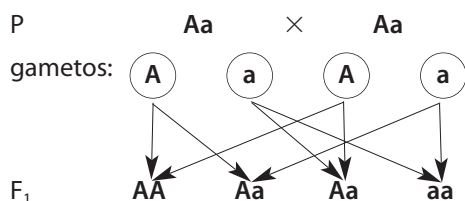
b) Secuenciar un gen es conocer el orden en que están dispuestos los nucleótidos en él.

c) La terapia génica es la administración deliberada de ADN en un paciente con la intención de corregir un defecto genético específico. O, lo que es lo mismo, es la introducción de un segmento de ADN en un individuo, lo que altera el ADN de sus propias células, con fines terapéuticos.

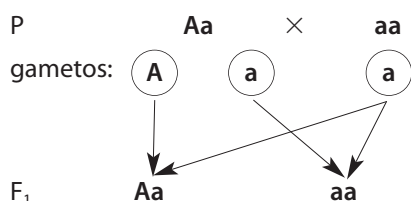
8.2.

a) Simbolizamos la visión normal con **A**, puesto que domina sobre la ceguera nocturna (**a**). El hecho de que dos perros tengan un cachorro con ceguera nocturna (**aa**) significa que sus genotipos son heterocigóticos para ese carácter (**Aa**) u homocigóticos recesivos (**aa**), para que tengan un descendiente con ceguera nocturna (**aa**). Lo simbolizamos así:

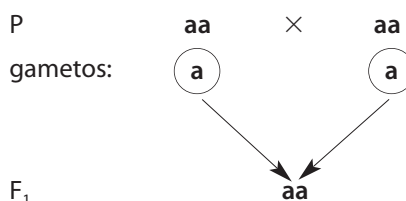
Primer caso:



Segundo caso:



Tercer caso:



b) Los posibles genotipos de los padres son: **Aa** $\times$ **Aa**; **Aa** $\times$ **aa** y **aa** $\times$ **aa**. El genotipo del cachorro con ceguera será siempre **aa**.

c) La probabilidad de que tengan un descendiente con ceguera nocturna (**aa**) es de un 25 % en el primer caso, de un 50 % en el segundo y del 100 % en el tercero.

9 a) No todas las bacterias presentan plásmidos.

b) Un único cromosoma bacteriano constituido por ADN.

c) Sí, la bacteria posee toda la maquinaria para la síntesis de proteínas, ya que tiene sus propios ribosomas.

d) Las bacterias no tienen núcleo y la célula animal sí. La célula animal posee centrosoma y la bacteria no.

10 a) La vacunación consiste en una inyección de antígenos atenuados o inactivados que se introduce en un individuo para que, en unos días, elabore anticuerpos frente a la enfermedad que producirían los antígenos en estado natural. La vacuna es un tipo de inmunización activa que produce inmunidad permanente.

b) Las diferencias fundamentales entre la vacunación (introducción de vacunas) y la sueroterapia (tratamiento de enfermedades con suero) son las siguientes:

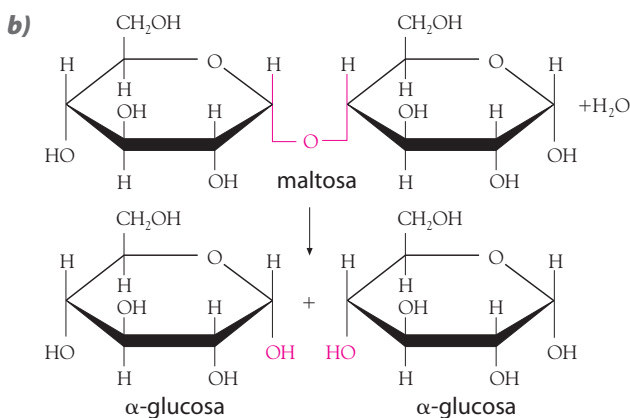
Vacunación	Sueroterapia
Produce inmunidad activa.	Produce inmunidad pasiva.
Se inyectan antígenos atenuados o inactivos.	Se inyectan anticuerpos específicos.
El organismo elabora anticuerpos que provocan una respuesta primaria.	El organismo no elabora anticuerpos.
Genera memoria inmunológica frente al antígeno.	No genera memoria inmunológica.
La inmunidad frente a la enfermedad es permanente.	La duración es de unos meses.
Requiere varios días para producir su efecto.	El efecto es inmediato (pocas horas).

c) La vacunación induce a producir células de memoria.

d) Esas células de memoria son los linfocitos B.

Opción B

1 a) La molécula 2 es un glúcido.



c) El homopolisacárido con función de reserva es el glucógeno.

d) Un homopolisacárido estructural es la celulosa.

2 a) La principal función del ADN es la transmisión del mensaje genético fielmente, de generación en generación.

b) Según la complementariedad de bases, habrá un 20 % de timina y un 30 % de citosina.

c) La desoxirribosa es la pentosa constituyente de esta estructura.

d) Esta molécula se puede localizar en todos los tipos de organización celular (procariota y eucariota animal y vegetal).

3

Estructura	Célula procariota	Célula eucariota	
		Animal	Vegetal
Cromatina	No	Sí	Sí
Cloroplastos	No	No	Sí
Mitocondrias	No	Sí	Sí
Nucléolos	No	Sí	Sí
Pared celular	Sí	No	Sí
Ribosomas	Sí	Sí	Sí

4 a) A es el retículo endoplásmico rugoso y B es el complejo de Golgi.

b) La función del orgánulo B es la secreción de sustancias.

c) ① Una molécula sale del retículo endoplásmico rugoso.

② Una vesícula de transición transportará la molécula anterior hacia el complejo de Golgi.

③ Una vez en el Golgi, va pasando en los bordes de este orgánulo por unas vesículas medianas, cuya misión es transportar las moléculas de una cisterna a la otra en dirección cis-trans.

④ La cara trans o de maduración, de forma cóncava y rodeada de vesículas más grandes, está orientada hacia la membrana plasmática.

⑤ A partir de la cara trans y por gemación se forma una vesícula de secreción en cuyo interior alberga sustancias que se desprenden del complejo de Golgi.

⑥ La vesícula se dirige a la membrana plasmática, se une a ella y vierte su contenido al exterior por exocitosis.

5 a) Se trata de la fotosíntesis.

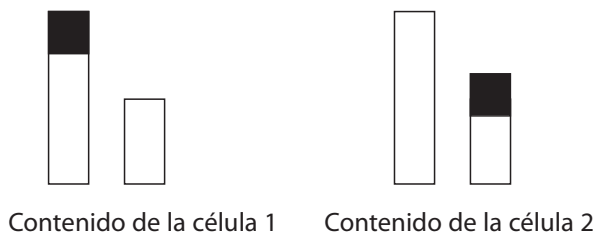
b) La fotosíntesis se produce en el cloroplasto. El número ① esquematiza la fase luminosa de la fotosíntesis y el ②, la fase oscura.

c) El papel del agua en la fotosíntesis es ser la molécula donadora de electrones y fuente de poder reductor, tras sufrir el proceso de fotólisis.

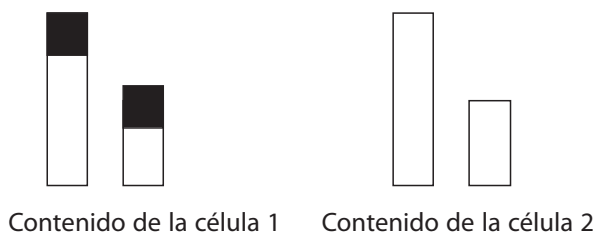
6 a) La dotación cromosómica de la célula en el estado A es haploide (cuatro cromátidas). En B duplica su material genético (cuatro cromosomas), por tanto es diploide. En C ha sufrido una división reduccional (primera división meiótica), por tanto es haploide, y en D, tras la segunda división meiótica, se obtienen células haploides.

b) La célula B se encuentra en la metafase I.

c) Posibilidad I:



Posibilidad II:



d) Las células hijas se llaman gametos.

7 a) Los intrones y exones son moléculas de desoxirribonucleótidos.

b) Los fragmentos contienen ARN transcrito primario.

c) La transcripción tiene lugar en el núcleo de la célula.

d) Se traducirán los exones.

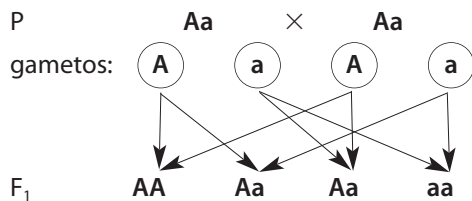
8 8.1.

- El genoma es el conjunto de genes que posee un individuo en sus células.
- La especie humana presenta 46 cromosomas en sus células.
- El código establece una correspondencia entre las bases nitrogenadas: A con T (U en el ARN) y C con G.
- Un organismo transgénico es aquel cuyo ADN ha sido manipulado genéticamente mediante técnicas de ingeniería genética, por lo común para obtener un beneficio.

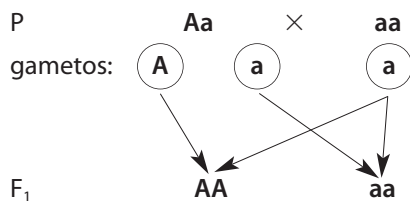
8.2.

- Simbolizamos la visión normal con **A**, puesto que domina sobre la ceguera nocturna (**a**). El hecho de que dos perros tengan un cachorro con ceguera nocturna (**aa**) significa que sus genotipos son heterocigóticos para ese carácter (**Aa**) u homocigóticos recesivos (**aa**), para que tengan un descendiente con ceguera nocturna (**aa**). Lo simbolizamos así:

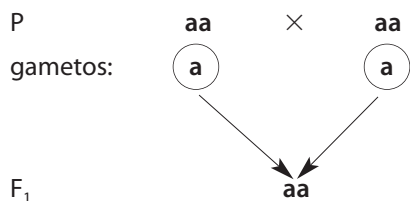
Primer caso:



Segundo caso:



Tercer caso:



- Los posibles genotipos de los padres son: **Aa** × **Aa**; **Aa** × **aa** y **aa** × **aa**. El genotipo del cachorro con ceguera será siempre **aa**.
 - La probabilidad de que tengan un descendiente con ceguera nocturna (**aa**) es de un 25 % en el primer caso, de un 50 % en el segundo y del 100 % en el tercero.
- 9 a) Un virus es una forma acelular que tiene en su interior un ácido nucleico (bien ADN, bien ARN) y está rodeada por una cubierta proteica (la cápsida). Estos componentes se mantienen así cuando el virus se

encuentra en el exterior celular. Se denomina entonces partícula vírica o virión. Si el virus se encuentra en el interior celular, se representa solo por su ácido nucleico. Si este ácido se integra en el cromosoma celular recibe el nombre de profago.

- Un bacteriófago es un virus que ataca a las bacterias. Está formado por una cabeza y una cola en la que hay una placa basal y unas fibras caudales. El genoma del virus se compone de ADN bicatenario, empaquetado en el interior de la cabeza.
- La diferencia fundamental entre el ciclo lítico y el ciclo lisogénico es que mientras en el ciclo lítico la liberación de los virus formados tiene lugar mediante la lisis de la célula huésped, en el lisogénico no se produce tal lisis. Además, en el ciclo lítico, una vez que el virus inyecta el ácido nucleico dentro de la célula huésped utiliza la maquinaria biosintética de esta para formar nuevas partículas víricas que, más tarde, al provocar la lisis celular, quedan libres para infectar nuevas células. Sin embargo, en el ciclo lisogénico, una vez que el virus inyecta el ácido nucleico dentro de la célula huésped no necesita maquinaria biosintética, sino que entra en un estado de latencia y pospone su «reproducción». El ácido nucleico del virus se integra en el cromosoma de la célula. A este estado del virus se le denomina profago y a la célula hospedadora que lo aloja, célula lisogénica. Esta célula, al dividirse, transmitirá a la descendencia el provirus, como cualquier otro gen.

- 10 a) En la respuesta del organismo se produce anticuerpo.

- La naturaleza de un antígeno es muy variada, Según sea, se dividen en:

- Antígenos particulares.** Cuando forman parte de estructuras biológicas, cubiertas de células, microbios, etcétera.
- Antígenos solubles.** Son moléculas libres (proteínas, polisacáridos...).
- Antígenos incompletos o haptenos.** Son pequeñas moléculas que adquieren el carácter antigénico al unirse a moléculas transportadoras del organismo.

Los anticuerpos son de naturaleza proteica. Se trata de inmunoglobulinas formadas por cuatro cadenas polipeptídicas iguales dos a dos. Las cadenas ligeras (L) están formadas por 220 aminoácidos, de los cuales 110 forman la región variable (V) y los otros 110 la región constante (C). Las dos cadenas pesadas (H) también son idénticas entre sí: están formadas por 440 aminoácidos (en algunos tipos, 550) en los cuales la región variable (V) abarca 110 aminoácidos y la constante (c), 330. Las cadenas se unen entre sí mediante puentes disulfuro.

- Las células que producen anticuerpos son los linfocitos B.