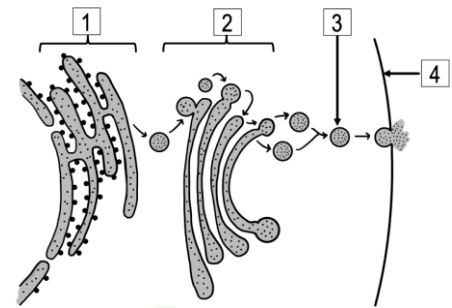


A.1.- En relación con el transporte y movimiento celular:

- Indique el mecanismo de transporte que aparece representado en el esquema adjunto. Nombre las estructuras y orgánulos señalados del 1 al 4 (0,75 puntos).
- Indique dos diferencias entre transporte activo y pasivo a través de la membrana. Ponga un ejemplo de transporte activo (0,75 puntos).
- Cite dos ejemplos concretos en los que el citoesqueleto pueda contribuir a los movimientos celulares (0,5 puntos).



a) En este esquema se representa el transporte de las proteínas y lípidos sintetizados desde el retículo endoplasmático hasta el aparato de Golgi desde el que se van a terminar de madurar y a segregar a los distintos orgánulos donde se necesitan

Este transporte se realiza desde:

- Retículo endoplasmático de donde salen las vesículas de transición
- Aparato de Golgi
- Vesícula de secreción
- Membrana plasmática

b) Entre las que cito a continuación se escogerían dos diferencias:

- El transporte activo requiere energía en forma de ATP para que se lleve a cabo el paso de sustancias a través de la membrana, mientras que en el transporte pasivo no se necesita aporte energético para que se lleve a cabo
- El transporte activo se produce en contra de gradiente (de concentración o electroquímico) mientras que el transporte pasivo lo hace a favor de gradiente
- Las partículas que se transportan por medio de un transporte activo son proteínas, azúcares complejos, iones y células grandes. Mediante el transporte pasivo, entran o salen agua, CO₂, azúcares de bajo peso molecular, lípidos.
- En el transporte activo siempre se necesitan proteínas en la membrana que forman un canal por donde entran y salen las partículas que se están transportando. En el caso del transporte pasivo no es necesario la presencia de estas proteínas.

Un ejemplo de transporte activo es la bomba de Na⁺/K⁺ en que a través de una proteína y con aporte de energía, salen 3 iones de Na⁺ y entran 2 de K⁺ en contra de gradiente produciéndose un potencial de membrana que es necesario para que se produzca la transmisión del impulso nervioso.

c) (Nos piden dos, como siempre pongo más de una opción pero en el examen solo se contestan dos)

Formación de cilios y flagelos en las células eucariotas animales

Movimiento celular entre vesículas y orgánulos celulares

Flujos citoplasmáticos

Movimiento de la superficie celular. Este tipo de movimiento se produce sobre todo por los filamentos de actina y con ello se consigue que las células se muevan o que engullen partículas.

A.2.- Con relación al estudio de la herencia:

- Defina codominancia y cite un ejemplo (0,5 puntos).
- Defina herencia ligada al sexo y cite un ejemplo (0,5 puntos).
- Relacione cada concepto de la columna izquierda con una definición de la columna derecha (1 punto).

1. Genotipo	A. Determinan el sexo en la especie humana
2. Alelo	B. Alelos heredados para un gen
3. Alelismo múltiple	C. Formas alternativas que puede presentar un gen
4. Heterocromosomas	D. Existencia de más de dos alelos diferentes de un mismo gen

a) Es un tipo de herencia, no mendeliana, en donde en estado de heterocigosis, se manifiestan a la vez dos caracteres dominantes.

Ejemplo: El grupo sanguíneo en humanos. AB0. Cada individuo presenta dos de los alelos posibles, y teniendo en cuenta que A y B son dominantes y 0 es recesivo; podemos tener los genotipos y fenotipos siguientes:

GENOTIPO	FENOTIPO
AA	A
A0	A
BB	B
B0	B
AB	AB

Cuando están los dos alelos dominantes juntos se produce el grupo AB. Y es la codominancia

b) La herencia ligada al sexo hace referencia a la herencia de los caracteres o rasgos que están incluidos en los cromosomas sexuales (X o Y)

Ejemplos: el daltonismo o la hemofilia que se están en el cromosoma X

XX	XY
$X^D X^D$ visión normal	$X^D Y$ visión normal
$X^D X^d$ visión normal/ portadora	$X^d Y$ daltónico
$X^d X^d$ daltónica	

c) Genotipo → alelos heredados para un gen (1 → B)

Alelo → formas alternativas que puede presentar un gen (2 → C)

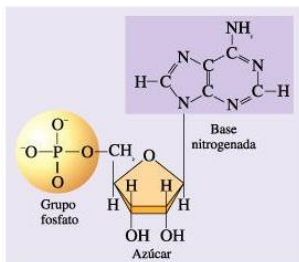
Alelismo múltiple → existencia de más de dos alelos diferentes de un mismo gen (3 → D)

Heterocromosomas → determinan el sexo de la especie humana (4 → A)

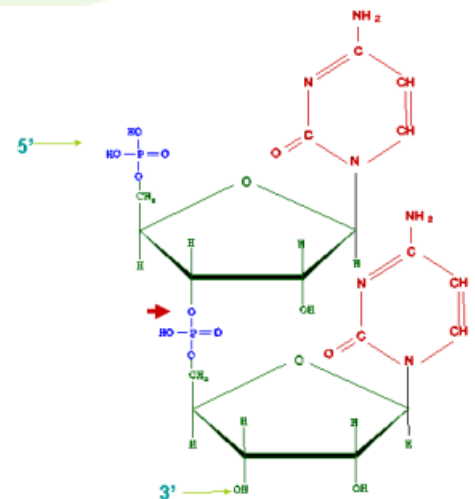
A.3.- En relación con los ácidos nucleicos:

- Indique las moléculas constituyentes de los nucleótidos (0,5 puntos).
- Indique qué enlace se produce entre dos nucleótidos para formar una cadena lineal y a partir de qué grupos funcionales se forma (0,5 puntos).
- Indique los principales tipos de ARN y la función de cada uno de ellos (1 punto).

a) Los nucleótidos están formados por: **pentosa** (ribosa en el caso del ARN y desoxirribosa en el caso del ADN); **base nitrogenada**: una purina (A, G) o una pirimidina (C, T o U) y **grupo fosfato**



b) Cuando se unen entre sí dos nucleótidos lo hacen mediante un **enlace fosfodiéster** porque el grupo fosfato se une por un lado al carbono 5' para formar el nucleótido y por otro con el carbono 3' para unirse a otro nucleótido



c) Tipos de ARN:

- **ARN ribosómico (ARNr)**: forma parte de los ribosomas, donde tiene lugar la síntesis de las proteínas
- **ARN mensajero (ARNm)**: lleva la información contenida en el ADN hasta el ribosoma donde se produce el proceso de traducción que da lugar a las proteínas.
- **ARN transferente (ARNt)**: implicado también en la síntesis de proteínas. Transporta aminoácidos hasta el ribosoma.
- **ARN nucleolar (ARNn)**: se encuentra únicamente en seres eucariotas, en el núcleo y forma parte de los nucléolos. También se le llama ARNhn (heteronuclear) y también se le conoce como transcrito primario

A.4.- Con relación a la nutrición de los procariontas:

- Cite los cuatro tipos principales de nutrición de las células procariontas e indique un ejemplo de cada uno de ellos (1 punto).
- Indique la fuente de energía y la fuente de carbono que se utiliza en cada tipo de nutrición citado en el apartado anterior (1 punto).

a) Tipos y ejemplos:

Fotoautótrofos: cianobacterias

Fotoheterótrofo: Bacterias purpúreas

Quimioautótrofos: Bacterias del Nitrógeno

Quimioheterótrofos: Escherichia coli

b) En función del **tipo de materia** que utilizan para producir materia orgánica, podemos ver que existen organismos **autótrofos**, cuando la fuente es inorgánica (fundamentalmente CO₂, pero también puede ser N o S) o **heterótrofos** cuando la fuente de carbono es orgánica.

En función de la **fuerza de energía**, diferenciamos a los organismos **fotótrofos**, si utilizan la luz del sol para obtener energía o los **quimiótrofos**, cuando son utilizados la energía procedente de reacciones químicas.

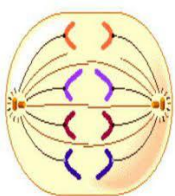
Al combinar ambos conceptos nos encontramos con:

Nutrición	Fuente de energía	Fuente de materia	Ejemplo
Fotoautótrofo (fotótrofos)	Luz	Inorgánica	Cianobacterias
Fotoheterótrofo	Luz	Orgánica	Bacterias purpúreas
Quimioautótrofos	Reacciones químicas	Inorgánica	Bacterias del N, del S...
Quimioheterótrofos	Reacciones químicas	Orgánica	Escherichia coli

A.5.- En relación con la división y el ciclo celular:

- Haga un esquema rotulado de la anafase mitótica de una célula con $2n = 4$ cromosomas (0,5 puntos).
- Indique cuatro procesos que caracterizan la profase mitótica (1 punto).
- Describa brevemente las diferencias en el proceso de división del citoplasma (citocinesis) entre células eucarióticas animales y vegetales (0,5 puntos).

a)



(No explicar el dibujo)

b) De los cinco que pongo, se elegirían cuatro.

- Condensación de las cromatinas para formar los cromosomas.
- Desaparición del nucleolo.
- Desaparición de la envoltura nuclear.

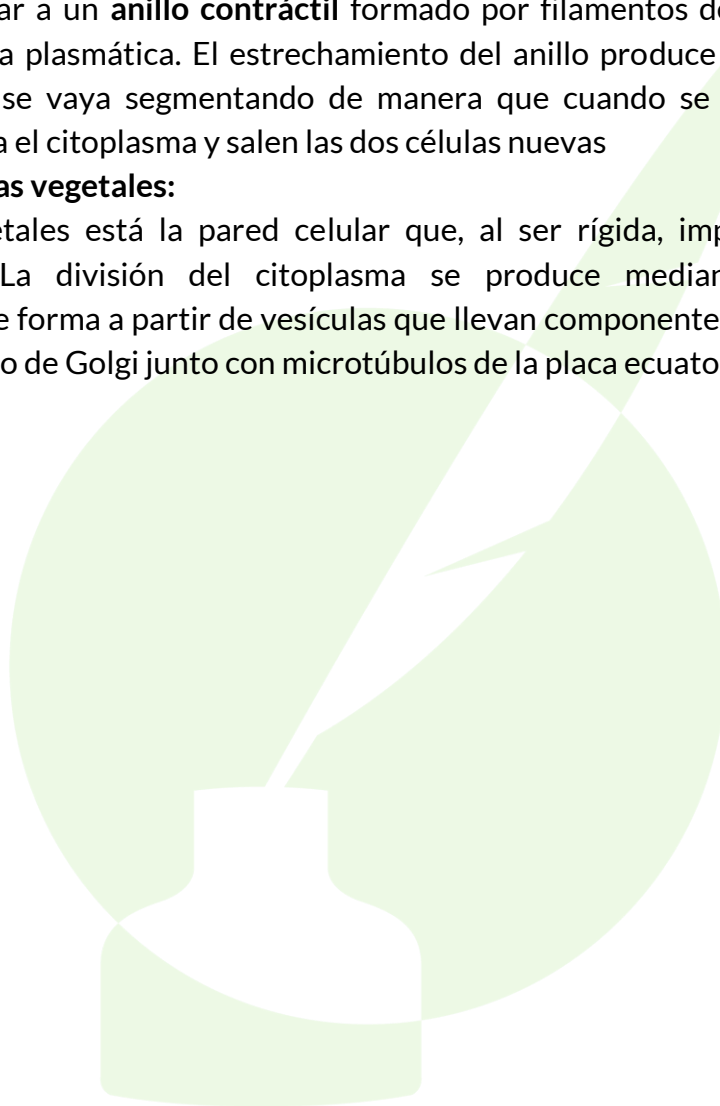
- Los centrosomas (en células animales) se desplazan hacia los polos de la célula y forman, juntos con los microtúbulos, el huso mitótico. Este huso se denomina también áster, de ahí que hablamos de mitosis astral cuando nos referimos a las células animales; en células vegetales como no existe el áster, se habla de mitosis anastral.
- Unión de los cromosomas a los filamentos del huso a partir del cinetocoro

c) Citocinesis en células animales:

Se produce una invaginación de la membrana plasmática en la zona que rodea la placa ecuatorial. La invaginación da lugar a un **anillo contráctil** formado por filamentos de actina y miosina que se unen a la membrana plasmática. El estrechamiento del anillo produce un **surco de división** que hace que la célula se vaya segmentando de manera que cuando se unen los extremos de la membrana se separa el citoplasma y salen las dos células nuevas

Citocinesis en células vegetales:

En las células vegetales está la pared celular que, al ser rígida, impide que se produzca un estrangulamiento. La división del citoplasma se produce mediante un tabique llamado **fragmoplasto** que se forma a partir de vesículas que llevan componentes de la pared celular y que proceden del aparato de Golgi junto con microtúbulos de la placa ecuatorial.



B.1.- En relación con las mutaciones:

a) Relacione los conceptos de la columna izquierda con los de la columna derecha (1,5 puntos).

1. Traslocación
2. Haploidía
3. Inversión
4. Transversión
5. Aneuploidía
6. Transición

- A. Mutación genómica
- B. Mutación cromosómica
- C. Mutación génica

b) Describa brevemente la diferencia entre mutación cromosómica y mutación genómica (0,5 puntos).

- a) 1. Traslocación: Mutación cromosómica (1: B)
 2. Haploidía: mutación genómica (2: A)
 3. Inversión: mutación cromosómica (3: B)
 4. Transversión: mutación génica (4: C)
 5. Aneuploidía: mutación genómica (5: A)
 6. Transición: mutación génica (6: C)

b) Si definimos ambas mutaciones comprobamos que:

Mutación cromosómica: Son cambios estructurales que se producen en los cromosomas. Éstos pueden ser cambios en el número de genes o en la disposición de los genes de los cromosomas

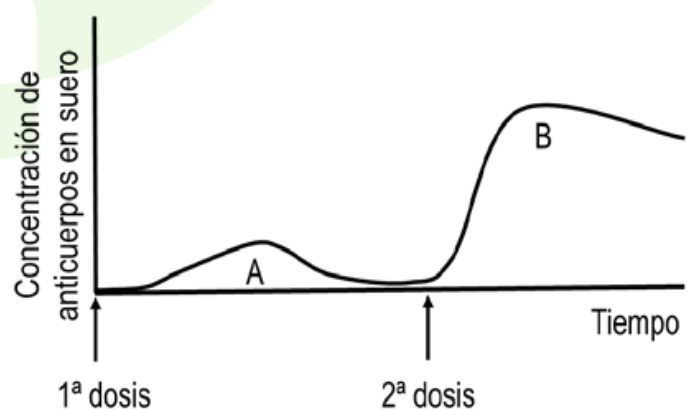
Mutación genómica: Son alteraciones en el número de cromosomas de una especie.

La diferencia radica en la **extensión** de la mutación, si se produce a nivel de los cromosomas, sin variar el número de cromosomas de la especie; o por contrario, si se modifica (aumentando o disminuyendo) el número de cromosomas de la especie.

B.2.- En relación con la respuesta inmune:

La gráfica adjunta representa la respuesta inmune primaria (A) y secundaria (B) de un individuo que recibe dos dosis de la misma vacuna frente a un microorganismo patógeno:

- a) A la vista de la gráfica, explique la necesidad de revacunación frente a este microorganismo (0,5 puntos).
- b) Explique a qué se debe que la segunda dosis de vacuna desencadene una respuesta inmune más rápida y mayor (0,5 puntos).
- c) Indique el tipo de anticuerpo mayoritario de la respuesta inmune primaria (A) y el de la respuesta inmune secundaria (B) (0,5 puntos).
- d) Indique el nombre que recibe la inmunidad conseguida mediante vacunas (0,5 puntos).



- a) Porque como se ve en la gráfica a lo largo del tiempo se está produciendo un descenso de la concentración de anticuerpos creados después de la primer dosis de la vacuna
- b) Porque el individuo vacunado ya ha creado anteriormente anticuerpos y entre ellos están los Ab de memoria, con lo que está preparado ante una segunda infección; en este caso, segunda exposición al microorganismo patógeno y es por ello que reacciona más rápidamente creando más anticuerpos.
- c) En la primera exposición, mayoritariamente se crean anticuerpo de tipo M (IgM) y en la segunda son los anticuerpos de tipo G (IgG)
- d) La vacunación es un tipo de inmunidad artificial que provoca una respuesta inmune adaptativa específica o adquirida.

B.3.- Con relación a los procesos metabólicos celulares:

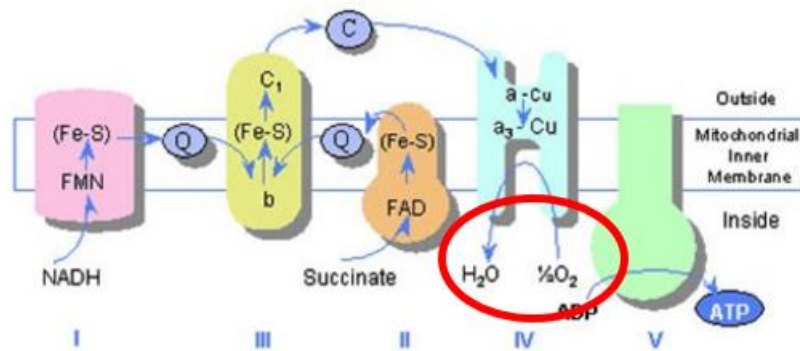
- a) Relacione cada concepto de la columna de la izquierda con uno o más de los procesos metabólicos de la columna de la derecha (1,5 puntos).

1. Obtención de ATP y poder reductor	A. Fermentación
2. Oxidación de NADH	B. Ciclo de Calvin
3. Fijación de CO ₂	C. Ciclo de Krebs
4. Gasto de ATP y poder reductor	D. Cadena de transporte electrónico fotosintético
5. Reducción del NADP ⁺	

- b) Con respecto a la cadena de transporte electrónico mitocondrial, indique en qué parte de la mitocondria tiene lugar y cuál es la molécula aceptora final de electrones (0,5 puntos).

- a) 1. Obtención de ATP y poder reductor: C y D
2. Oxidación de NADH: A
3. Fijación de CO₂: B
4. Gasto de ATP y poder reductor: B
5. Reducción de NADP⁺: D

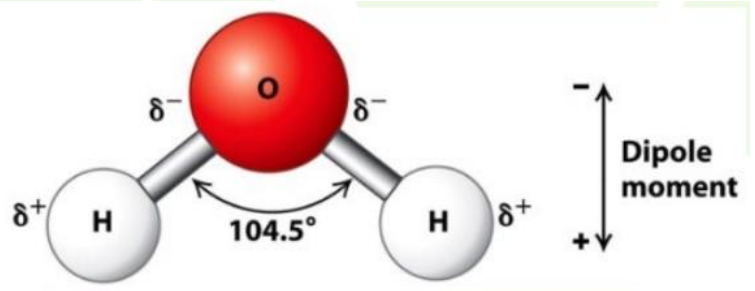
- b) La cadena de transporte en la mitocondria se produce en la membrana interna mitocondrial y la molécula aceptora de electrones final es el oxígeno



B.4.- En relación con la molécula del agua:

- Explique la polaridad de las moléculas de agua e indique a qué es debida (0,5 puntos).
- ¿Qué interacción se produce entre las moléculas de agua? Indique una característica de esta interacción (0,5 puntos).
- Indique y explique brevemente otras dos propiedades de esta molécula (1 punto).

a) Las moléculas de agua son polares debido a su geometría de enlace. Son moléculas covalentes con geometría angular debido a los pares de electrones libres que tiene el oxígeno y como consecuencia de ello, se crea un momento dipolar distinto de cero que la hace ser muy polar.



b) Entre las moléculas de agua se pueden producir interacciones mediante enlaces de puentes de hidrógeno, de tal manera que cada molécula de agua puede interaccionar con otras cuatro moléculas y se ordenan de tal modo que puede dar lugar a la formación del hielo (agua sólida).

c) De entre todas las propiedades que pongo, solo se tendrían que poner dos en el examen

- **Elevada fuerza de cohesión y adhesión entre sus moléculas:** debido a los puentes de hidrógeno que mantienen unidas las moléculas de agua entre sí o que permiten la unión con otras moléculas cargadas eléctricamente, el agua experimenta capilaridad y por eso pueden moverse en espacios pequeños e incluso penetrar en materiales sólidos porosos aportando turgencia y volumen a las células.

- **Elevado calor específico:** El calor específico es el calor necesario para elevar 1º la temperatura de 1 gramo de sustancia. En el caso del agua es 1 cal/gr °C, lo que es considerablemente alto.

- **Elevado calor de vaporización:** es el calor que se necesita para evaporar un gramo de un líquido. El calor de vaporización del agua es de 536 cal/gr, lo que indica que se necesita mucha energía para que el agua empiece a romper los puentes de hidrógeno que forman las moléculas de agua.

- **Líquida a Tª ambiente:** debido a los puentes de hidrógeno las moléculas se mantienen unidas y aunque su peso molecular es pequeño no se encuentran en forma gaseosa sino líquida.

- **Mayor densidad en estado líquido que en estado sólido:** los puentes de hidrógeno a baja temperatura hacen que las moléculas estén más separadas que en estado líquido, por eso el agua congelada (hielo) es menos densa que el agua líquida.
- **Elevada tensión superficial:** las moléculas de la superficie están unidas fuertemente a moléculas del interior celular y menos a las moléculas del exterior.
- **Elevada constante dieléctrica:** por ese motivo es un buen disolvente ya que las moléculas polares se disuelven en agua.
- **Capacidad de ionización:** el agua puede disociarse en sus dos iones fundamentales $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$, a partir de la concentración de los iones del agua podemos calcular lo que llamamos producto iónico del agua que a 25°C tiene un valor de $K_w = 10^{-14}$

B.5.- En relación con la Biotecnología, indique:

- Tres aplicaciones en la industria agropecuaria (0,75 puntos).
- Tres aplicaciones en la industria farmacéutica (0,75 puntos).

Dos aplicaciones en la industria alimentaria (0,5 punto)

a) Entre muchas de ellas podemos poner:

- Resistencia a herbicidas
- Producción de cultivos que resisten a las plagas de determinados insectos
- Aumento de la producción y rendimiento

b) Podemos citar:

- Obtención de insulina para consumo humano a partir de bacterias transgénicas
- Fabricación de vacunas
- Obtención de hormonas como la hormona de crecimiento

c) Dentro de ellas podemos tener:

- Microorganismos modificados que sintetizan enzimas como edulcorantes o enzimas utilizadas en la fabricación de quesos
- Fabricación de microorganismos que pueden mejorar la elaboración de productos fermentados (pan, por ej.)