

Ciencias Plan Común

Biología

Clase
Membrana celular y transporte a través de ella.

1. Membrana celular



1.1 Componentes

Proteínas

Pueden ser de dos tipos:

- Transmembrana, integrales o intrínsecas
- Periféricas o extrínsecas

Colesterol

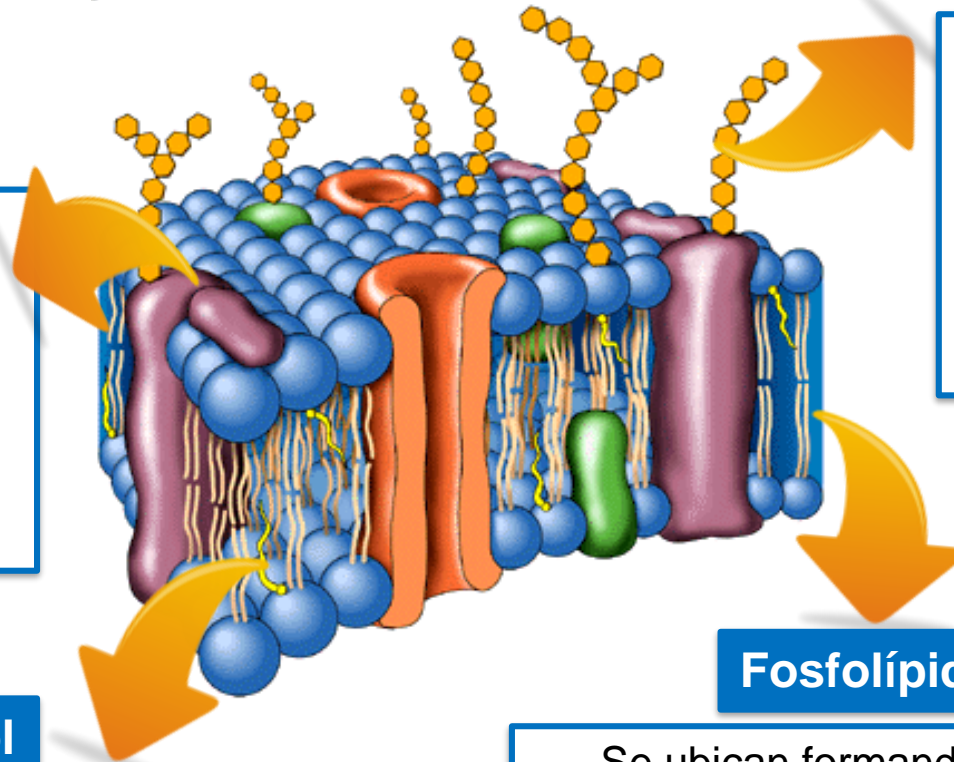
Se ubica entre los fosfolípidos y le otorga rigidez a la membrana de las células animales.

Fosfolípidos

Se ubican formando una bicapa lipídica que constituye la matriz de la célula. Le otorgan fluidez. Presentan comportamiento anfipático.

Glúcidos

Oligosacáridos (glucoproteínas y glucolípidos). Solo se encuentran en el exterior de la membrana, le confieren asimetría.

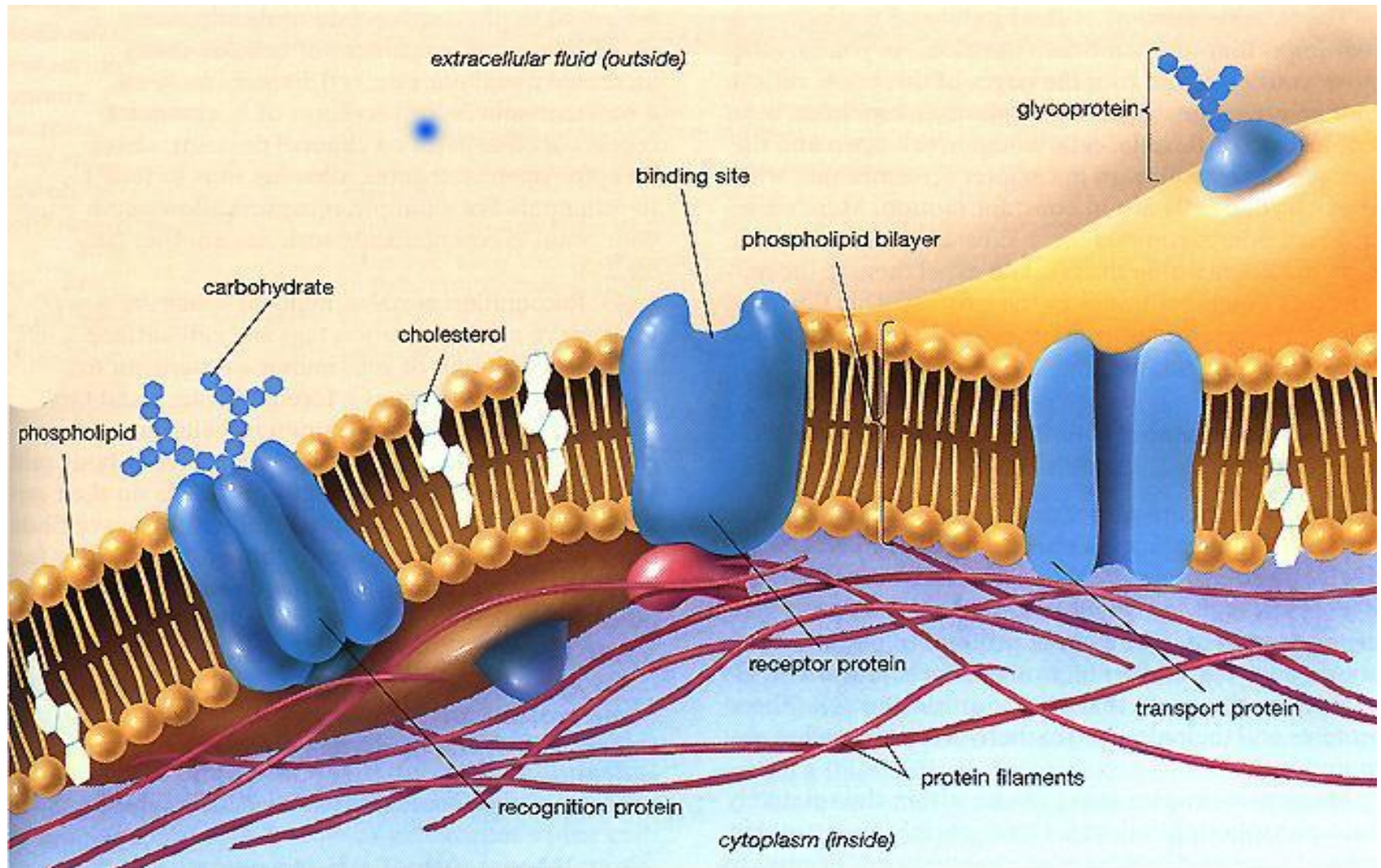


Glucocálix: conjunto de oligosacáridos unidos a proteínas y lípidos en la cara externa de la membrana celular. Cumple funciones celulares de reconocimiento, adhesión y protección.

1. Membrana celular



Modelo de mosaico fluido (*Singer y Nicholson, 1972*)



1. Membrana celular



1.2 Características y Funciones

Bicapa lipídica
(estructura
lipoproteica).

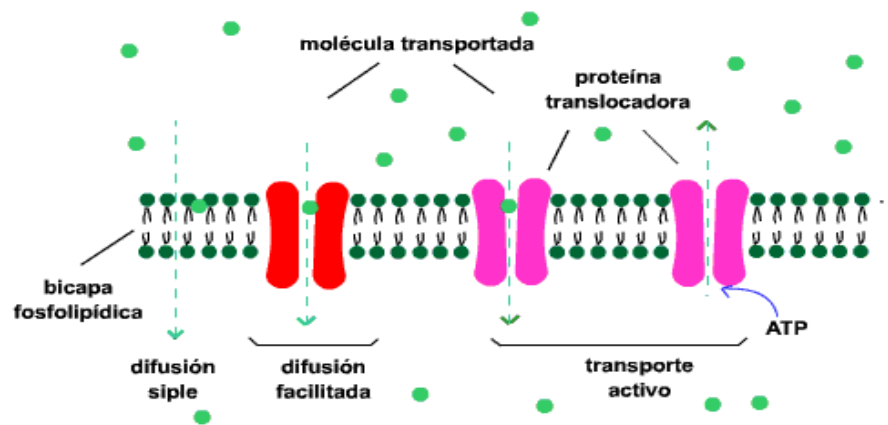
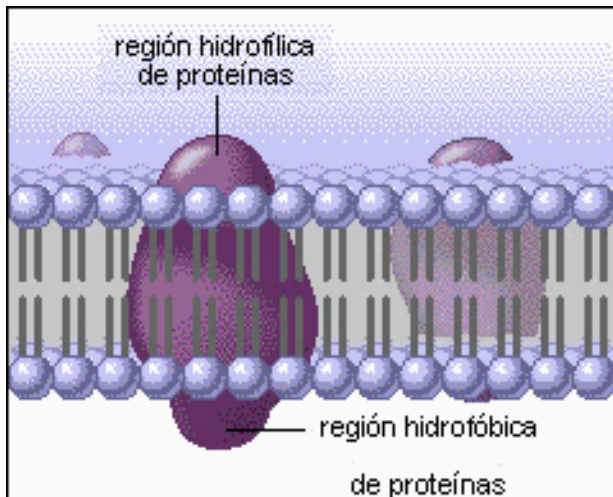
Presenta fluidez.

Tiene una
permeabilidad
selectiva
(semipermeable).

Separa un medio
químico de otro.

Regula el paso de
sustancias a través
de ella.

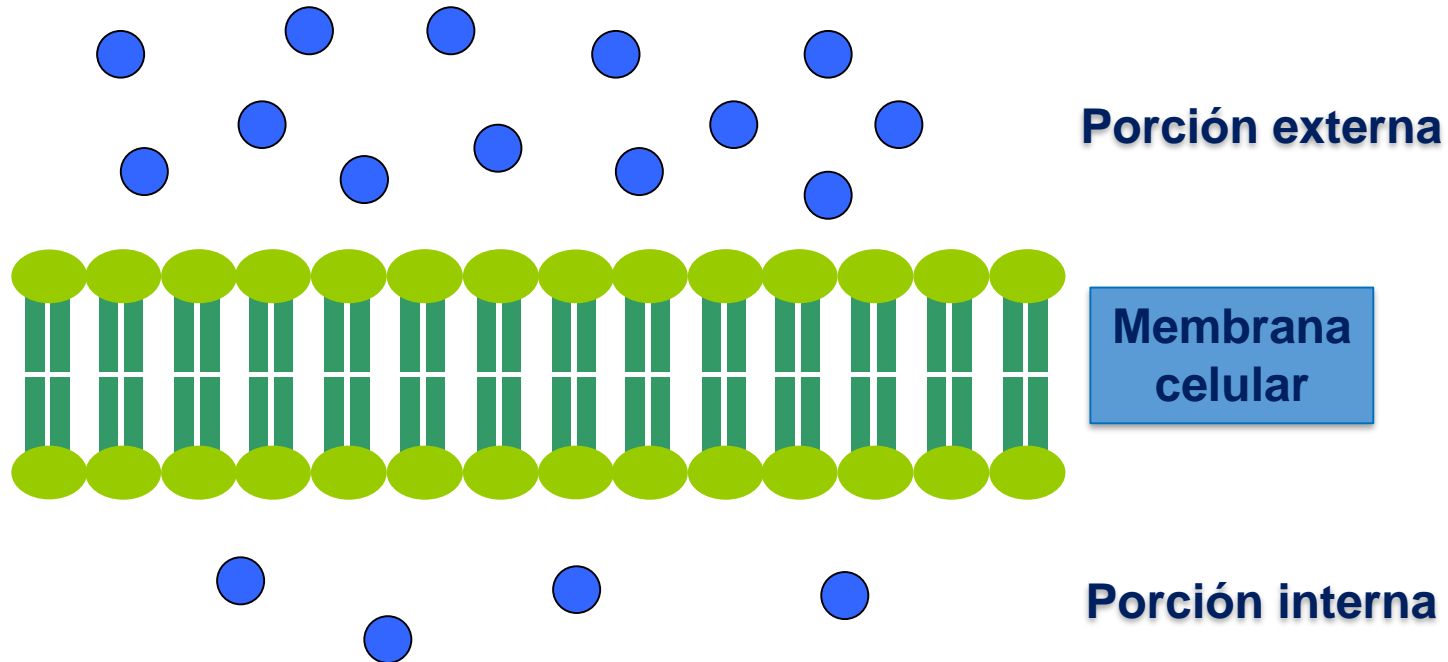
Regula el contenido
interno de la célula o
de un organelo
membranoso.



2. Gradiente de concentración

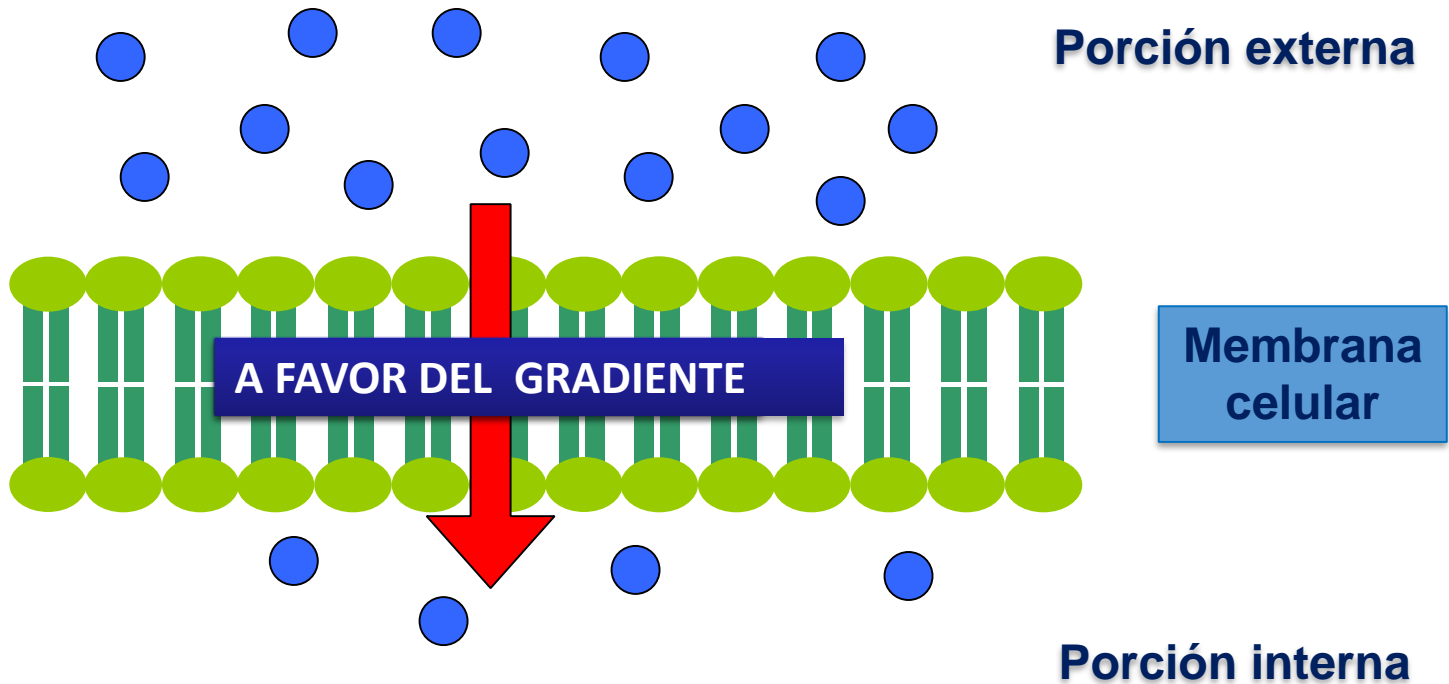


Diferencia de concentración de solutos o sustancias disueltas entre dos medios separados por una membrana.



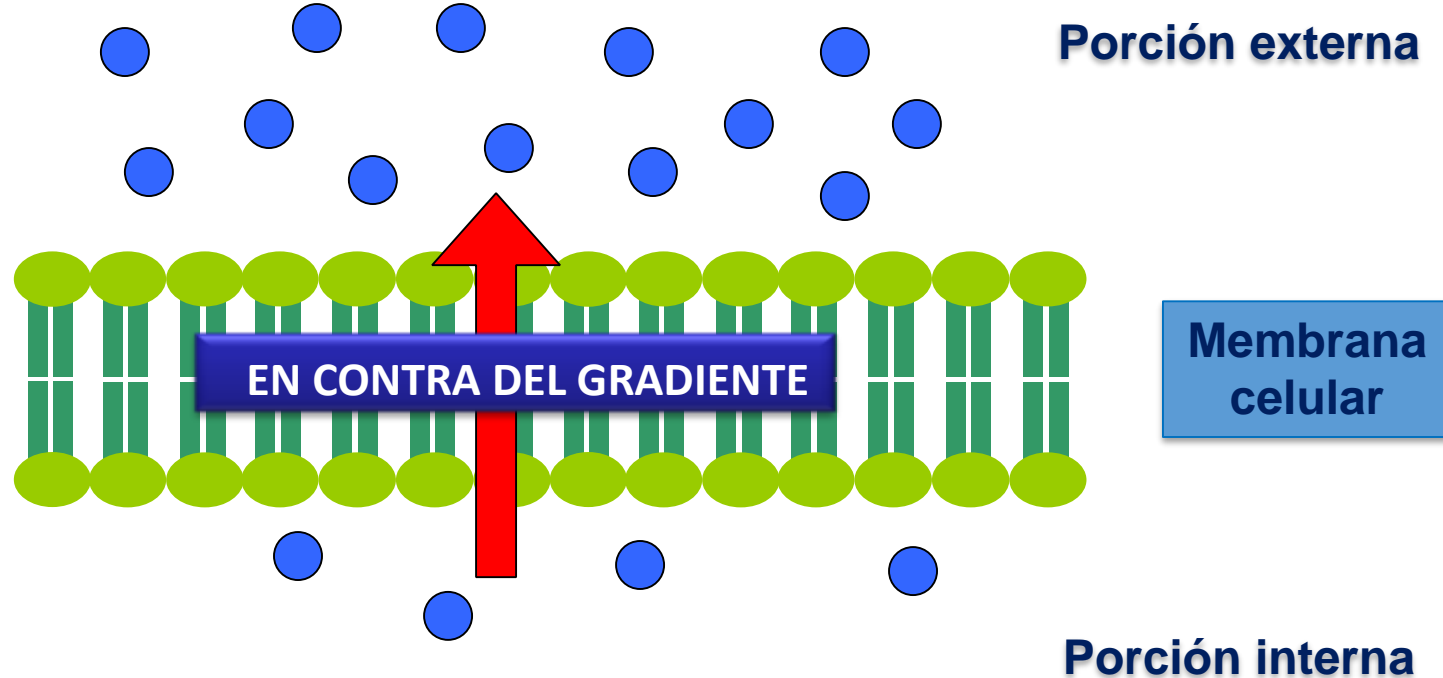
¿En qué dirección se debe mover la sustancia para que no exista gasto energético?

2. Gradiente de concentración



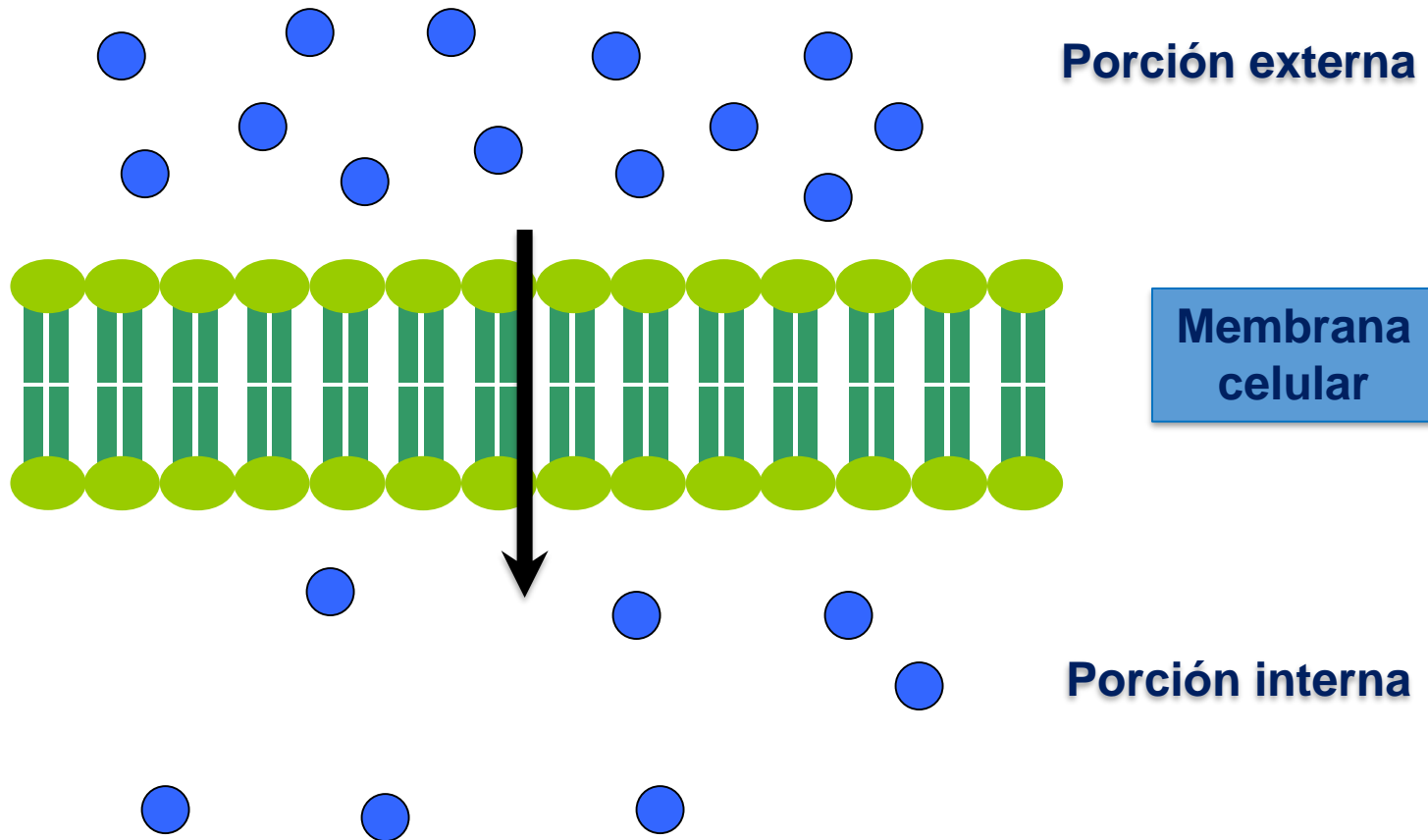
Si la sustancia química se mueve en contra del gradiente de concentración, ¿qué nombre recibe este tipo de transporte?

2. Gradiente de concentración



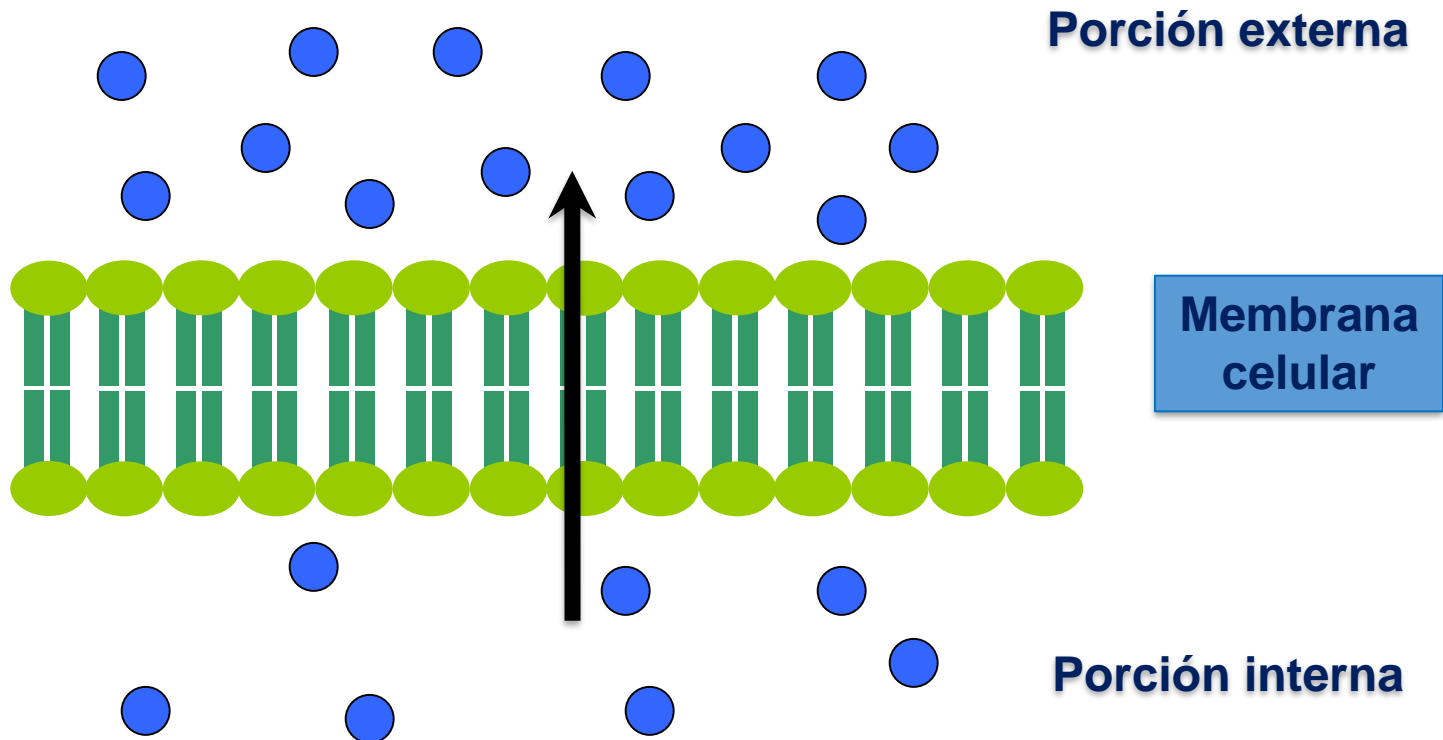
En este caso el transporte se llama **activo**, porque es en contra del gradiente de concentración, lo que determina que exista un gasto energético.

2. Gradiente de concentración



¿Este movimiento es a favor o en contra del gradiente?

2. Gradiente de concentración



Y este movimiento, ¿es a favor o en contra?

2. Gradiente de concentración

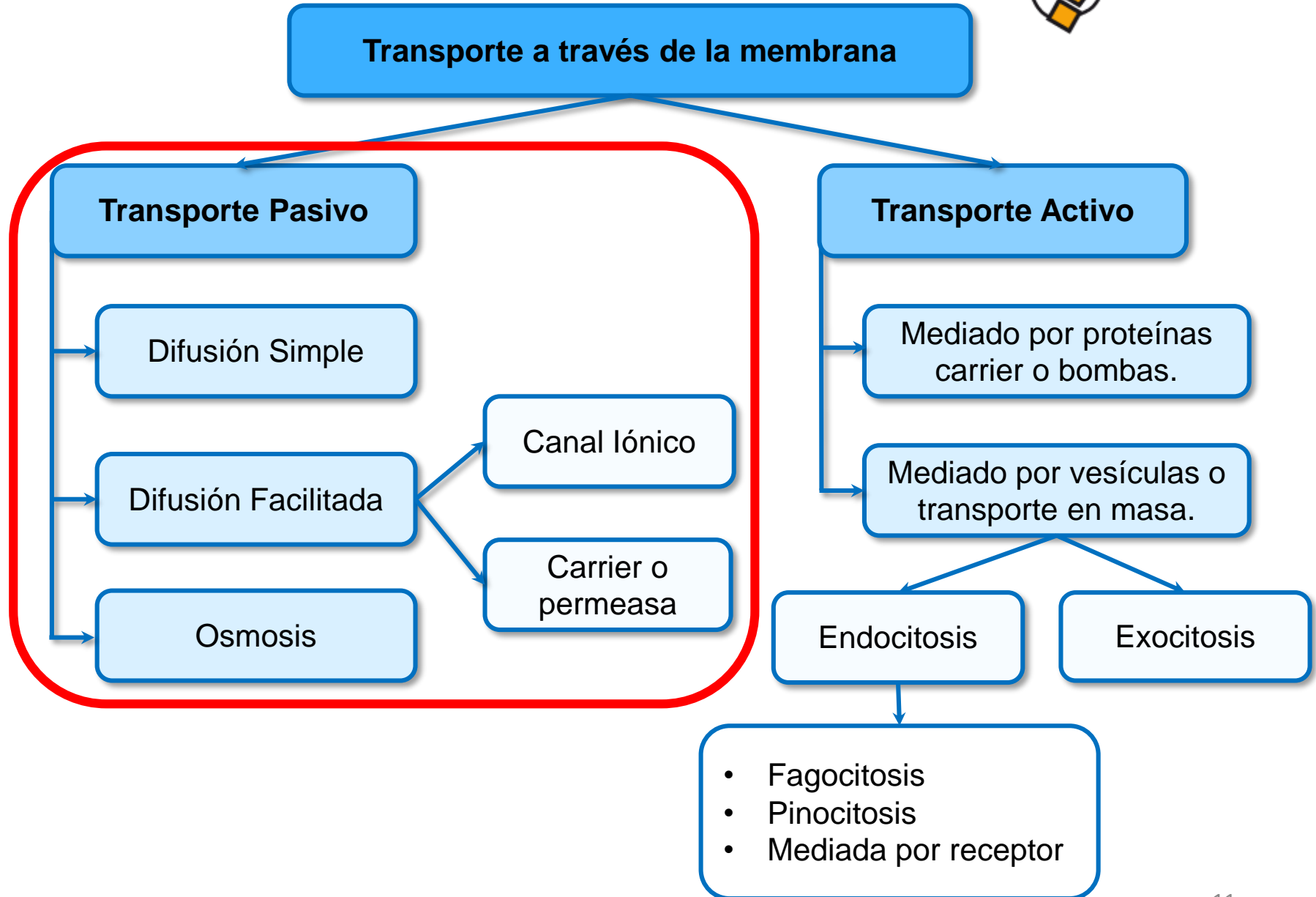


¿Existe alguna relación entre estas situaciones y lo que acabamos de ver?

¿Con qué tipo de transporte se podría comparar la entrada y salida del metro en estos casos?



3. Transporte a través de la membrana

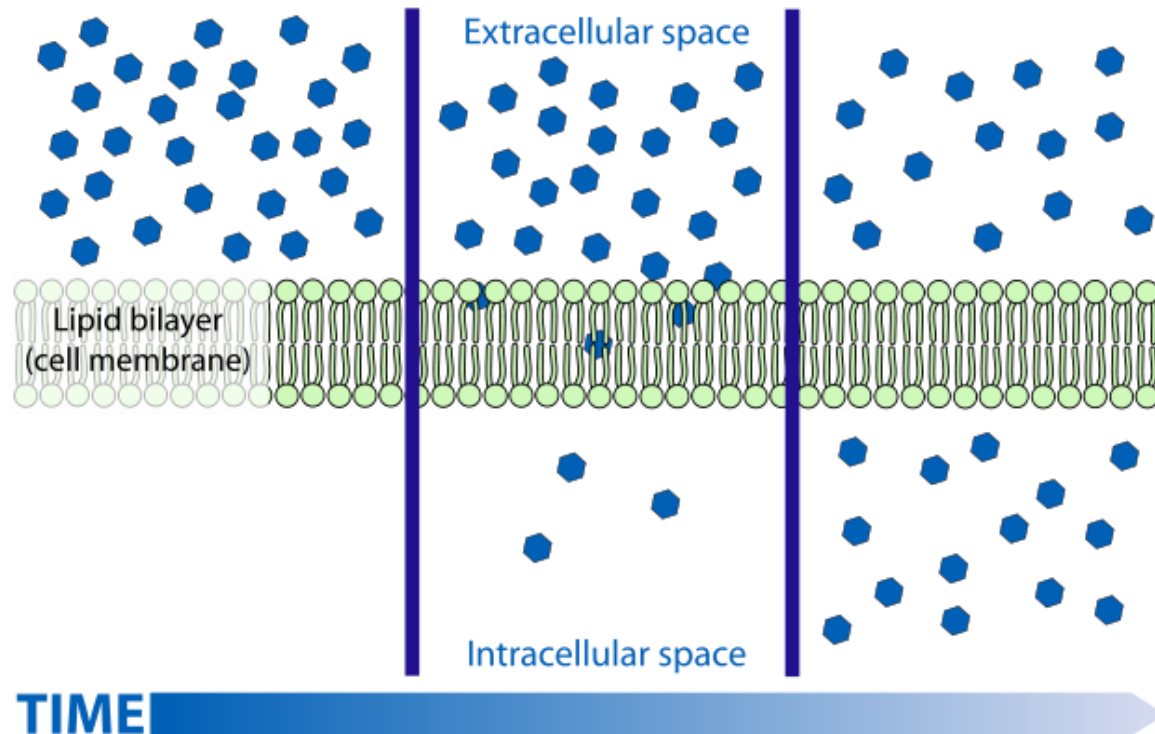


3. Transporte a través de la membrana



3.1 Transporte pasivo

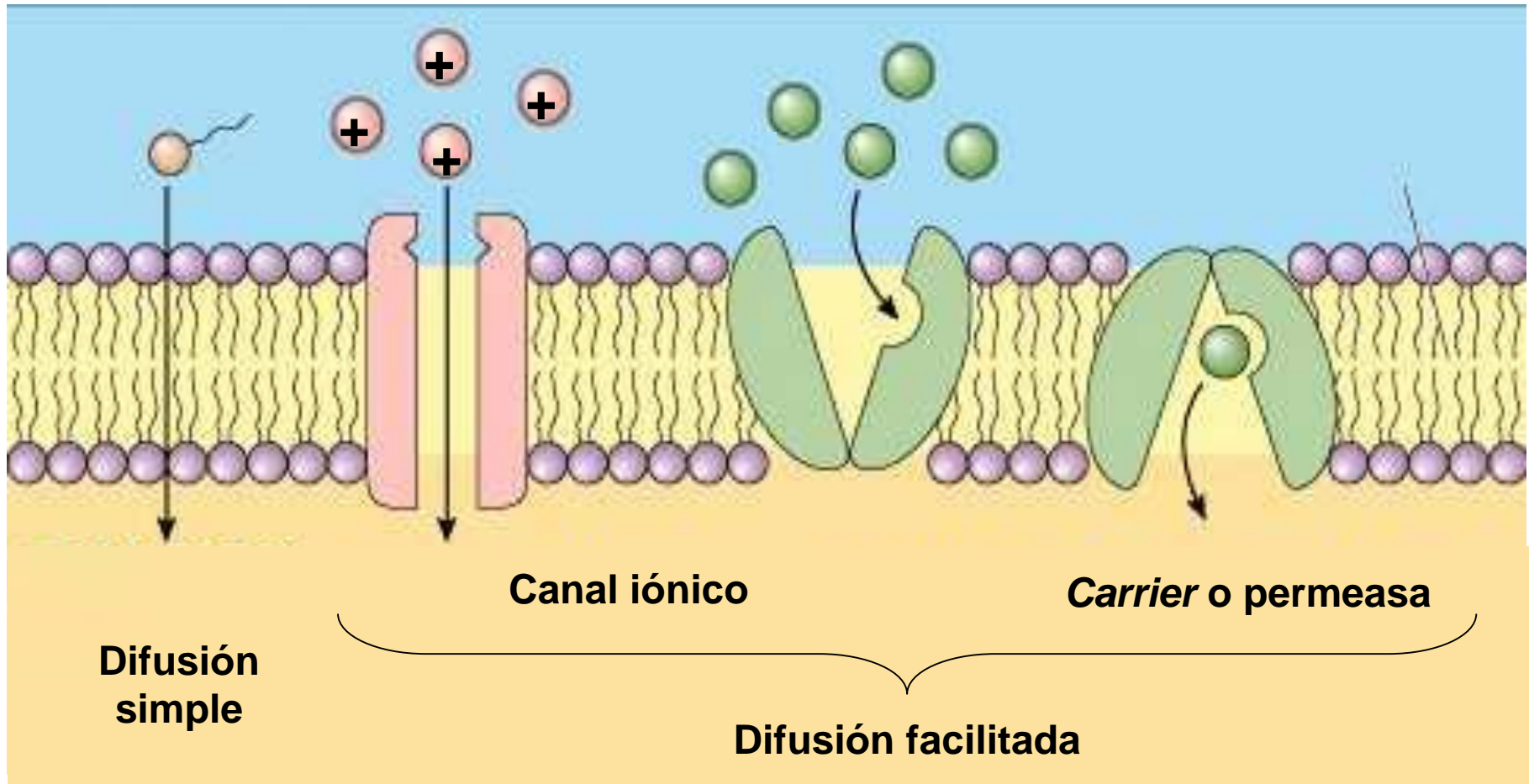
- A favor del gradiente de concentración.
- No gasta ATP.
- Alcanza el equilibrio (concentraciones iguales).



3. Transporte a través de la membrana



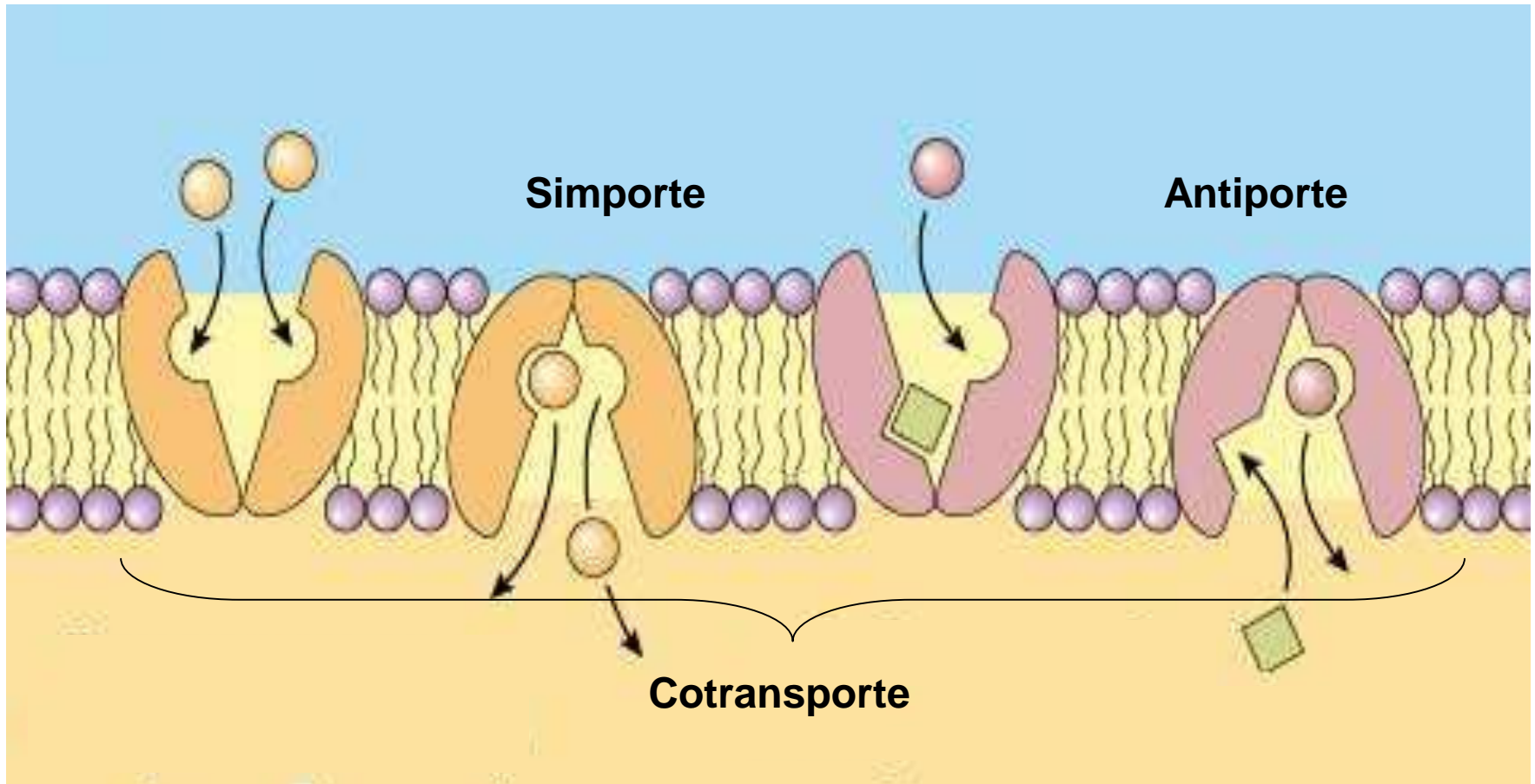
3.1 Transporte pasivo



3. Transporte a través de la membrana



3.1 Transporte pasivo



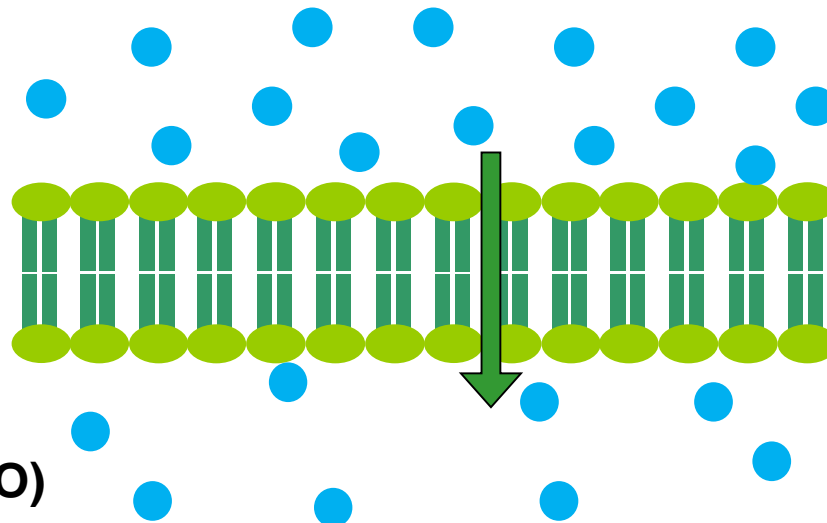
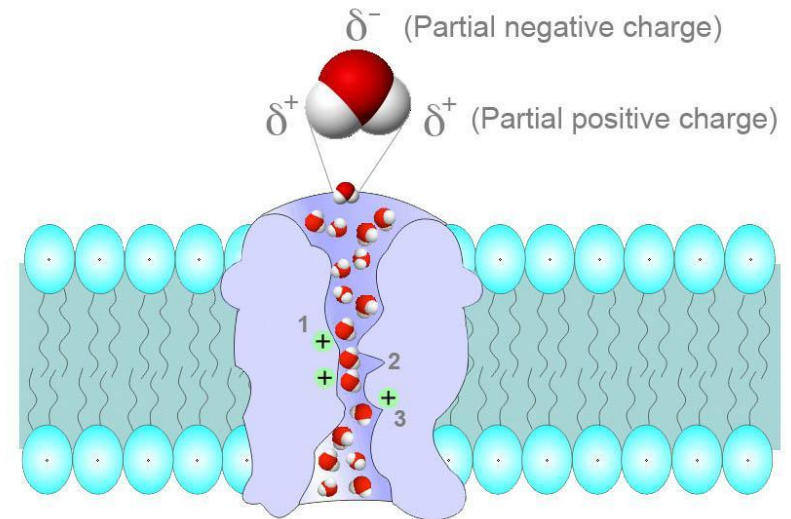
3. Transporte a través de la membrana



3.1 Transporte pasivo

Osmosis

- Movimiento de moléculas de agua a favor de su gradiente de concentración.
- No utiliza ATP.
- El agua se moviliza a través de la bicapa de fosfolípidos y de canales llamados acuaporinas.



● Agua (H₂O)

Mayor concentración
de H₂O

Membrana celular

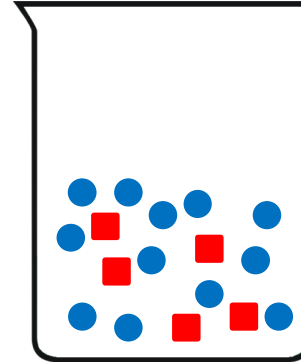
Menor concentración
de H₂O

3. Transporte a través de la membrana



3.2 Tipos de soluciones

SOLUCIÓN = Solvente + Soluto



● Agua (solvente)
■ Sal (soluta)

Para estudiar la osmosis se deben considerar 3 tipos de soluciones:

1. **Solución hipotónica:** menor concentración de soluto.
2. **Solución isotónica:** igual concentración de soluto.
3. **Solución hipertónica:** mayor concentración de soluto.

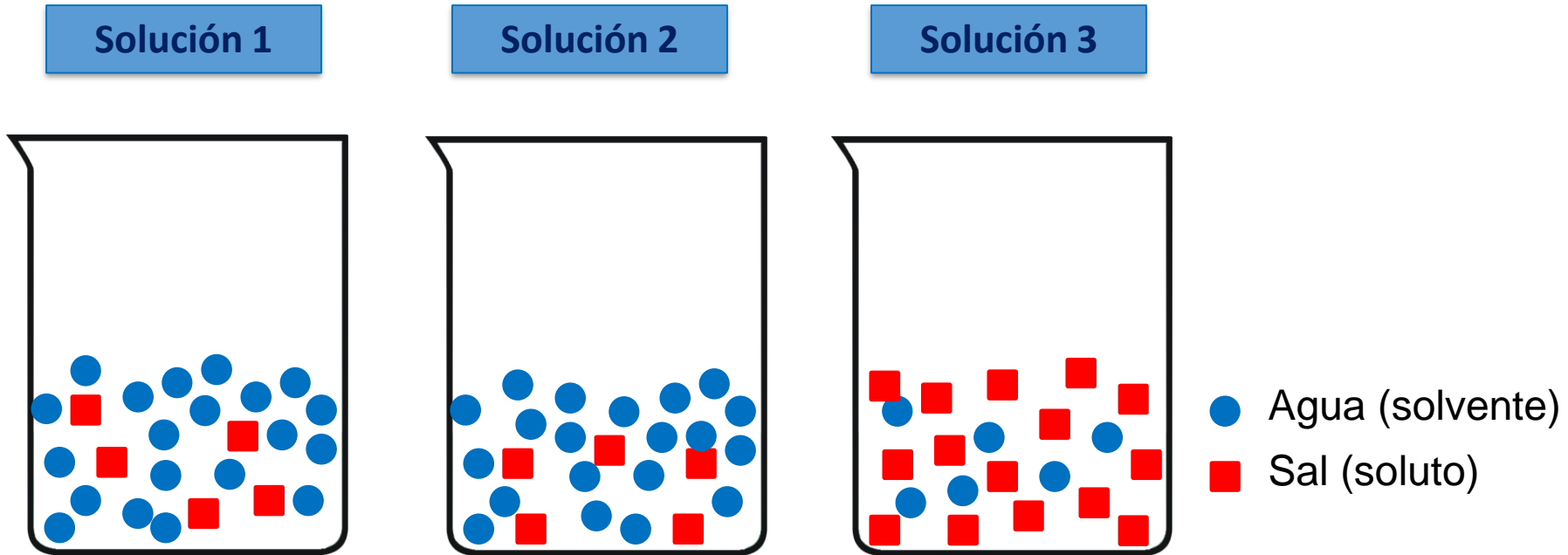


Esta clasificación se puede utilizar solo cuando se comparan dos soluciones.

3. Transporte a través de la membrana



3.2 Tipos de soluciones



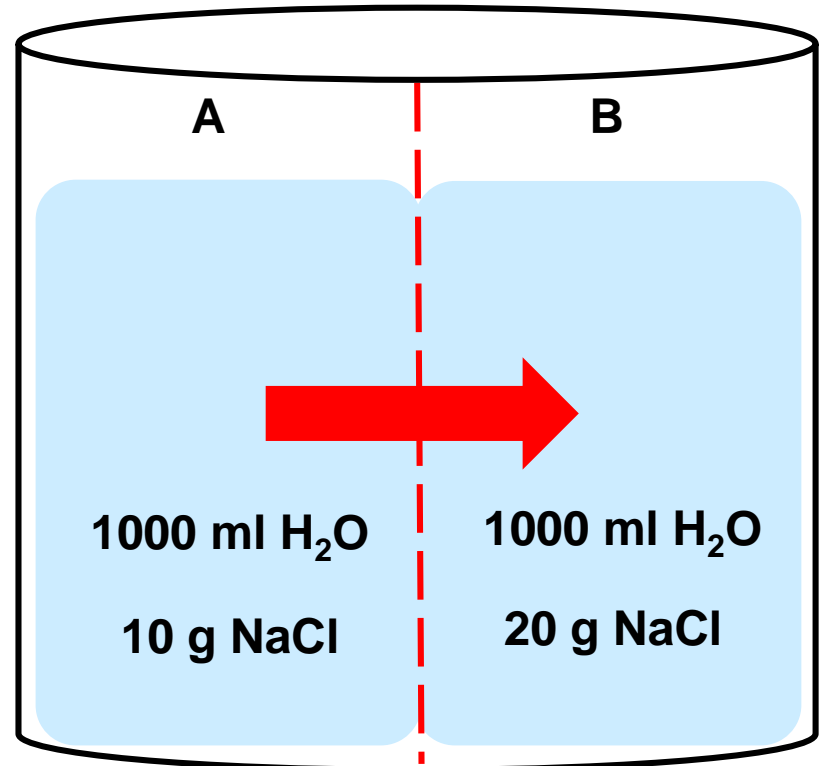
- Las soluciones 1 y 2 son **isotónicas**.
- La solución 2 es **hipotónica** con respecto a la solución 3.
- La solución 3 es **hipertónica** con respecto a la solución 2.

3. Transporte a través de la membrana



3.2 Tipos de soluciones

Hipotónico

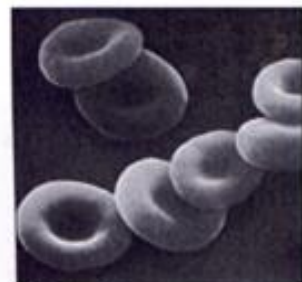
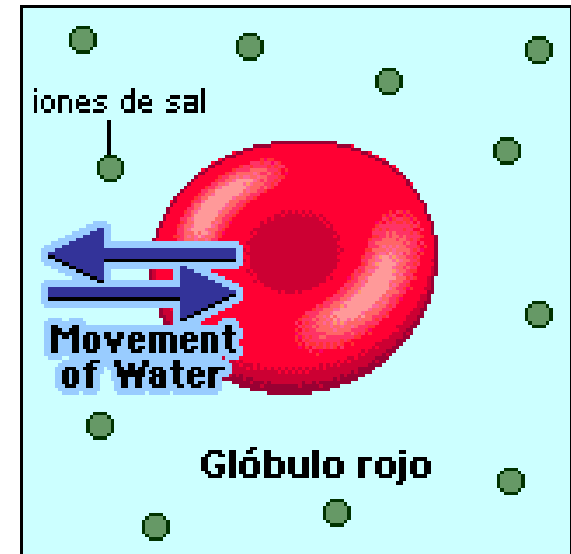
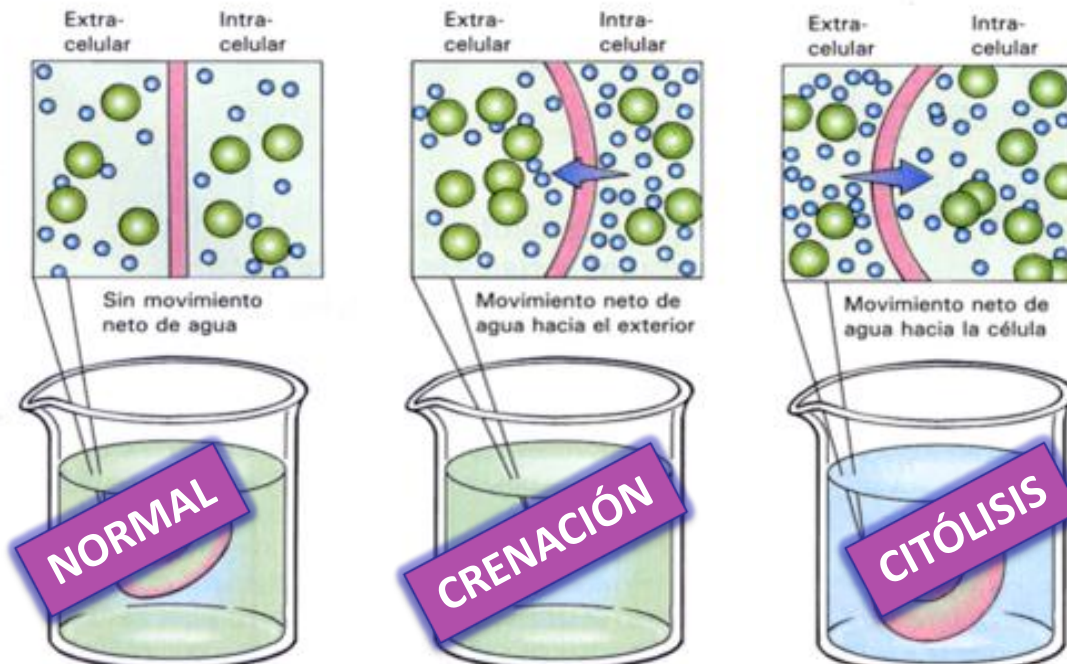


3. Transporte a través de la membrana

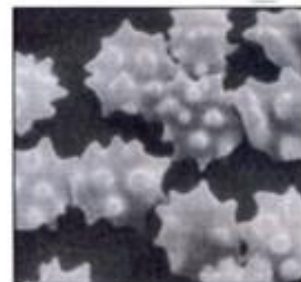


3.2 Tipos de soluciones

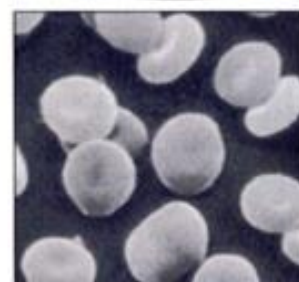
Efecto de las osmosis en células animales



(a) Solución isotónica
10 μ m



(b) Solución hipertónica



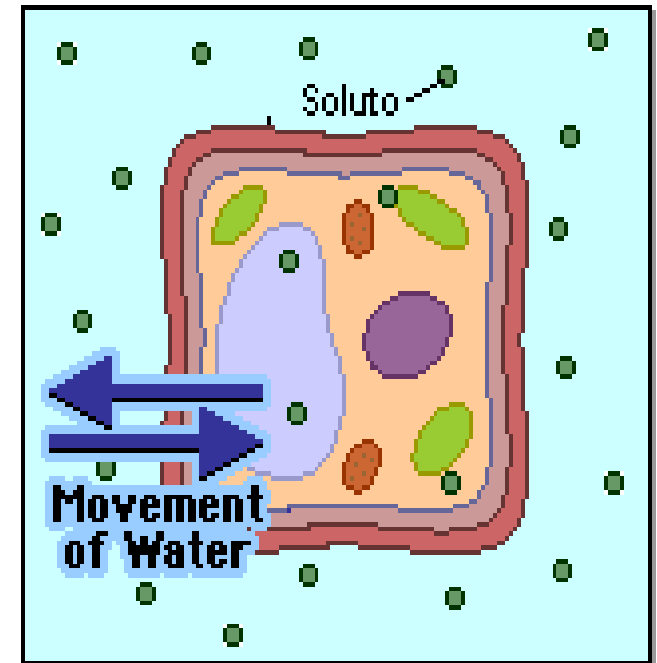
(c) Solución hipotónica

3. Transporte a través de la membrana



3.2 Tipos de soluciones

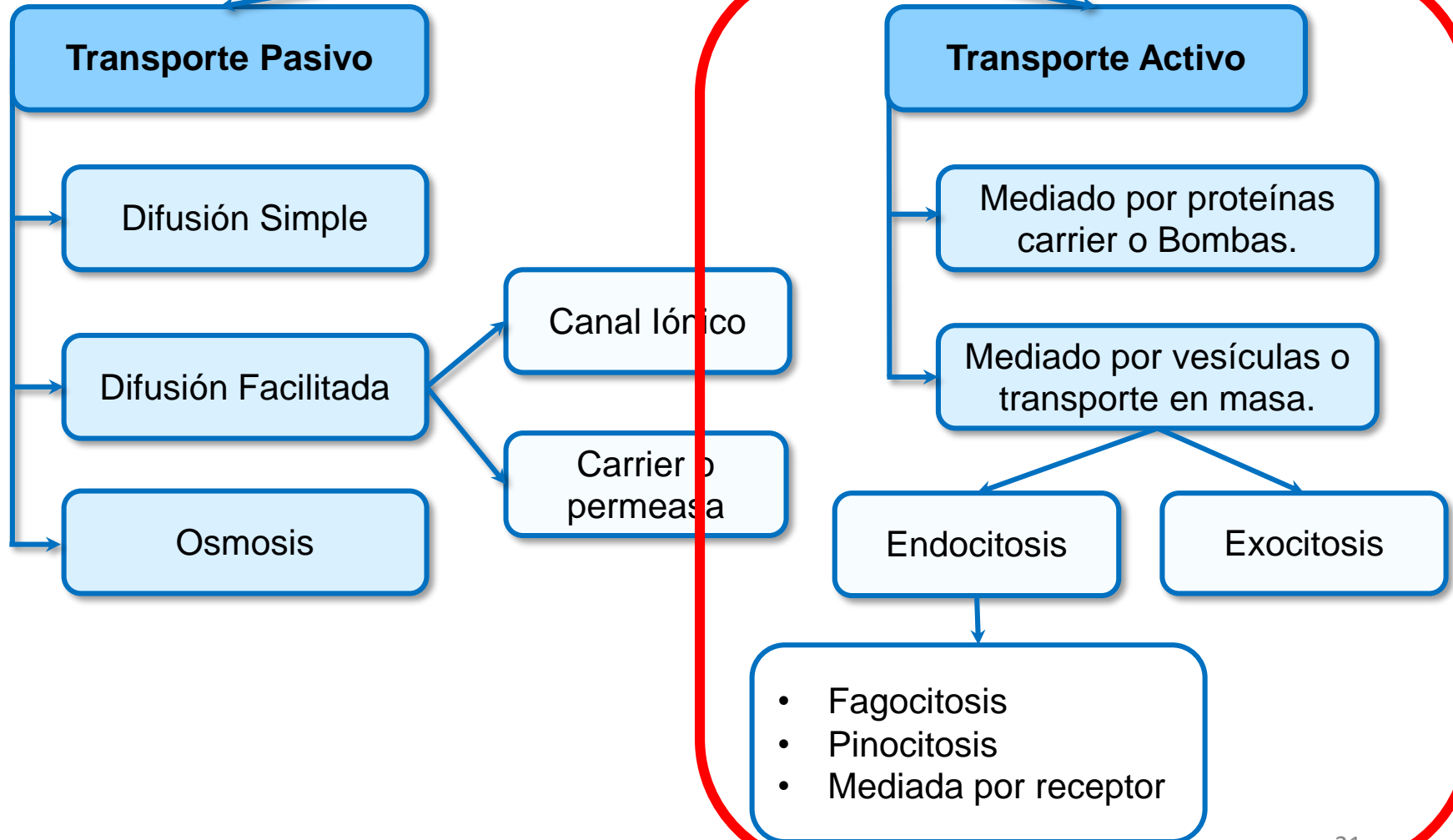
Efecto de las osmosis en células vegetales



3. Transporte a través de la membrana



Transporte a través de la membrana

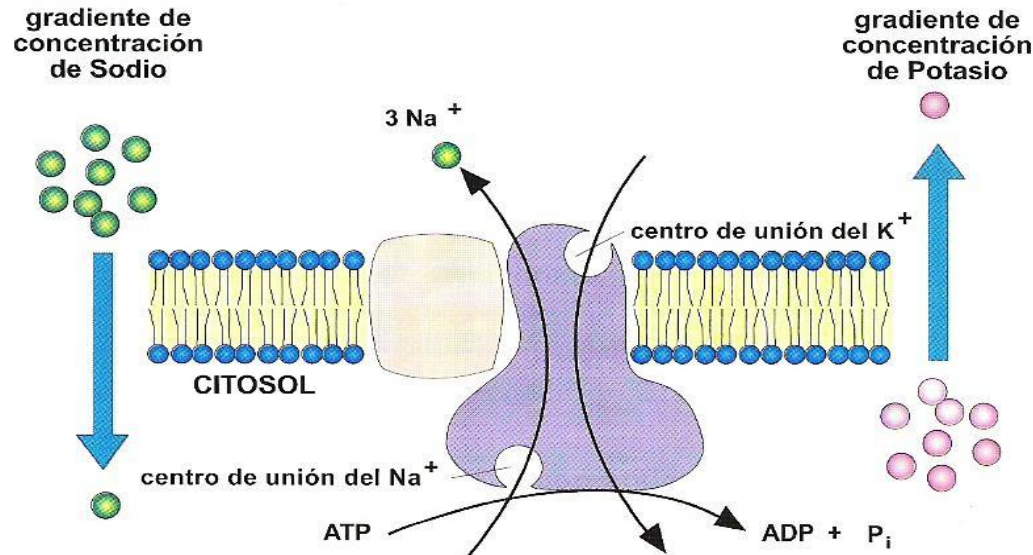


3. Transporte a través de la membrana



3.2 Transporte activo

- En contra de su gradiente de concentración.
- Gasta ATP.
- No alcanza el equilibrio (concentraciones iguales).



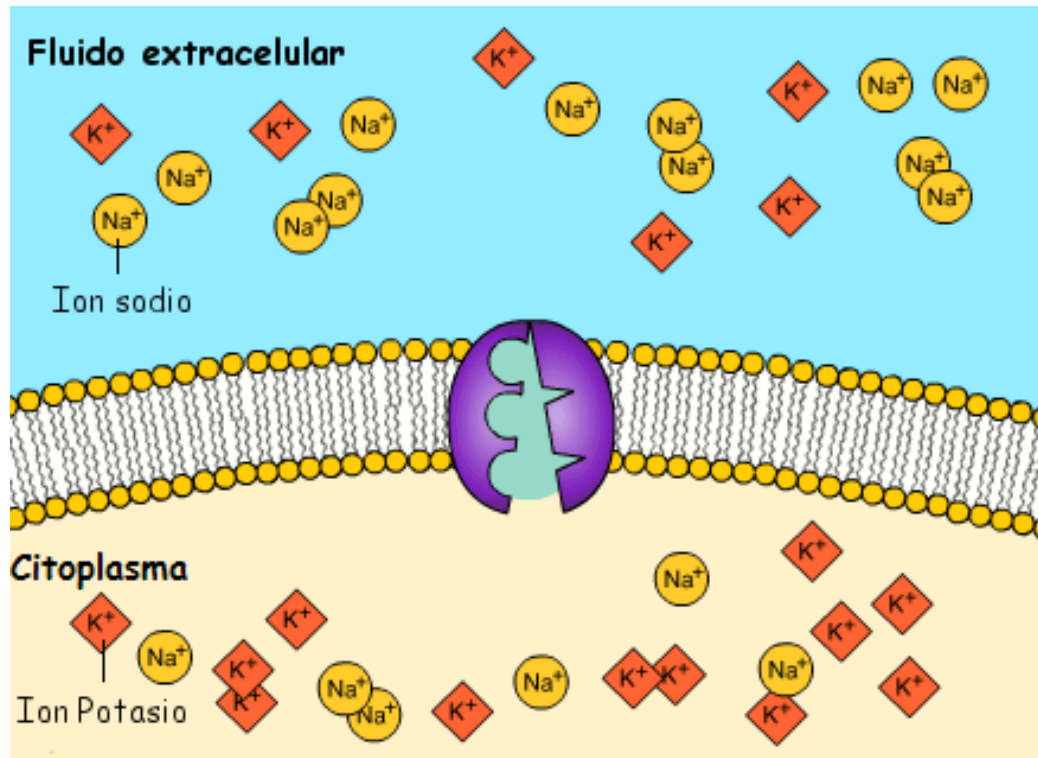
Solamente el transporte activo mediado por carrier o bombas cumple con todas estas características, el transporte mediado por vesículas solo cumple con la característica de utilizar energía (ATP).

3. Transporte a través de la membrana



3.3 Transporte activo

Bomba sodio - potasio

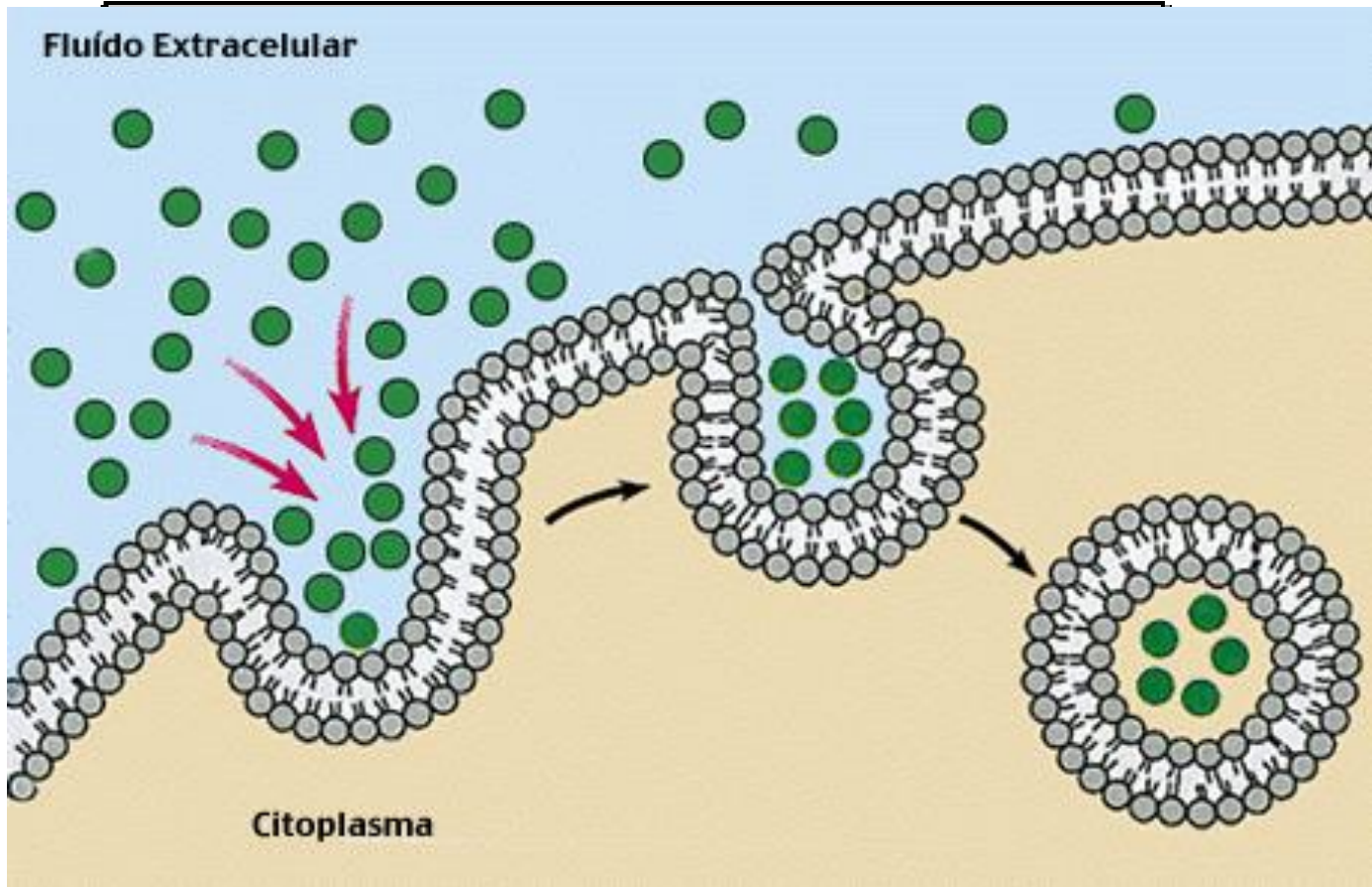


3. Transporte a través de la membrana



3.3 Transporte activo

2) Transporte en masa o mediado por vesículas



Endocitosis: Pinocitosis



Ejercicio 5 “Guía del alumno”

El modelo de mosaico fluido de la membrana celular tiene como característica ser asimétrico, lo cual implica que

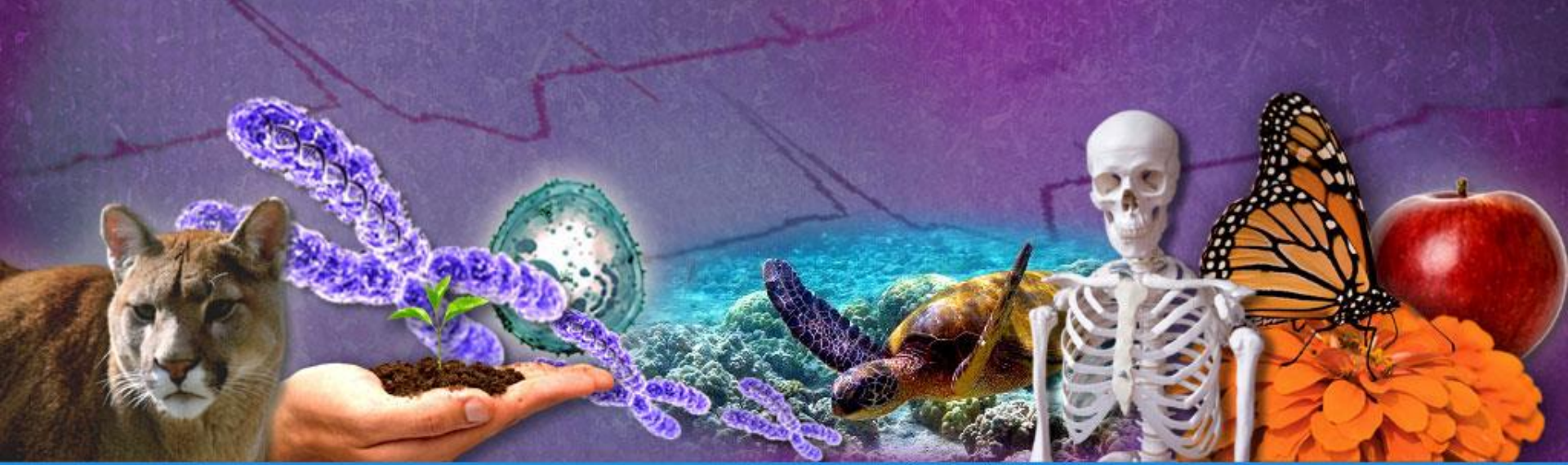
- A) la membrana está formada por dos monocapas iguales.
- B) la membrana está formada por dos caras que presentan diferencias en su composición.
- C) los componentes de la membrana se representan igualmente a ambos lados de la bicapa lipídica.
- D) los componentes proteicos de la membrana se pueden desplazar dentro de ella.
- E) las proteínas cruzan la membrana de lado a lado.

ALTERNATIVA
CORRECTA

B

Comprensión





Ciencias Plan Común

Biología

- Clase
Enzimas y respiración celular

1. Enzimas



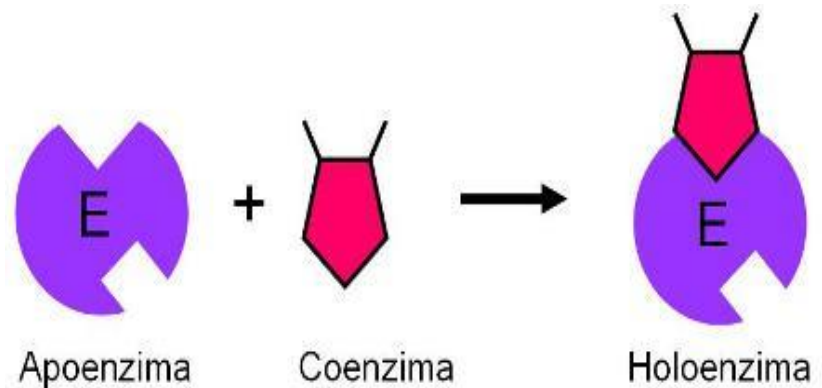
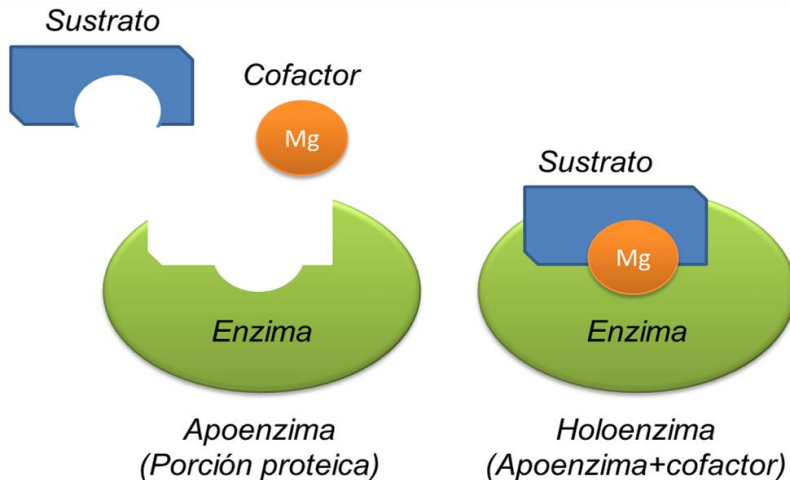
1.1 Composición

Las enzimas son **catalizadores biológicos**. La mayoría son macromoléculas proteicas compuestas por una o varias cadenas polipeptídicas.

Algunas enzimas **actúan solas** y otras **dependen de sustancias** inorgánicas y orgánicas.

Cofactores (Inorgánicos)
 Mg^+ , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Na^+ y otros.

Coenzimas (Orgánicos)
NAD, NADP, FAD, CoA y otros.

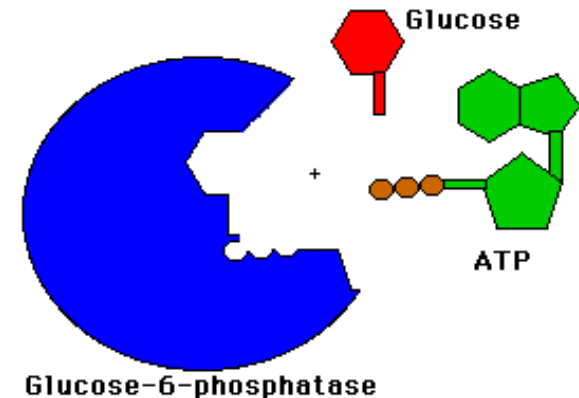


1. Enzimas



1.2 Características

- Reducen la energía de activación de las reacciones químicas.
- Son eficientes, ya que se requieren en pequeñas cantidades.
- No son alteradas químicamente al catalizar la reacción.
- No afectan el equilibrio de la reacción.
- Presentan sitio activo.
- Son específicas.
- Están sujetas a regulación.



Existen algunos ARN con actividad enzimática, conocidos como ribozimas.

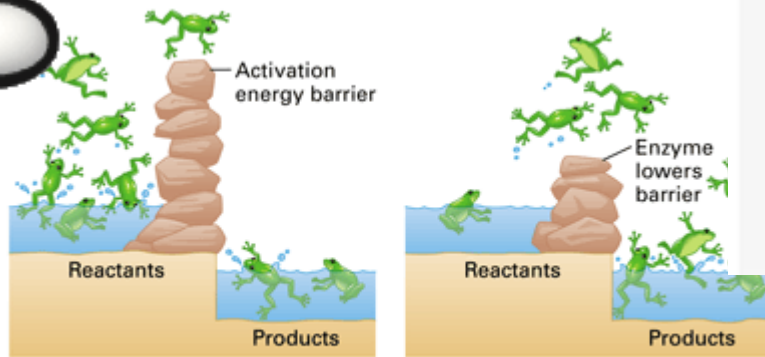
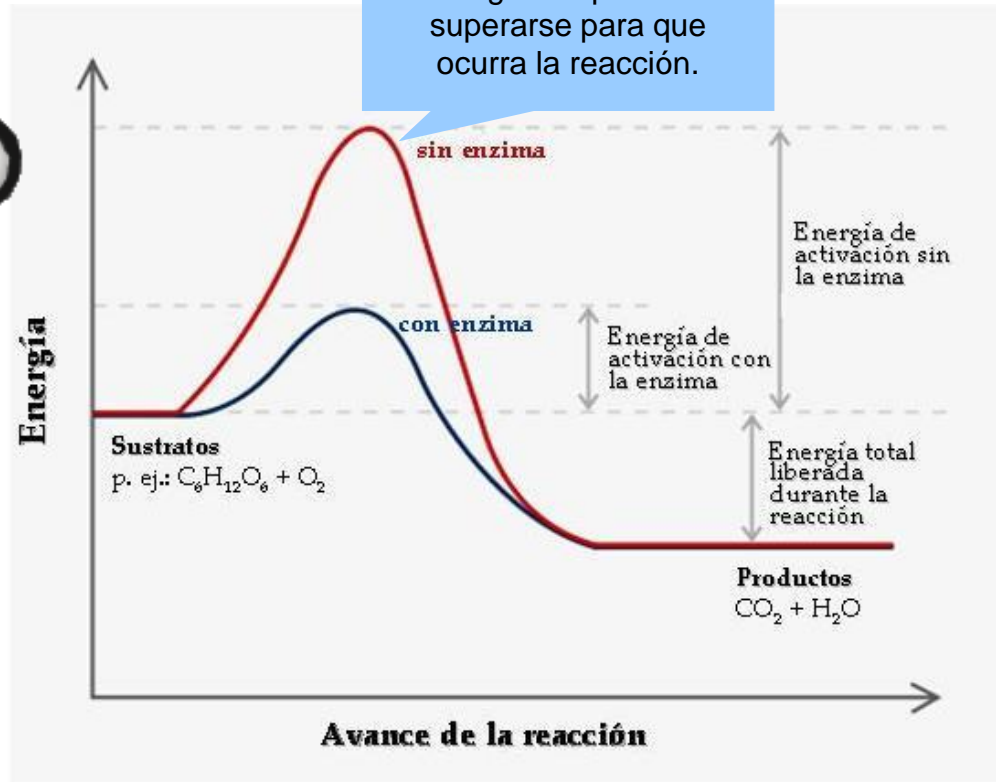
1. Enzimas



1.2 Características

Energía de activación: mínima cantidad de energía que se requiere para activar a los átomos o moléculas y que puedan experimentar una reacción química.

Representa una barrera energética que debe superarse para que ocurra la reacción.



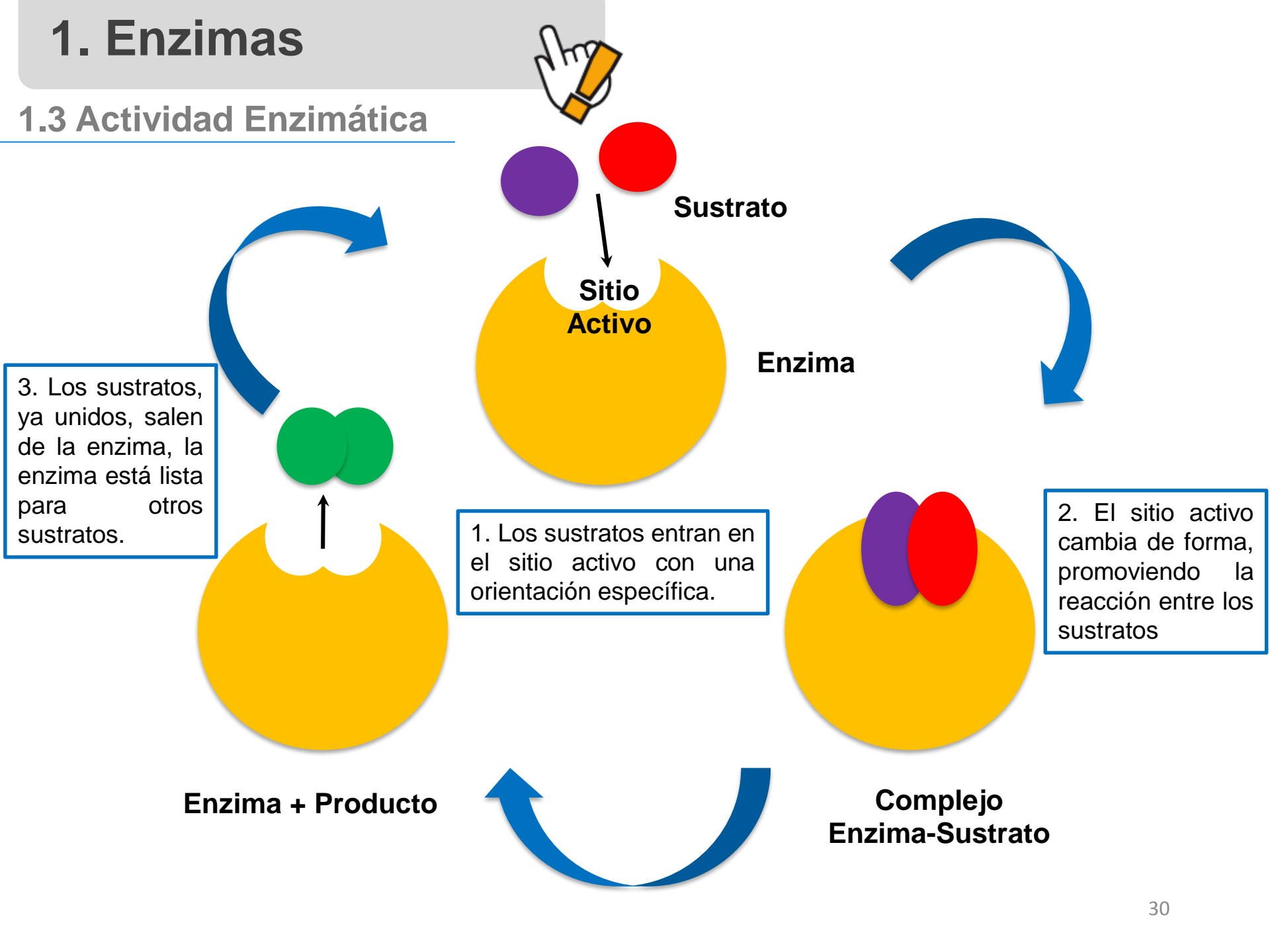
Without enzyme

With enzyme

Enzimas \longrightarrow Reducen energía de activación.

1. Enzimas

1.3 Actividad Enzimática

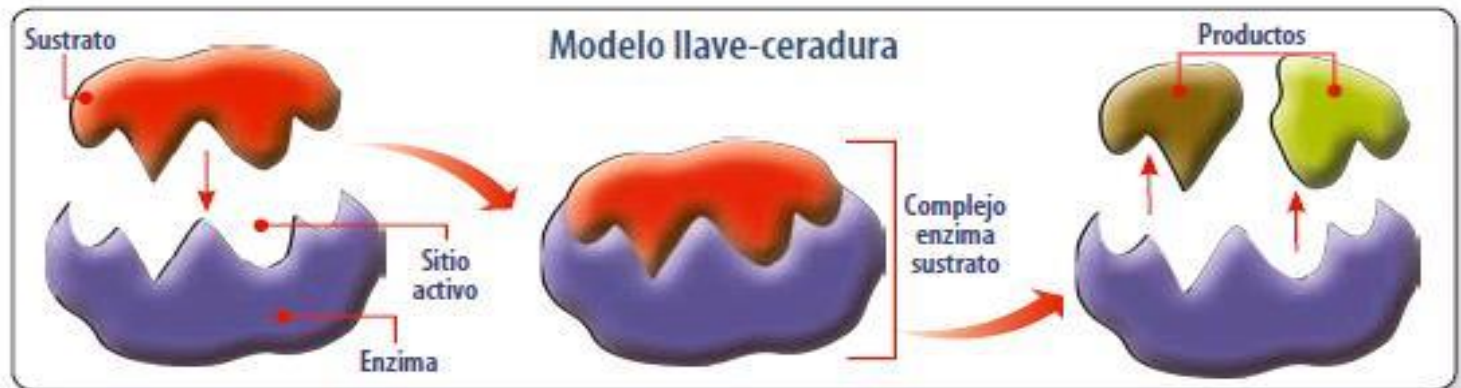
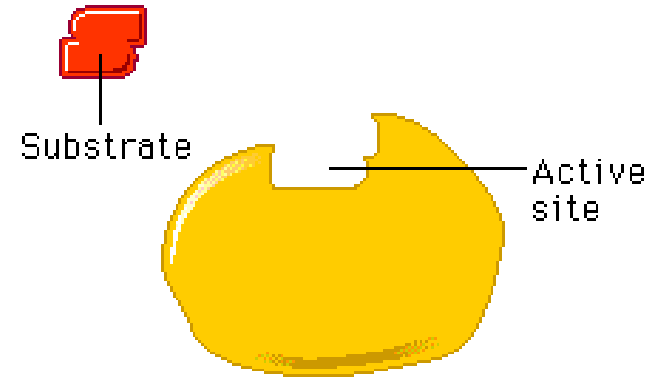


1. Enzimas



1.4 Modelos de unión Enzima Sustrato

Modelo llave-cerradura: La enzima y el sustrato poseen complementariedad geométrica, es decir, sus estructuras encajan exactamente una en la otra.

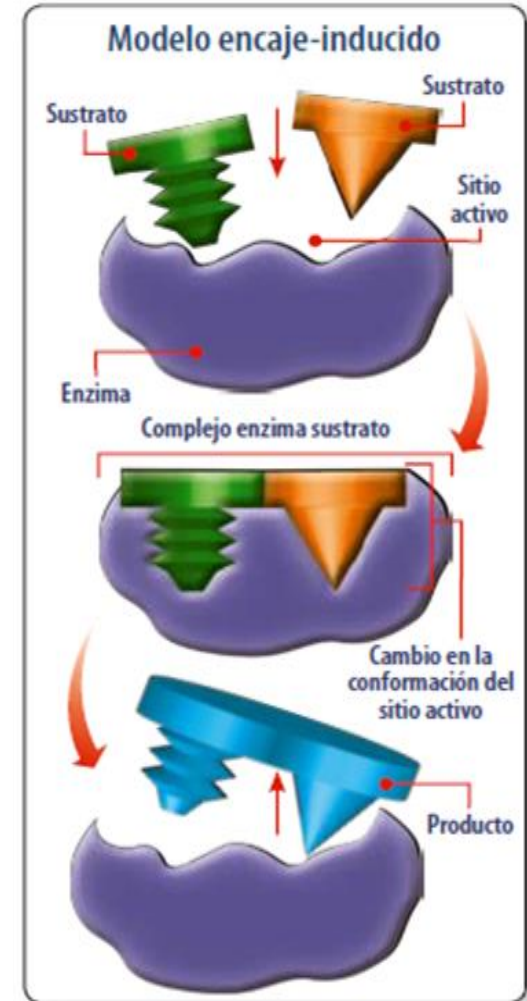
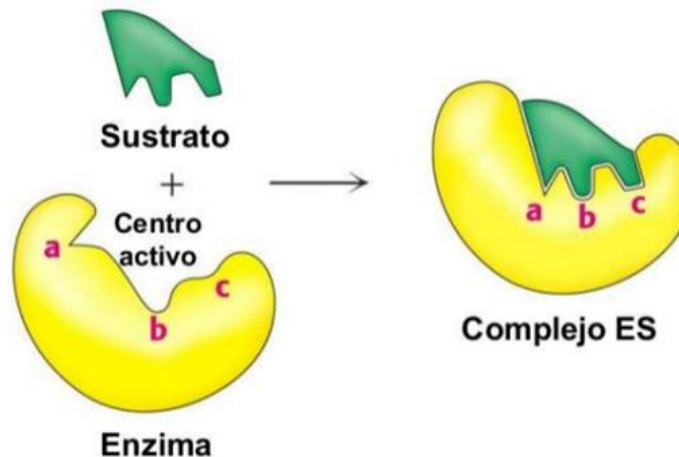


1. Enzimas



1.4 Modelos de unión Enzima Sustrato

Modelo ajuste-inducido: Las enzimas son estructuras bastante flexibles, por lo que el sitio activo podría cambiar su conformación estructural al interactuar con el sustrato y de esta forma la enzima puede llevar a cabo su función catalítica.



1. Enzimas



1.5 Cinética Enzimática

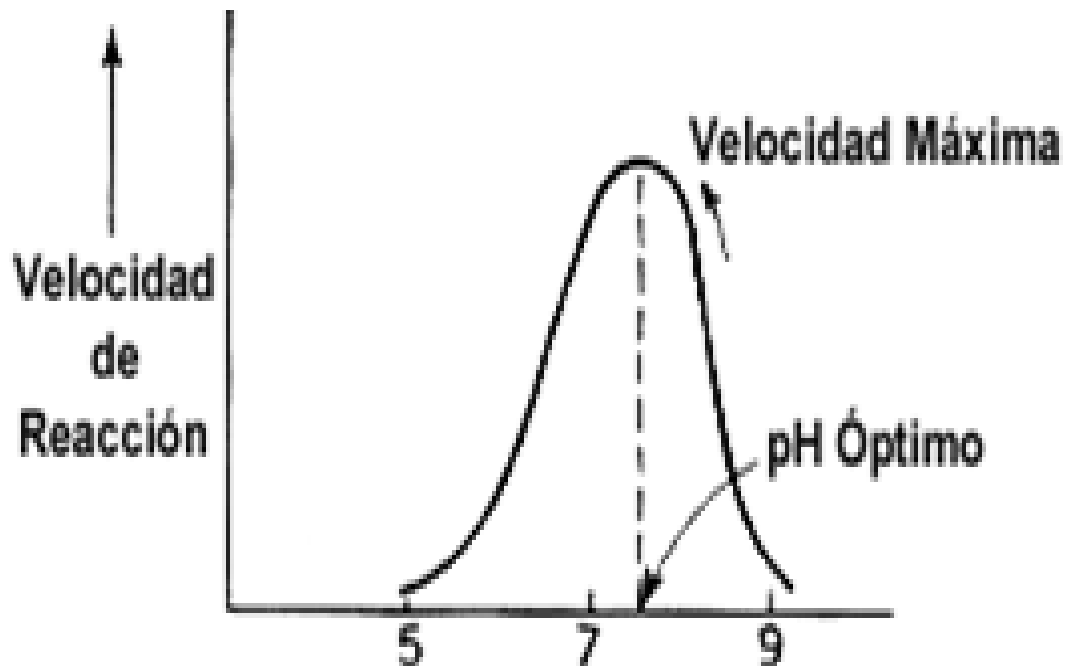
La cinética enzimática estudia la **velocidad de las reacciones** que catalizan las enzimas y los **factores que modifican esta velocidad**.

Factores que afectan la velocidad de reacción:

pH

Concentración de Sustrato

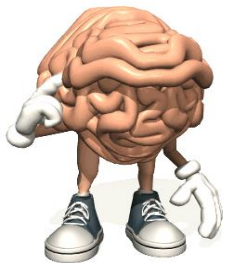
Temperatura





Respecto a las enzimas, es correcto afirmar que

- A) por lo general son de naturaleza proteica.
- B) cada enzima puede actuar sobre un gran número de sustratos.
- C) están presentes en los seres vivos y en la materia inerte.
- D) reaccionan con el sustrato, consumiéndose en el proceso.
- E) son moléculas que reducen la velocidad de una reacción química.



ALTERNATIVA
CORRECTA

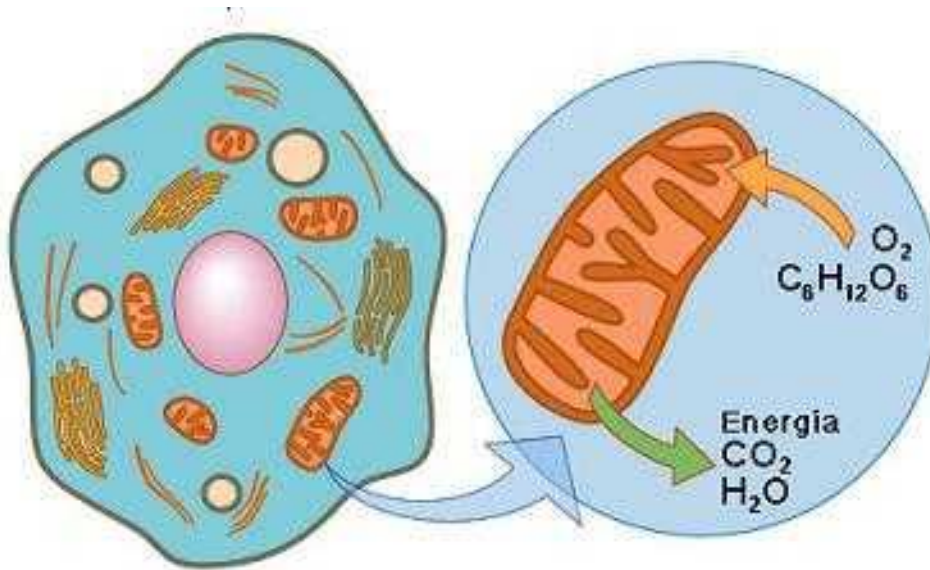
A

Reconocimiento

2. Respiración celular



2.1 Concepto



Para obtener energía, la célula degrada la glucosa en el citoplasma y luego la oxida en la mitocondria, obteniendo de esta forma 38 ATP.

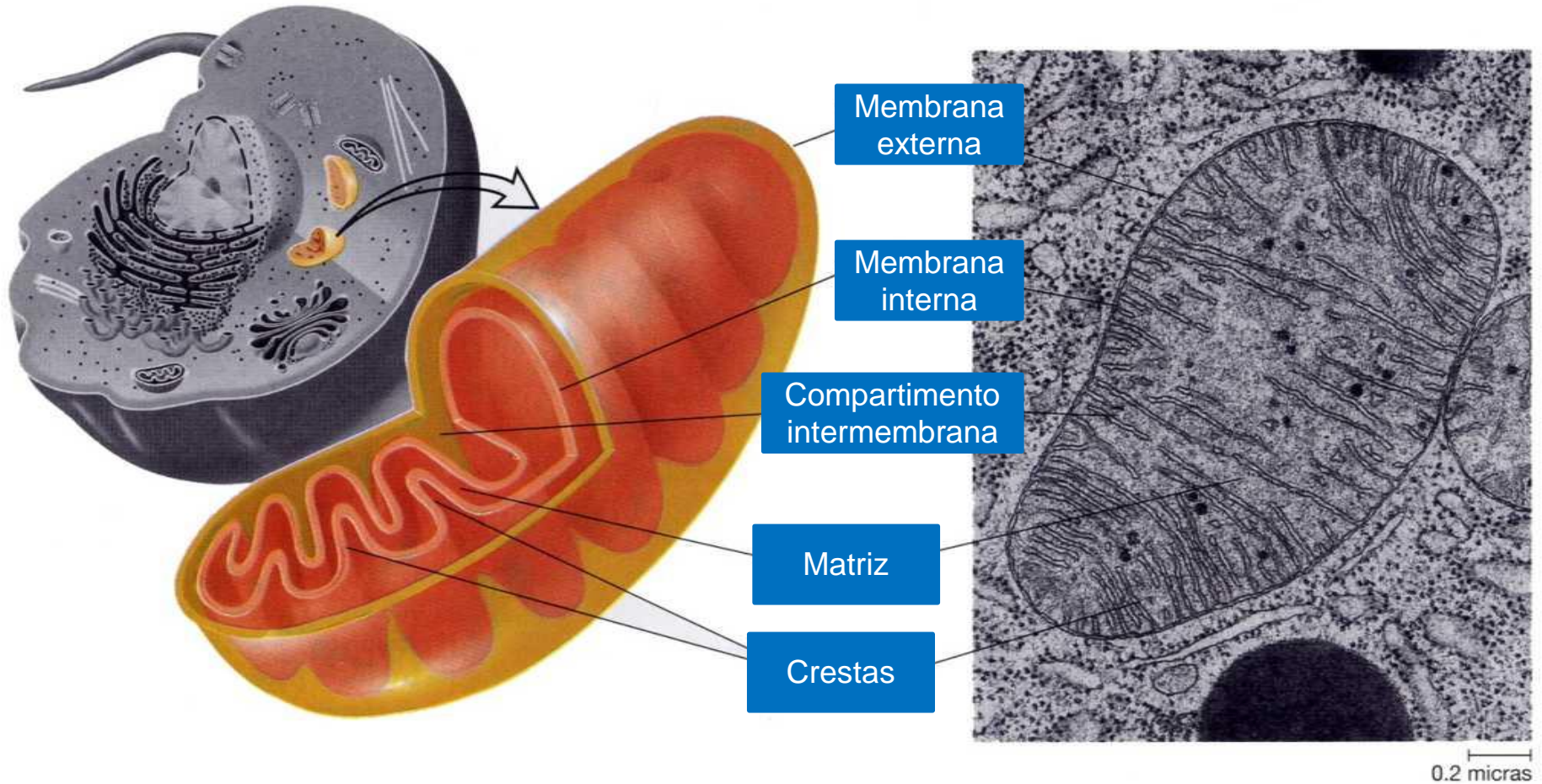
En la respiración celular se dan dos tipos de reacciones:

- **Reacciones anaeróbicas**
- **Reacciones aeróbicas**

2. Respiración celular



2.3 Vía aeróbica

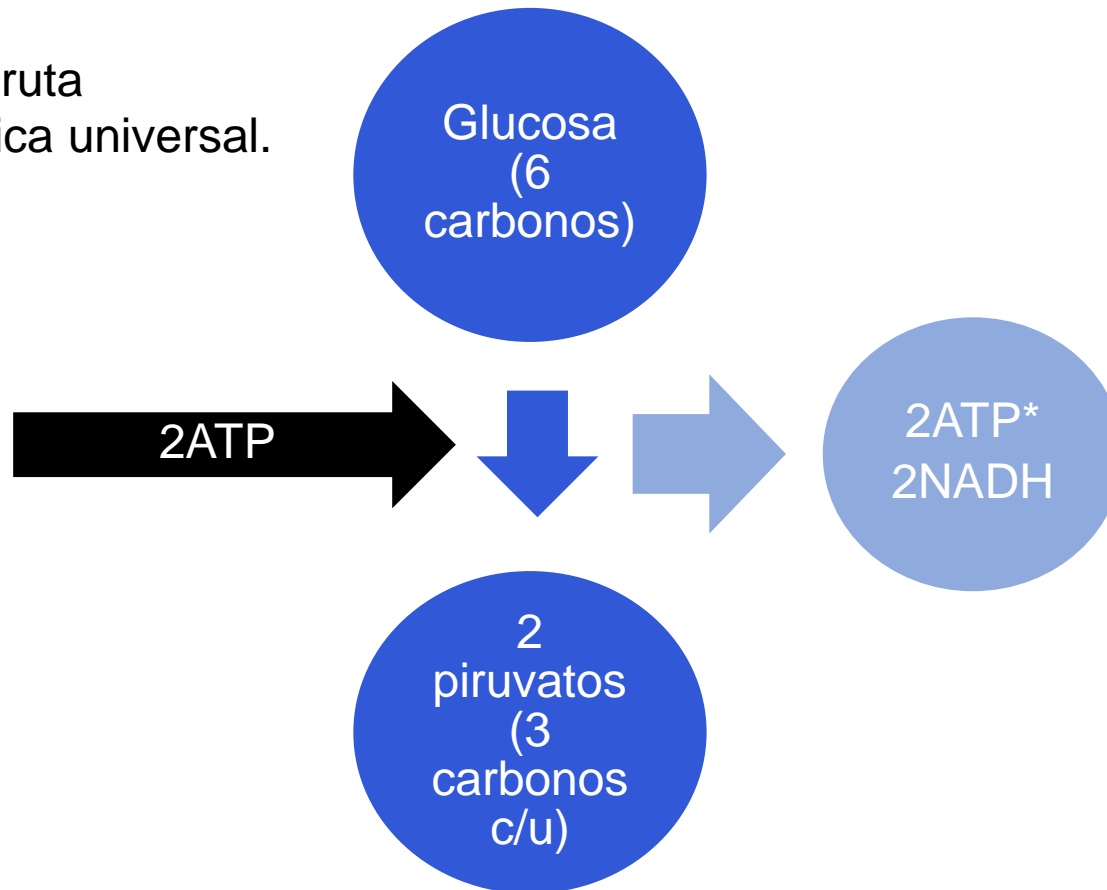


Matriz: Acetilación y ciclo de Krebs.

Crestas: Cadena transportadora de electrones y fosforilación oxidativa.

Glucólisis

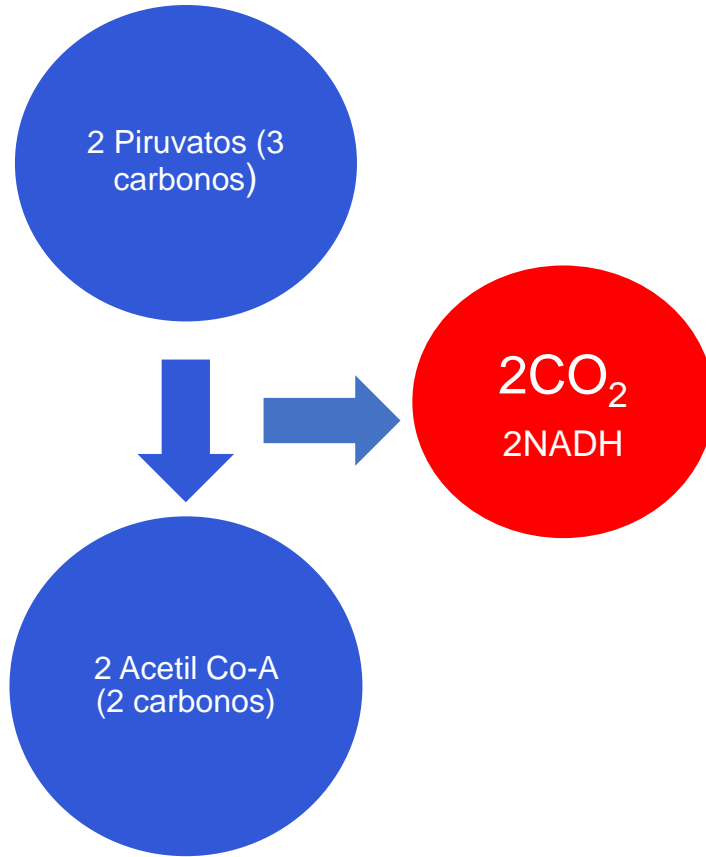
- Ocurre en el citoplasma de la célula.
- Es una ruta metabólica universal.



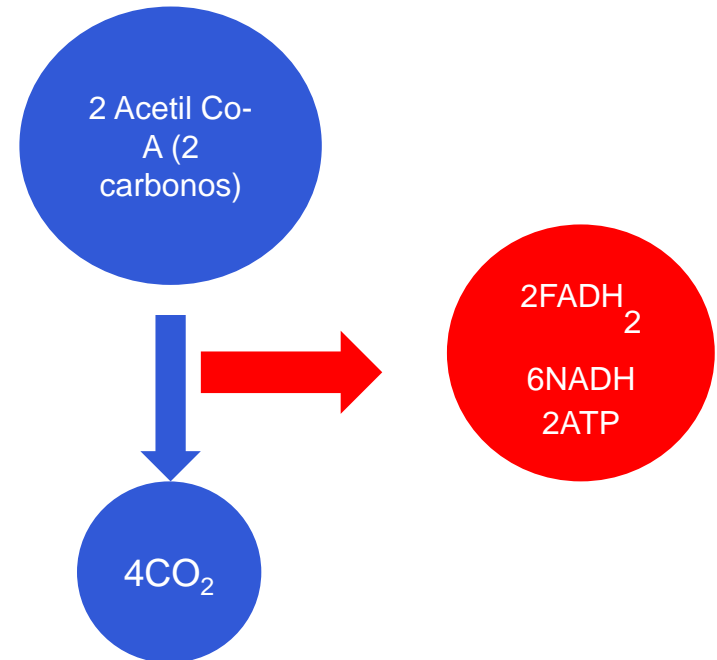
*En realidad son 4, pero descontamos los 2 que se gastan.

Ruta aeróbica

1.- Acetilación

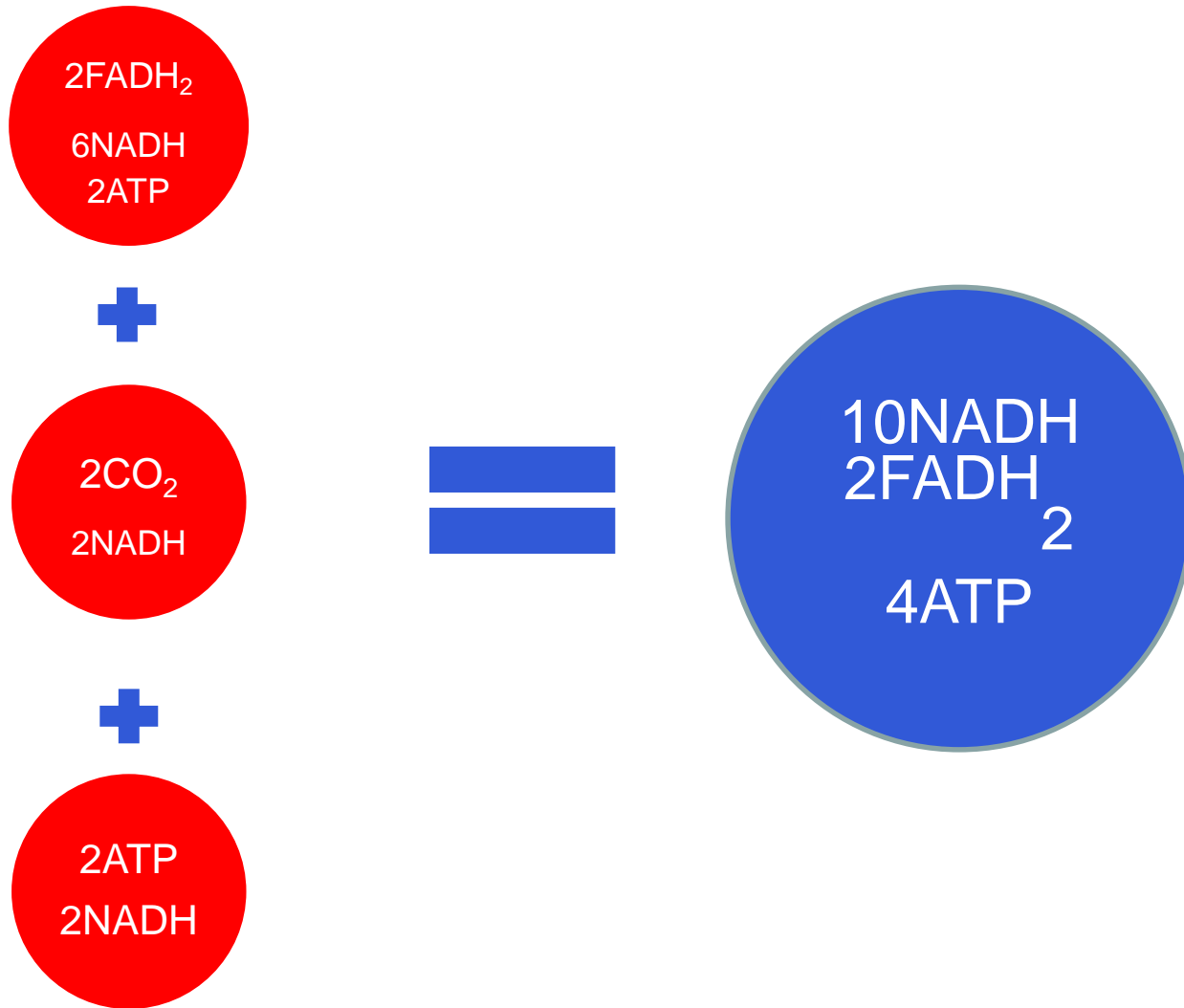


2.- Ciclo de Krebs/del ácido cítrico/de los ácidos tricarbónicos.



Los pasos 1 y 2 ocurren en la matriz mitocondrial

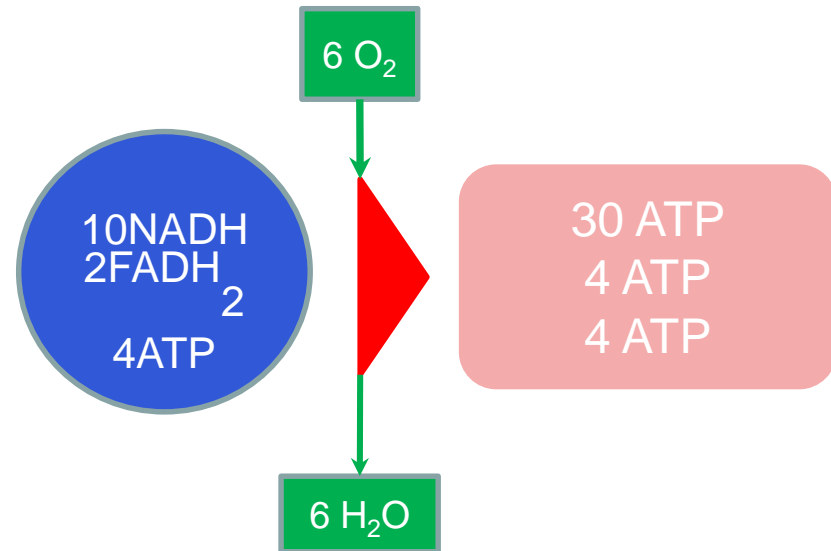
Balance hasta el momento...



3.-Fosforilación oxidativa

- Ocurre en la cadena respiratoria/transportadora de electrones (en la membrana interna de la mitocondria).
- Aprovechamiento del poder reductor de las moléculas NADH y FADH₂ para producir ATP (flujo de electrones).

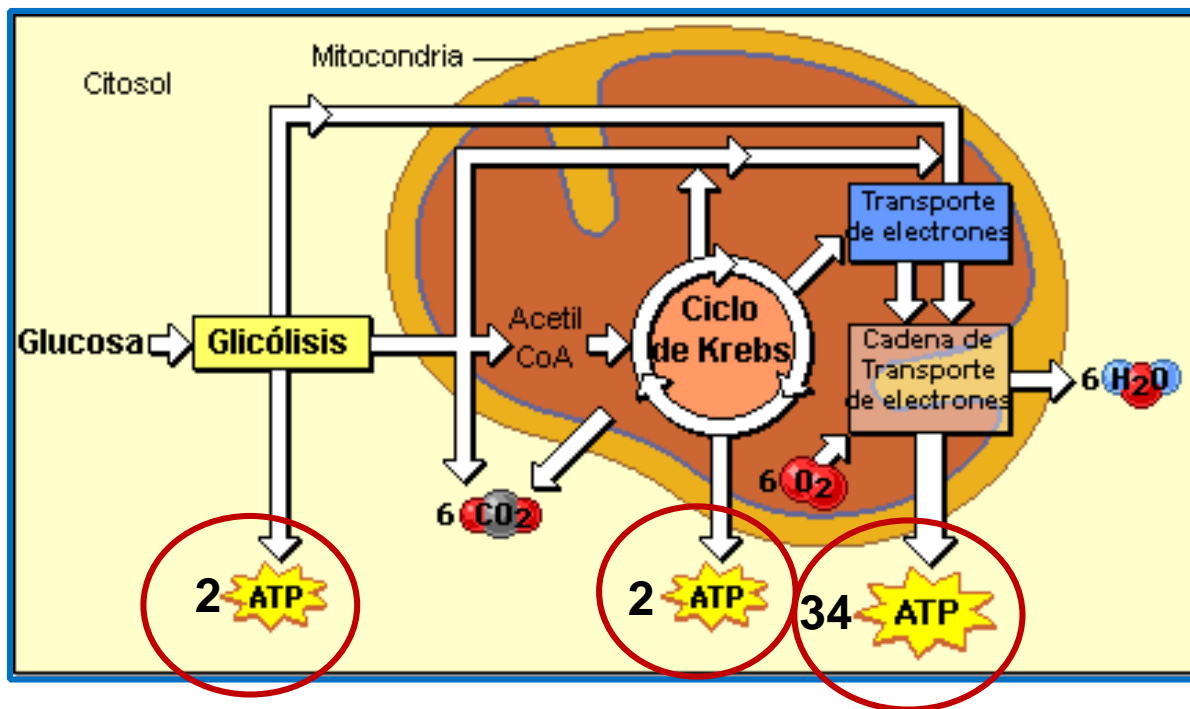
Considere: 1 NADH → 3 ATP
1 FADH₂ → 2 ATP



2. Respiración celular



2.3 Vía aeróbica



Resumen:

La vía aeróbica genera mayor cantidad de **ATP (38 moléculas en total)** a partir de una molécula de glucosa, siempre que exista presencia de oxígeno.

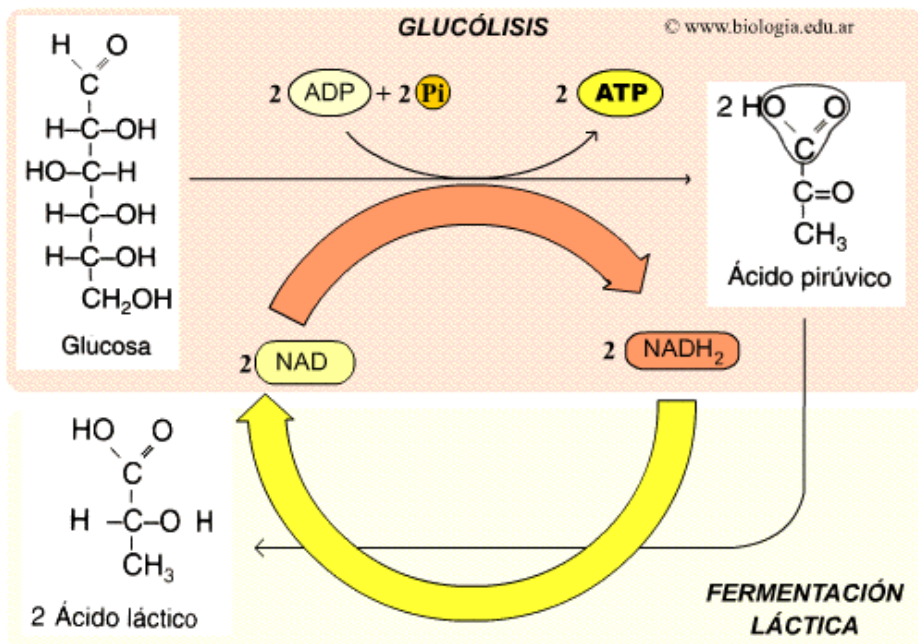
2. Respiración celular



2.4 Vía anaeróbica



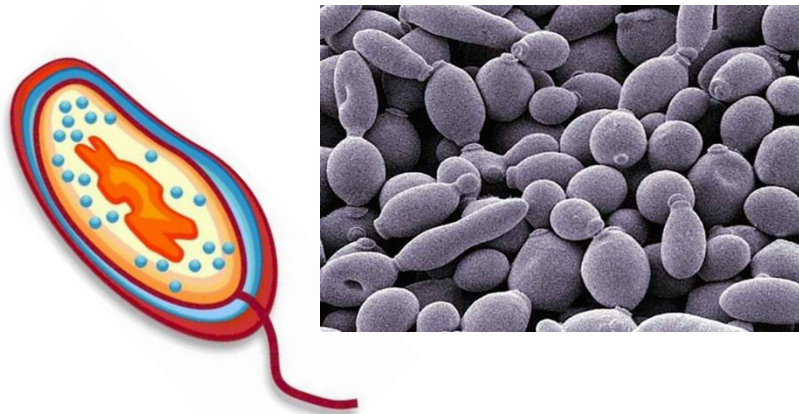
Fermentación láctica: se produce en muchas bacterias (bacterias lácticas), también en algunos protozoos y en el músculo esquelético humano (cuando es sometido a estrés físico). El rendimiento energético es menor.



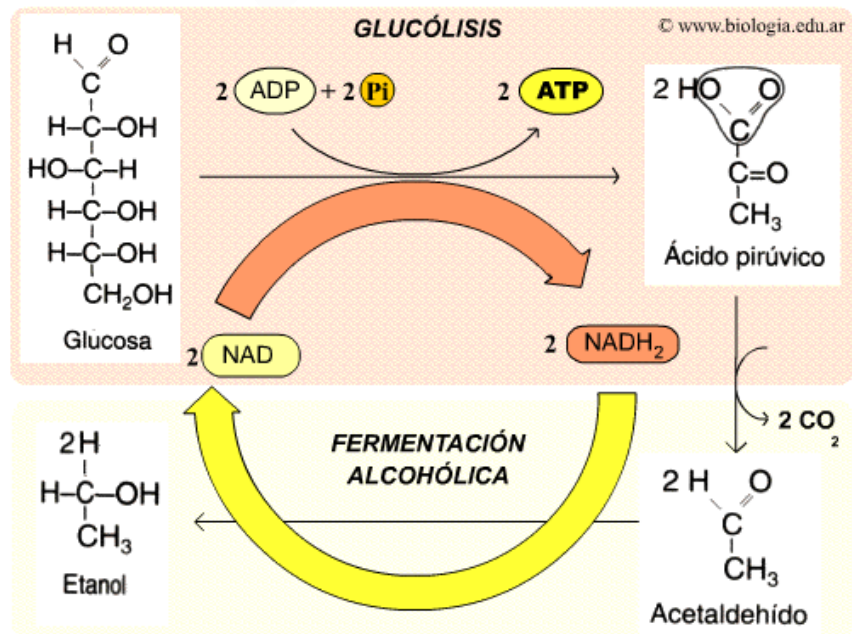
2. Respiración celular



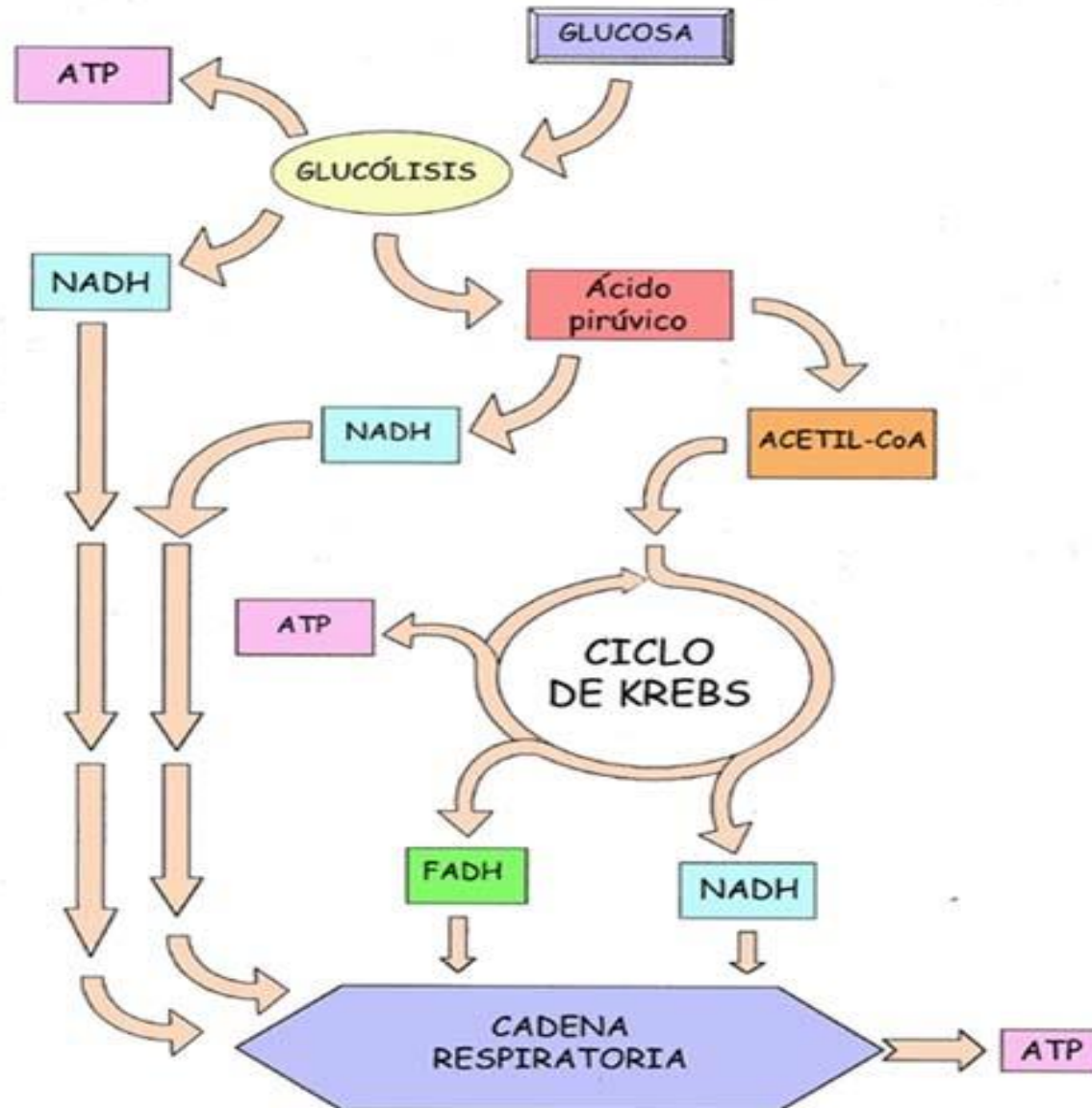
2.4 Vía anaeróbica



Fermentación alcohólica: se desarrolla en levaduras (hongo unicelular) y algunas bacterias. La fermentación alcohólica es la base de las siguientes aplicaciones en la alimentación humana: pan, cerveza, vino y otras.



2. Respiración celular

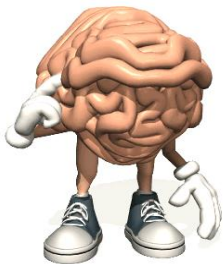




¿Cuál(es) de los siguientes procesos es (son) sensible(s) a la falta de oxígeno?

- I) Glucólisis
- II) Ciclo de Krebs
- III) Fermentación

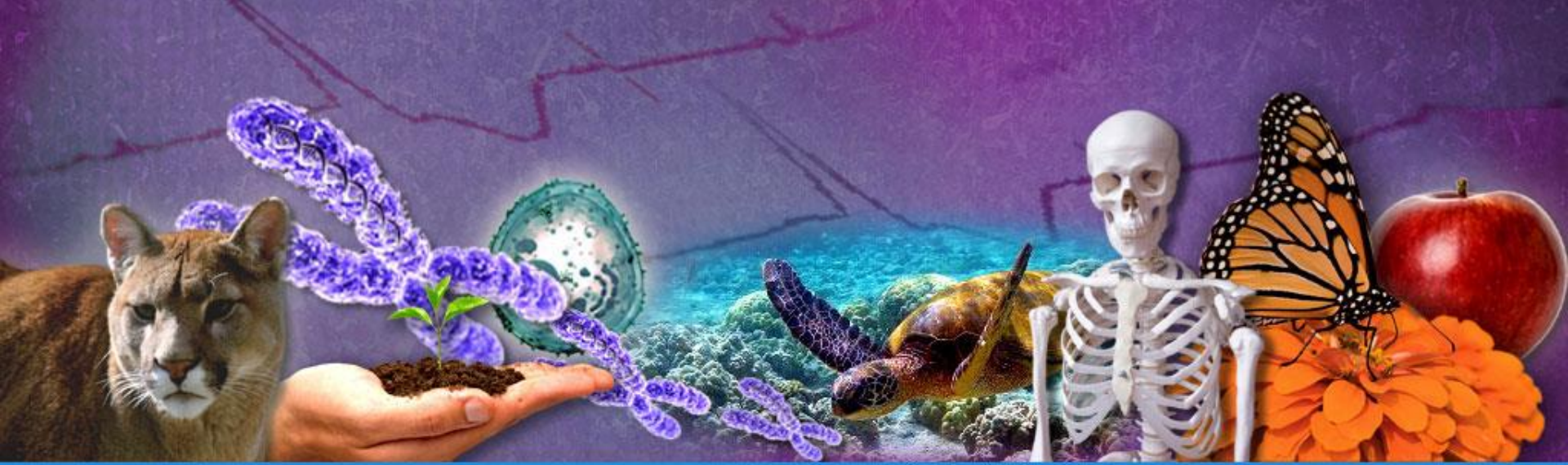
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) I, II y III



ALTERNATIVA
CORRECTA

B

Comprensión



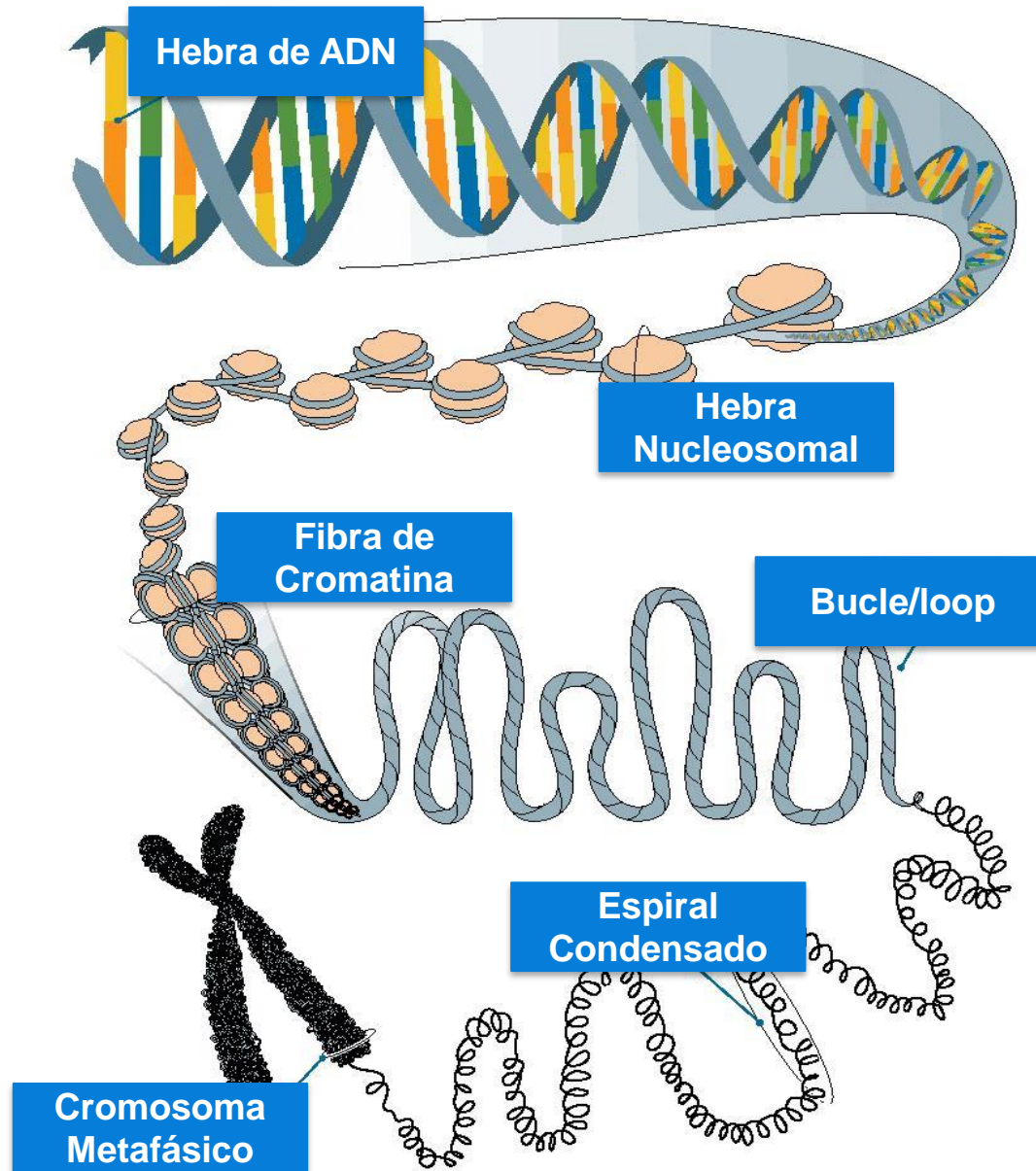
Ciencias Plan Común

Biología

- Clase

Compactación del ADN y mitosis

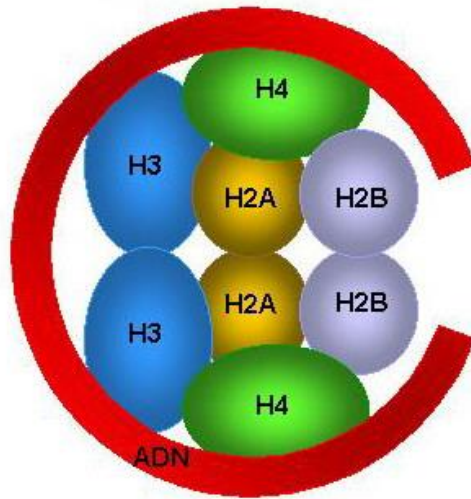
1. Organización del material genético



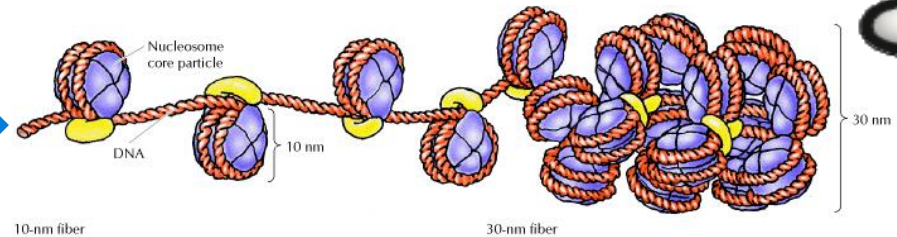
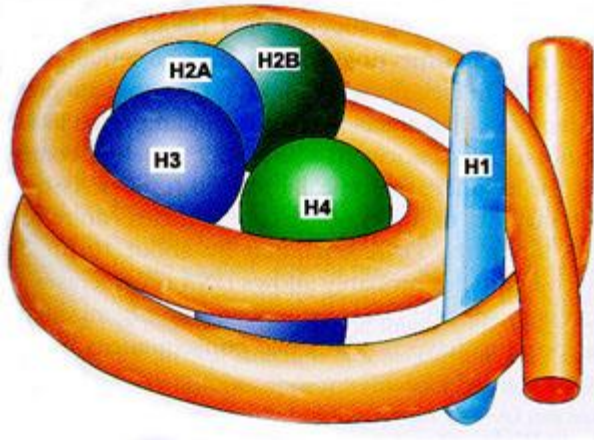
1. Organización del material genético



Médula del Nucleosoma
Octámero de histonas



Se forman los **nucleosomas** que permiten la compactación del material genético.



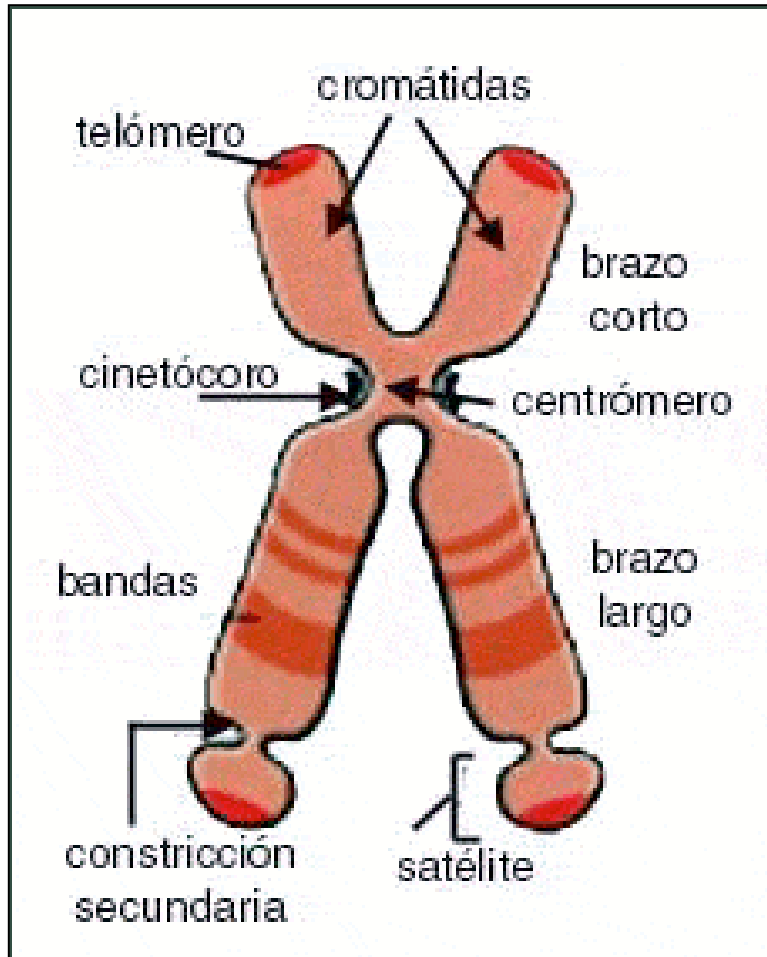
La histona H1, también denominada «linker» permite la interacción entre los nucleosomas de la cromatina.

1. Organización del material genético



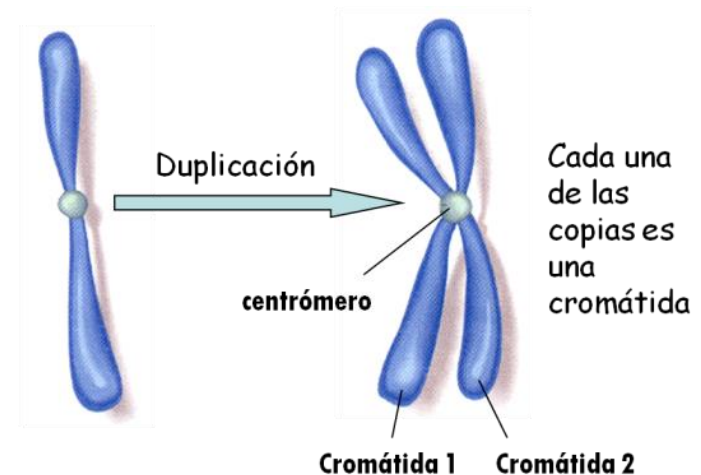
1.1 Cromosomas

Unidades de herencia.



Cromátidas: moléculas de ADN compactadas. Las cromátidas hermanas tienen la misma información genética

•**Centrómero:** zona de máxima condensación, donde se unen las dos cromátidas hermanas.

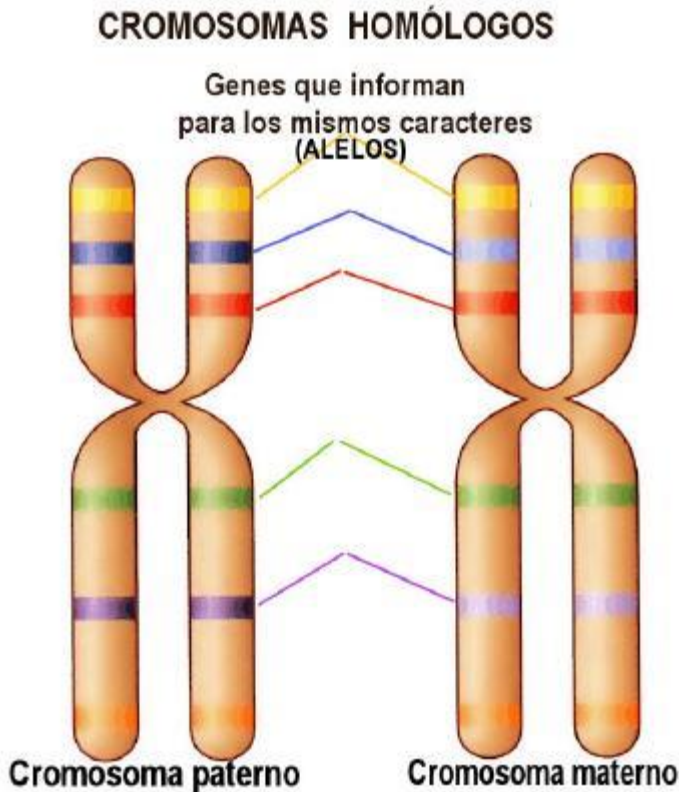


1. Organización del material genético

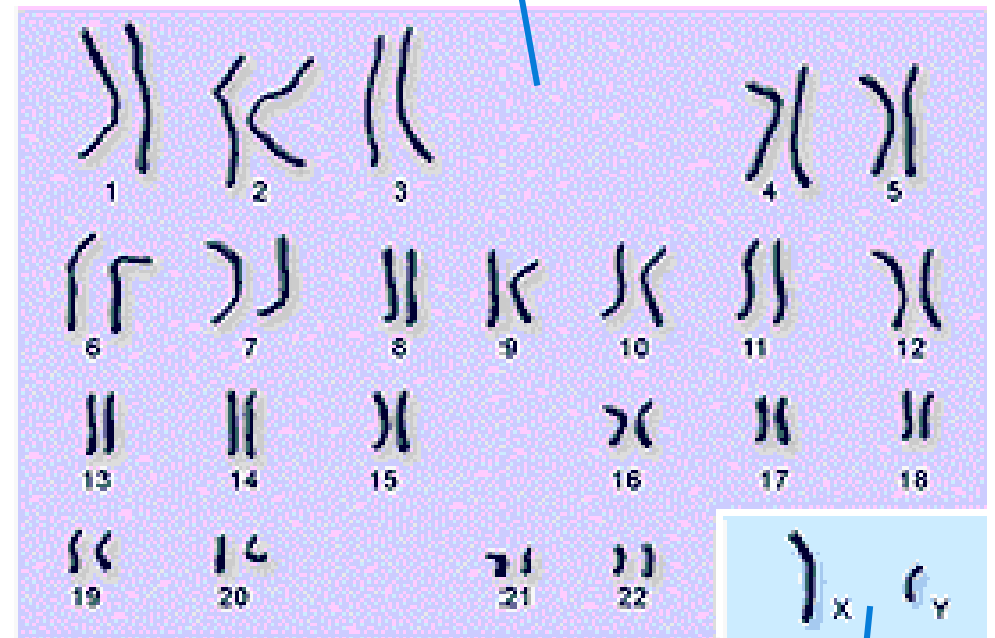


1.2 Cromosomas homólogos

Tienen la misma secuencia de genes, pero no poseen exactamente la misma información.



Cromosomas autosómicos (autosomas)



autosomes

sex chromosomes

U.S. National Library of Medicine

Cromosomas sexuales

1. Organización del material genético



1.3 Dotación cromosómica

Número de cromosomas que identifica a una especie.



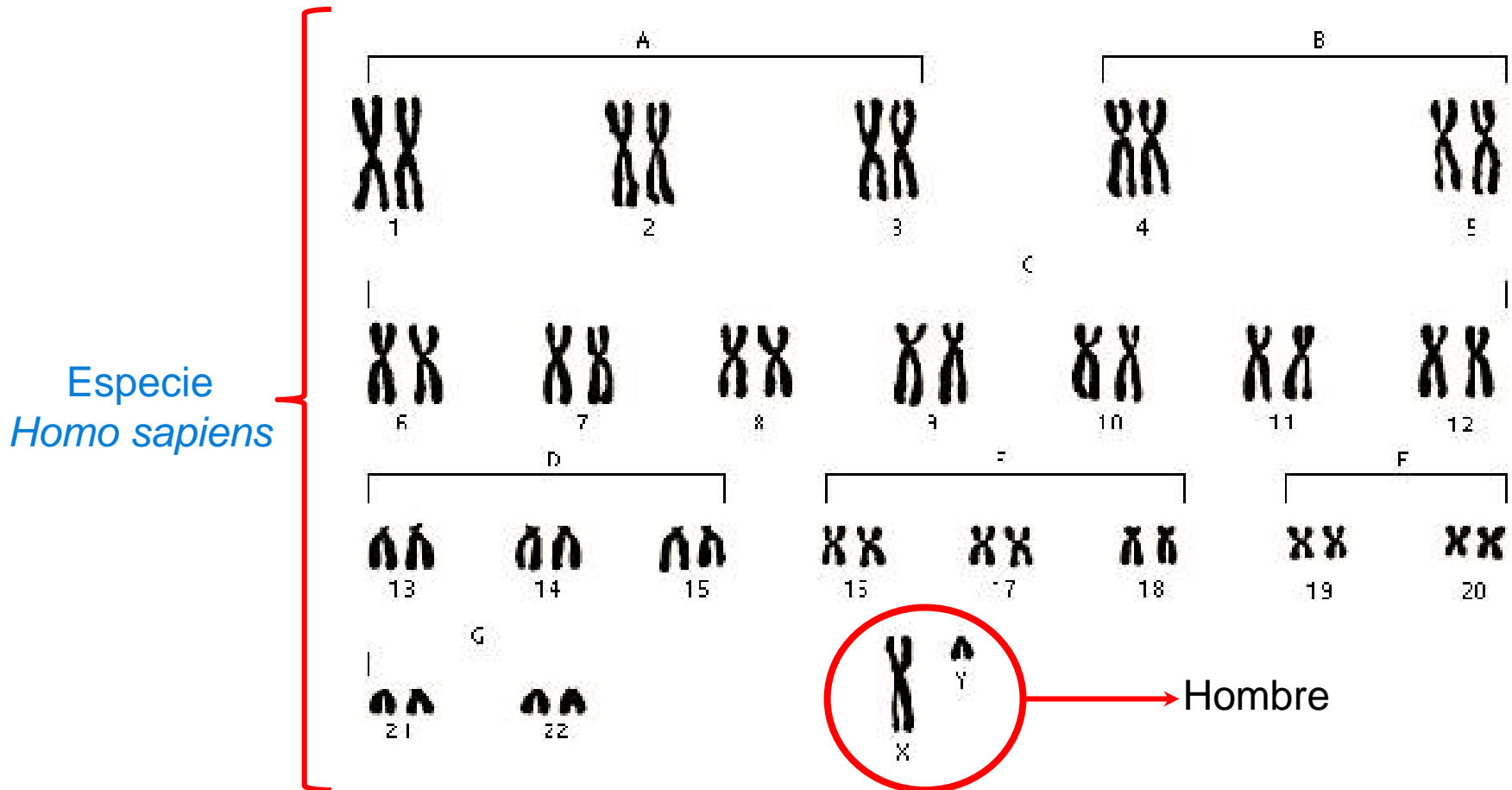
Especie	Dotación cromosómica
Mosca	5
Paloma	16
Gusano	36
Gato	38
Simio	48
Humano	46

1. Organización del material genético



1.4 Cariotipo

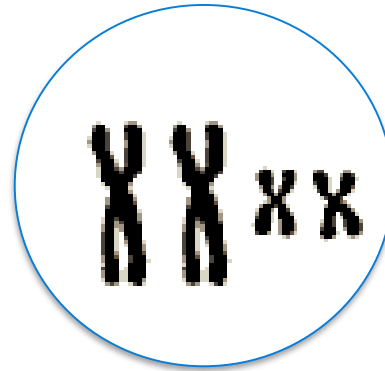
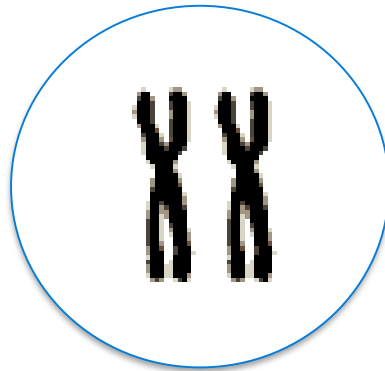
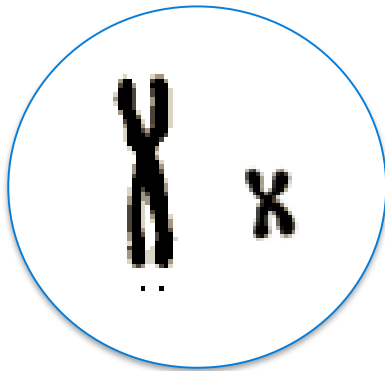
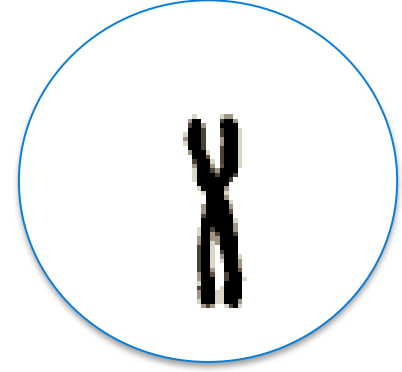
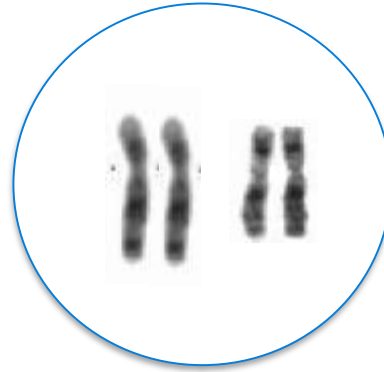
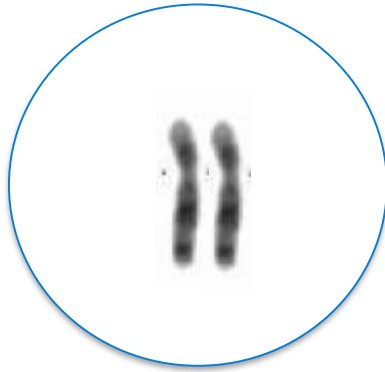
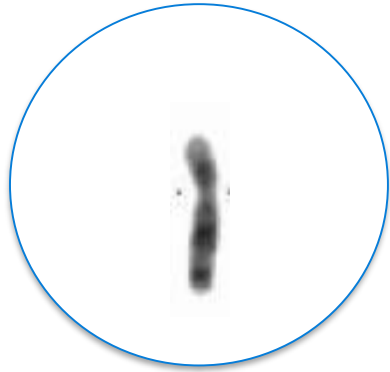
Conjunto de cromosomas de una célula, individuo o especie, ordenados según morfología y tamaño.



1. Organización del material genético



1.5 Célula diploide y haploide



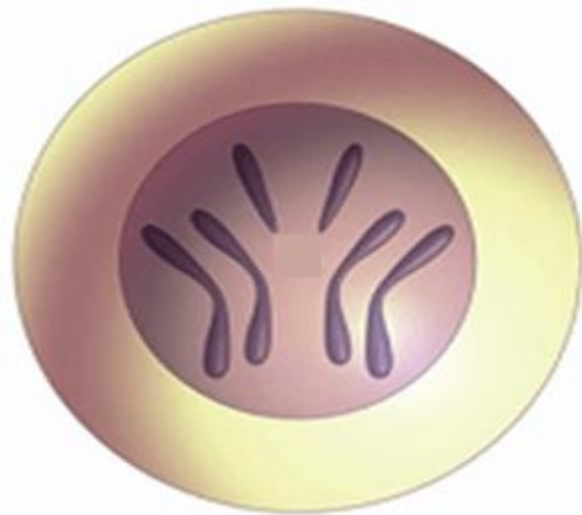
n es el número de cromosomas (ploidía) y **c** es la cantidad de ADN (cantidad de cromátidas por tipo homólogo).

1. Organización del material genético



1.5 Célula diploide y haploide

Célula diploide:



$$2n = 6$$

Célula haploide:



$$n = 3$$

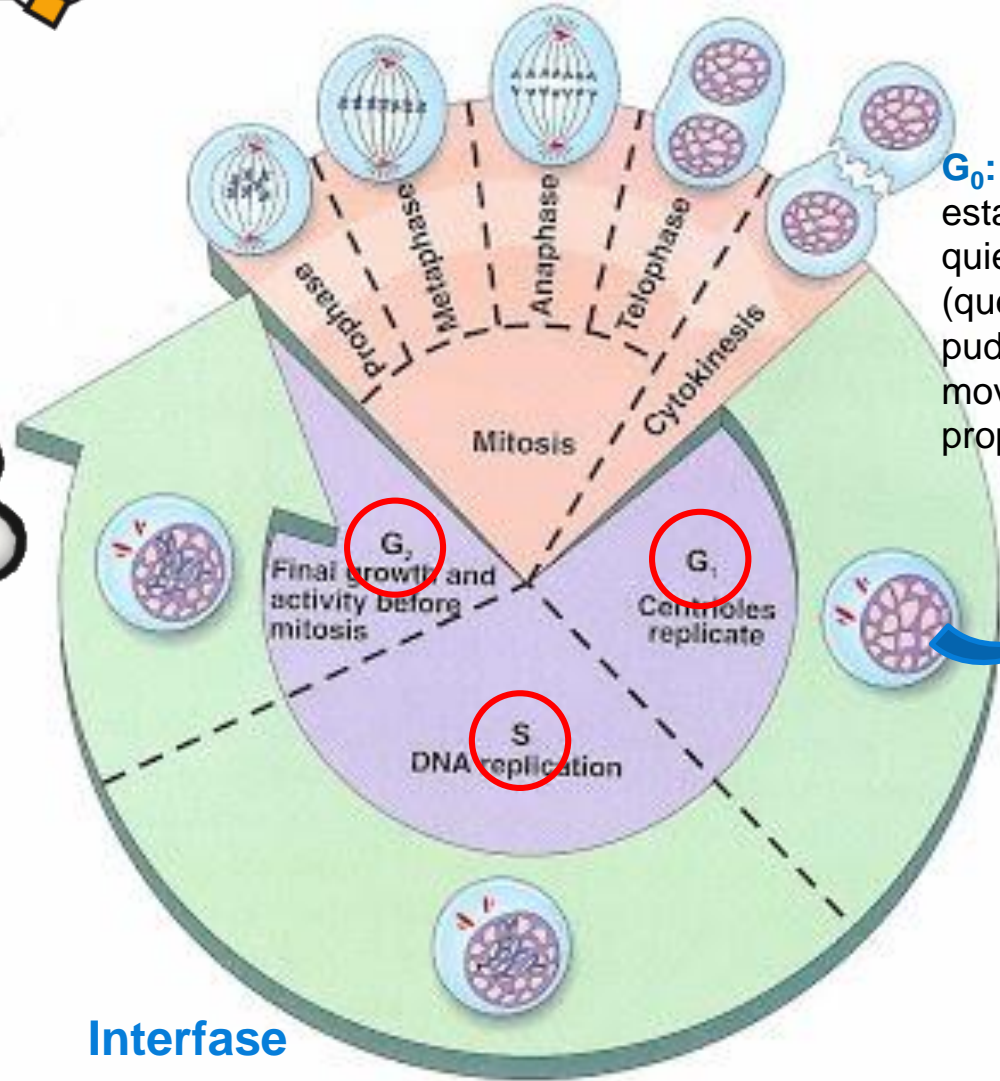


n significa número de cromosomas.

2. Ciclo celular



División celular



G₀: Células en estado de quiescencia (que está quieto pudiendo tener movimiento propio).

¿Qué sucede en cada etapa de la Interfase?

Interfase

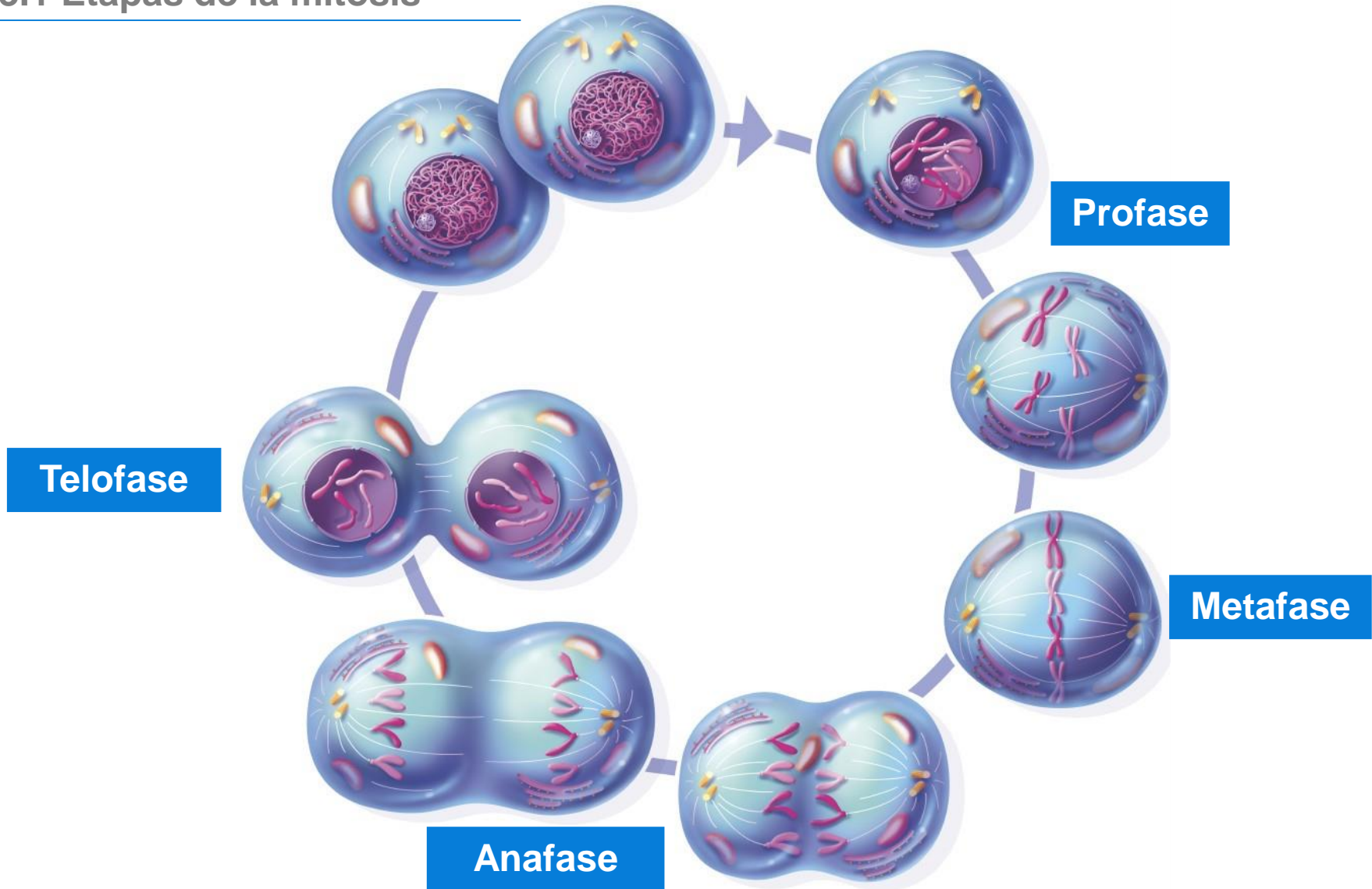


La división celular involucra la MITOSIS o MEIOSIS, y la citodiéresis.

3. Ciclo celular: mitosis



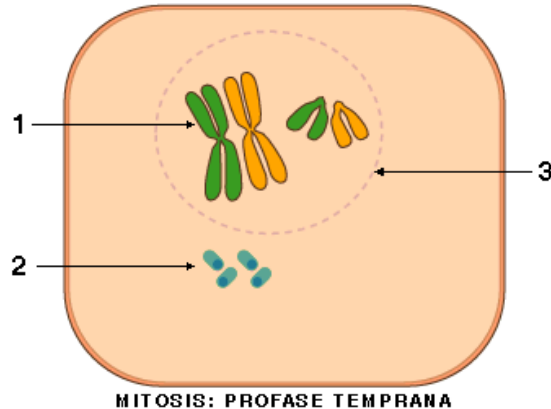
3.1 Etapas de la mitosis



3. Ciclo celular: mitosis



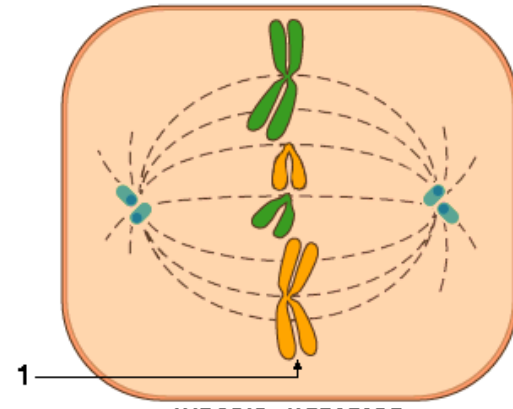
3.1 Etapas de la mitosis



MITOSIS: PROFASE TEMPRANA

Profase

- La cromatina se condensa (1).
- Desaparece el nucléolo.
- Centríolos (2) emiten fibras de áster y comienzan a migrar a los polos.
- Desaparece la envoltura nuclear (3).
- **$2n = 4$ cromosomas**
 $4c$ de ADN



MITOSIS: METAFASE

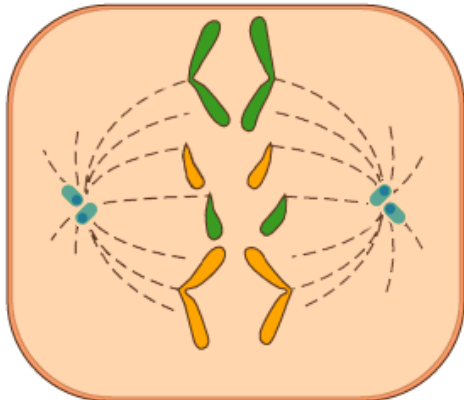
Metafase

- Se observan claramente los cromosomas, que se alinean en el plano ecuatorial (1).
- Las fibras del huso mitótico se insertan a nivel del centrómero (en el cinetocoro).
- **$2n = 4$ cromosomas**
 $4c$ de ADN

3. Ciclo celular: mitosis



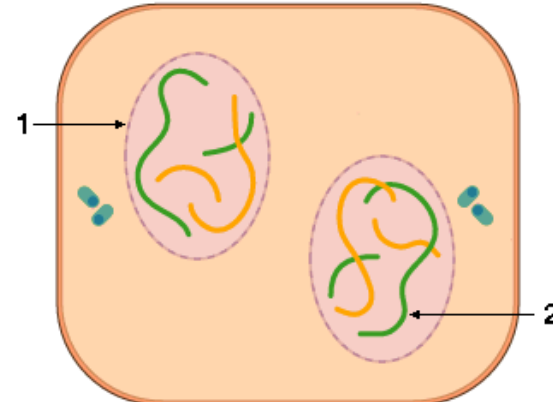
3.1 Etapas de la mitosis



MITOSIS: ANAFASE TEMPRANA

Anafase

- Los centrómeros se separan.
- Las fibras del huso traccionan las cromátidas hermanas, separándolas.
- **$4n = 8$ cromosomas**
 $4c$ de ADN



MITOSIS: TELOFASE TEMPRANA

Telofase

- Los cromosomas están en polos opuestos y comienzan a descondensarse (2).
- El huso desaparece.
- Se reorganiza la carioteca, formando dos núcleos (1).
- Reaparecen los nucléolos.
- Cada núcleo tiene:
 $2n = 4$ cromosomas
 $2c$ de ADN

3. Ciclo celular: mitosis



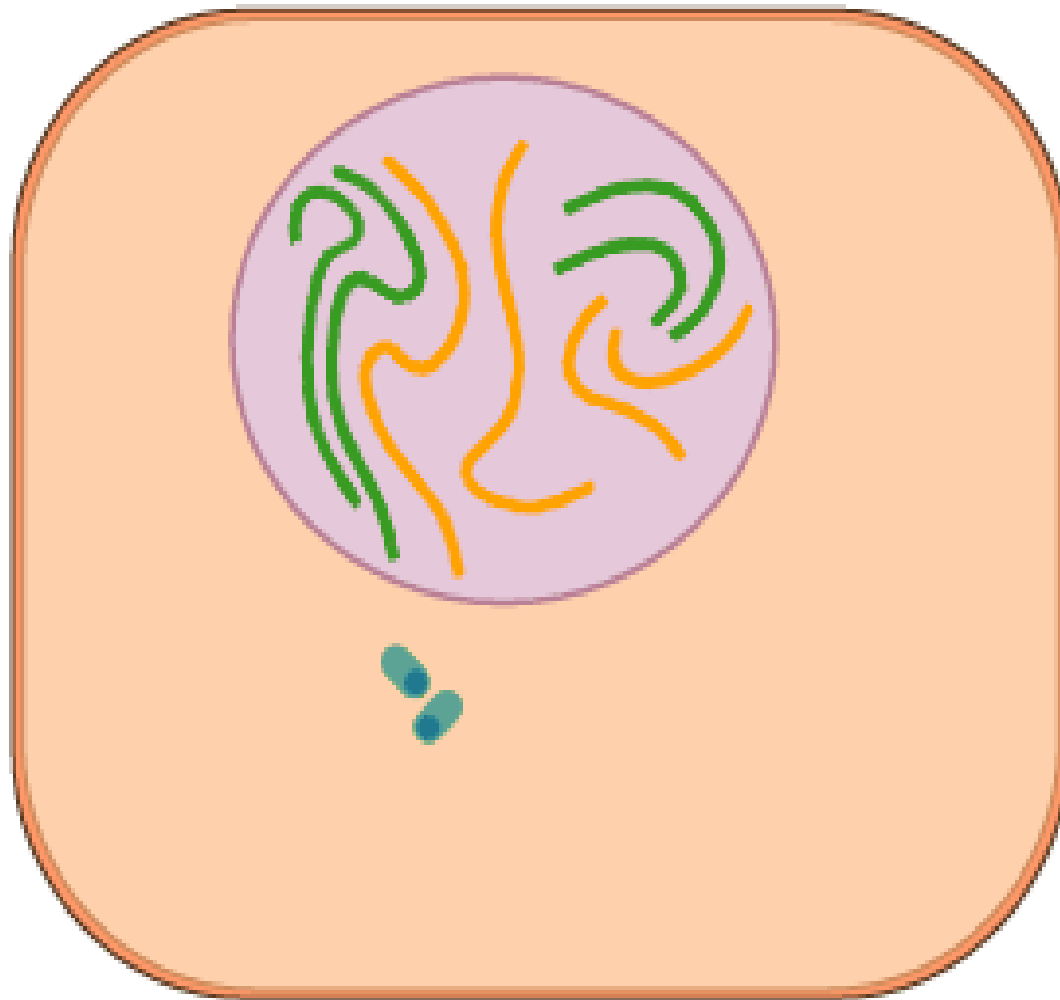
3.2 Citodiéresis (citocinesis)

Corresponde a la división del citoplasma, en la cual existen diferencias entre la célula animal y la célula vegetal



Células hijas son $2n$ y $2c$.

3. Ciclo celular: mitosis

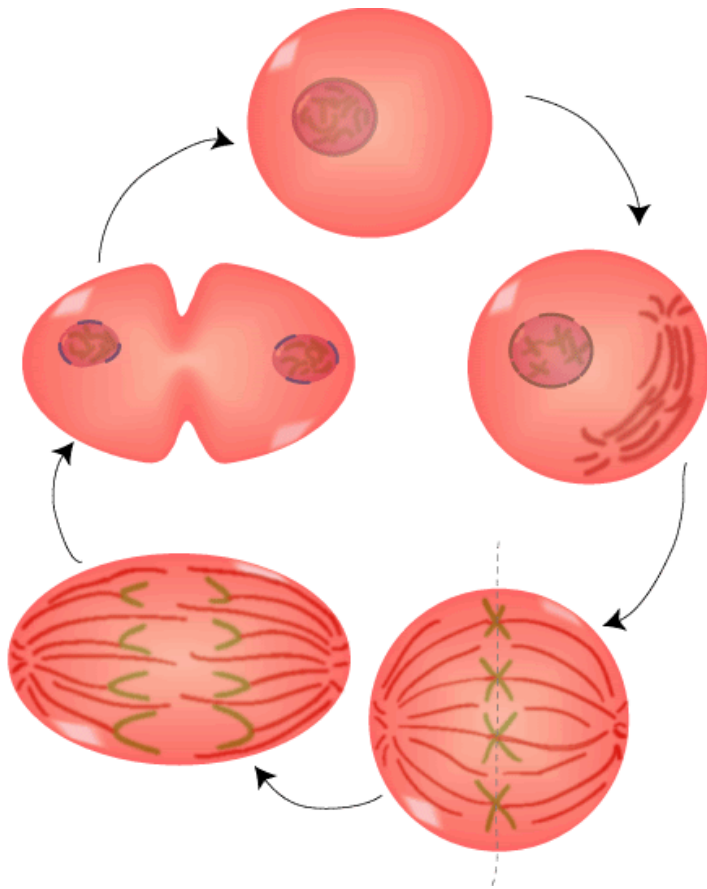


3. Ciclo celular: mitosis



3.3 Importancia de la mitosis

Permite entregar la misma información genética de la célula madre a sus dos células hijas.



Función según el tipo de organismo:

Eucarionte unicelular: reproducción (ej. amebas).

Eucarionte pluricelular asexuado: reproducción, crecimiento (ej. vegetales).

Eucarionte pluricelular con reproducción sexual:

Crecimiento, renovación celular (ej. mamíferos).