

# Fisiología de la Célula: Relación y Reproducción

## PASO DE SUSTANCIAS A TRAVÉS DE LA MEMBRANA

1er vídeo: **TRANSPORTE A TRAVÉS DE LA MEMBRANA PLASMÁTICA**

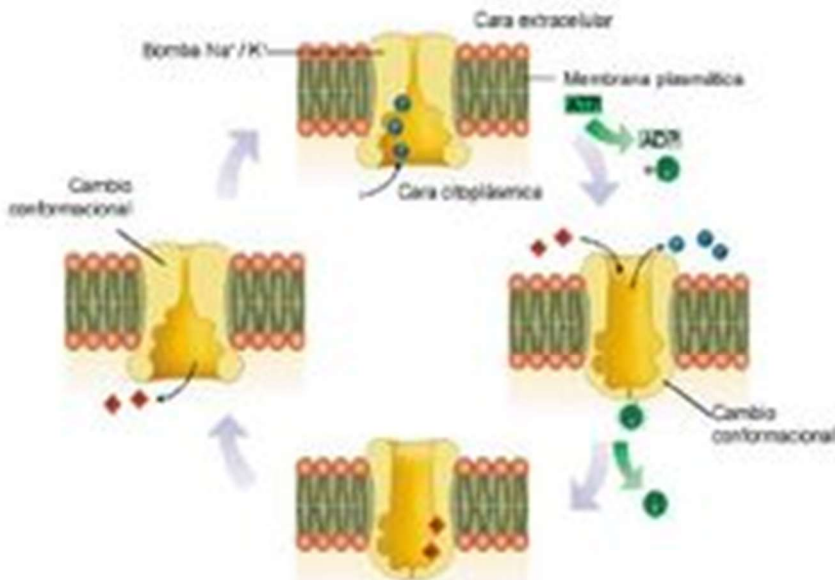
<https://www.youtube.com/watch?v=67wugSvpfrc>

1. ¿El transporte activo se llama así porque se mueve mucho y el pasivo porque es más tranquilo?

No, Pasivo significa que va a favor de gradiente, sin invertir energía, necesita un trasportador, o una proteína a través de la cual pasar, y eso es así porque, o bien son moléculas con carga, que no se llevan bien con los fosfolípidos, o bien necesitan el transportador o carrier porque la molécula es muy grande. (difusión facilitada)

y el transporte activo se da a contracorriente, con un determinado coste energético, Desde donde hay menos carga a donde hay más. Ej, bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ,

### Bombas de Sodio-Potasio



potencial de reposo...

2. ¿Cómo se transporta una molécula de  $\text{O}_2$  de un capilar a una célula muscular?

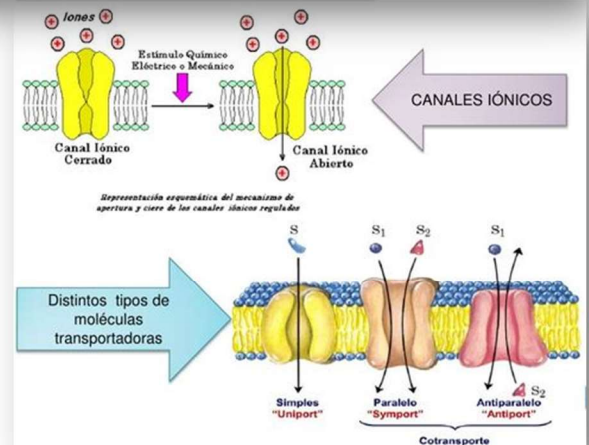
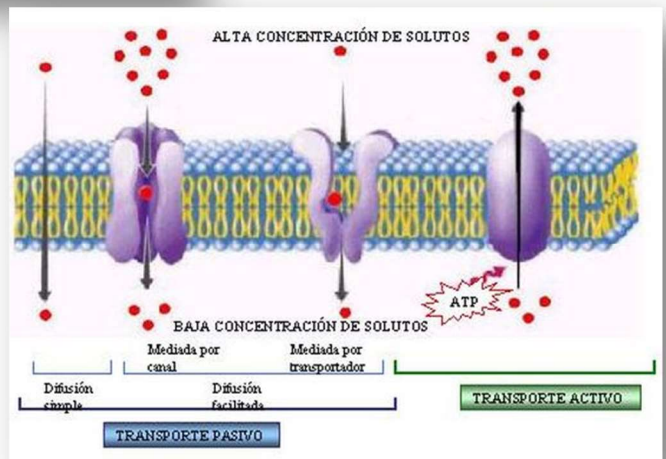
Por difusión simple, a través de los fosfolípidos sin ningún problema.

3. Una molécula de glucosa es demasiado grande para entrar al interior de la célula. ¿Estás de acuerdo? Justifícalo.

No, puesto que podrá entrar con la ayuda de trasportadores (carriers). Además la célula necesita de la glucosa para poder obtener energía, ATP.

4. ¿Una ATPasa como la de la fotosíntesis, qué tipo de transporte de membrana usa?

Las ATPasas son una clase de enzimas que catalizan la descomposición de ATP en ADP y un ión de fosfato libre. Algunas de esas proteínas son proteínas integrales de membrana (ancladas a la membrana plasmática) y los solutos se mueven a través de la membrana, **típicamente contra su gradiente de concentración**. Estas reciben el nombre de ATPasas transmembrana.



### 5. ¿Qué tipo de moléculas pasan por los canales proteicos de difusión facilitada?

Las que poseen carga

### 6. Otro tipo de **transporte activo** en el cual se desplazan grandes cantidades de sustancia, es el **transporte por vesículas**. Explica brevemente en qué consiste a rasgos generales.

Se caracteriza por poder transportar grandes cantidades de material, o de agua. Las vesículas son bolitas delimitadas por finas membranas que pueden venir de membrana plasmática, cuando van desde fuera a dentro, o del RE y AG, cuando salen desde dentro hacia fuera. En resumen siempre hay algo que va a entrar o salir de la célula envuelto en una membrana fusionándose con la membrana plasmática.

### 7. **Nombra y explica** brevemente estos cuatro **tipos de transporte por vesículas**, hablando sobre las sustancias que transporta y la dirección en la que se realiza.

- **Endocitosis**, captar del medio externo hacia el interior de la célula. Ej: cuando entra el neurotransmisor (NT) acetilcolina en la neurona para que pueda ejercer su función biológica.
- **Exocitosis**, la célula libera un contenido interno, como pueden ser NT, o anticuerpos (Ac)
- **Fagocitosis**, se trata de comer, hay células especiales que realizan esta función, las cuales contienen enzimas líticas que degradan restos celulares, como pueden ser piel muerta, o también para luchar contra bacterias fagocitándolas.
- **Pinocitosis**, mete volúmenes muy grandes de agua en la célula

## RELACIÓN EN LAS CÉLULAS

□ Responde a las siguientes cuestiones haciendo uso del libro (tema 4 del libro):

### 1. ¿Por qué decimos que una célula puede relacionarse con su medio externo?

Porque es capaz de percibir sustancias del medio externo y reaccionar ante estímulos procedentes de éste.

### 2. Pon cinco ejemplos de cambios ambientales en el medio externo a los que son sensibles las células.

Contactos y choques mecánicos, cambios de temperatura, luminosidad, o concentración de sustancias químicas, y cambios eléctricos.

### 3. Ante estos estímulos, ¿de qué maneras puede reaccionar la célula?

En forma de cambios químicos en el protoplasma celular, segregando una determinada sustancia, dividiéndose, y la reacción más frecuente es la de movimiento.

### 4. ¿Cómo se le llama a los movimientos que implican el desplazamiento de toda la célula provocados por estímulos externos?

Taxis o tactismos

#### ¿Cómo pueden ser estos movimientos teniendo en cuenta el lugar de origen del estímulo?

Positivos si están orientados hacia el lugar del origen del estímulo, o negativos si se alejan del origen de éste.

### 5. Dependiendo del tipo de estímulo que los provoque, ¿qué nombres reciben?

Quimiotaxis (cambio del medio químico), fototaxis (cambio de luminosidad), geotaxis (debido a la gravedad, cambios en la inclinación de la célula).

## 6. ¿qué otros tipos de movimientos podrías nombrar? Explica brevemente en qué consisten

**Movimiento intracelular**, movimientos citoplasmáticos. Ej: algas.

**Movimiento contráctil**, todas las células poseen esta capacidad, pero algunas están especializadas en esta función por poseer en su citoplasma unas estructuras especiales llamadas “miofibrillas”, como es el caso de las células musculares.

**Movimiento pulsátil**, lo realizan algunos protozoos ciliados que poseen vacuolas pulsátiles.

**Movimiento ameboide o por pseudópodos**, son deformaciones de la membrana plasmática de células que carecen de membrana rígida. Se basa en corrientes citoplasmáticas que se proyectan en una determinada dirección. Ej.: amebas.

**Movimiento vibrátil**, lo realizan las células que poseen órganos vibrátiles: cilios y flagelos. Ambos son vibrados desde dentro de la célula actuando a modo de remo, permitiendo a la célula desplazarse en un medio acuoso, en el caso del flagelo, pero también, en el caso de los cilios, como provocar corrientes que arrastren alimento, o lo contrario, ayudar a la expulsión de partículas extrañas.

## 2º vídeo: RELACIÓN ENTRE CENTRIOLOS, CILIOS Y FLAGELOS

<https://www.youtube.com/watch?v=2mPf4NcavqQ>

### 3. ¿En qué se parecen cilios y flagelos?

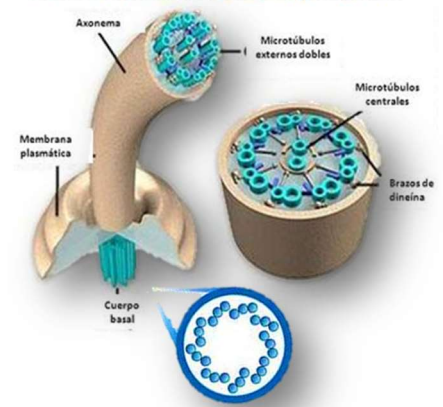
Ambos tienen un grosor de 0,2  $\mu\text{m}$ , y están formados por microtúbulos dispuestos de tal manera que dan lugar a una formación cilíndrica, aunque con una estructura interna diferente.

#### ¿Y en qué se diferencian?

En las células que poseen CILIOS hay muchos, son cortos (10-15  $\mu\text{m}$ ) y sólo aparecen en células eucariotas, su función es mover sustancias en un medio acuoso, (digestión, absorción), detoxificación, los cilios no hacen que la célula se desplace sino que produce un movimiento en el medio externo de tal manera que consigue alejar o acercar sustancias para poder captarlas.

Mientras que los FLAGELOS aparecen tanto en eucariotas como en procariotas, como mucho aparecen 2 en una misma célula, son más largos (pueden medir hasta 1 mm) y su principal función es la de desplazamiento.

### Ultraestructura de cilios y flagelos



## 3er vídeo. CILIOS, FLAGELOS Y PSEUDOPODIOS

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=52&v=jFct2yZPedE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=52&v=jFct2yZPedE)

Lo que tienen en común es dar movimiento a las bacterias, pero cada uno lo hace de una manera diferente. Lo único que comparten es que las tres formas deforman la membrana. No es algo que atraviesa la membrana y la deforma, sino es que es la misma membrana la que se deforma. Pseudopodio es 100% una deformación de la membrana. El citoesqueleto, que está sosteniendo la membrana plasmática, concretamente, la actina, se deshace, se despolimeriza, y de esa manera la membrana queda libre y puede alargarse, inmediatamente la actina se polimeriza siguiendo la forma que ha adquirido la membrana. Se encoge y se estira continuamente. Permite a la célula **moverse** en ambientes sólidos, permite presar cosas, y también permite fagocitar cosas.

Cilios y flagelos son diferentes, comparten la estructura, constituida por microtúbulos (tubulina), que están tirando de la membrana de tal manera que hacen que la membrana se estire como un espagueti. Por dentro me encuentro microtúbulos, pequeños espagueti que están unidos entre sí como la conexina o dineína, que

los hacen estar juntos y que no vaya cada uno para su lado, pero con cierta flexibilidad.

La parte que está más cerca de la membrana se llama cuerpo basal, y en el cuerpo basal, los microtúbulos están agrupados de tres en tres, y a medida que se va alejando de la membrana, que ya literalmente sale de la célula, empieza a formar lo que es el axonema o tallo, que es lo que realmente le da movimiento. En esa transición se da un cambio de estructura en el que encontramos dobles de microtúbulos, 9 más un par más en el centro.

Cilios hay un montón y son como pelusilla, movimiento y adhesión, ayuda a engancharse. Generan pequeñas corrientes de movimiento cerca de la membrana plasmática, con lo cual atraen alimento, nutrición.

Flagelo única función la de movilidad, propulsión.

### 1. ¿Qué funciones son propias de un cilio?

A parte del movimiento, los cilios ayudan a la célula a adherirse a algunos lugares (adhesión), y además generan pequeñas corrientes de movimiento cerca de la membrana plasmática de tal manera que atraen alimento, nutrición.

### 2. ¿Qué función es propia de un flagelo?

La única función del flagelo es la movilidad, propulsión.

### 3. ¿Qué es un pseudopodio y para qué sirve?

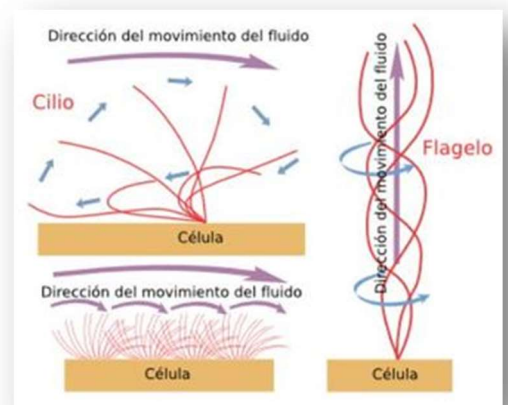
Es una deformación de la membrana que se da cuando la actina, formando parte del citoesqueleto, que está sosteniendo la membrana plasmática, se deshace, se despolimeriza, quedando libre la membrana para poder alargarse, e inmediatamente la actina se polimeriza de nuevo siguiendo la forma que ha adquirido la membrana. Este proceso de repite una y otra vez de tal manera que la célula se encoge y se estira continuamente, permitiendo a la célula moverse en ambientes sólidos, prensar y también permite fagocitar cosas.

### 4. ¿En qué se parecen cilios y flagelos?

comparten la estructura, constituida por microtúbulos (tubulina), que están tirando de la membrana de tal manera que hacen que la membrana se estire como un espagueti. Por dentro me encuentro microtúbulos, pequeños espagueti que están unidos entre sí como la conxina o dineína, que los hacen estar juntos y que no vaya cada uno para su lado, pero con cierta flexibilidad.

La parte que está más cerca de la membrana se llama cuerpo basal, y en el cuerpo basal, los microtúbulos están agrupados de tres en tres, y

a medida que se va alejando de la membrana, que ya literalmente sale de la célula, empieza a formar lo que es el axonema o tallo, que es lo que realmente le da movimiento. En esa transición se da un cambio de estructura en el que encontramos dobles de microtúbulos, 9 más un par más en el centro.



## REPRODUCCIÓN DE LA CÉLULA

Toda célula procede de otra célula, es decir, se ha originado por división de otra célula. La DIVISIÓN CELULAR es el mecanismo de reproducción de los organismos unicelulares. En el caso de los pluricelulares permite su crecimiento, la regeneración de las células y tejidos y la formación de las células sexuales (gametos).

### División Celular: Mitosis Y Meiosis

4º vídeo: **QUÉ ES LA MITOSIS**

<https://www.youtube.com/watch?v=36akZJ9I93Y>

#### 1. ¿Qué células del organismo humano hacen mitosis?

Todas menos las sexuales.

#### 2. ¿Cuáles son sus etapas? Descríbelas.

**INTERFASE.** Corresponde a la fase en la que la célula se encuentra la mayor parte del tiempo, al final de esta fase la célula duplica el ADN, y el resto de los elementos celulares (mitocondrias, AG, RE, centriolos...)

**MITOSIS,** es la etapa en la cual la célula se prepara para la división celular, se puede dividir en cuatro subetapas:

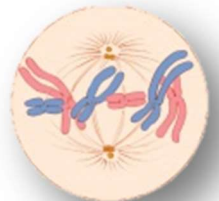
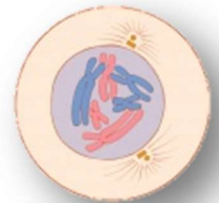
**1) PROFASE,** la cromatina empieza a condensarse, a enroscarse sobre sí misma y a asociarse a proteínas, de manera que aparecen los cromosomas, a la vez es necesario que la envoltura nuclear vaya desapareciendo y que el núcleo se vaya desintegrando.

Los centriolos (COMT) se van a los **polos** de la célula, de tal manera que los microtúbulos que organizan los centriolos enganchan a los cromosomas ya formados, en la parte del centrómero manteniéndolos en el centro de la célula. Esto permite que el material genético más adelante se reparta por igual en ambas células.

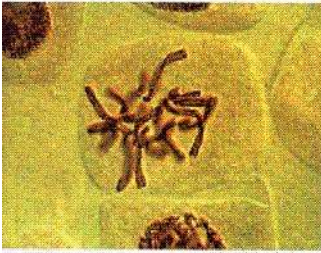
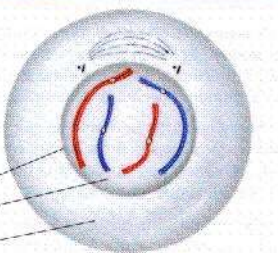

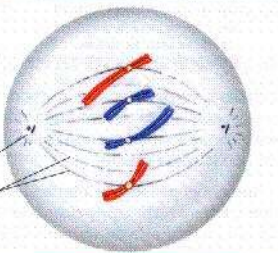
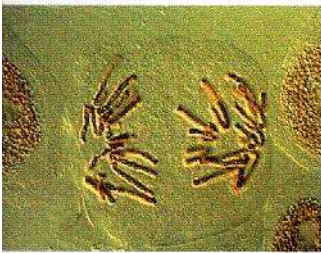
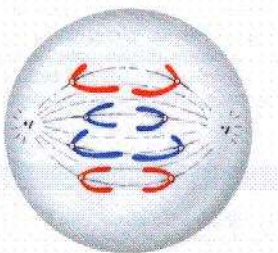

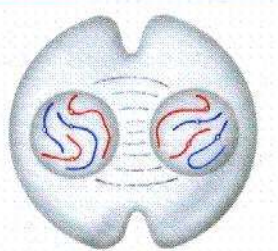
**2) METAFASE,** los centriolos se mantienen en los polos y los cromosomas se colocan en el centro de la célula, formando una fila india, conocida como plano ecuatorial. El huso mitótico son los microtúbulos que mantienen los cromosomas en el centro.

**3) ANAFASE,** las cromátides que forman los cromosomas van a separarse debido a que los microtúbulos se hacen más pequeños, los centriolos tiran de estos microtúbulos para llevarse las cromátides hasta los extremos.

**4) TELOFASE,** la cromatina se relaja, los cromosomas se descondensan en cromatina, se vuelven a formar las envolturas nucleares  
**CITOCINESIS.** Se produce la división del citoplasma dando lugar finalmente a las dos células hijas.



3. Identifica, nombra y ordena cada una de las fases que aparecen ilustradas en la siguiente imagen:

	<p><b>PROFASE</b></p> <p>La cromatina se condensa y los cromosomas se hacen visibles; están formados por dos cromátidas unidas por el centrómero. Los centriolos se van separando y se forman los microtúbulos del huso, que permiten el movimiento y el reparto de los cromosomas durante la mitosis.</p>	 <p>Membrana nuclear Núcleo Citoplasma</p>
	<p><b>METAFASE</b></p> <p>La membrana nuclear desaparece y los cromosomas se disponen en el centro del huso. Es la fase en la que mejor se distinguen las características de los cromosomas.</p>	 <p>Centriolo Huso</p>
	<p><b>ANAFASE</b></p> <p>El centrómero de cada cromosoma se divide. los microtúbulos se contraen y arrastran a las cromátidas hacia los dos polos de la célula.</p>	
	<p><b>TELOFASE</b></p> <p>Las cromátidas se separan completamente, poco a poco dejan de ser visibles, se forma la membrana nuclear y desaparece el huso. Al final de esta etapa, el ADN se descondensa y las cromátidas dejan de ser visibles.</p>	

5º vídeo: **QUÉ ES LA MEIOSIS**

<https://www.youtube.com/watch?v=ewDvy6OeajE>

1. ¿Qué células del organismo humano hacen meiosis?

Las sexuales, los gametos (óvulo y espermatozoide)

2. ¿Por qué es importante que las células hijas generen nuevas combinaciones de genes (recombinación genética)?

Porque ayudan a que se dé la recombinación genética, es decir, que se obtengan células hijas con diferentes combinaciones de genes, de tal manera que a la hora de unirse con otra célula sexual para formar un nuevo ser vivo, habrá varias posibilidades genéticas, generando variabilidad y así puedan tener más posibilidades para enfrentarse a un ambiente variable.

### 3. ¿Cuáles son sus etapas? Descríbelas de manera resumida.

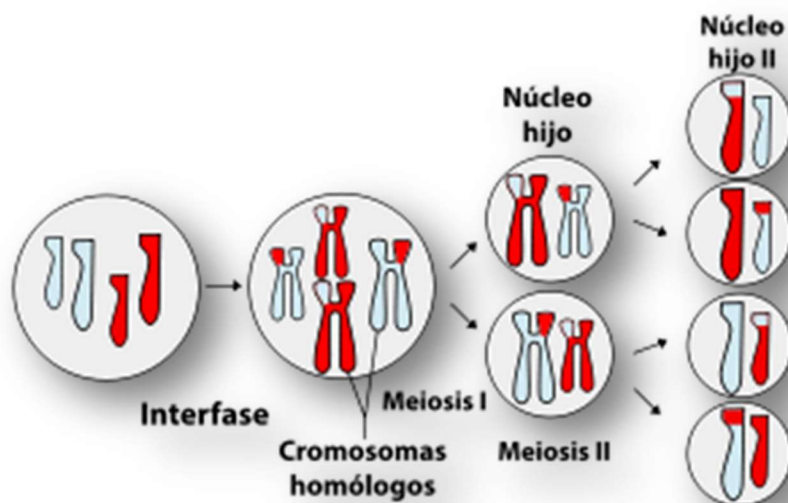
Refiriéndonos sólo a las fases de la **MEIOSIS**, ésta se divide en dos divisiones celulares **MEIOSIS I**, la primera división celular está dividida en cuatro etapas similares a las de la mitosis:

- 1) **Profase I**, la cromatina se condensa para formar los cromosomas, pero en este caso los microtúbulos de los centriolos, que se desplazan hacia los extremos, mantendrán en el centro de la célula **TÉTRADAS** de cromosomas, es decir, pares de cromosomas homólogos provenientes de ambos progenitores, uno de la madre y otro del padre. Estos se encuentran unidos por puntos llamados sinapsis, y esos puntos son los que se van a recombinar. De tal manera que al separarse los pares de cromosomas, vamos a tener nuevas combinaciones genéticas.
- 2) **Metafase I**, los pares de cromosomas homólogos se disponen formando la placa ecuatorial en el centro de la célula. Está formada por un huso meiótico, formado por centriolos en los polos, pero en vez de engancharse a cromosomas individuales, se enganchan a cada uno de los cromosomas homólogos.
- 3) **Anafase I**, los cromosomas homólogos se separan para agruparse la misma cantidad en cada polo
- 4) **Telofase I**, la cromatina debería empezar a descondensarse y a reaparecer la membrana celular. A continuación se da la citogénesis. Esta fase se da muy rápido y a continuación pasa a la segunda división celular, la meiosis II.

**MEIOSIS II**, segunda división celular, que se parece más a una división mitótica.

es decir, no vamos a tener en el plano ecuatorial cromosomas con dos cromátides, sino que voy a tener, por ejemplo, los dos cromosomas 1, uno de mi madre y otro de mi padre juntos, es decir, que se encuentran dos cromosomas juntos formando una tétrada

- 1) **Profase II**, se vuelve a condensar la cromatina en cromosomas, en este caso no se da la duplicación de ADN, y la membrana nuclear empieza a desaparecer y los centriolos se van hacia los polos.
- 2) **Metafase II**, los cromosomas se disponen en el centro formando la placa ecuatorial gracias a los microtúbulos.
- 3) **Anafase II**, las cromátides hermanas se separan en cada cromosoma y migran hacia los polos.
- 4) **Telofase II**, encuentro cromátides en cada uno de los polos que se empiezan a descondensar y aparece la membrana nuclear.



#### 4. Con la ayuda del libro nombra y explica brevemente en qué cinco etapas puede subdividirse la Profase I.

**Leptotena**, condensación y enrollamiento cromosómico.

**Zigotena**, los pares de cromosomas homólogos se asocian lateralmente mediante la sinapsis, posibilitando el intercambio de segmentos entre los cromosomas homólogos asociados (bivalentes)

**Paquitena**, acortamiento y engrosamiento de los cromosomas bivalentes.

**Diplotena**, se separan los cromosomas homólogos, aunque la separación no es total, puesto que se mantienen zonas de contacto llamadas “quiasmas”, que se pueden establecer entre cada una de las cromátidas de cada par de homólogos.

**Diacinesis**, los cromosomas ya aparecen como cuerpos densos y gruesos. Los bivalentes sólo presentan uno o dos puntos terminales de contacto. La membrana nuclear y los nucléolos han desaparecido. Se forman las fibras del huso, a la vez que se forman los microtúbulos cinetocóricos.

6º vídeo: **DIFERENCIAS ENTRE MITOSIS Y MEIOSIS**

<https://www.youtube.com/watch?v=VsB4LWy7nI8>

##### 1. Hay 5 afirmaciones falsas. Señálalas y razona por qué son erróneas.

✓ a) La mitosis crea células idénticas a la célula madre.

b) La meiosis crea células con el doble de información que la célula madre.  
Falso, crea células hijas con la mitad de información genética.

c) La mitosis está formada por dos divisiones con 4 fases cada una (5 si contamos la citocinesis por separado de la telofase)  
Falso, sólo se da una división celular. En el caso de la meiosis sí que se dan dos divisiones celulares.

d) Durante la anafase mitótica, las cromátides hermanas migran a los polos.  
Falso

e) Durante la anafase I meiótica, las cromátides hermanas migran a los polos.  
Falso, son los cromosomas homólogos los que se separan y migran a los polos.

✓ f) Durante la profase I meiótica, se produce la recombinación.

✓ g) La primera división meiótica produce la recombinación. La segunda, la reducción cromosómica.

h) El huso acromático<sup>1</sup> está formado por filamentos de actina.  
Falso, por microtúbulos

✓ En la pausa entre meiosis I y meiosis II no se replica el ADN de nuevo.

j) Todo el proceso de mitosis sucede en la fase S del ciclo celular.

---

<sup>1</sup> El huso acromático, huso meiótico o huso mitótico, es el conjunto de microtúbulos que brotan de los centriolos durante los procesos de división celular, sea mitosis (huso mitótico) o meiosis (huso acromático o meiótico), y que van desde los centrómeros de los cromosomas hacia los centriolos en los polos. Se originan en el centrosoma (en la célula animal) o en el centro organizador de microtúbulos (en la célula vegetal). En la metafase, todos los cromosomas quedan dispuestos en el plano ecuatorial de la célula en división, y durante la anafase, cada una de las dos cromátidas en que se divide un cromosoma es arrastrada hacia uno de los dos polos de la célula por dichos microtúbulos. Los cinetocoros son láminas proteicas ubicadas en los centrómeros de los cromosomas en las que se anclan los microtúbulos del huso mitótico o acromático.

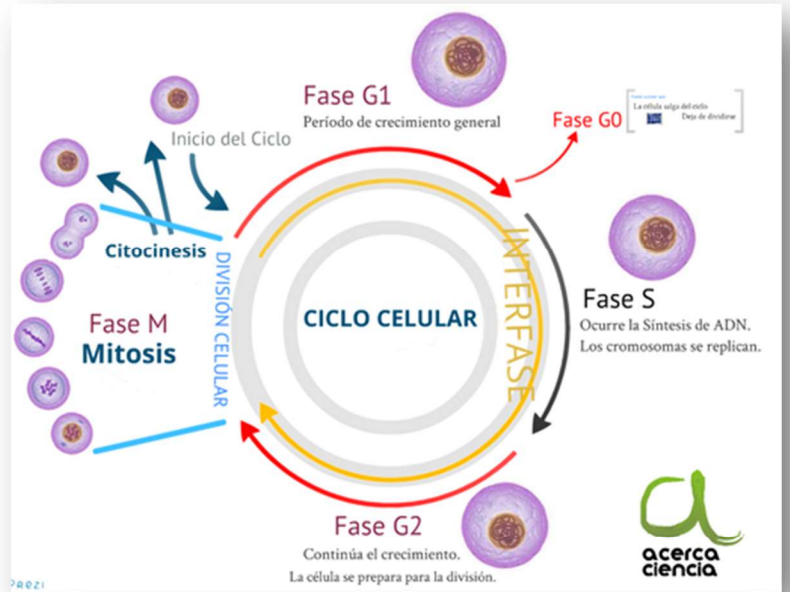


k) Todo el proceso de meiosis sucede en la fase M del ciclo celular.

j y k Falsas.

Cualquier división celular, ya sea mitosis o meiosis (Meiosis I), sucede en la fase M del ciclo celular.

La fase S es de duplicación de ADN, condición necesaria para que la célula pueda dividirse y dar dos células hijas con la misma cantidad de información genética.



## MITOSIS Y MEIOSIS

