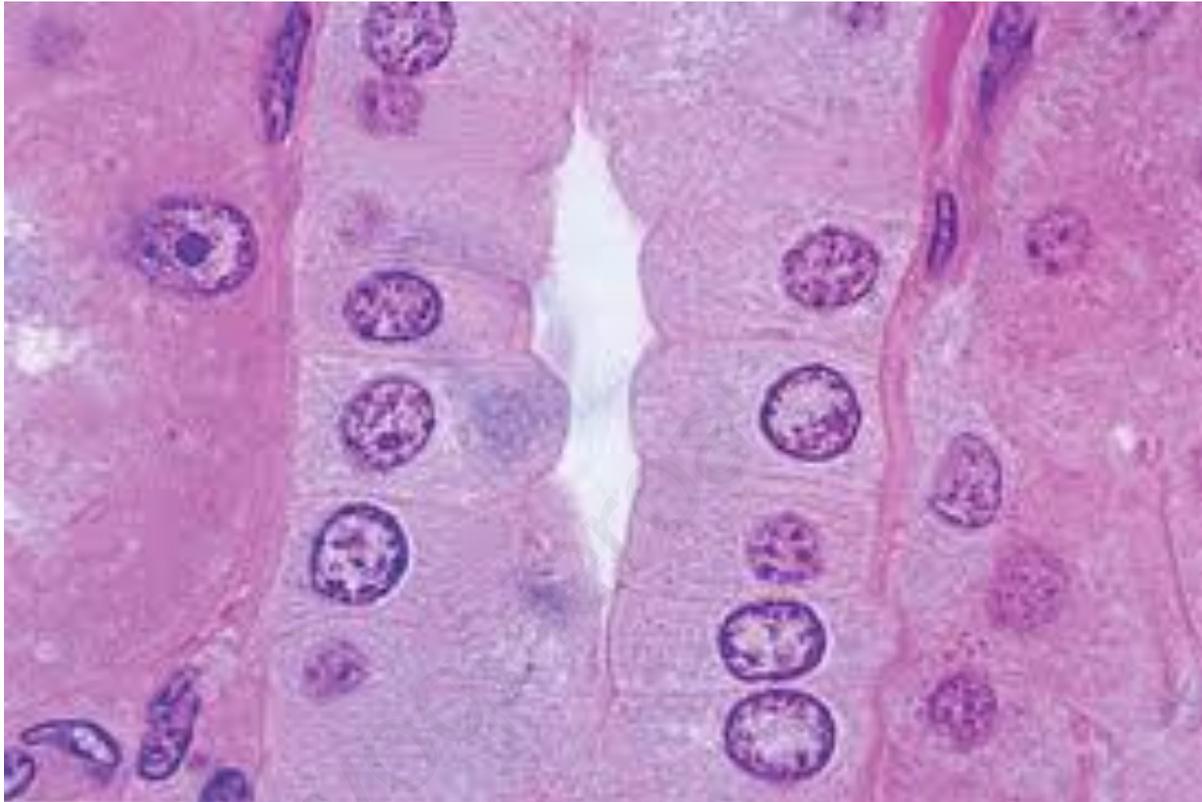
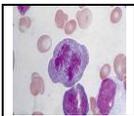


# CUADERNILLO DE PRÁCTICAS DE CITOLOGÍA



ALUMNO/A:	FECHA DE ENTREGA DEL TRABAJO:	GRUPO
1. OBSERVACIÓN DE EPITELIO BUCAL Y CÉLULA VEGETAL	FECHA:	NOTA
2. OBSERVACIÓN DE AMILOPLASTOS, CROMOPLASTOS...	FECHA:	NOTA
3. ESTUDIO DE LA MITOSIS EN CÉLULAS DE MERISTEMO	FECHA:	NOTA
4. IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS CELULARES	FECHA:	NOTA
5. LA DIVISIÓN CELULAR I: LA MITOSIS	FECHA:	NOTA
6. LA DIVISIÓN CELULAR II: LA MEIOSIS	FECHA:	NOTA



## PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA:

### 1. Observación de epitelio bucal humano y célula vegetal

4º E.S.O.

#### OBJETIVO

Observar células animales y vegetales al microscopio y reconocer sus principales estructuras, así como iniciarse en las técnicas de realización de preparaciones.

#### MATERIAL Y REACTIVOS

- Microscopio
- Palillos y pinzas de disección
- Mechero
- Mucosa bucal humana
- Azul de metileno
- Portas y cubreobjetos
- Cubeta y soporte para tinciones
- Frasco lavador y cuentagotas
- Cebolla

#### PROCEDIMIENTO OBSERVACIÓN CÉLULAS HUMANAS

##### ➤ PREPARACIÓN:

- Tomar un portaobjetos y un cubreobjetos bien limpios y secos.
- Introducir un palillo en la cavidad bucal. Raspar suavemente con la cara interna del carrillo.
- Deposítase con el cuentagotas una gota de agua en el portaobjetos.
- Colocar la muestra de mucosa en la gota y hacer suavemente una extensión frotando sobre el porta con el palillo.
- Calentar a la llama del mechero hasta la desecación sin que llegue a quemar el porta sobre el dorso de la mano.
- Coloca el porta sobre el soporte de tinción encima de la cubeta.

##### ➤ TINCIÓN:

- Agregar unas gotas de azul de metileno sobre todo el área de la extensión realizada.
- Déjese actuar al colorante durante un par de minutos.
- Inclinando el porta verter el colorante en la cubeta.
- Irrigar unas gotas de agua con el frasco lavador para lavar la preparación hasta que no suelte color.
- Poner unas gotas de agua limpia en el centro de la preparación. Póngase un cubreobjetos, de forma que este caiga como se cierran las tapas de un libro; dejando caer suavemente el cubreobjetos se evita todo riesgo de que se formen burbujas de aire entre el cubre y el portaobjetos.
- Secar el excedente con papel de filtro.

#### PROCEDIMIENTO OBSERVACIÓN CÉLULAS VEGETALES

##### ➤ PREPARACIÓN:

- Tomar un portaobjetos y un cubreobjetos bien limpios y secos.
- Limpia la cebolla de las hojas externas secas.
- Separa una de las hojas internas y desprende, con las pinzas la fina membrana (epidermis) que está adherida a su cara interna.
- Corta un trozo de 1 cm<sup>2</sup> aproximadamente y extiéndela sobre el porta.
- Puedes fijar la preparación al mechero como en el caso de la mucosa bucal.

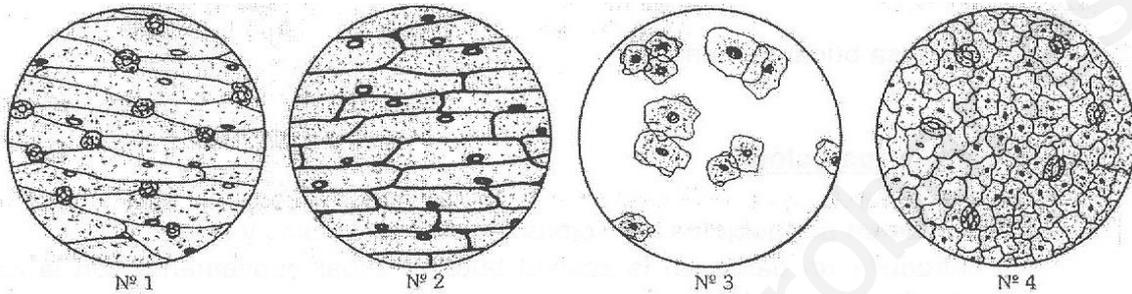
##### ➤ TINCIÓN:

- Si la cebolla es roja tiene pigmentos naturales y no es necesario teñirla. En caso contrario, añade una gota de azul de metileno, espera un minuto.
- Lava la muestra con agua (si no esta fijada, sujétala para que no se escurra).
- Coloca el cubre y visualiza la muestra.

## OBSERVACIÓN Y CUESTIONES

- 1.- Dibuja lo observado indicando los aumentos y las estructuras observadas: (4 PUNTOS)
- |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| EPITELIO DE LA MUCOSA BUCAL | EPIDERMIS DE CEBOLLA |
| Aumentos:                   | Aumentos:            |
| Dibujo:                     | Dibujo:              |

- 2.- ¿Cuál de los siguientes dibujos representa mejor las células de cada tejido observado?



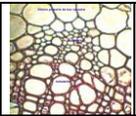
- 3.- ¿Qué estructuras celulares observas claramente?

- 4.- ¿Por qué no se observan otros componentes celulares?

- 5.- Las células observadas, ¿forman un tejido? ¿Cuál? ¿Por qué?

- 6.- Si forman un tejido: ¿en qué caso aparecen células sueltas?, ¿por qué?

- 7.- ¿Por qué debe dispersarse la mucosa y disolverse en el agua?



## RECUERDA

Los plastos son orgánulos exclusivos de células vegetales. Se caracterizan por contener pigmentos y por la capacidad de síntesis y acumulación de sustancias (almidón, aceites, y proteínas)

De acuerdo a sus características los plastos se clasifican en:

- **Cloroplastos:** verdes, con clorofila. En ellos se realiza la fotosíntesis.
- **Cromoplastos:** coloreados. Por ejemplo, rojos como los del tomate. Pigmento: licopeno.
- **Leucoplastos:** incoloros
- **Amiloplastos:** acumulan almidón.

Los cloroplastos son los más importantes desde el punto de vista biológico. Pueden experimentar desplazamientos por el citoplasma.

Entre los pigmentos que se encuentran formando parte de las plantas, están las carotenos y las xantofilas, que confieren a aquéllas un color amarillo anaranjado. Se trata de pigmentos accesorios que aunque no actúan directamente en la fotosíntesis, transfieren a la clorofila la energía que absorben de la luz. En general, los pigmentos citados se encuentran mezclados con la clorofila, aunque enmascarados por ésta, como ocurre en los cloroplastos de color verde, pero en ocasiones predominan las carotenos y xantofilas y entonces los plastos toman coloración anaranjada (cromoplastos). Tal ocurre en algunos frutos o raíces (tomate o zanahoria, por ejemplo). El fruto del tomate cuando es verde contiene cloroplastos, pero al madurar éstos se transforman en cromoplastos, por lo que dicho fruto adquiere la coloración rojiza.

Los tubérculos como la patata almacenan como producto de reserva grandes cantidades de almidón, el cual se deposita en las células en forma de granos (amiloplastos), que ofrecen una estructura concéntrica debido al crecimiento en capas de los mismos alrededor de un punto central llamado hilio. La forma de los granos de almidón es muy variada y en general específica para cada planta. En la patata tienen una forma más o menos ovalada y el hilio ocupa una posición excéntrica.

Los cloroplastos deben su color al pigmento verde clorofila, responsable directo de la fotosíntesis. Todas las plantas verdes poseen cloroplastos, pero su observación se realiza mejor en aquellas en que se pueden elegir porciones formadas por una o muy pocas capas de células y cuya membrana permita observar por transparencia el contenido celular. La forma y tamaño de los cloroplastos varía según la planta de que se trate, especialmente entre las algas. En general, su aspecto es el de granos más o menos ovalados.

## MATERIAL Y REACTIVOS

- |                |               |  |
|----------------|---------------|--|
| - Microscopio  | - Cuentagotas | - Tiras de papel de filtro               |
| - Portaobjetos | - Bisturí     | - Muestras de tomate, patata y puerro... |
| - Cubreobjetos | - Lugol       |  |

## PROCEDIMIENTO OBSERVACIÓN DE AMILOPLASTOS

1. Con un escalpelo, raspar muy ligeramente la superficie del corte de un trozo de patata y depositar el producto obtenido en un portaobjetos.
2. Mezclar el citado producto con una gota de Lugol diluido, colocar un cubreobjetos y observar al microscopio cuidando de no inclinar demasiado la platina, para evitar que se escurra el líquido de la preparación.
3. Dibujar lo observado al microscopio

## PROCEDIMIENTO OBSERVACIÓN DE CROMOPLASTOS

1. Con ayuda de un escalpelo, separar una pequeñísima porción de pulpa de tomate maduro. Debe recogerse de la zona más consistente situada bajo el epicarpio (piel).

2. Depositar la muestra recogida sobre un portaobjetos, colocar encima de ella un cubreobjetos y comprimir suavemente para extender la citada muestra en una capa fina. Observar al microscopio. Se debe tener en cuenta que los cromoplastos del tomate son de tamaño mucho menor que los amiloplastos.
3. Dibujar lo observado al microscopio

### **PROCEDIMIENTO OBSERVACIÓN DE CLOROPLASTOS**

1. Depositar sobre un portaobjetos una pequeña porción de hoja de puerro.
2. Colocar una gota de agua y tapar con un cubreobjetos. Observar al microscopio primero a pequeño aumento y luego con un aumento mayor.
3. Dibujar lo observado al microscopio.

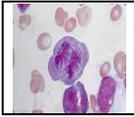
### **OBSERVACIÓN**

Dibuja los detalles de lo que observes en cada muestra:

Amiloplastos Aumentos:	Cromoplastos Aumentos:	Cloroplastos Aumentos:

### **CUESTIONES**

1. ¿A qué se debe el color anaranjado de los cromoplastos? ¿Qué misión desempeñan estos pigmentos en la fotosíntesis?
2. ¿Por qué el tomate rojo ha sido verde con anterioridad? ¿Qué relación puede haber entre los cloroplastos y los cromoplastos?
3. ¿Qué función desempeñan los amiloplastos?
4. ¿En qué órganos de la plantas y, dentro de ellos, en qué lugares habrá cloroplastos? ¿Qué pigmento contienen?



## PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA:

### 3. Estudio de la mitosis en células del meristemo de raíz de cebolla

4° E.S.O.

#### RECUERDA

La **mitosis** es un proceso general de división celular (más exactamente del núcleo) que asegura el reparto del material cromosómico (genético) a las células hijas. El núcleo celular sufre cambios drásticos en un proceso continuo que, para su estudio, separamos en fases: Profase, Metafase, Anafase y Telofase.

- **Profase:** Cambios en el núcleo. Nucléolo y membrana nuclear desaparecen. Comienzan a manifestarse los **cromosomas**.
- **Metafase:** Los cromosomas se sitúan en la placa ecuatorial (es el momento en el que mejor formados están) y se dividen por la mitad (cromátidas).
- **Anafase:** Los cromosomas (cromátidas) emigran desde el ecuador a los polos de la célula.
- **Telofase:** Reconstrucción del núcleo en interfase. Desaparecen los cromosomas, reaparece la membrana nuclear y el nucléolo.

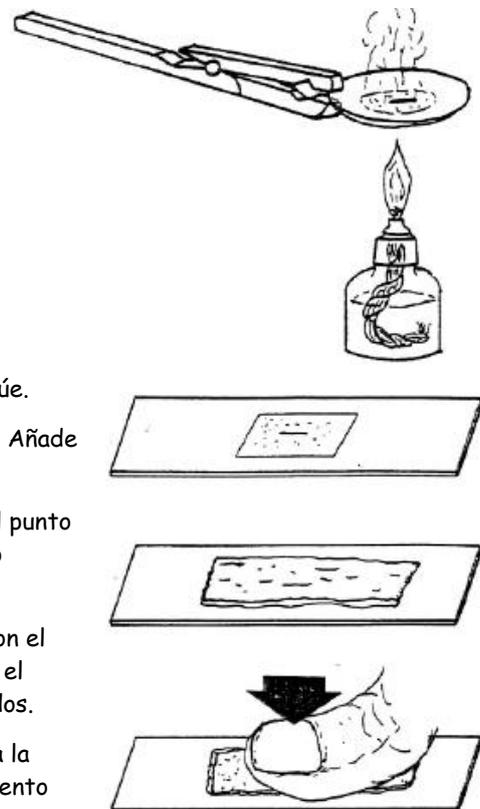
Hay varias técnicas para observar los cromosomas. Utilizaremos como colorante la Orceína A que reblandece las paredes celulares y la Orceína B que completa la tinción.

#### MATERIAL Y REACTIVOS

- |                       |                      |                            |
|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| - Microscopio         | - Vidrio de reloj    | - Orceína A y B            |
| - Portaobjetos        | - Bisturí            | - Cebolla                  |
| - Cubreobjetos        | - Aguja enmangada    | - Tiras de papel de filtro |
| - Pinzas de disección | - Lámpara de alcohol |                            |
| - Pinzas de madera    | - Cuentagotas        |                            |

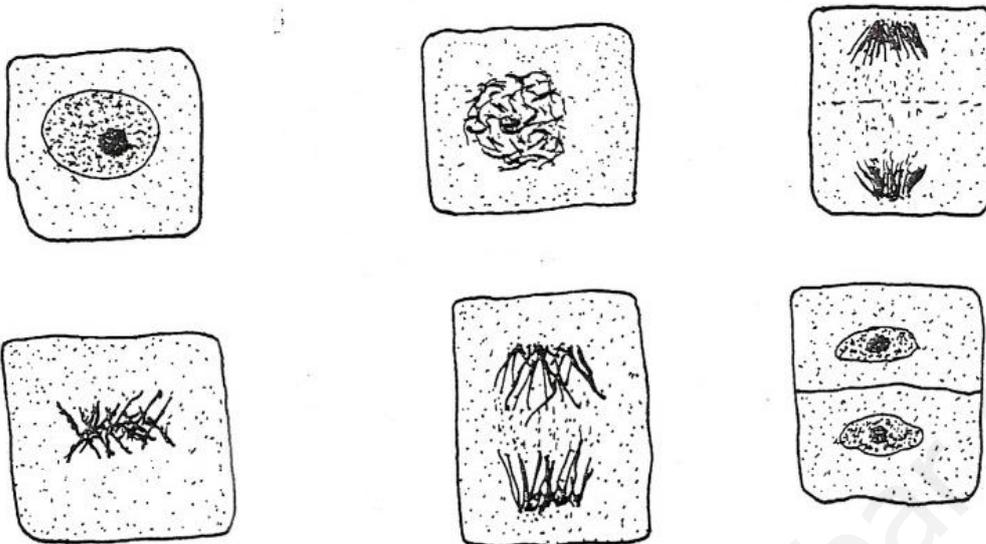
#### PROCEDIMIENTO

1. Vierte en un vidrio de reloj unas gotas de Orceína A.
2. Corta a 3 mm del extremo una de las raíces. Retira con la aguja enmangada el extremo (cofia) de células protectoras. Coloca la raíz en el vidrio de reloj con la Orceína.
3. Calienta suavemente a la llama el vidrio de reloj sujeto por las pinzas de madera. El líquido emitirá un ligero vapor. Retíralo y repite otras dos veces la misma operación con cuidado que **no se seque** la muestra y que el líquido **no entre en ebullición**. Esta operación debe durar el tiempo suficiente para que el colorante actúe.
4. Con las pinzas finas coloca el fragmento de raíz en un portaobjetos. Añade dos gotas de Orceína B.
5. Coloca un cubreobjetos, sobre la muestra y golpea suavemente en el punto donde se encuentra la raíz con el extremo romo de un lápiz u objeto similar. Se aplastará el tejido si la preparación ha sido correcta.
6. Cubre la preparación con cuatro o cinco tiras de papel de filtro y, con el dedo pulgar, ejerce una presión progresivamente más intensa sobre el centro del cubreobjetos. Cuida que éste no se desplace hacia los lados.
7. Coloca la preparación en el microscopio. Con pocos aumentos localiza la zona que interesa observar y cambia de objetivo para lograr un aumento de unos 600 x.



## CUESTIONES

1º) Indica el número de veces que has observado cada una de las figuras siguientes y nombra la fase mitótica a la que corresponden.



a) ¿Por qué no se observan los cromosomas en muchas células?

b) ¿Observas fases intermedias? ¿Por qué?

c) ¿Qué número de cromosomas puedes contar?

2º) ¿Se podrían observar los cromosomas si las células no están en división? ¿Por qué?

3º) Una célula con 26 cromosomas da lugar por varias mitosis a 16 células.

a) ¿Qué número de cromosomas tendrá cada una de ellas?

b) ¿Es la misma célula la que sufre estas mitosis?

c) Estas divisiones ¿son sucesivas o simultáneas?

4º) ¿Qué has observado en los núcleos que no están en división?

a) ¿Hay diferentes tipos de células?

5º) ¿Cuál es el tejido responsable del crecimiento?

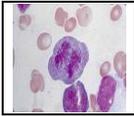
6º) ¿Podremos observar mitosis en otro punto de la planta? ¿En cuáles?

7º) Si una célula posee un número impar de cromosomas ¿podrá haber reparto del material genético?

a) ¿Qué problema se le plantea, en este caso, a la especie?

8º) ¿Se podría reproducir un organismo completo a partir de una célula?

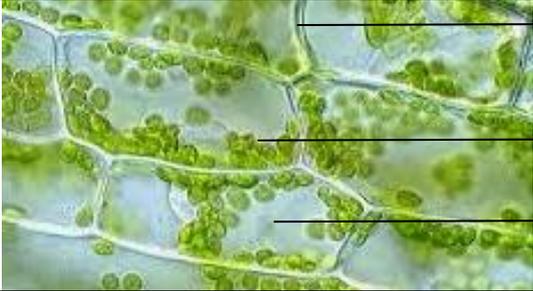
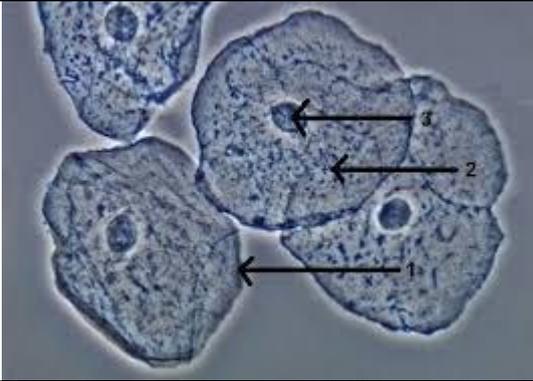
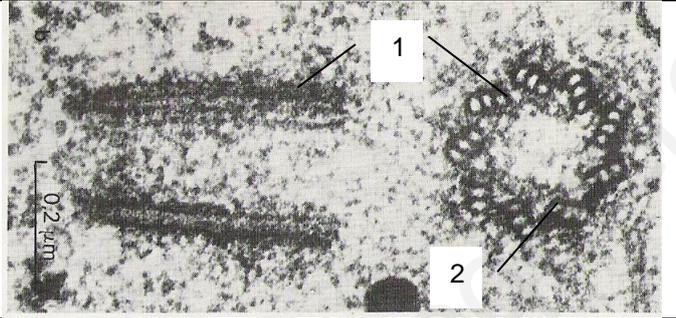
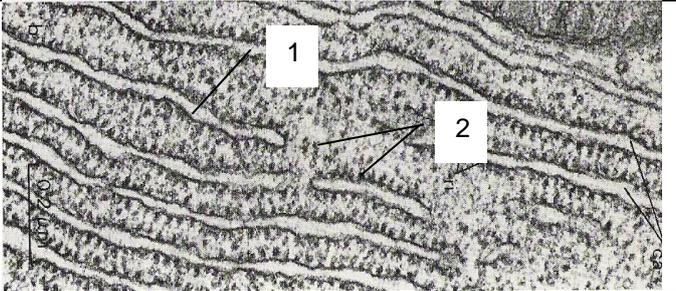
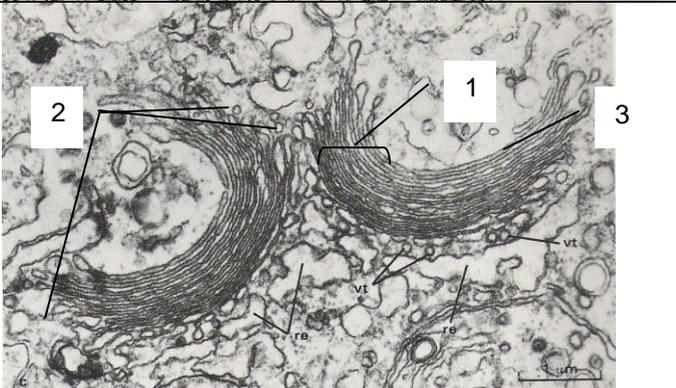
a) ¿Qué tipo de célula escogerías para ello? ¿Por qué?

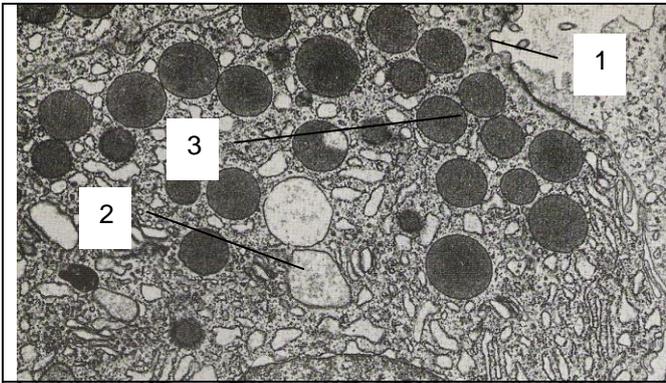


**PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA:**  
4. IDENTIFICACIÓN DE ESTRUCTURAS CELULARES.

**4º E.S.O.**

Señala las estructuras celulares que se aprecian en las siguientes fotos obtenidos a microscopio óptico o electrónico.

	1 2 3	Se trata de células: 1.- 2.- 3.-
	1 2 3	Se trata de células: 1.- 2.- 3.-
	1 2	Se trata de: 1.- 2.-  Funciones:
	1 2	Se trata de: 1.- 2.-  Funciones:
	1 2 3	Se trata de: 1.- 2.- 3.-  Funciones:



Se trata de:

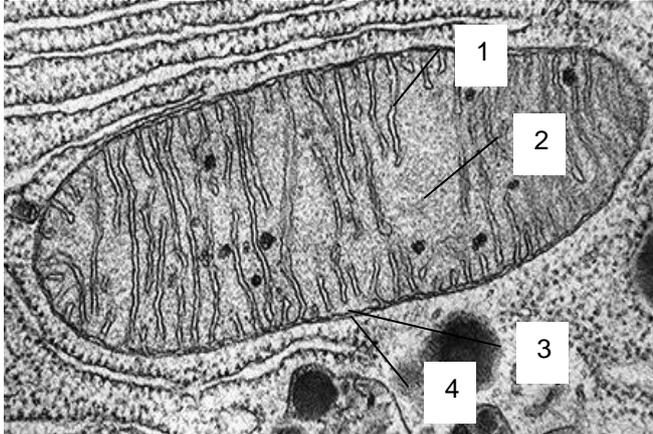
1.-

Función:

2.-

Función:

3.-



Se trata de:

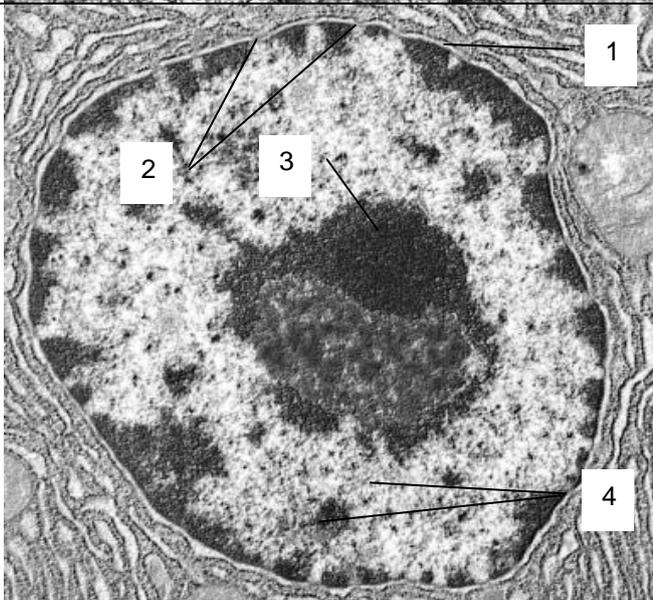
1.-

2.-

3.-

4.-

Funciones:



Se trata de:

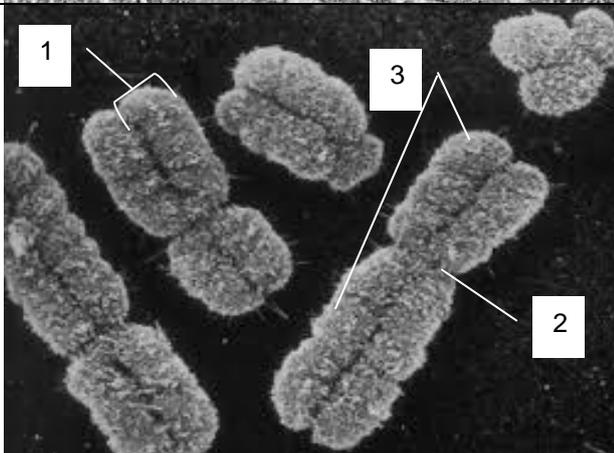
1.-

2.-

3.-

4.-

Funciones:



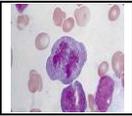
Se trata de:

1.-

2.-

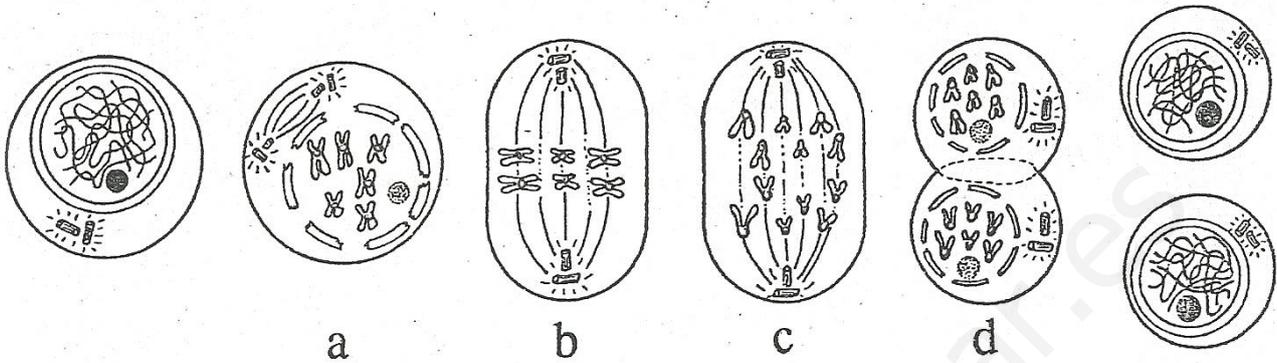
3.-

Funciones:



La mitosis es la división que realizan todas las células durante el crecimiento de un organismo, tanto para aumentar su número como para reponer las células que mueren. Se basa fundamentalmente en la división del núcleo (con el fin de que cada célula reciba el mismo material genético que posee la célula madre) así como en el reparto de orgánulos y estructuras citoplasmáticas.

EJEMPLO DE MITOSIS EN UNA CÉLULA QUE POSEE 6 CROMOSOMAS:



**CUESTIONES:**

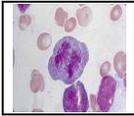
- 1.- Colorea dos a dos, con el mismo color, los cromosomas homólogos.
- 2.- Explica los procesos que han ocurrido en cada etapa:

PROFASE	
METAFASE	
ANAFASE	
TELOFASE	

3.- ¿Son las células hijas idénticas a la célula madre?

4.- ¿Cuántos cromosomas tiene cada una de las células que componen este organismo?

5.- ¿Cuántos cromosomas tiene cada una de las células que componen el cuerpo humano?



La meiosis es un proceso de división celular que tiene lugar solamente durante el ciclo de reproducción sexual, cuando a partir de una célula madre se obtienen células sexuales o gametos. El objeto de la meiosis es formar células hijas con la mitad de los cromosomas de la célula madre con el fin de mantener

constante el número de cromosomas de generación en generación.

El número de cromosomas que posee la célula madre antes de la meiosis se denomina diploide ( $2n$ ) mientras que el número de cromosomas de los gametos se denomina haploide ( $n$ ).

La meiosis consta de 2 divisiones sucesivas: primera y segunda división meiótica. La primera es de tipo reduccional (el número de cromosomas se reduce a la mitad) y la segunda ocurre como una mitosis normal.

Siguiendo el esquema siguiente, en el que se parte de una célula madre con 6 cromosomas, realiza lo siguiente:

**CUESTIONES:**

- 1.- Colorea dos a dos, con el mismo color, los cromosomas homólogos y sigue su evolución hasta el final de la meiosis.
- 2.- Explica los procesos que han ocurrido en cada etapa:

<b>1ª DIVISIÓN MEIÓTICA</b>	
PROFASE I.	
METAFASE I	
ANAFASE I	
TELOFASE I	
<b>2ª DIVISIÓN MEIÓTICA</b>	
PROFASE II	
METAFASE II	
ANAFASE II	
TELOFASE II	

