

# La reproducción celular

La reproducción de las células se realiza mediante la división celular. Este proceso da como resultado dos células hijas que poseen la misma información genética, tanto en secuencia de ADN como en número de cromosomas que la célula madre, así como la mitad del citoplasma y orgánulos que componen la célula.

Este proceso se continúa con el crecimiento celular y el desempeño de su función. En los organismos unicelulares, representa su ciclo de la vida, por lo cual es su proceso de reproducción asexual.

En los organismos pluricelulares el ciclo celular forma parte de su ciclo de la vida donde la división celular cumple las siguientes funciones:

1. Crecimiento y desarrollo del individuo.
2. Crecimiento de los tejidos.
3. Reparación de tejidos dañados.
4. Renovación celular.
5. Formación de gametos.

Como requisito fundamental en la división celular es que se debe duplicar el número de moléculas de ADN, el material genético. Con ello la célula consigue que las dos células hijas resultantes reciban el mismo tipo y cantidad de materia genética. Esta duplicación se realiza antes de la división celular.

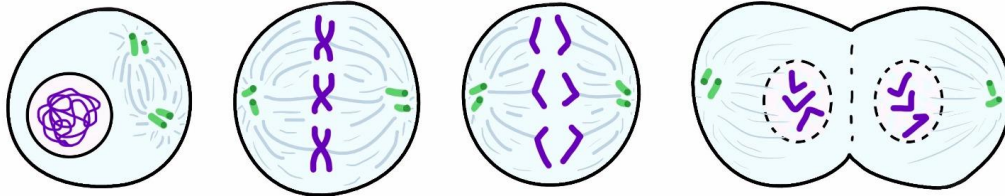
Además, cada una de las células debe recibir la cantidad suficiente de orgánulos y citoplasma para permitir que esta se viable.

## **La mitosis**

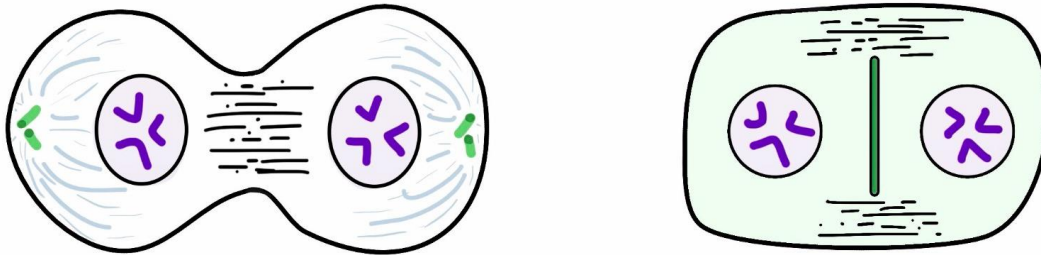
Los sucesos que tienen lugar en el núcleo durante la mitosis se agrupan en cuatro fases.

1. Profase. En el núcleo, las moléculas de ADN se condensan formando lo cromosomas. En el citoplasma, los centriolos se duplican y se dirigen hacia polo opuestos de la célula, organizándose entre ellos un haz de filamentos que constituyen el huso acromático o mitótico, donde quedarán enganchados los cromosomas. Los filamentos que rodean los centriolos forman el áster. La profase finaliza con la ruptura de la membrana nuclear.
2. Metafase. Los cromosomas alcanzan su máxima condensación y se colocan en el centro de la célula, debido a la acción del huso mitótico. La disposición que adquieren se denomina placa metafásica.
3. Anafase. Las cromátidas de cada cromosoma se separan y cada una se dirige hacia un polo de la célula. Al ser cada cromátida idéntica a su hermana, a cada polo de la célula va la misma información genética.

4. Telofase. Una vez que los dos grupos de cromátidas alcanzan los polos de la célula, empiezan a descondensarse. Se rodean de una membrana nuclear y se forman dos nuevos núcleos. Al mismo tiempo, el citoplasma comienza a estrangularse hasta que se divide en dos; es el proceso denominado citocinesis. El resultado son dos células idénticas.



En las células vegetales se producen los mismos fenómenos, excepto que no intervienen los centriolos y que la citocinesis no se realiza por estrangulación del citoplasma, sino mediante la formación de un tabique de pared celular entre ambas células, denominado fragmoplasto.



### La meiosis.

Cada especie tiene un número ( $n$ ) determinado de cromosomas diferentes. En cada uno de ellos hay unos genes propios de ese cromosoma. El cigoto siempre tiene dos juegos completos de cromosomas, uno de cada progenitor, con lo que se dice que se trata de una célula diploide. Que tiene un contenido  $2n$  de cromosomas. Por tanto, tiene dos copias de cada uno de los cromosomas de la especie. A cada par de cromosomas iguales se les llama cromosomas homólogos.

El cigoto que dará lugar a un organismo, en un momento determinado de su vida producirá gametos, los cuales son haploides, es decir, sólo poseen un juego de cromosomas. La meiosis es el proceso por el cual el número de cromosomas de una célula se reduce a la mitad, para que tenga un solo juego de cromosomas.

La meiosis posee dos divisiones, que las denominamos meiosis I y meiosis II.

Meiosis I.

1. Profase I. Es similar a la profase de la mitosis, pero con la diferencia que en ella se produce una recombinación o apareamiento de los cromosomas homólogos. Este proceso consiste en el intercambio de fragmentos de cromátidas de cromosomas homólogos.

Cada cromosoma del par homólogo viene de un progenitor. Durante la meiosis se produce un intercambio de fragmentos de ADN, que da como resultado cromosomas diferentes a los del progenitor, lo que es una fuente de variabilidad genética.

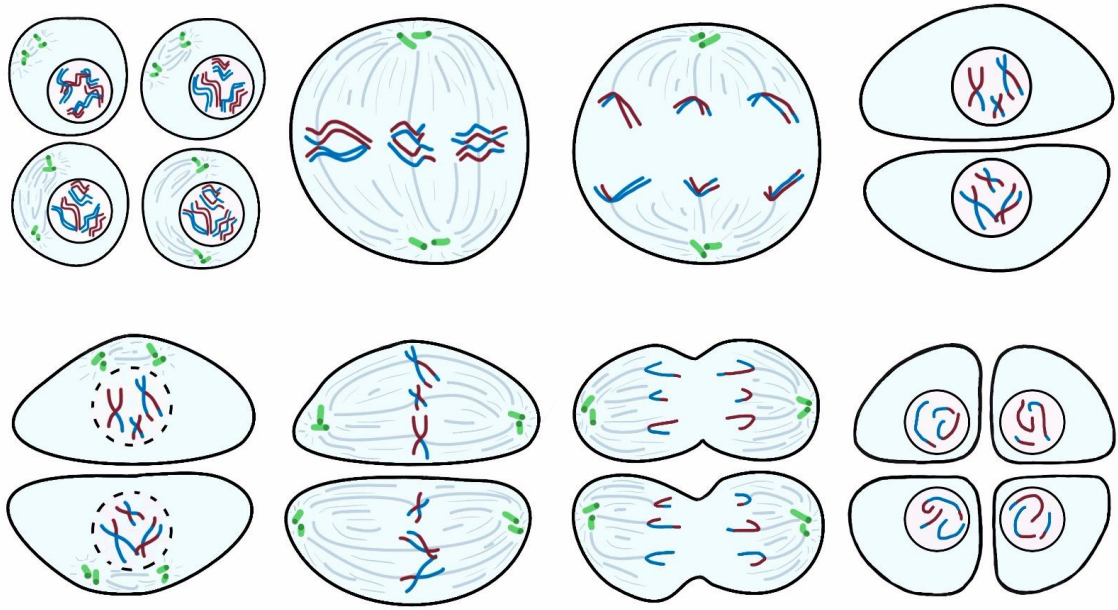
Este apareamiento se produce en tres pasos:

- a. Entrecruzamiento de las cromátidas de la pareja de cromosomas homólogos.
  - b. Fragmentación transversal de las cromátidas.
  - c. Intercambio de segmentos de ADN entre los cromosomas.
- 
2. Metafase I. El nucléolo y la membrana desaparece por completo, las parejas de cromosomas homólogos se sitúan en la parte media de la célula formando en plano ecuatorial y unen sus centrómeros al huso acromático.
  3. Anafase I. Los filamentos del huso se acortan y los cromosomas que forman las parejas se separan. De este modo, cada uno de ellos emigra a un polo de la célula. A cada uno de los polos emigra la mitad justa de cromosomas, formando una serie n completa.
  4. Telofase I. Termina la emigración y el agrupamiento de los cromosomas en los polos opuestos y se produce la división del citoplasma dando lugar a dos células hijas.

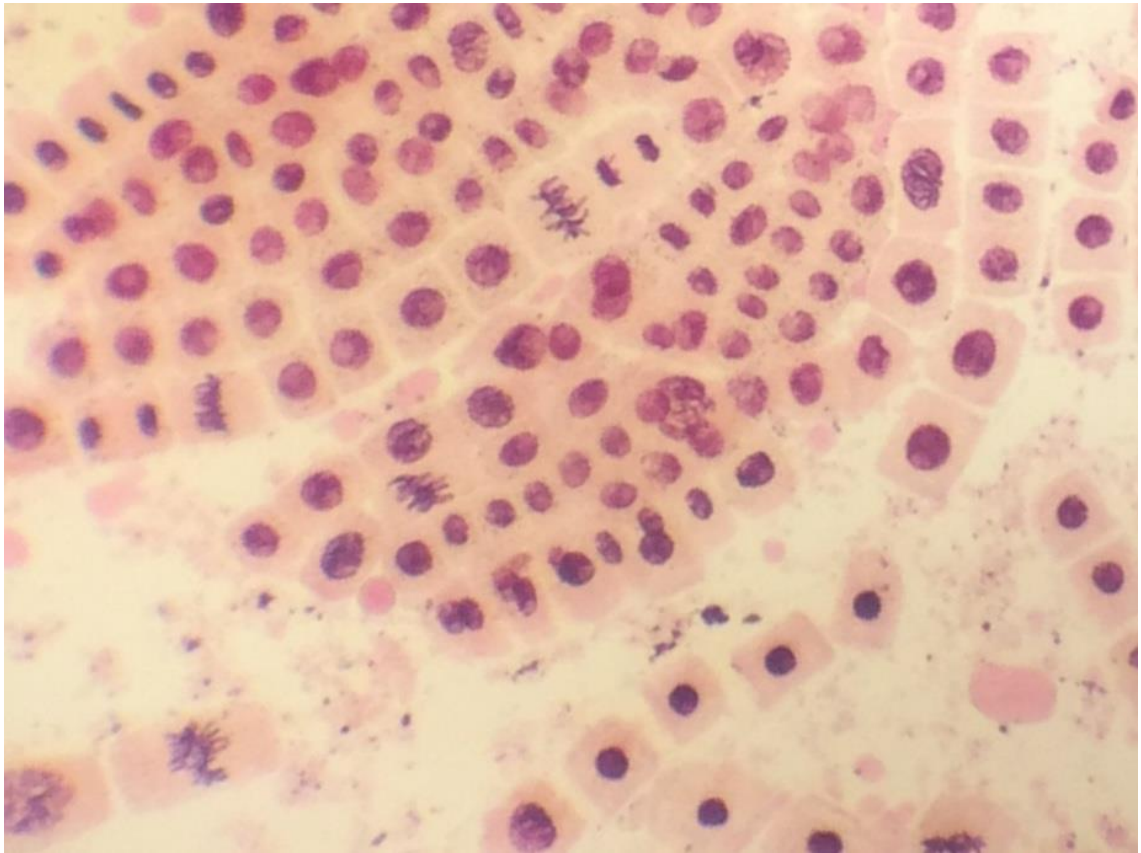
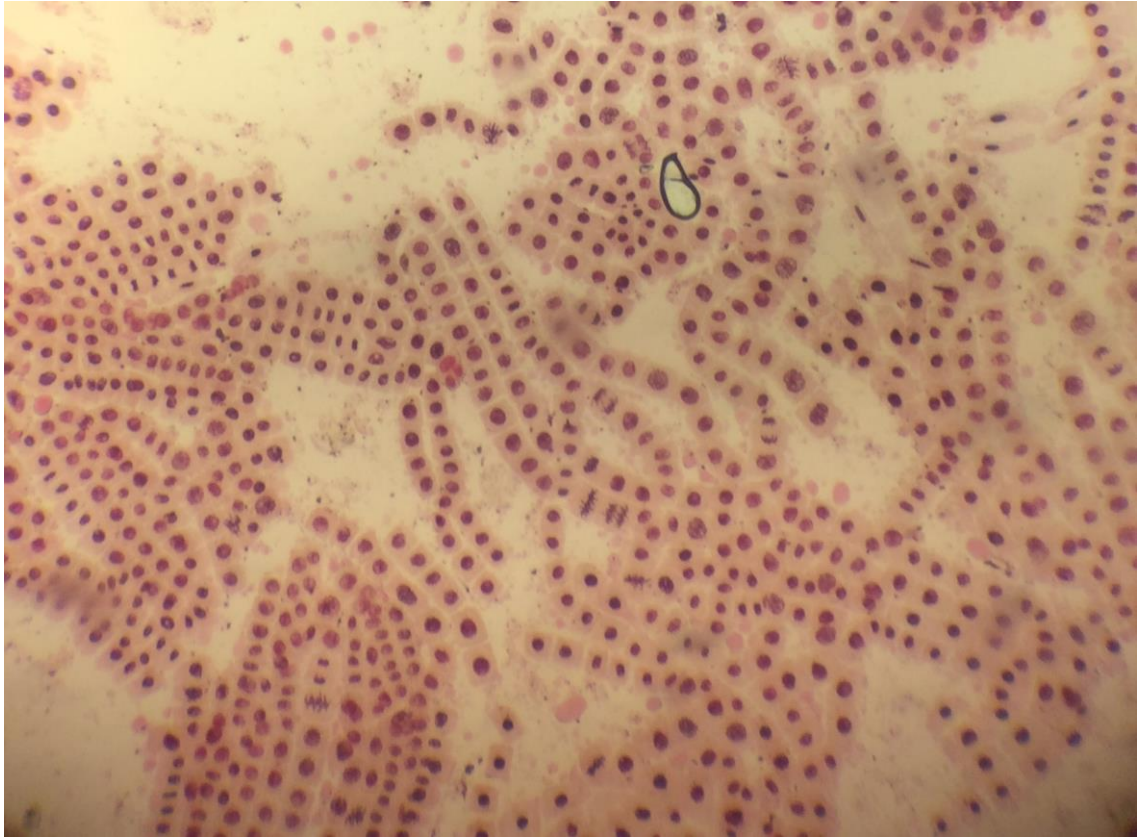
## Meiosis II

Se trata esencialmente de una mitosis. Al iniciarse los cromosomas se encuentran duplicados, pero al finalizar esta, cada una de las células resultantes sólo tendrá uno de los cromosomas que forma una pareja de cromosomas.

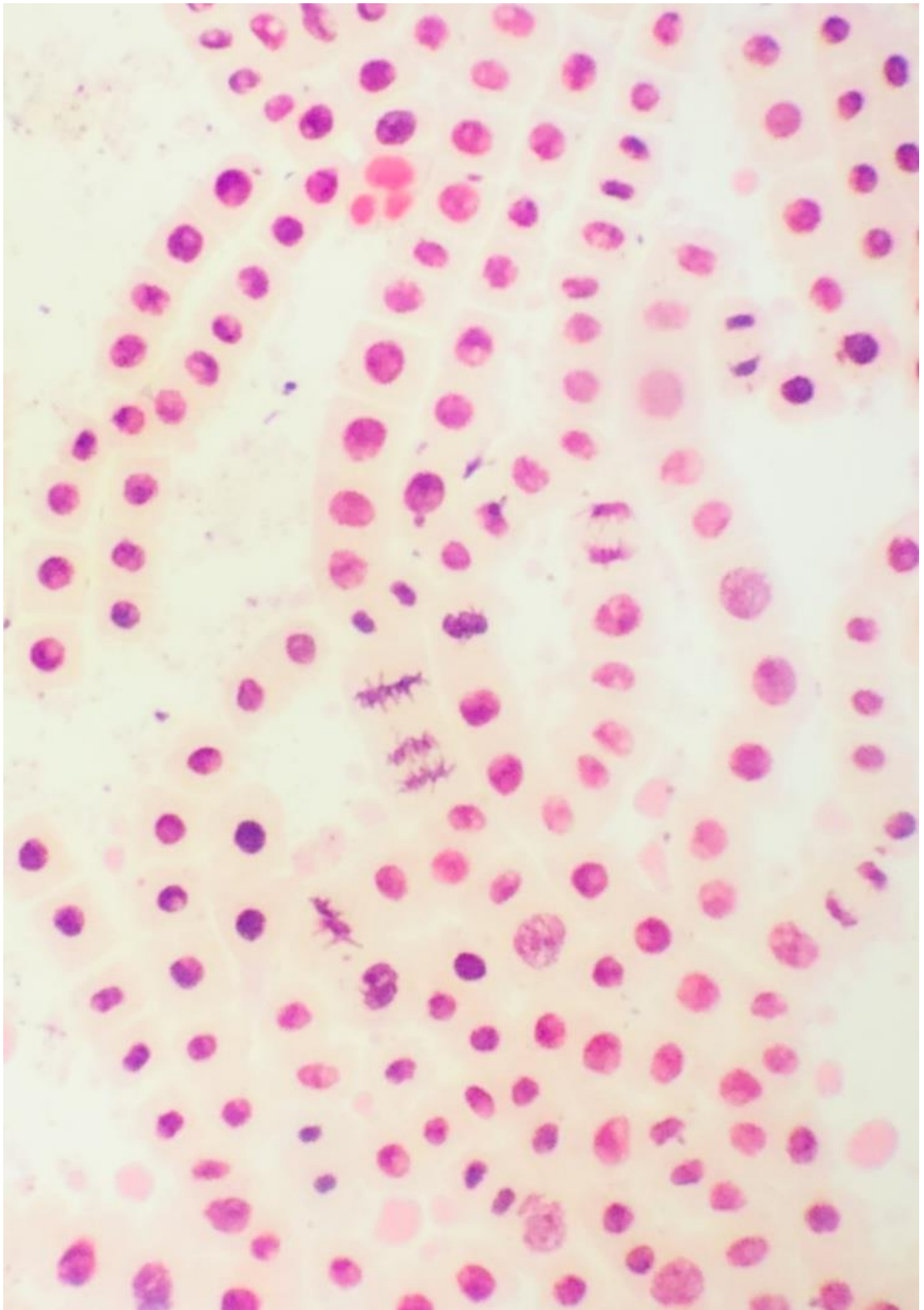
1. Profase II. Desaparece la envoltura celular, se duplica el centriolo y se forma el huso acromático.
2. Metafase II. Los cromosomas se sitúan en el plano ecuatorial y se unen al huso acromático.
3. Anafase II. Se produce la separación de las cromátidas, dirigiéndose cada una al polo opuesto de la célula.
4. Telofase II. Termina la emigración de las cromátidas hacia los polos opuestos, aparece la membrana nuclear y se produce la citocinesis, obteniéndose cuatro células hijas. En este momento no se produce una replicación de los cromosomas dando lugar a células haploides.

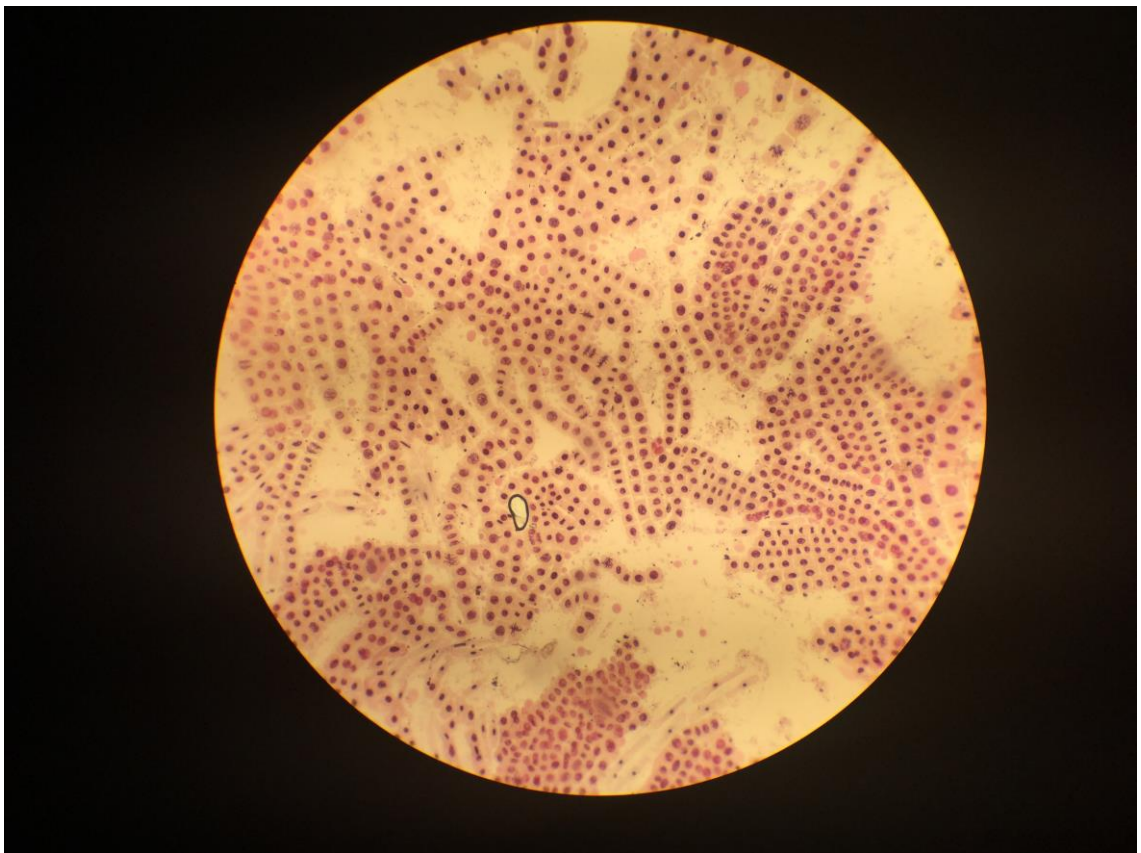
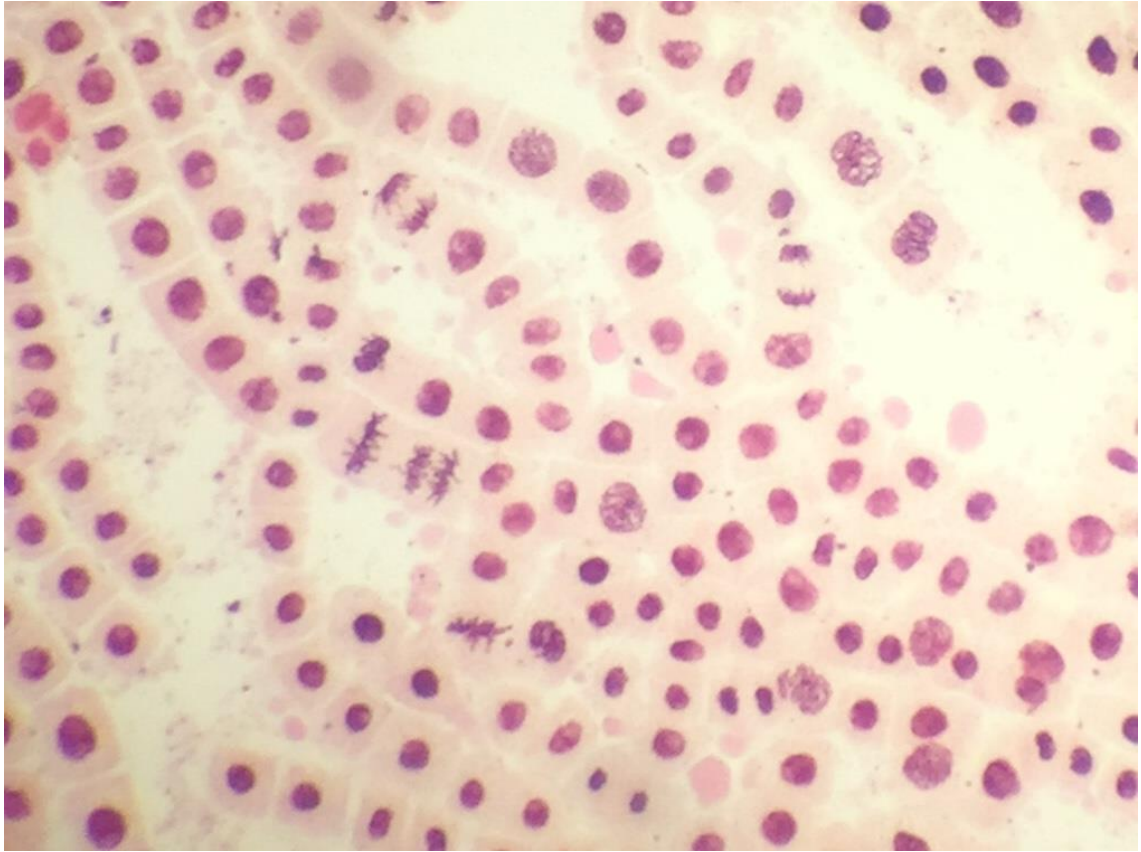


En las siguientes imágenes podemos observar las células en mitosis obtenidas en las prácticas de laboratorio.









Juan-Luis Morales y Erika Faggiani