

**Bloque 4. Tema 4.**

**La célula, unidad fundamental de los seres vivos.**

**INDICE**

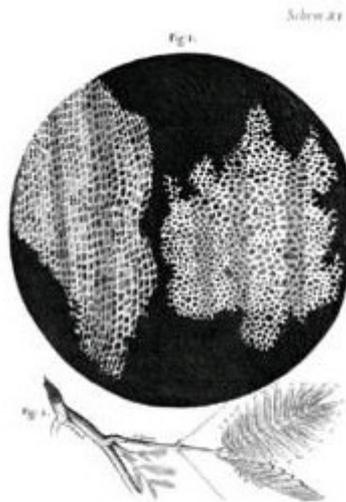
- 1) Características
  - 2) La teoría celular. Clasificación
  - 3) La célula procariota
  - 4) La célula eucariota: Estructura
    - 4.1. Membrana
    - 4.2. Citoplasma
    - 4.3. Núcleo
  - 5) Diferencias entre la célula animal y vegetal
    - 5.1. Célula Animal
    - 5.2. Célula Vegetal
  - 6) Los procesos de división celular: La Mitosis y La Meiosis
    - 6.1. La Mitosis
    - 6.2. La Meiosis
-

### Introducción.

Gracias al microscopio se conoce la estructura de los seres vivos. Por ello se sabe que en todos los seres vivos se repiten unas unidades estructurales que se llaman células. Todas las células cumplen las mismas funciones del ser vivo: nutrición, relación y reproducción.

**La célula es la unidad funcional y estructural de un ser vivo. Es la unidad funcional porque realiza las tres funciones vitales: nutrición, relación y reproducción. Y es la unidad estructural ya que sabemos donde empieza y donde acaba gracias a la membrana plasmática.**

La palabra **célula** fue utilizada por primera vez por el científico inglés Robert Hooke para referirse a las “celdillas” que descubrió observando al microscopio unas laminillas de corcho



*Dibujo de la estructura del corcho observado por Hooke al microscopio*

---

Imagen nº 1: ESTRUCTURA

Fuente: [Wikipedia https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

### Actividad 1

¿De dónde viene el nombre de célula?

## 1) Características

**Tamaño.** En general es microscópico, entre 1 y 20 micras (1 micra=0,000001 m). No obstante hay células de gran tamaño y de gran magnitud como la yema del huevo del avestruz o algunas neuronas que sobrepasan el metro. El tamaño de la célula es independiente del tamaño del individuo.

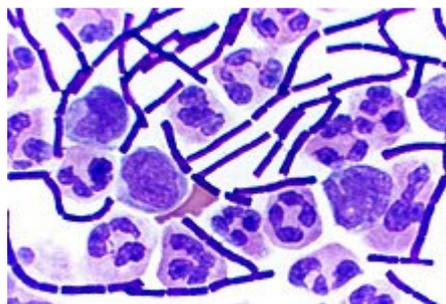


Imagen nº 2. Comparativa de los distintos tamaños de las células

Fuente: [Wikipedia https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

**Forma.** Es muy variada, tienden a adoptar la forma según la función que realizan, como por ejemplo:

Las células de la piel son aplanadas.

Las células de los músculos son alargadas.

Las células de grasas son redondas, etc.

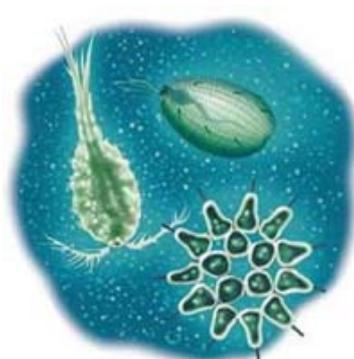


Imagen nº 3. Distintas formas de las células

Fuente: [Proyecto Biosfera](#)

[http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/La\\_celula/contenidos2.htm](http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/La_celula/contenidos2.htm)

Autor: Desconocido Licencia: Creative Commons

## Actividad 2

¿Tienen todas las células el mismo tamaño y forma?

## 2) La teoría celular. Clasificación

### LA TEORÍA CELULAR

Casi dos siglos después del descubrimiento de Hooke, dos biólogos alemanes enunciaron lo que se llamó la **teoría celular**, que se puede resumir en:

Todos los **seres vivos están formados por células**; es decir, la **célula** es la **unidad anatómica** de la materia viva

**Todas las células proceden de otras células** preexistentes, por división de éstas.

Las **funciones vitales** de los organismos **ocurren dentro de las células**, o en su entorno inmediato. Así pues, la célula es la **unidad fisiológica** de la vida.

Cada célula contiene toda la **información hereditaria** necesaria para el control de su desarrollo y funcionamiento, y esta información pasa de la célula madre a las hijas. Por eso decimos que la célula también es la **unidad genética**.

### CLASIFICACIÓN

Aplicando la teoría celular, sabemos que todos los organismos están compuestos por células, pero las células pueden ser de distintos tipos.

Además, los seres vivos pueden estar formados de una o más células. Las células se clasifican atendiendo al grado de complejidad que presentan en su estructura. De este modo se distinguen:

- Célula procariota: Son todas aquellas cuyo material genético no se encuentra protegido por una membrana y el citoplasma no está compartimentado. Es el tipo celular más sencillo.
- Célula eucariota: Son todas aquellas cuyo material genético se encuentra en el interior de una estructura, el núcleo, protegido por una membrana. El citoplasma está compartimentado. Es el tipo celular más complejo.

Los organismos están formados por células. Según el número de ellas que presenten pueden ser de dos tipos:

- Organismos unicelulares: Son aquellos que están formados por una sola célula. La célula realiza todas las funciones vitales. Pueden ser procariotas o eucariotas. Ejemplo de este tipo de organismos son las bacterias, las algas cianofíceas, los protozoos y muchas algas eucariotas. A veces viven en grupos estables, denominados colonias. En este caso, unas células realizan un tipo de función y otras células otro. Sin embargo, cada célula puede vivir de forma independiente de la colonia, asumiendo todas las funciones vitales.
- Organismos pluricelulares: Son seres vivos, todos ellos eucariotas, formados por muchas células. Todas las células del organismo han surgido a partir de una única célula que ha formado a las demás. Por ello, todas las células presentan la misma información genética, aunque no la expresen de la misma manera. Las células no sobreviven aisladas, ya que pierden algunas capacidades, con el fin de especializarse en una función concreta. Así se forman los distintos tejidos que pueden formar un organismo pluricelular. Ejemplo de organismos pluricelulares son los animales, incluida la especie humana, las plantas, los hongos y muchas algas eucariotas.



Imagen nº 4. Paramecio, ejemplo de organismo formado por una única célula.

Fuente: [Wikipedia https://es.wikipedia.org/wiki/Unicelular](https://es.wikipedia.org/wiki/Unicelular)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

### Actividad 3

Clasifica los seres vivos atendiendo a su complejidad en cuanto al número de células que los forman.

### 3) La célula procariota

Las células procariotas no contienen núcleo que proteja al material genético. Los organismos procariotas son las bacterias y las algas cianofíceas. Todos ellos pertenecen al Reino Moneras.

Generalmente presentan las siguientes partes:

- Pared rígida que le da forma.
- Membrana plasmática que les separa del medio donde viven y que controla el paso de sustancias. Presenta unas arrugas hacia su interior que se denominan mesosomas. En ellos se realiza gran cantidad de actividades celulares, como fijar el ADN, realizar la respiración celular, produciendo energía o controlar la división de la célula.
- Citoplasma, que está lleno de agua y contiene gran cantidad de sustancias disueltas, gotas de lípidos o inclusiones de sustancias de reserva como el almidón. En el citoplasma se realizará el conjunto de reacciones químicas que le permiten a la célula sobrevivir. Esto es, el metabolismo celular.
- Ribosomas, son los lugares donde se construyen las proteínas.
- ADN, que es el material genético que controla la actividad celular. El ADN se encuentra formando una estructura circular, constituye el único cromosoma de la célula. Parece en una zona del citoplasma denominada nucleóide.

- Plásmidos, pequeñas secuencias de ADN circular extracromosómico que le confieren a la célula la capacidad de intercambiar material genético con otras células o resistencia frente a antibióticos.

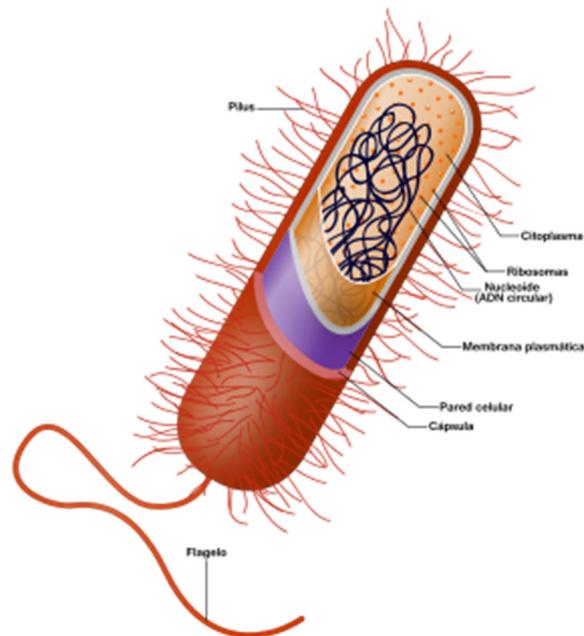


Imagen nº 5. Estructura celular de una bacteria, típica célula procariota.  
Fuente: [Wikipedia https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula\\_procariota](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_procariota)  
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

#### Actividad 4

Describe brevemente la célula procariota:

#### 4) La célula eucariota: Estructura

La célula **eucariota** **sí** tiene un **núcleo** rodeado por una membrana, dentro del cual se encuentra el ADN. La mayor parte de las células con eucariotas, como las células de los animales y de las plantas verdes, y en ellas podemos distinguir tres partes fundamentales, Membrana, Citoplasma y Núcleo. Veamos el siguiente vídeo, que nos muestra claramente las tres partes de la célula.



Vídeo nº 1: LA CÉLULA EUCARIOTA. Autor: Desconocido

Fuente: [Youtube](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=KWnZTqM2phk>

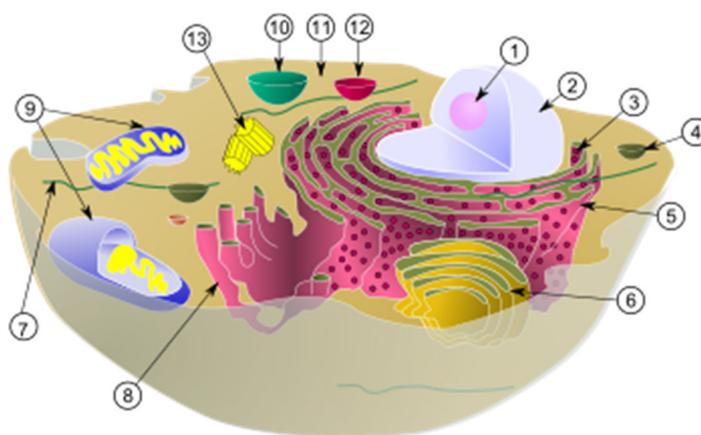


Imagen nº 6: LA CÉLULA EUCARIOTA

Fuente: [Wikipedia](#) Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

Estructura de una célula animal típica: 1. Nucléolo, 2. Núcleo, 3. Ribosoma, 4. Vesícula, 5. Retículo endoplasmático rugoso, 6. Aparato de Golgi, 7. Citoesqueleto (microtúbulos), 8. Retículo endoplasmático liso, 9. Mitocondria, 10. Peroxisoma, 11. Citoplasma, 12. Lisosoma, 13. Centriolo.

## Actividad 5

Describe brevemente la célula eucariota:

### 4.1. Membrana

Es una capa que rodea la célula, separándola del medio que la rodea, formada por lípidos, proteínas y una pequeña proporción de glúcidos, y regula el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la misma. Presenta una serie de poros que permiten realizar dicho intercambio.

En las **células vegetales**, además de la membrana existe una **pared de celulosa** que les da una mayor consistencia.

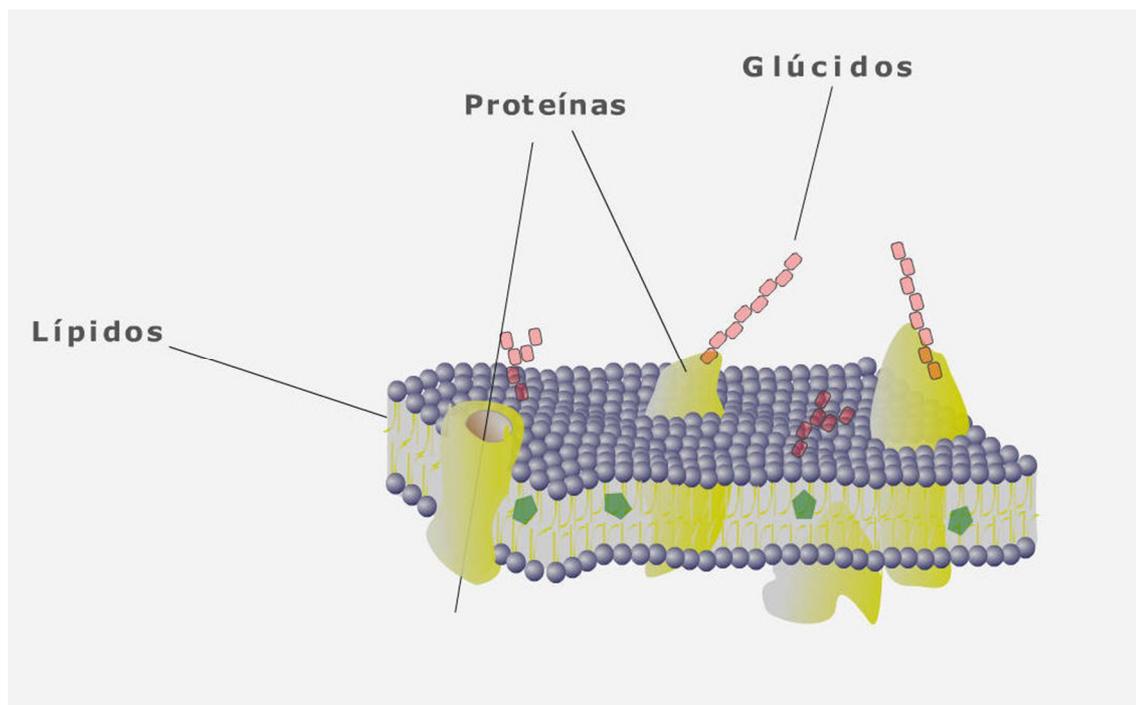


Imagen nº 7. Membrana celular

Fuente: [Recursostic.educación.es](http://recursostic.educación.es)

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena5/pdf/quincena5.pdf>

Autor: Desconocido. Licencia: M.E.C.D.

## 4.2. Citoplasma

Es el **medio interno** de la célula, donde **tiene lugar** algunas reacciones químicas del **metabolismo** celular.

En el citoplasma se encuentran muchos elementos llamados **orgánulos** (órganos pequeños):

- **Mitocondrias.** Realizan la **respiración celular**, transformando la materia orgánica en la **energía** que la célula necesita para realizar todas sus funciones.

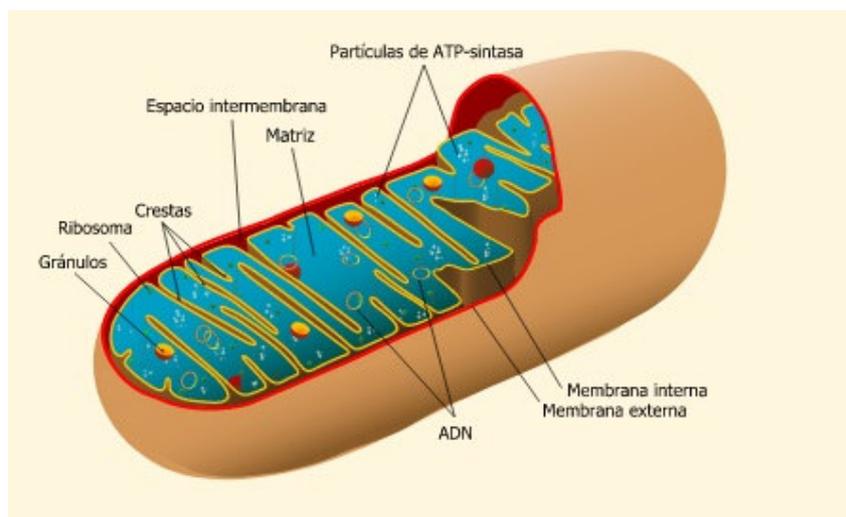
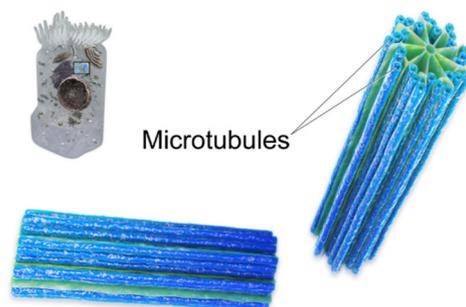


Imagen nº 8: ESTRUCTURA DE UNA MITOCONDRIA

Fuente: [Wikipedia https://es.wikipedia.org/wiki/Mitocondria](https://es.wikipedia.org/wiki/Mitocondria)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

- **Centriolos.** Son unas estructuras con **forma cilíndrica** que intervienen en la **división celular** de las células animales.



## Centrioles

Imagen nº 9: CENTRIOLOS Fuente: [Wikimedia](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Centrioles#/media/File:Blausen_0214_Centrioles.png)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Centrioles#/media/File:Blausen\\_0214\\_Centrioles.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Centrioles#/media/File:Blausen_0214_Centrioles.png)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

- **Ribosomas.** Sirven para la construcción de proteínas gracias a la información suministrada por el ARN mensajero. Podríamos decir que son las fábricas de proteínas de las células.

- **Aparato de Golgi.** Son sacos apilados en los que se fabrican los lisosomas.

- **Retículo endoplasmático.** Son túbulos conectados entre sí. Está pegado a la membrana celular y a la nuclear. Hay dos tipos:

**a) Retículo endoplasmático rugoso (RER):** tiene ribosomas adosados y por tanto se encarga de distribuir, recoger, almacenar y transportar las proteínas fabricadas en los ribosomas.

**b) Retículo endoplasmático liso (REL):** que fabrica lípidos.

- **Lisosomas.** Intervienen en el proceso digestivo de la célula.

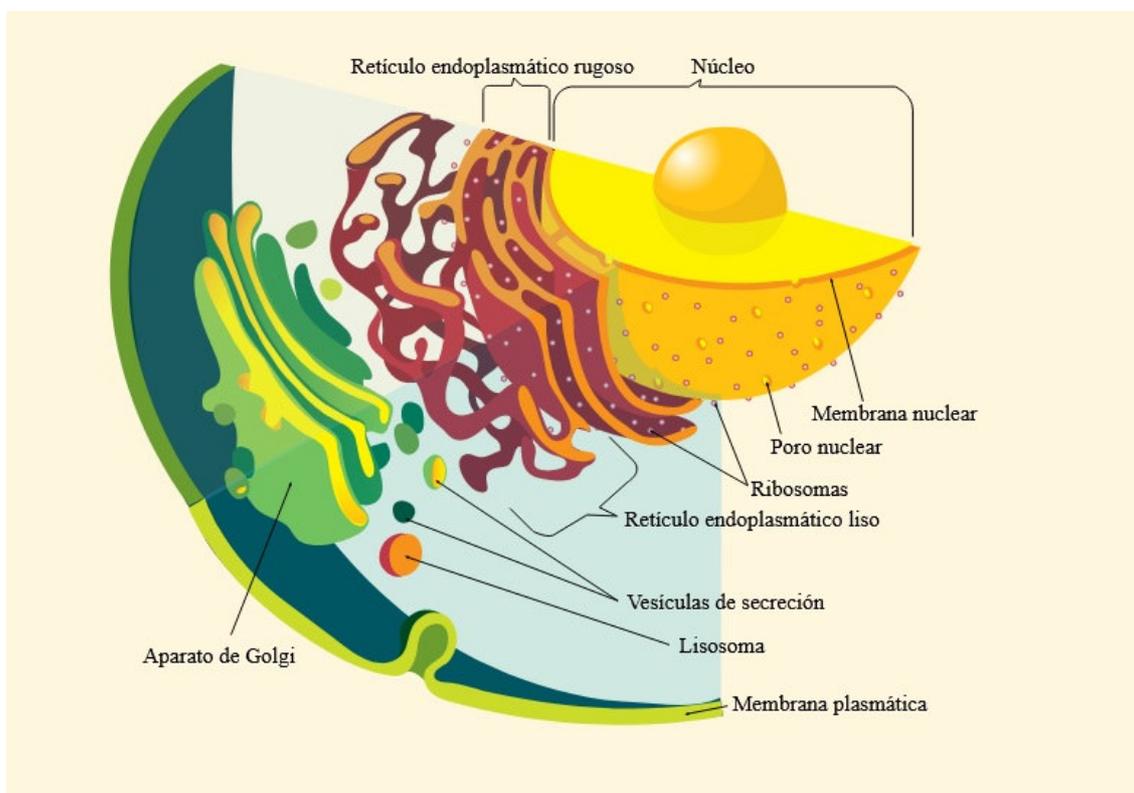


Imagen nº 10:Aparato de Golgi, RER, REL y lisosoma Fuente: [Wikimedia](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Endomembrane_system_diagram_es.svg)

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Endomembrane\\_system\\_diagram\\_es.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Endomembrane_system_diagram_es.svg)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

- **Vacuolas.** Acumulan sustancias de reserva o de deshecho. Muy grandes en las células vegetales y pequeñas en las animales.

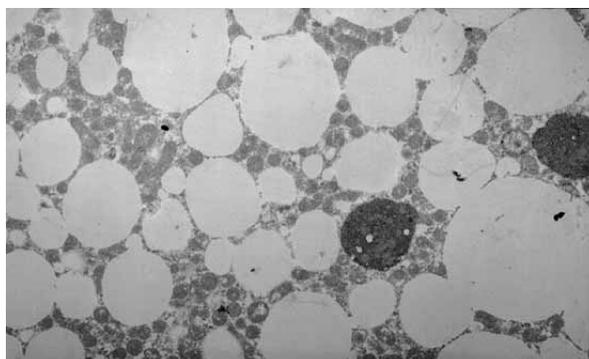


Imagen nº 11: VACUOLAS Fuente: [Recursostic.educacion.es](http://recursostic.educacion.es)  
[http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/La\\_celula/contenidos11.htm](http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/La_celula/contenidos11.htm)

Autor: Desconocido. Licencia. M.E.C.D.

- **Cloroplastos.** Sólo existen en los vegetales, en las partes verdes. Contienen una sustancia, la clorofila, que es capaz de transformar la energía de la luz solar en energía química. Este proceso recibe el nombre de **fotosíntesis**, y consiste en la transformación de materia inorgánica (agua, dióxido de carbono y sales minerales) en materia orgánica (hidratos de carbono).

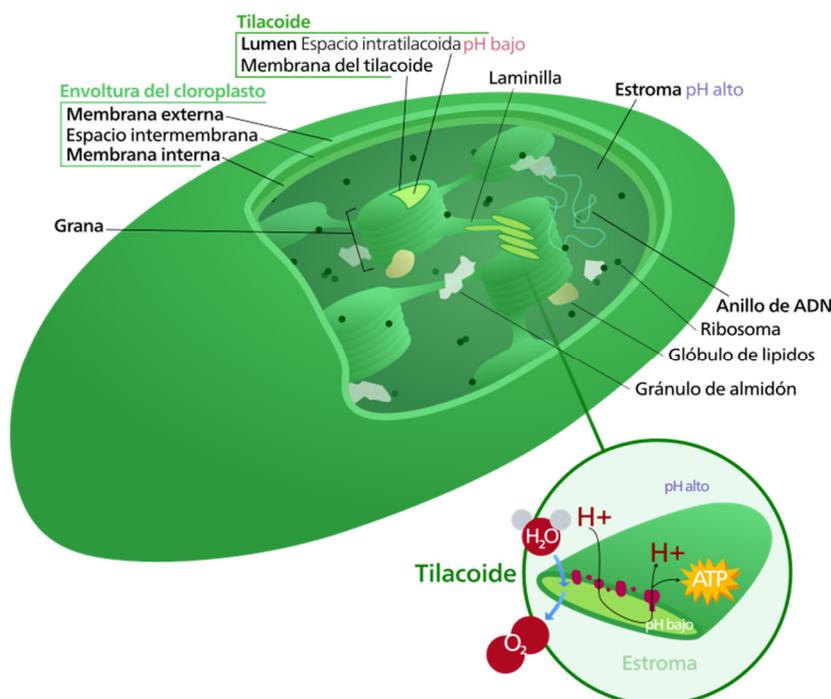


Imagen nº 12: CLOROPLASTO Fuente: [Wikimedia](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9d/Chloroplast_%28borderless_version%29-es.svg/800px-Chloroplast_%28borderless_version%29-es.svg.png)

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9d/Chloroplast\\_%28borderless\\_version%29-es.svg/800px-Chloroplast\\_%28borderless\\_version%29-es.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9d/Chloroplast_%28borderless_version%29-es.svg/800px-Chloroplast_%28borderless_version%29-es.svg.png)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

### 4.3. Núcleo

Se encuentra en el centro de la célula animal y en la periferia en las vegetales y es, generalmente, de forma esférica. En él se encuentran los caracteres hereditarios y, además, dirige toda la actividad que tiene lugar en el citoplasma.

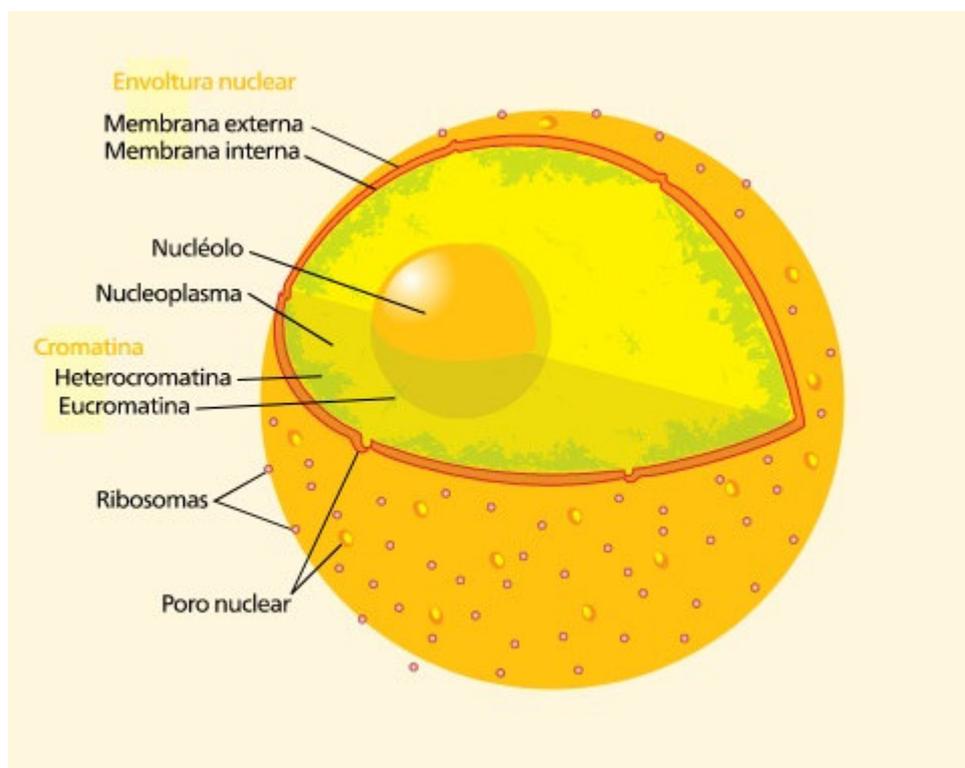


Imagen nº 13: NÚCLEO Fuente: [Wikimedia](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Diagram_human_cell_nucleus_es.svg)  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Diagram\\_human\\_cell\\_nucleus\\_es.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Diagram_human_cell_nucleus_es.svg)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

En el núcleo podemos distinguir:

**Membrana Nuclear.** Es la que envuelve al núcleo y lo separa del citoplasma.

**Cromatina.** Fibras de ADN (ácido desoxirribonucleico) y proteínas y que son portadoras de la información genética del individuo. Cuando la célula se divide la cromatina se compacta y forma **los cromosomas**.

**Nucléolo.** En él se fabrican los ribosomas.

### 5. Diferencias entre la célula animal y vegetal

La célula animal y la vegetal (ambas son eucariotas) presentan algunas diferencias importantes. Las principales son:

Comparación de estructuras en células animales y vegetales		
	Célula animal típica	Célula vegetal típica
<b>Estructuras básicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrana plasmática</li> <li>• Citoplasma</li> <li>• Núcleo (con nucléolo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrana plasmática</li> <li>• Citoplasma</li> <li>• Núcleo (con nucléolo)</li> </ul>
<b>Orgánulos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retículo endoplasmático rugoso</li> <li>• Retículo endoplasmático liso</li> <li>• Ribosoma</li> <li>• Aparato de Golgi</li> <li>• Mitocondria</li> <li>• Vesículas</li> <li>• Lisosomas</li> <li>• Vacuolas</li> <li>• Centrosoma (con centriolos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retículo endoplasmático rugoso</li> <li>• Retículo endoplasmático liso</li> <li>• Ribosomas</li> <li>• Aparato de Golgi</li> <li>• Mitocondria</li> <li>• Vesículas</li> <li>• Lisosomas</li> <li>• Vacuola central</li> <li>• <b>Plastos</b></li> </ul>

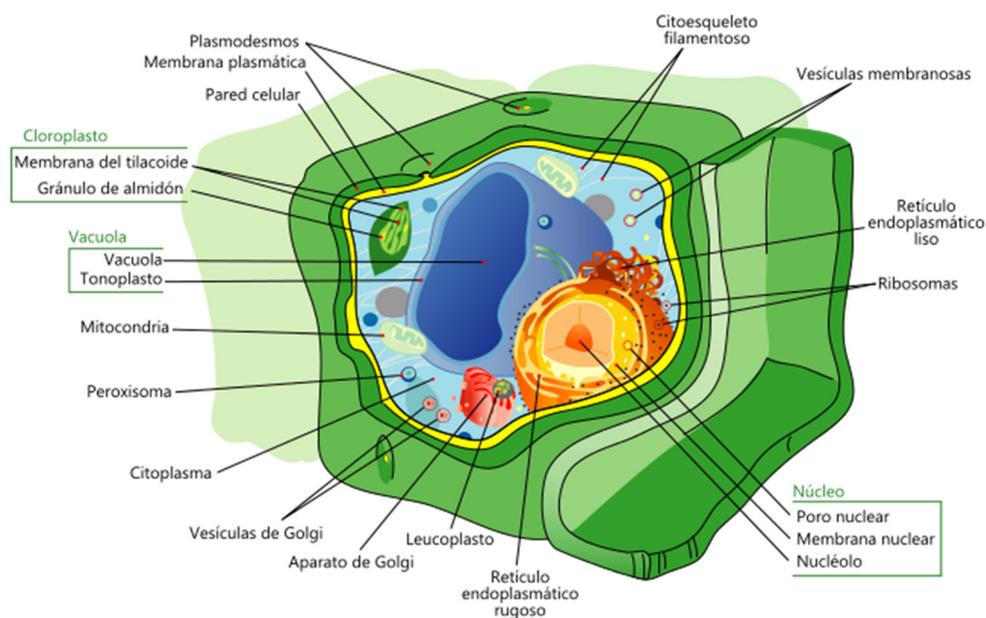


Imagen nº 14. Célula vegetal Fuente: [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_vegetal#/media/File:Plant_cell_structure_svg-es.svg)

[https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula\\_vegetal#/media/File:Plant\\_cell\\_structure\\_svg-es.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_vegetal#/media/File:Plant_cell_structure_svg-es.svg)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

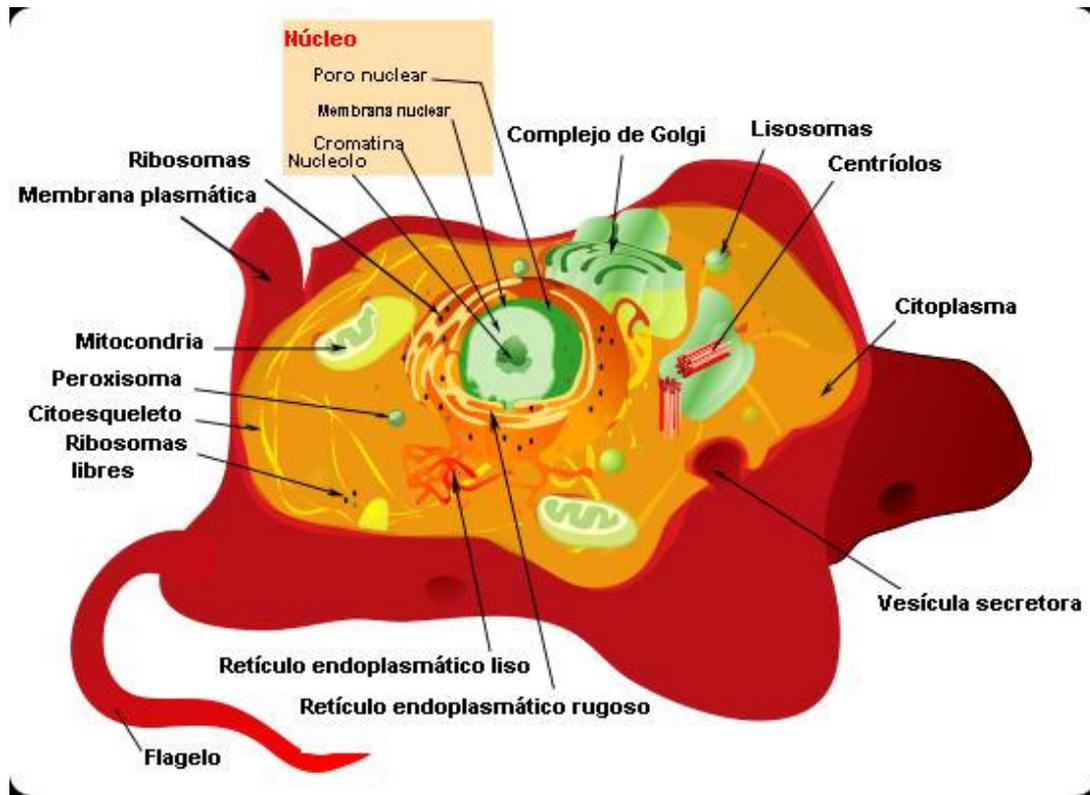


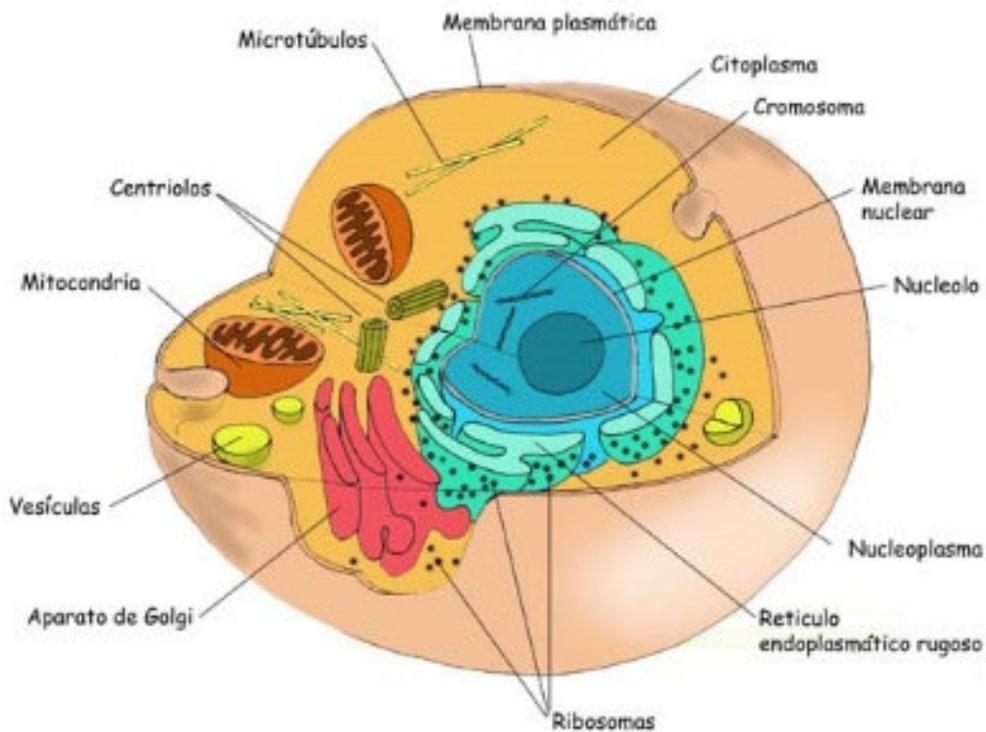
Imagen nº 15. Célula animal Fuente: [Wikipedia](#)

[https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula\\_vegetal#/media/File:Plant\\_cell\\_structure\\_svg-es.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_vegetal#/media/File:Plant_cell_structure_svg-es.svg)

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

### 5.1. Célula Animal

- La célula animal no tiene cloroplastos.
- Aunque puede tener vacuolas, éstas no son muy grandes.
- Tiene centriolos.
- Forma irregular
- No realiza la función de fotosíntesis. La nutrición es heterótrofa.



---

Imagen nº 16: CÉLULA ANIMAL Fuente: [Recursos.tic.educación.es](http://Recursos.tic.educación.es)

[http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/La\\_celula/contenidos2.htm](http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2bachillerato/La_celula/contenidos2.htm)

Autor: Desconocido. Licencia: M.E.C.D.

## 5.2. Célula Vegetal

Presenta una pared celular, rígida, compuesta principalmente de celulosa.

- Disponen de cloroplastos.
- Poseen vacuolas de gran tamaño.
- No tiene centriolos.
- Suele ser de mayor tamaño
- Forma regular, poliédrica
- Al poseer cloroplastos, realiza la función de fotosíntesis, por lo que su nutrición es autótrofa.

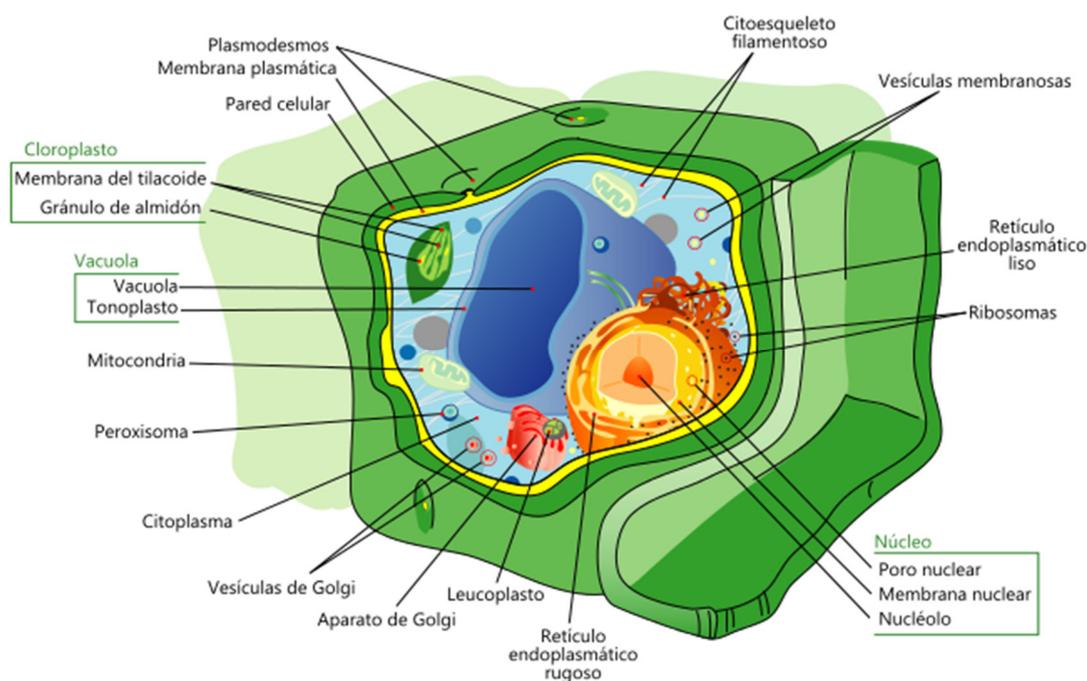


Imagen nº 17: CÉLULA VEGETAL

Fuente:

Wikipedia [https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula\\_vegetal#/media/File:Plant\\_cell\\_structure\\_svg-es.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula_vegetal#/media/File:Plant_cell_structure_svg-es.svg) Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

### **Practica lo aprendido**

Realiza las actividades que encontrarás en los siguientes enlaces:

Procariota - eucariota

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividad14.htm>

Animal - vegetal

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividad15.htm>

Autótrofa - heterótrofa

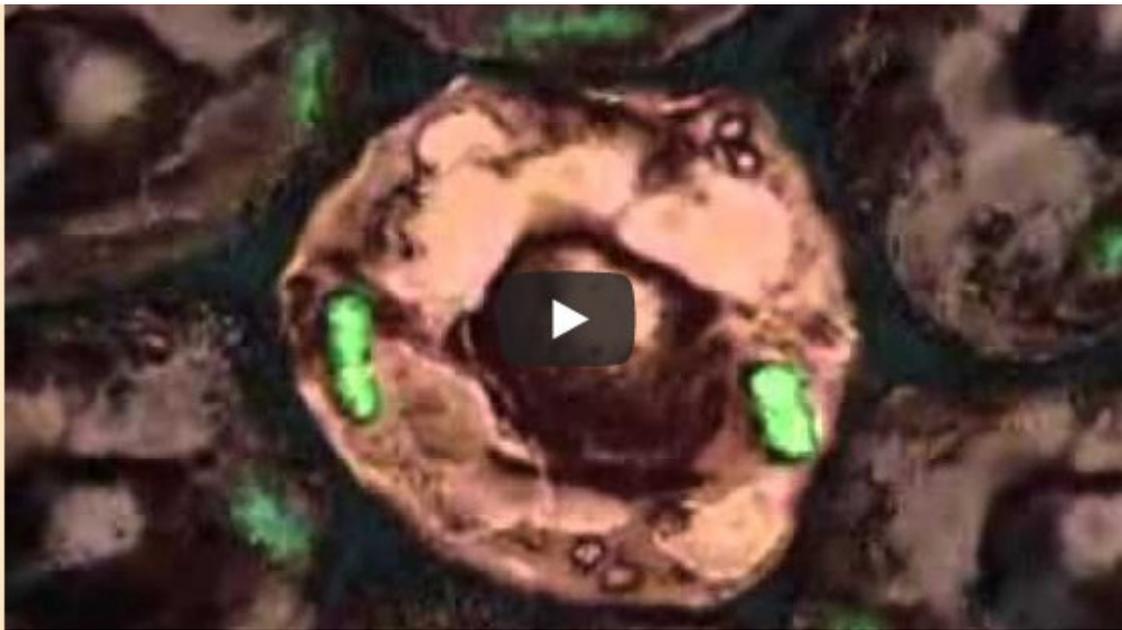
<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividad17.htm>

Para saber más

**1. En el siguiente enlace podrás aprender algo más sobre la nutrición de las células:**

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/contenidos6.htm>

**2. También puedes visualizar el siguiente vídeo sobre el funcionamiento de las células.**



Vídeo nº 2: CÓMO FUNCIONAN LAS CÉLULAS. Autor: Desconocido

Fuente: [Youtube](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=S3s24ahBsxg>

## 6) Los procesos de división celular: La Mitosis y La Meiosis

La **división celular** es una parte muy importante del ciclo celular en la que una **célula** inicial se divide para formar células hijas. Debido a la división celular se produce el crecimiento de los seres vivos.

**Es importante conocer la diferencia entre mitosis y meiosis.** Mientras que la mitosis siempre da lugar a células con el mismo número de cromosomas, y además, idénticos a los de las células madre, en el caso de la meiosis, el número de cromosomas es la mitad que en las células madre y, además, son diferentes, ya que se ha producido la recombinación genética. Otra diferencia importante es que la mitosis da lugar a dos células hijas y la meiosis a cuatro.

### 6.1. La Mitosis

Es un proceso de división celular, propio de las células eucariotas, mediante el cual una célula madre da lugar a dos células hijas con la misma información genética. Es un tipo de división asexual (NO hay mezcla de material genético de dos células distintas) necesaria para:

- Reproducción de muchos seres unicelulares.
- Desarrollo y crecimiento de organismos pluricelulares.

Cada mitosis está precedida por una interfase, durante la cual el ADN de los cromosomas se duplica, quedando formado cada cromosoma por dos cromátidas, lo que asegura que las dos células hijas obtengan exactamente la misma información genética de la célula madre.

La mitosis consta de 4 fases:

**Profase:** Durante esta fase el centriolo de la célula se duplica y cada uno se dirige a uno de los polos de la célula, la membrana nuclear se desintegra, los cromosomas se condensan y hacen visibles sus estructuras dobles. Se comienza a formar el huso acromático.

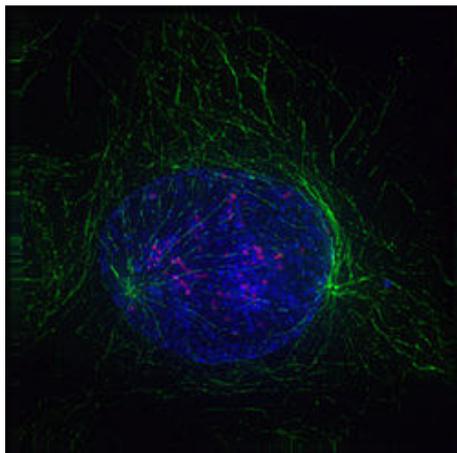


Imagen nº 17 . PROFASE. Fuente: [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis) https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

Anafase: Las cromátidas son divididas y dirigidas por el huso acromático hacia los polos opuestos de la célula.

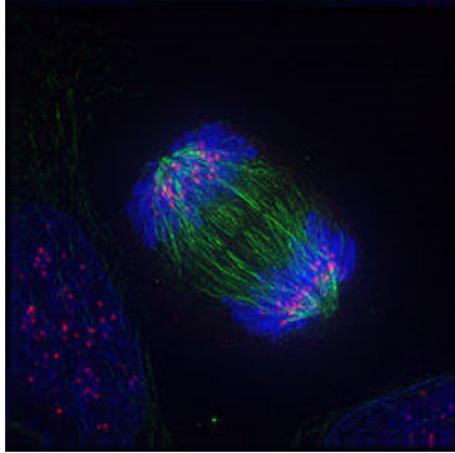


Imagen nº19. ANAFASE. Fuente: [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis) https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

Telofase: Llegan los cromosomas a los polos, se forma la membrana nuclear alrededor de los cromosomas. Los cromosomas se dilatan y ya no se pueden distinguir entre sí. La célula empieza a mostrar en la membrana celular síntomas de división.

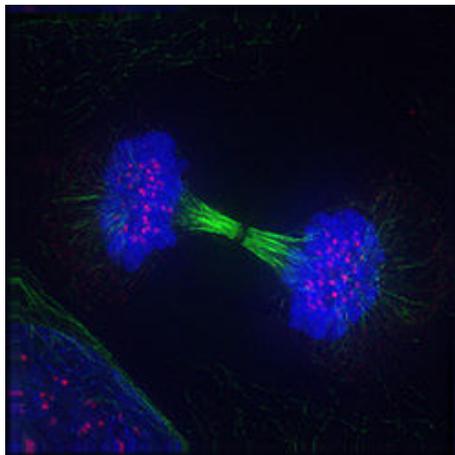


Imagen nº 20. TELOFASE. Fuente: [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis) https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

Tras el proceso de mitosis se produce la citocinesis: el citoplasma de la célula se divide de forma igual entre las células hijas, la membrana celular se divide y resulta 2 células genéticamente iguales y con la mitad del material citoplasmático de su progenitor.

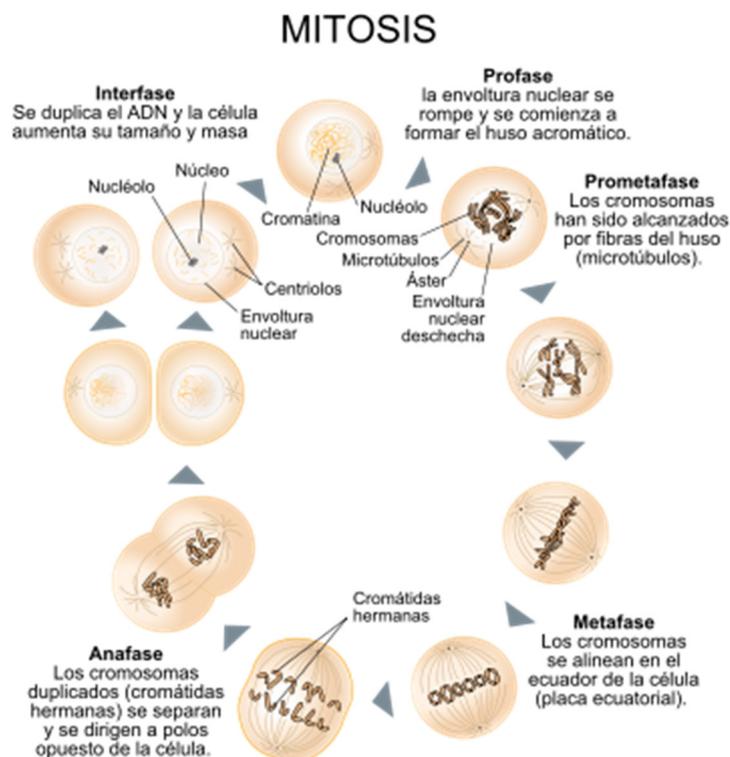


Imagen nº 21. Fuente: [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis) https://es.wikipedia.org/wiki/Mitosis

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.

## 6.2. La Meiosis

La meiosis es un proceso básico en la reproducción sexual, que se produce para dar lugar a las células reproductoras o gametos. Consiste en dos divisiones celulares consecutivas.

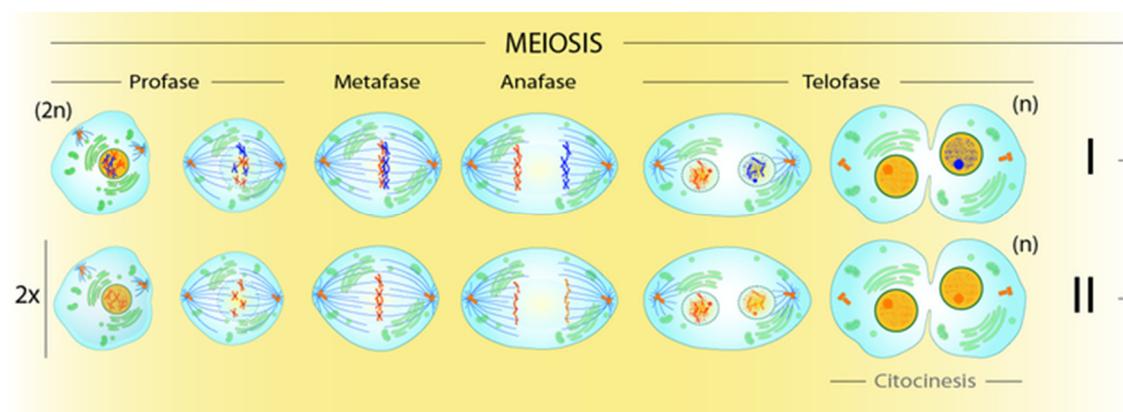
Mediante la meiosis, una célula con “n” pares de cromosomas ( $2n$  cromosomas) en su núcleo, dará lugar a cuatro gametos (óvulos o espermatozoides) con la mitad de cromosomas: sólo “n”.

Los cromosomas de cada par son homólogos (es decir, tienen los mismos genes) pero no exactamente iguales. Uno procede del padre y otro de la madre.

- Al inicio de la meiosis se produce lo que llamamos la recombinación de los cromosomas homólogos, que consiste en que algunos genes del cromosoma

procedente del padre pasan al de la madre y viceversa. Este proceso es la clave de la reproducción sexual, ya que permite que los hijos sean diferentes a los padres.

- Después de la recombinación, la célula se divide por primera vez y los cromosomas homólogos se separan, quedando cada célula con la mitad de cromosomas ( $n$ ).
- A continuación, se produce una segunda división de cada célula, muy parecida a la mitosis (las dos cromátidas de cada cromosoma se separan) con lo que resultarán cuatro células (gametos) con " $n$ " cromátidas cada una. Cada cromátida dará lugar al correspondiente cromosoma completo.



Meiosis. Se divide en dos etapas. Meiosis I o fase reductiva: su principal característica es que el material genético de las células hijas es la mitad ( $n$ ) del de las células progenitoras ( $2n$ ). Meiosis II o fase duplicativa: las células resultantes de esta etapa tienen diferente contenido genético que sus células progenitoras ( $n$ ).

Imagen nº 22. Fuente: [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Meiosis) <https://es.wikipedia.org/wiki/Meiosis>

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público.