

**FUNCIÓN DE NUTRICIÓN,
RELACIÓN Y
REPRODUCCIÓN
CELULAR**

NUTRICIÓN CELULAR: METABOLISMO

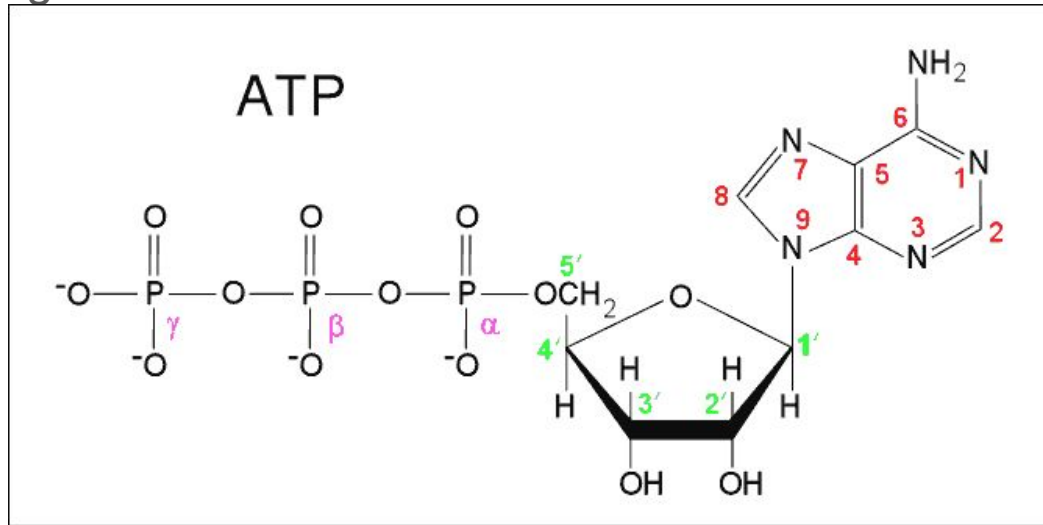
El metabolismo es el conjunto de reacciones químicas, catalizadas por enzimas, mediante las cuales los seres vivos son capaces de utilizar la materia y la energía del medio para conseguir dos fines:

1. Obtener energía en forma de ATP, para realizar sus funciones vitales. FASE DE CATABOLISMO

1. Construir y renovar sus estructuras. FASE DE ANABOLISMO.

LA MONEDA ENERGÉTICA: EL ATP

Es un nucleótido formado por una base nitrogenada, la adenina, un azúcar, la ribosa, y un grupo de tres fosfatos. Los enlaces que unen entre sí los tres fosfatos se llaman enlaces de alta energía, pues son enlaces inestables que liberan gran cantidad de energía cuando son hidrolizados.



ATP

La energía liberada en la hidrólisis se puede emplear para procesos que requieren energía. Por el contrario, la formación de ATP a partir de ADP y fosfato, requiere energía.

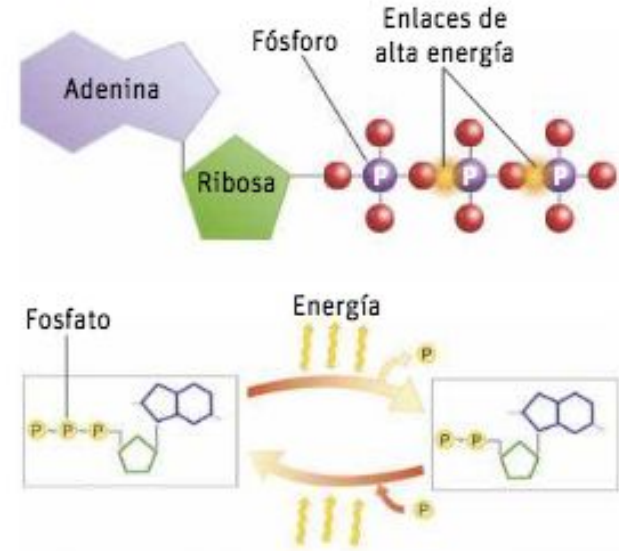


Figura 2.22. Molécula de ATP y proceso de hidrólisis y síntesis.

La energía acoplada en el ATP, energía útil, es la que utilizan los seres vivos para sus actividades vitales

CATABOLISMO

Etapa metabólica que comprende las rutas degradativas, en las cuales las moléculas orgánicas, principalmente la glucosa, son oxidadas con el fin de obtener energía (ATP), necesaria para desempeñar las actividades vitales.

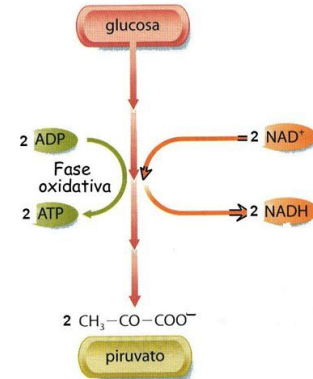
La oxidación de la glucosa se inicia en el citoplasma. El primer paso no necesita oxígeno y se llama **GLUCÓLISIS**. En él, la glucosa (6C) se transforma en el citoplasma en moléculas más sencillas de 3C y se produce una pequeña cantidad de ATP.

GLUCÓLISIS

Se produce en el citoplasma de la célula. En este proceso la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) se escinde en **dos moléculas de ácido pirúvico** $CH_3-CO-COOH$, y la energía liberada se utiliza para sintetizar **dos moléculas de ATP**.

El balance global es:

1- LA GLUCOLISIS



El **dinucleótido de nicotinamida y adenina**, también conocido como **nicotin adenin dinucleótido** (abreviado **NAD⁺** en su forma oxidada y **NADH** en su forma reducida), es una coenzima que se halla en las células vivas y que está compuesta por un dinucleótido, es decir, por dos nucleótidos, unidos a través de grupos fosfatos: uno de ellos es una base de adenina y el otro, una nicotinamida. Su función principal es el intercambio de electrones y protones y la producción de energía de todas las células.

LA GLUCÓLISIS debe ser seguido por una ruta metabólica que oxide el $\text{NADH} + \text{H}^+$ y **regenera los NAD^+** que necesita. Esta vía puede ser:

a) **FERMENTACIÓN** (en ausencia de oxígeno)

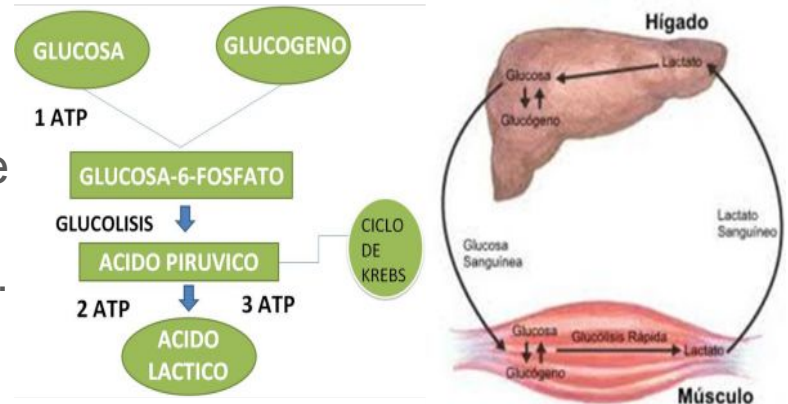
a) **RESPIRACIÓN CELULAR** (utiliza el oxígeno)

Si no se diera una u otra, la glucólisis no se podría realizar por falta de NAD^+

FERMENTACIÓN

Tiene menor rendimiento energético. Al no usarse oxígeno, produce una oxidación incompleta de las moléculas orgánicas, y las moléculas de 3C no pueden reducirse a CO₂

Tiene lugar en células musculares (se produce ácido láctico) y en algunas bacterias y hongos.



Se emplea para productos de interés, como yogur y queso (fermentación láctica) o vino y cerveza (fermentación alcohólica)

RESPIRACIÓN CELULAR

Se trata de catabolismo aeróbico, es decir, se usa el oxígeno para conseguir la oxidación completa de las moléculas orgánicas a CO₂ y agua. Tiene una gran eficiencia energética y la realizan muchas bacterias, la mayoría de hongos, las células animales, plantas y protoctistas.

En la célula eucariota ocurre en las mitocondrias, la **ecuación global** del proceso se puede expresar:



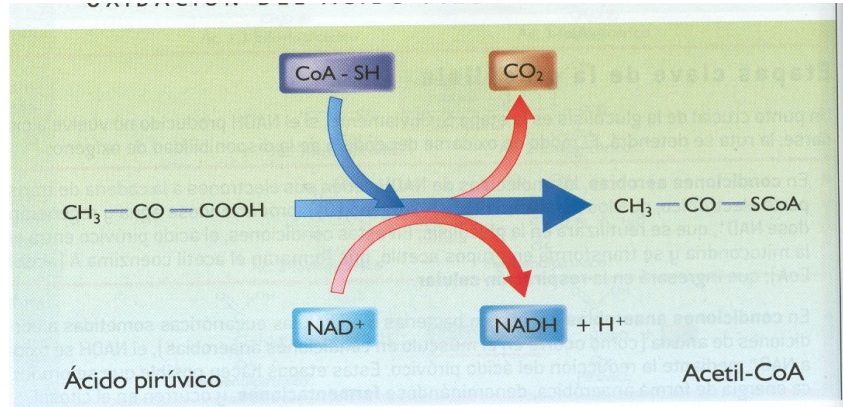
PASOS

Después de la glucólisis el ácido pirúvico va sufrir varias transformaciones en el interior de la mitocondria.

- 1.- Transformación del ácido pirúvico en acetil-coenzima A
- 2.- Ciclo de Krebs
- 3.- Fosforilación oxidativa

Transformación del ácido pirúvico en Acetil-coA

Ya en la mitocondria el ácido pirúvico se transforma en acetil-coenzima A



La acetil-CoA se incorporará al ciclo de KREBS.

CICLO DE KREBS

El ciclo de KREBS que consiste en una serie de reacciones en las que se degrada completamente el grupo acetilo en dos moléculas de CO₂ e hidrógenos.



FOSFORILACIÓN OXIDATIVA

Última etapa de la respiración.

Tiene lugar en la membrana mitocondrial interna y es el mecanismo de síntesis de ATP en la respiración, gracias a la oxidación de coenzimas producidas en las etapas anteriores. Además, el H que contenía la materia orgánica se une al oxígeno formando agua.

EN RESUMEN: RESPIRACIÓN CELULAR (muy importante)

El compuesto de 3C de la glucólisis entra en la matriz mitocondrial y se completa su oxidación (ciclo de Krebs). La materia orgánica acaba transformándose en CO₂

El proceso termina en la membrana mitocondrial interna (fosforilización oxidativa). Aquí la energía liberada en la oxidación se usa para sintetizar ATP y el H que contenía la materia orgánica se une al

oxígeno

formando

agua.

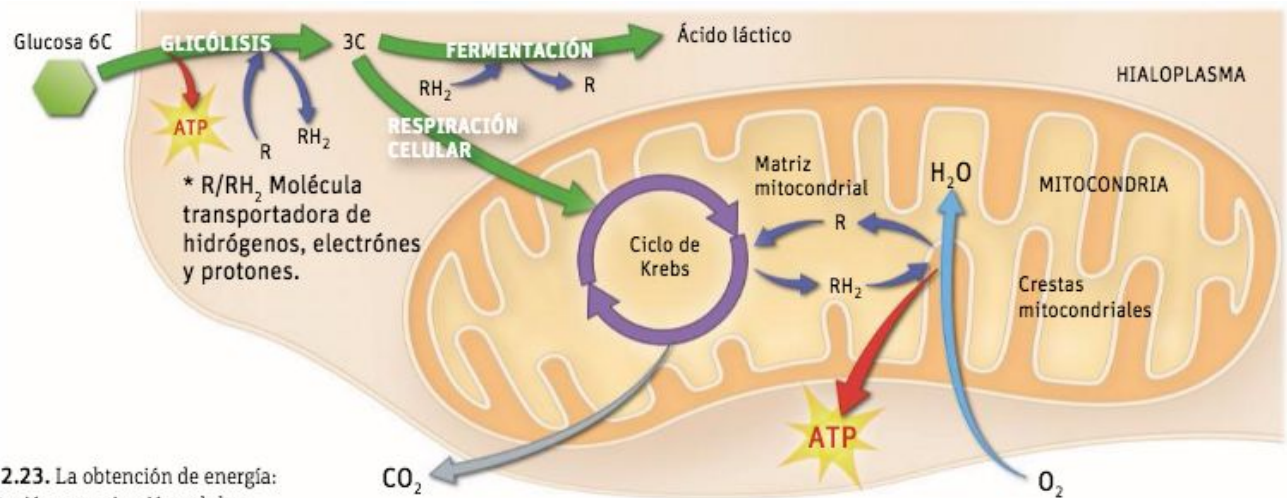


Figura 2.23. La obtención de energía: fermentación y respiración celular.

ANABOLISMO

Etapa metabólica que incluye todas las rutas biosintéticas en las que moléculas sencillas son utilizadas para fabricar moléculas orgánicas. Estas serán empleadas para el crecimiento celular, o bien se almacenarán para ser usadas como fuente de energía mediante su degradación catabólica.

Dos tipos:

1.- ANABOLISMO HETERÓTROFO

2.- ANABOLISMO AUTÓTROFO

ANABOLISMO HETERÓTROFO

Se elabora materia orgánica compleja a partir de moléculas orgánicas más sencillas y de la energía procedente del ATP obtenido en las reacciones catabólicas.

Ocurre en las células de organismos heterótrofos (protozoos, animales, hongos y numerosas bacterias)

Las moléculas orgánicas sencillas proceden de la digestión y la absorción de compuestos orgánicos complejos que son ingeridos del medio.

Este proceso ocurre en los lisosomas y no genera energía útil.

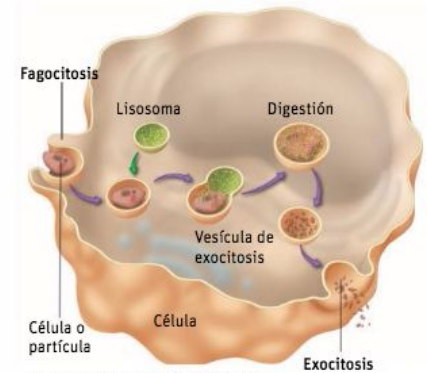


Figura 2.24. Digestión celular.

ANABOLISMO AUTÓTROFO

Es propio de las células vegetales y bacterias fotosintéticas.

Incorporan del medio sustancias inorgánicas como CO_2 y H_2O y son capaces de fabricar los nutrientes orgánicos a partir de ellas y de una fuente de energía.

Cuando esta última es la luz solar, el proceso de anabolismo autótrofo se denomina **FOTOSÍNTESIS**.

FOTOSÍNTESIS

Transformación de materia inorgánica en orgánica con necesidad de energía.

La fotosíntesis tiene lugar en los cloroplastos y se desarrolla en dos fases:

FASE LUMINOSA: Sucede en la membrana de los tilacoides y solo puede realizarse en presencia de luz. En esta fase la energía captada por la clorofila se usa para:

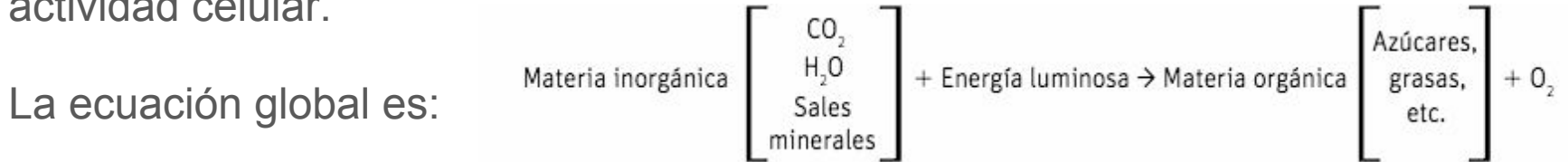
- Sintetizar moléculas de ATP
- Romper las moléculas de agua y obtener H para la siguiente fase y O que se libera al medio

FOTOSÍNTESIS

FASE OSCURA: Sucede en el estroma, puede realizarse en oscuridad y necesita los productos obtenidos en la fase anterior.

La energía almacenada en forma de **ATP** más el **H**, se utilizan para transformar la materia inorgánica, pobre en energía, en orgánica, rica en energía. En la fotosíntesis se obtiene glucosa a partir del **CO₂** siguiendo el ciclo de **CALVIN**.

La materia orgánica fabricada se usa para renovar o construir los componentes celulares y otra parte como combustible para obtener energía necesaria para la actividad celular.



ACTIVIDADES:

ACTIVIDADES

15. ¿Qué función desempeña el ATP en las células?
16. ¿Las células de la raíz de una planta son autótrofas o heterótrofas?

ACTIVIDADES

17. ¿Para qué utilizan las células el ATP que se produce en la fase luminosa de la fotosíntesis? ¿Y el que se produce en la respiración celular?
18. ¿La fotosíntesis es un proceso anabólico o catabólico? ¿Y la respiración celular?

RELACIÓN

La función de relación en las células se produce gracias a estímulos y respuestas a los mismos.

Los estímulos o señales son recibidos por las células tanto del medio que les rodea como de su propio interior. Pueden ser de naturaleza física (luz) o química (sustancias liberadas)

La respuesta de las células es la forma que estas reaccionan ante el estímulo o señal y en ella siempre hay tres procesos involucrados:

1. La señal
2. La unión
3. La célula cambia su actividad, por ejemplo: secreción de sustancias,

FUNCIÓN DE RELACIÓN

- 1.- La señal, como por ejemplo, una de las sustancias químicas que se liberan en la herida se une a alguna proteína receptora situada en la membrana
- 2.- La unión provoca que el mensaje sea lanzado al interior de la célula y se amplifique
- 3.- La célula cambia su actividad en función de la señal recibida. Este se puede manifestar por ejemplo:
 - Secreción de sustancias
 - Movimiento
 - Multiplicación o diferenciación celular.

Comunicación celular:

La función de relación de las células incluye las señales captadas de otras células y que permite establecer comunicación.

Entre organismos unicelulares se ve, pero es especialmente importante en organismos pluricelulares.

Posiblemente la dificultad de entablar la comunicación entre células fuera una de las causas por la que el paso de los seres unicelulares a pluricelulares se retrasó en el transcurso de la evolución.

LA REPRODUCCIÓN

CICLO CELULAR: A lo largo de la vida de una célula se presentan dos fases: la interfase o fase de no división y la fase mitótica en la que la célula se divide.

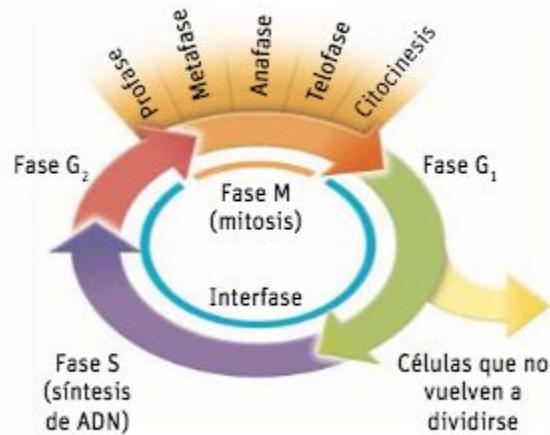
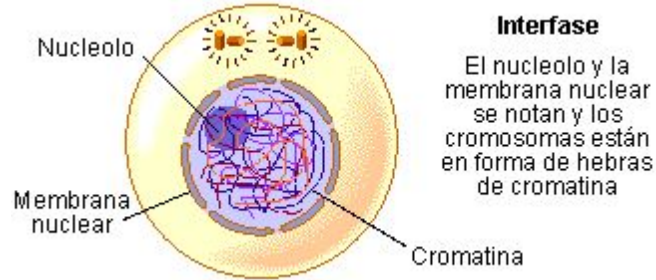


Figura 2.28. El ciclo celular.

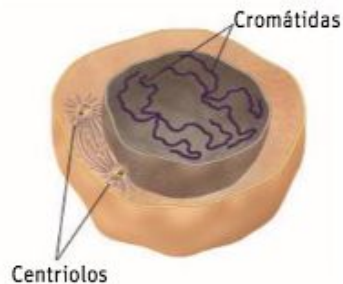
Ciclo celular: interfase



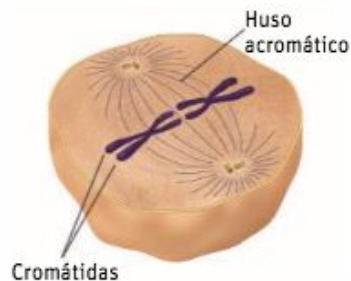
Es el periodo comprendido entre dos divisiones. En él hay una intensa actividad metabólica, la célula crece y se prepara para dividirse. Se puede dividir en tres fases: G1, S y G2. Durante la fase S se produce la replicación del ADN. Las células que dejan de dividirse, como las nerviosas, permanecen de manera indefinida en G1.

FASES DE LA MITOSIS

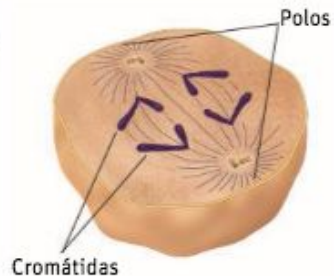
LAS ETAPAS DE LA MITOSIS



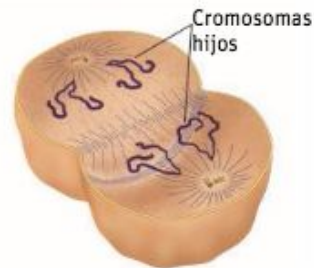
Profase. La **cromatina**, antes dispersa, se empieza a condensar. En las células animales, el centriolo, ya duplicado, se divide y cada centriolo hijo emigra a un polo celular. Entre ambos centriolos se organiza un sistema de microtúbulos que formará el **huso acromático**. Al final de la profase la envoltura nuclear y los nucleolos han desaparecido.



Metafase. La cromatina alcanza el máximo de condensación y se hacen claramente visibles los **cromosomas**, formados por dos **cromátidas**. Los cromosomas se unen a los microtúbulos del huso por un punto cercano al centrómero y quedan alineados en un plano imaginario situado en el ecuador de la célula, la denominada **placa metafásica**.



Anafase. Los microtúbulos del huso se acortan y tiran de las cromátidas que se separan. Cada cromátida es arrastrada a su respectivo polo celular. Al desplazarse cada cromátida, sus brazos se retrasan con respecto al centrómero y adoptan una característica forma de V con el vértice dirigido hacia los polos.

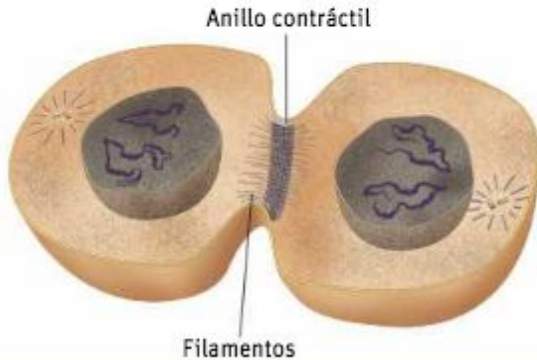


Telofase. Las cromátidas, convertidas en cromosomas hijos y situadas ya en las proximidades de los polos, se rodean de una nueva membrana nuclear y comienzan a descondensarse. Desaparecen los microtúbulos del huso y, finalmente, quedan constituidos los dos núcleos hijos, con idéntico número de cromosomas que la madre.

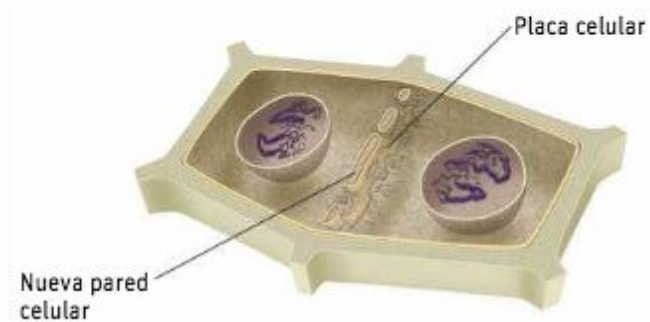
FASES DE LA CITOCINESIS

LA CITOCINESIS

En las **células animales**, a la altura del plano ecuatorial del huso acromático, bajo la membrana plasmática, se forma un anillo de filamentos contráctiles. El anillo se estrecha hasta formar un **surco de división** que separa a las dos células hija.



En las **células vegetales**, las vesículas del aparato de Golgi se acumulan en el plano ecuatorial y se fusionan originando una estructura denominada **placa celular**. La placa crece y la membrana de las antiguas vesículas pasa a formar la membrana de las células hija y su contenido sirve de base a la nueva pared celular que las separa.



EJERCICIOS:

23

25

26

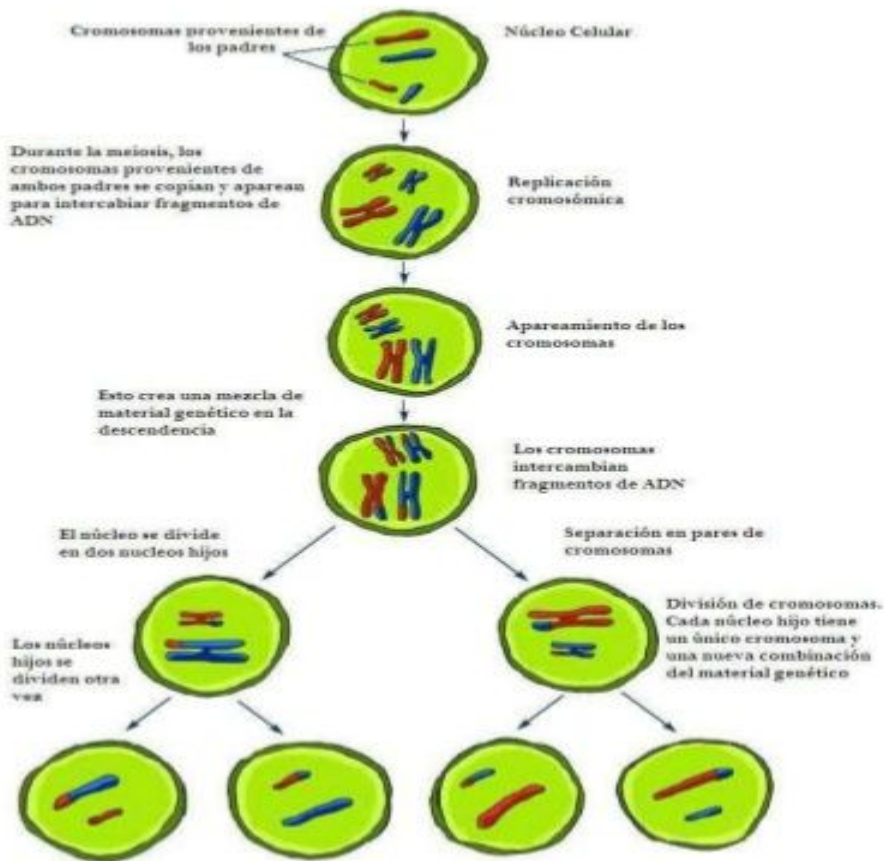
29

31

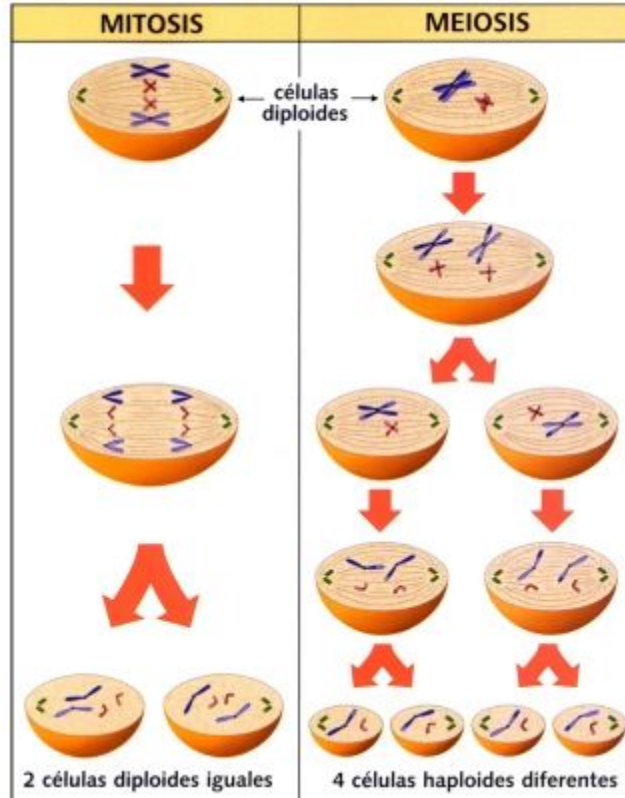
32

MEIOSIS

Mediante la meiosis se obtienen células especializadas para intervenir en la reproducción sexual. Reduce a la mitad el número de cromosomas, y así al unirse las dos células sexuales, vuelve a restablecerse el número cromosómico de la especie. Se produce una recombinación de la información genética. La meiosis origina una gran variación de gametos, debido al entrecruzamiento de segmentos de los cromosomas homólogos.



COMPARACIÓN MITOSIS-MEIOSIS



DIFERENCIAS	MITOSIS	MEIOSIS
Se da en células.....	Somáticas (haploides o diploides)	Germinales (diploides)
Da lugar a.....	Dos células idénticas entre sí e idénticas a la progenitora	Cuatro células haploides (gametos o esporas)
El objetivo es.....	Crecimiento celular en pluricelulares y reproducción asexual en unicelulares	Producción de gametos para la reproducción sexual
El nº de divisiones es.....	Uno	Dos sucesivas
Los cromosomas en la placa ecuatorial se sitúan...	De uno en uno	Por pares de homólogos
¿Hay recombinación?	No	Sí
En la anafase se separan....	Cromátidas	Cromosomas homólogos en la 1ª DM y cromátidas en la 2ª DM
¿Aporta variabilidad genética?	No	Sí