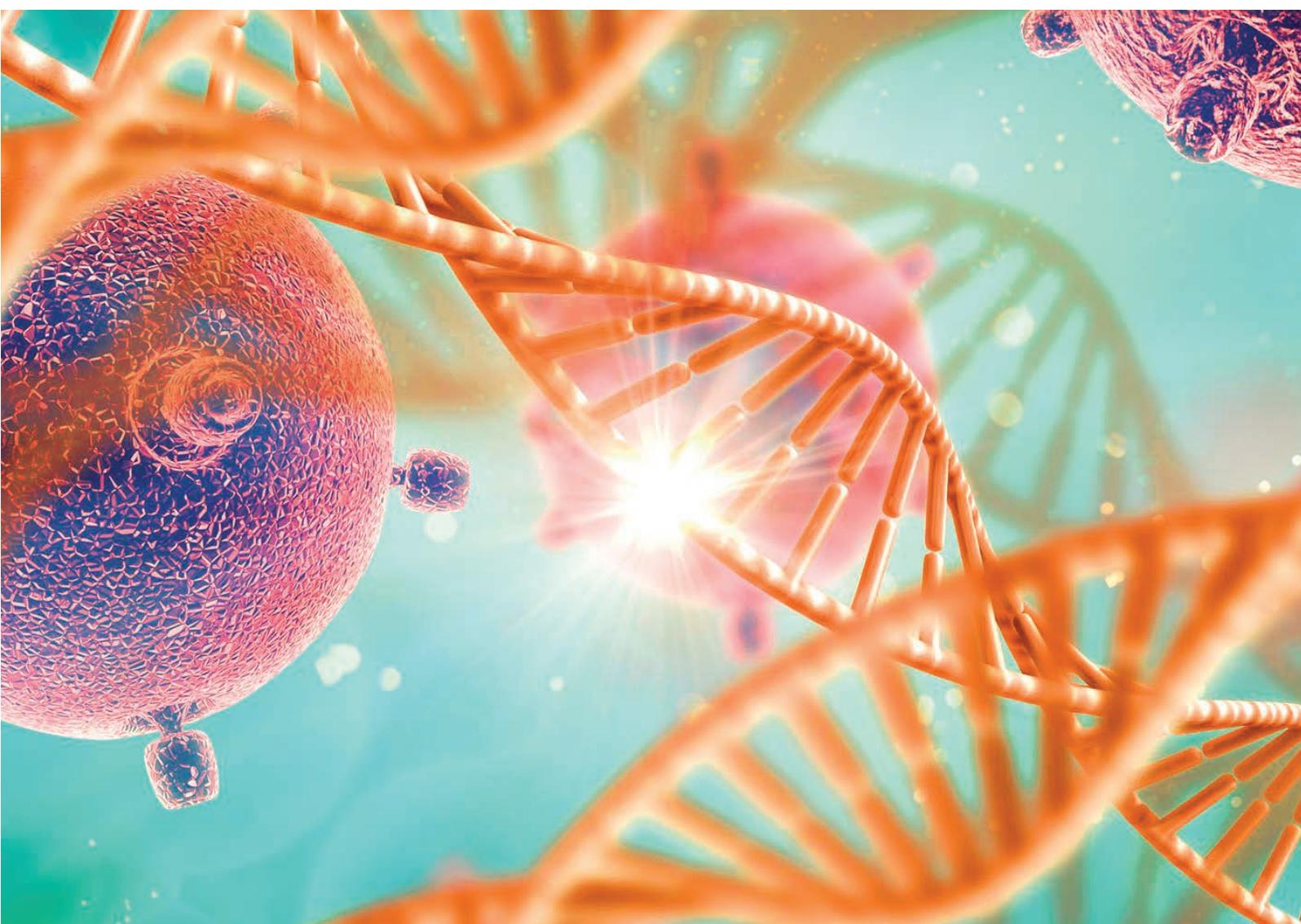


5^o
SECUNDARIA

BIOLOGÍA Y GEOGRAFÍA

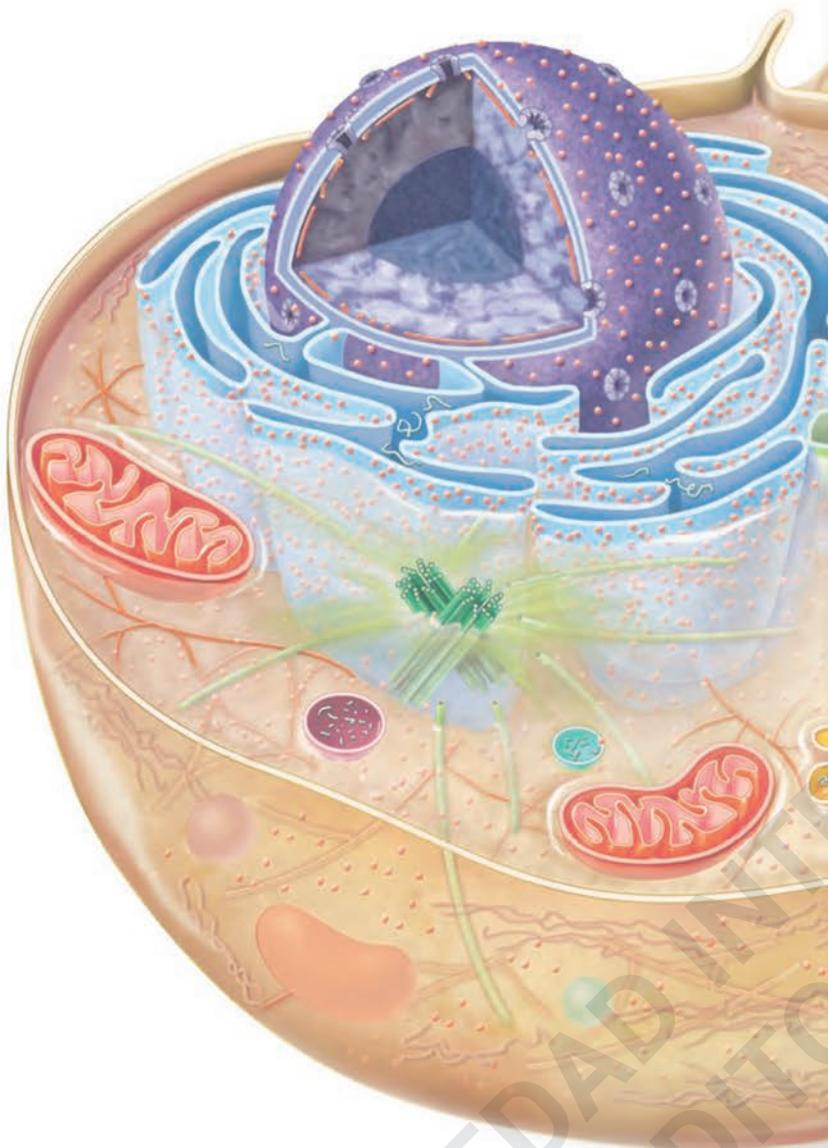
SÉPTIMA
EDICIÓN

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA
CAMPOS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS: VIDA TIERRA TERRITORIO



Grupo Editorial





UNIDAD

1

ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA CÉLULA EUCARIOTA



OBJETIVOS HOLÍSTICOS

SER

SABER

HACER

DECIDIR

Fortalecemos los valores de respeto y responsabilidad biocéntrica, realizando el estudio de la organización estructural y las funciones que realizan las células eucariotas, mediante los procesos científicos de análisis, investigación y experimentación, para asumir una postura de cuidado y preservación de los organismos vivos.

TEMAS



1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA CELULAR
2. EL MATERIAL GENÉTICO EN LA REPRODUCCIÓN CELULAR

UNIDAD 1

AB A qué se refiere...

1. **ADN (Ácido Desoxirribonucleico).** Molécula que lleva codificada la información genética. Está compuesto por cuatro moléculas iguales entre sí, como la Adenina, Citosina, Guanina y Timina.
2. **ANATOMÍA.** Ciencia que estudia la estructura y forma de los seres vivos y las relaciones entre las diversas partes que los constituyen.
3. **DIPLOIDE.** Dotación cromosómica consistente en la presencia del número total de cromosomas en una célula somática. En los seres humanos la dotación diploide es de 46 cromosomas (22 pares de autosomas y un par de cromosomas sexuales).
4. **CROMOSOMAS SEXUALES.** Son el cromosoma X y el cromosoma Y. Los cromosomas sexuales controlan si una persona es hombre o mujer. Las mujeres tienen dos cromosomas X y los hombres uno X y otro Y.
5. **FISIOLOGÍA.** Ciencia que tiene por objeto el estudio de las funciones de los seres orgánicos.
6. **GEN.** Unidad de herencia física y funcional, portadora de información de una generación a la siguiente.

¿QUÉ APRENDEREMOS?

- La estructura y función de las células eucariotas.
- La estructura y función del material genético en la reproducción de las células eucariotas.
- Procesos científicos en la observación de las células en microscopio.



¿QUÉ LOGRAREMOS?

- Fortalecer el valor de respeto y la responsabilidad biocéntrica.
- Cuidar con responsabilidad a los seres vivos de nuestro entorno.
- Ampliar nuestros conocimientos científicos con la investigación de las células madre y sus aplicaciones en la medicina.

Reflexiones Científicas

¿CUÁNTO SABES DE CÉLULAS Y MATERIAL GENÉTICO?

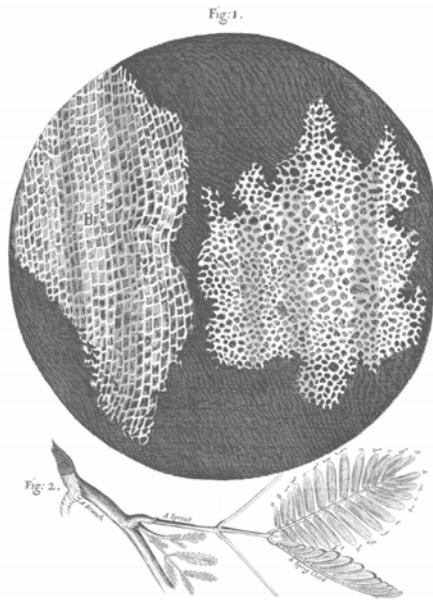
La unidad funcional de un ser vivo –sea humano, animal y vegetal– es la célula, por sí sola, es capaz de realizar todas las funciones básicas y vitales de nutrirse, relacionarse y reproducirse, es una estructura constituida por tres elementos básicos: membrana plasmática, citoplasma y material genético (ADN). Investigaciones y estudios científicos indican que en el cuerpo humano de un hombre joven de unos 70 kg y 170 cm de estatura hay aproximadamente 30 billones de células; las cifras no serían muy diferentes para una mujer de similares características.

El material genético está formado por moléculas de ADN, estas moléculas están hechas de dos largas cadenas complementarias unidas entre sí. El material genético es Ácido Desoxirribonucleico (ADN o DNA), a diferencia de algunos virus (no son seres vivos) que usan Ácido Ribonucleico (ARN o RNA) como su material genético. Se compacta en un área de la célula formando los cromosomas que son los portadores de la mayor parte del material genético y condicionan la organización de la vida y las características hereditarias de cada especie. Pero, ¿qué es el ADN? se trata de un ácido nucleico que contiene la información genética, la cual se presenta en su unidad funcional llamada gen –contenidos en cromosomas–, quienes determinan el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos. La estructura química de esta molécula de ADN está conformada por carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y fósforo. Finalmente, la genética es la ciencia encargada de estudiar la herencia biológica de generación en generación, se subdivide en varias ramas, entre ellas la genética molecular que es la encargada de estudiar el ADN.

Conversa con tus compañeros y socializa tus conocimientos.

¿Cuál es la importancia de la célula para el organismo humano?

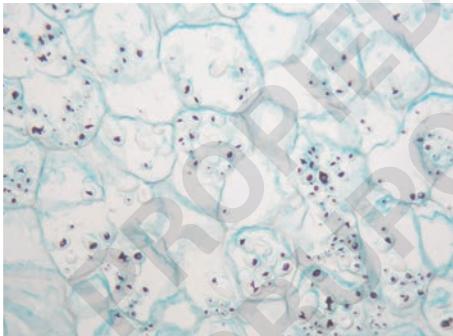
¿Por qué los cromosomas condicionan las características hereditarias de cada especie?



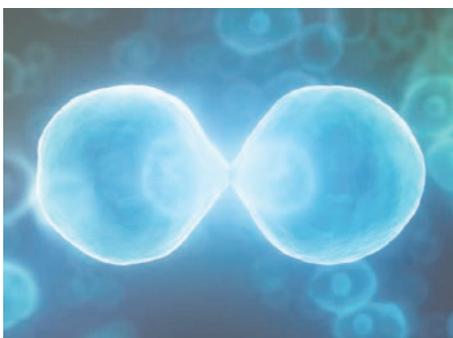
Dibujos de las observaciones de corcho en el microscopio hechos por Robert Hooke en su libro "Micrographia". A las pequeñas celdas les dio el nombre de "células".

Zoom

El zoólogo es quien estudia el origen, las características y los hábitos de los animales, analizando cómo se comportan y cómo se relacionan en el ecosistema.



Células de la corteza de un cubo de corcho vista en un microscopio.



Toda célula nace o proviene de otra célula preexistente.

1. ANÁLISIS DE LAS TEORÍAS CELULARES

La **citología** es una rama de las ciencias biostáticas, que estudia la morfología y funciones de las células. Siendo la célula el elemento anatómico, genealógico y fisiológico de naturaleza protoplasmática, que tiene vida propia, es así que Spencer la definió como: **La unidad de materia viviente**.

El tamaño reducido de las células fue un obstáculo para su estudio antes de la invención del microscopio. El año 1665, el naturalista y físico inglés Robert Hooke, al observar en forma casual, con su microscopio, una delgada lámina de corcho, constató una gran cantidad de cavidades muy semejantes a las celdillas de un panal de abejas, por este parecido, les dio el nombre de **células** (Lat.: *Céllula*, diminutivo de *Cella* = celda; por lo que *Céllula* = celdilla), lo que dio a entender que eran cavidades cerradas y vacías. Posteriormente, el año 1893, el **zoólogo** Schwann dio a conocer que tanto los animales como los vegetales están constituidos por numerosas de estas cavidades. Al avanzar el estudio de las células y al multiplicarse las investigaciones en el campo científico-citológico, se ha dado a conocer que las células no son cavidades vacías, sino llenas de materia viva o protoplasma.

1.1. Teorías celulares

Definimos a las teorías celulares como: "una parte de la biología que se encarga de explicar la constitución de los seres vivos en base a la descripción y funciones que cumplen las células en el organismo vivo".

Las **teorías celulares** fueron iniciadas, desarrolladas y generalizadas por muchos investigadores, hasta que finalmente fue completada bajo el aspecto genético por Robert Remak (1852) y Rudolf Virchow (1858); quienes llegaron a la conclusión de que la teoría celular está basada en tres principios fundamentales: unidad anatómica, unidad fisiológica y unidad genealógica, los cuales detallamos a continuación:

- **Unidad anatómica o de estructura**, indica que todo organismo, sea animal o vegetal, está constituido por una célula suelta o por asociaciones celulares, siendo de este modo la unidad de forma.
- **Unidad fisiológica o de funcionamiento**, indica que la célula es un organismo en miniatura, dotado de vida propia y encargado del desempeño de una actividad particular; donde la función de un órgano, por más elevada que esta sea, es siempre el resultado de los trabajos parciales realizados por cada una de sus células.
- **Unidad genealógica o de origen**, indica que las células no se engendran, como pensaron Schleiden y Schwann, en los tejidos vivos, sino más bien, en virtud de un fenómeno de generación. De ahí el famoso aforismo de Virchow, en latín: "*Omnis Céllula a Céllula*", que significa que toda célula nace o proviene de otra célula preexistente.

1.2. Características de las células eucariotas

Se llaman células eucariotas (del griego **eu**, "verdadero", y **karyon**, "nuez" o "núcleo") a todas aquellas que poseen un núcleo celular bien definido, cuyo interior contiene el **materias genético (ADN y ARN)**. En esto se distinguen de las **células procariotas**, mucho más primitivas y cuyo material genético está disperso en el **citoplasma**.

Las células eucariotas tienen tres partes bien diferenciadas: **la membrana**, que la envuelve; **el citoplasma**, que rellena gran parte de la célula y donde funcionan los organelos u orgánulos, y el **núcleo**, donde se encuentra la información genética de la célula.

Las células eucariotas conforman a los organismos unicelulares cuyas células tienen un núcleo celular definido y a todos los organismos pluricelulares.

1.3. La célula animal y vegetal

1.3.1. Célula animal

Forman la estructura de los **animales**, tienen tamaños y formas diferentes, sus funciones varían según la ubicación.

Por su forma, podemos diferenciar las células cilíndricas y alargadas de los músculos, bicóncavas en los glóbulos rojos, estrelladas en las neuronas y planas como las de la piel.

Su tamaño puede variar desde las 7 **micras** hasta los 60 cm de longitud.

Cumplen diferentes funciones, según el tipo de tejidos, órganos, aparatos o sistemas que conforman.

Su **citoplasma** está constituido por orgánulos como: mitocondrias, ribosomas, lisosomas, aparato de Golgi, retículo endoplasmático y centriolos.

1.3.2. Célula vegetal

Las **células vegetales** tienen también los orgánulos mencionados (excepto centriolos), pero a diferencia de estos tienen: vacuolas, cloroplastos, pared celular y plastidios.

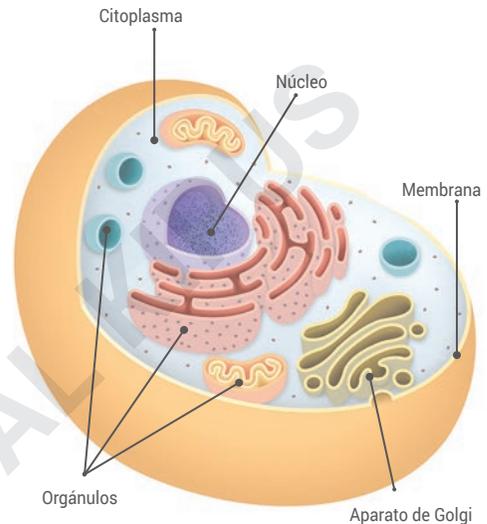
La **vacuola central**, almacena agua, sales, aceites y otras sustancias orgánicas que le dan forma a la célula.

Los **cloroplastos**, se hallan en los tallos y principalmente en las hojas, cuyo pigmento verde es conocido como clorofila que posibilita la fotosíntesis (obtención de glucosa a partir de la luz).

Los **plastidios**, son orgánulos que se clasifican en: **leucoplastos**, cuerpos incoloros que almacenan carbohidratos y **chromoplastos**, que intervienen en la coloración de las flores y los frutos.

Un saber en el tiempo

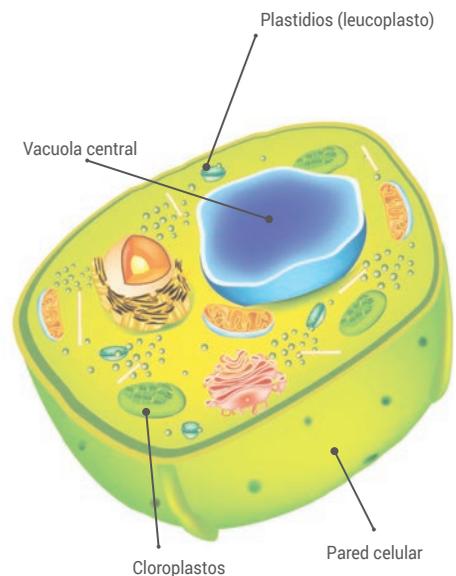
La primera observación documentada fue realizada en 1868 por Friedrich Miescher. Pero el verdadero descubrimiento se debe a la química británica Rosalind Franklin, quien en 1950 junto a Maurice Wilkins realizaron una serie de fotografía de difracción de rayos X del ADN.



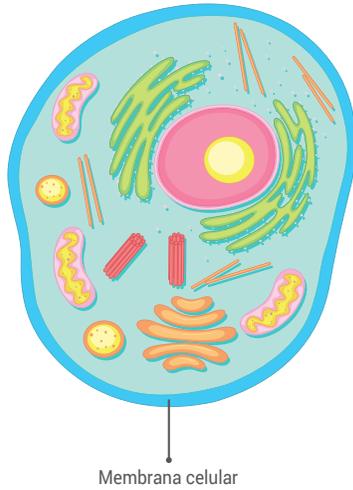
Célula eucariota animal.

Zoom

Unidad de longitud equivalente a la millonésima (10⁻⁶) parte del metro (0,001 mm). (Símb. μ).



Célula vegetal.



Membrana celular

2. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA CELULAR

2.1. La membrana celular

Es una estructura que rodea y limita completamente a la célula. Contribuye una barrera selectiva que controla el intercambio de sustancias desde el interior celular hacia el medio exterior circundante, y viceversa, posee la misma estructura en todas las células.

Con los datos ofrecidos por la microscopía electrónica y los análisis bioquímicos se han ido elaborando varios modelos a lo largo del desarrollo de la biología celular. En la actualidad, el modelo más aceptado es el propuesto por **Singer** y **Nicholson** (1972), denominado: **Modelo del mosaico fluido**.

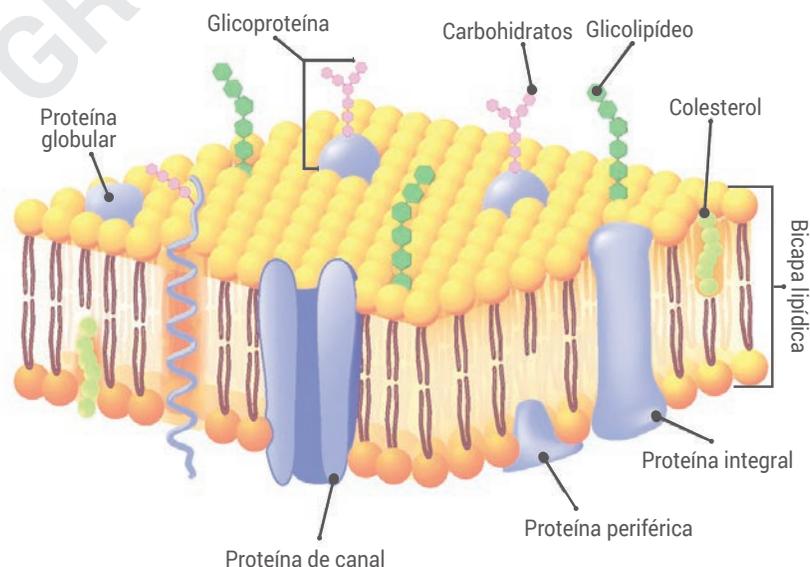
La **membrana celular** es una bicapa lipídica con proteínas intercaladas. La **bicapa lipídica** está formada casi totalmente por fosfolípidos y colesterol. Los **fosfolípidos** poseen una porción hidrosoluble (hidrófilo) y una porción que es soluble únicamente en grasas (hidrófoba).

Las porciones hidrófobas de los fosfolípidos se sitúan mirándose entre sí, mientras que las partes hidrófilas se sitúan mirando a las dos superficies de la membrana que están en contacto con el líquido intersticial y el **citoplasma celular** circundantes.

La membrana formada por la **bicapa lipídica** es muy permeable a las sustancias liposolubles como el oxígeno, el dióxido de carbono y el alcohol, pero actúa como una barrera sólida ante las sustancias hidrosolubles como los iones y la glucosa. Flotando en esa bicapa lipídica, encontramos **proteínas**, la mayor parte de las cuales son **glucoproteínas** (proteínas combinadas con hidratos de carbono).

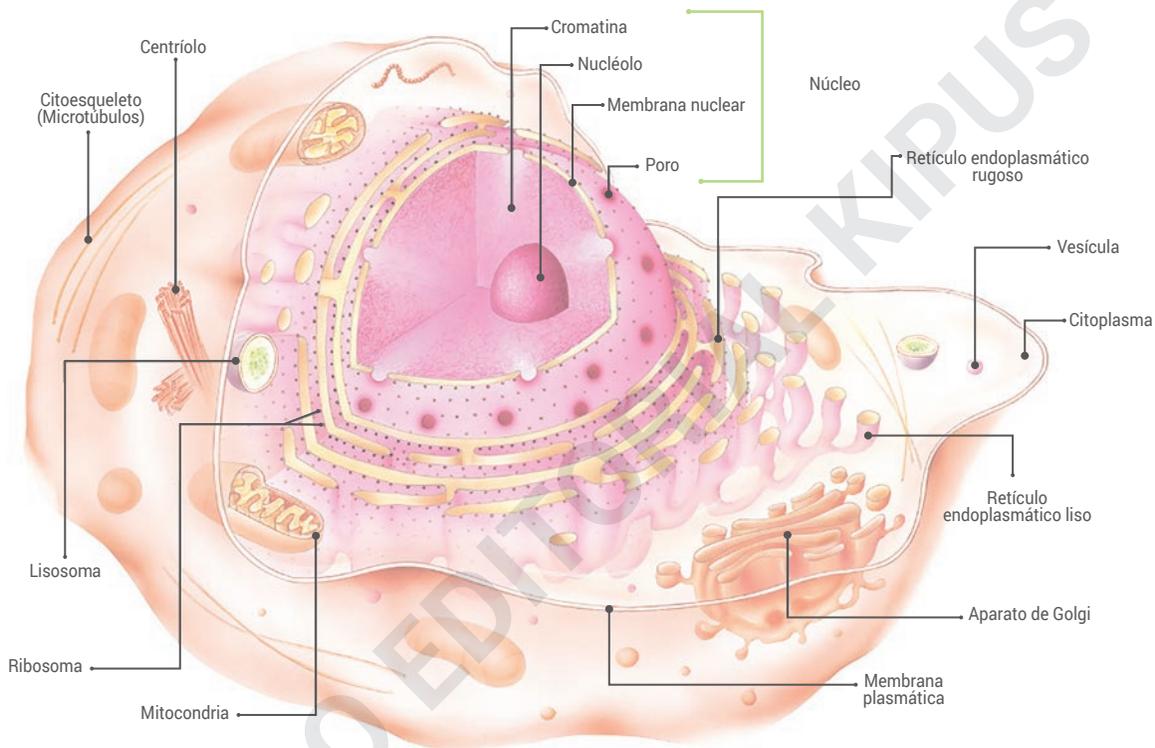
En la membrana hay dos tipos de proteínas: las **proteínas integrales**, que se desplazan a través de la membrana, y las **proteínas periféricas**, que se insertan en la superficie interna de la membrana y no la penetran. Muchas de las proteínas integrales proporcionan canales estructurales (poros) a través de los cuales pueden difundir las sustancias hidrosolubles, especialmente los iones. Otras proteínas integrales actúan como proteínas transportadoras de varias sustancias, en ocasiones, en contra de sus gradientes de difusión.

- Las **proteínas integrales** también actúan como receptores de sustancias, como las hormonas peptídicas, que no penetran con facilidad por la membrana celular.
- Las **proteínas periféricas** se insertan con frecuencia en una de las proteínas integrales y, normalmente, funcionan como enzimas que catalizan las reacciones químicas de la célula.



- Los **hidratos de carbono** de la membrana se presentan, casi invariablemente, en combinación con **proteínas** y **lípidos** en forma de **glucoproteínas** y **glucolípidos**. Muchos otros compuestos de hidratos de carbono, denominados **proteoglucanos**, que son principalmente hidratos de carbono unidos a pequeños núcleos proteicos, están insertados laxamente sobre la superficie externa. Así, toda la superficie externa de la célula presenta a menudo un recubrimiento débil de hidratos de carbono que se denomina glucocáliz.

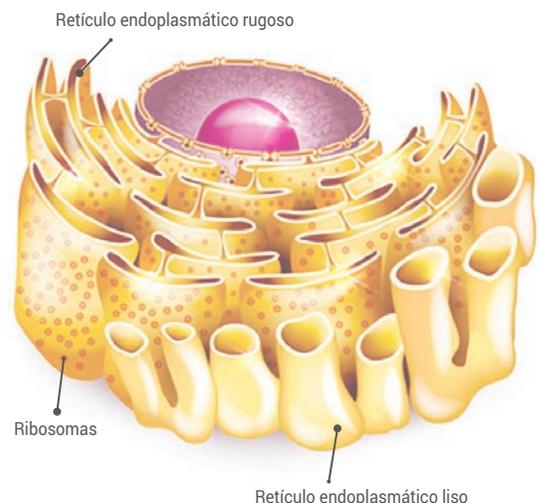
Los hidratos de carbono de la superficie externa de la célula tienen varias funciones: 1) muchas de ellas tienen una carga negativa y por tanto, repelen otras moléculas de carga negativa; 2) el glucocáliz de las células puede unirse al de otras células (y, por tanto, las células se unirán entre sí); 3) parte de los hidratos de carbono actúa como receptor para la unión de hormonas, y 4) algunas estructuras de los hidratos de carbono participan en reacciones inmunitarias.

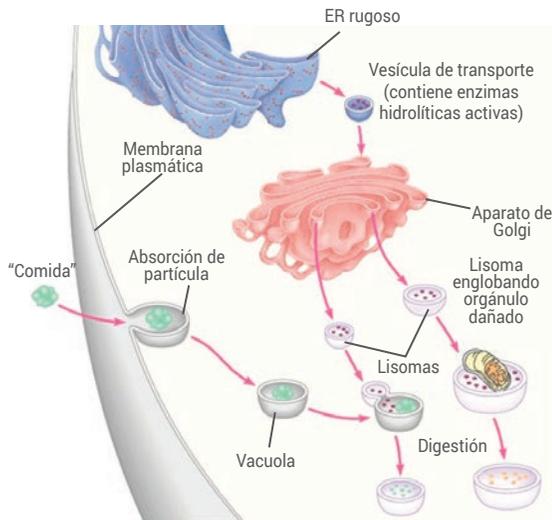


© Grupo Editorial Kipus. Prohibida su reproducción

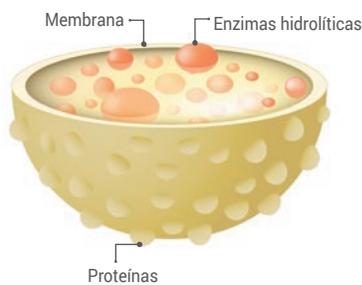
2.2. El citoplasma

El **Retículo Endoplasmático (RE)** sintetiza varias sustancias en la célula. Una extensa red de túbulos y vesículas, que se conoce como RE, penetra prácticamente en todos los rincones del citoplasma. La membrana del RE proporciona una extensa superficie para la fabricación de muchas sustancias utilizadas dentro de las células que después son liberadas. Entre ellas, se encuentran proteínas, hidratos de carbono, lípidos y otras estructuras como lisosomas, peroxisomas y gránulos secretores. Los lípidos se sintetizan dentro de la pared del RE. Para la síntesis de proteínas, los **ribosomas** se unen a la superficie externa del **RE granular** o **rugoso** y actúan en colaboración con el **ARN mensajero** para sintetizar muchas proteínas que entran en el aparato de Golgi, donde las moléculas son de nuevo modificadas antes de ser liberadas o utilizadas en la célula.

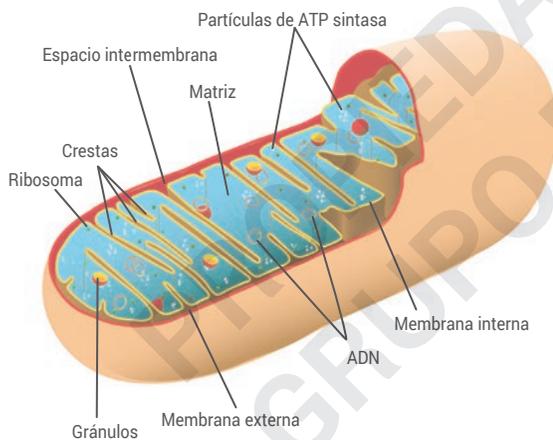




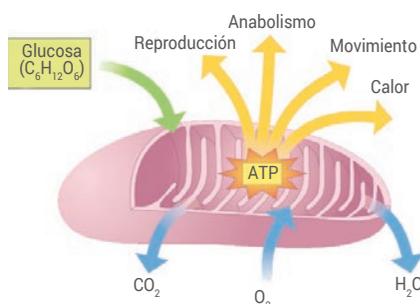
Proceso de síntesis de proteínas.



Partes del lisosoma.



Estructura de las mitocondrias.



Formación de energía.

El **aparato de Golgi** funciona en colaboración con el RE. El aparato de Golgi posee unas membranas similares a las del **RE liso**, es prominente en las células secretoras y se localiza en el lado de la célula desde el que se aplanan las sustancias secretoras. Las pequeñas **vesículas de transporte**, también denominadas vesículas del RE, se desprenden continuamente del RE y se fusionan con el aparato de Golgi. De esta forma, las sustancias atrapadas en las vesículas del RE se transportan desde el RE hasta el aparato de Golgi, donde son procesadas para formar lisosomas, vesículas secretoras y otros componentes del citoplasma.

Los **lisosomas** constituyen un sistema digestivo intracelular, se encuentran en grandes cantidades en muchas células, presentan la estructura de pequeñas vesículas esféricas rodeadas por una membrana que contiene enzimas digestivas; dichas enzimas permiten a los lisosomas degradar las sustancias intracelulares en sus componentes, especialmente las estructuras celulares dañadas, las partículas alimentarias que han sido ingeridas por la célula y los materiales no deseados, como las bacterias.

Las membranas que rodean a los lisosomas normalmente impiden que las enzimas encerradas en ellos entren en contacto con otras sustancias de la célula y por tanto, impiden su acción digestiva. Pero cuando esas membranas sufren daños, las enzimas son liberadas y degradan a las sustancias orgánicas con las que entran en contacto, formando sustancias de muy fácil difusión como aminoácidos y glucosa.

Las **mitocondrias** liberan energía en la célula, por lo que es necesario disponer de un aporte adecuado de energía para alimentar las reacciones químicas de la célula. Esta energía se consigue, principalmente, de las reacciones químicas del oxígeno con los tres tipos de alimentos: la glucosa derivada de los hidratos de carbono, los ácidos grasos derivados de las grasas y los aminoácidos procedentes de las proteínas. Después de entrar en la célula, los alimentos se dividen en moléculas más pequeñas que, a su vez, entran en las mitocondrias, donde otras enzimas eliminan el dióxido de carbono y los iones de hidrógeno en un proceso conocido como **ciclo del ácido cítrico**. Un sistema enzimático oxidativo, que también está presente en las mitocondrias, donde provoca la oxidación progresiva de los átomos de hidrógeno.

Los productos finales de las reacciones de las mitocondrias son agua y dióxido de carbono. La energía liberada es utilizada por las mitocondrias para sintetizar otra sustancia, el **Adenosin Trifosfato (ATP)**, que es un compuesto químico altamente reactivo, el cual se difunde a través de la célula liberando su energía donde sea necesaria para la realización de las funciones celulares.

Las **mitocondrias** también son estructuras que se reproducen por sí mismas, lo que significa que una mitocondria puede reproducirse las veces que sean necesarias para que la célula disponga de mayores cantidades de Adenosin Trifosfato (ATP).

Existen muchas estructuras y orgánulos en el citoplasma, cada uno de ellos con una estructura especial. Por ejemplo, algunas células son rígidas y poseen un gran número de filamentos o estructuras tubulares formadas por **proteínas fibrilares**. Una de las funciones principales de dichas estructuras tubulares es la de actuar como un **citoesqueleto**, proporcionando estructuras físicas rígidas a algunas partes de las células. Algunas de estas estructuras tubulares, denominadas microtúbulos, pueden transportar sustancias desde una zona de la célula a otra.

Una de las principales funciones de muchas células es la secreción de sustancias especiales, como las enzimas digestivas. Casi todas las sustancias se forman en el sistema Reticular Endoplasmático-aparato de Golgi y se liberan en el citoplasma dentro de vesículas de almacenamiento denominadas **vesículas secretoras**; estas, después de un período de almacenamiento en la célula, son expulsadas a través de la membrana celular para ser utilizadas en otras partes del cuerpo.

2.3. El núcleo

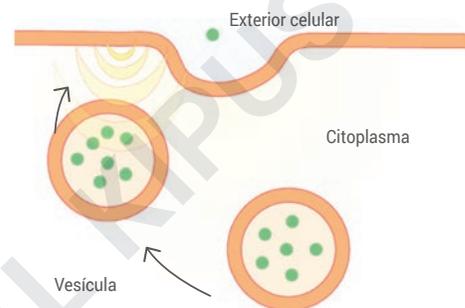
El **núcleo** es el centro de control de la célula y contiene grandes cantidades de ácido desoxirribonucleico (**ADN**), también conocido como **gen**. Los genes determinan las características de las proteínas de la célula, incluidas las enzimas del citoplasma y también controlan la reproducción. Primero se reproducen a sí mismos a través de un proceso de **mitosis** en el que se forman dos células hijas, cada una de las cuales recibe uno de los dos juegos de **genes**.

La **membrana nuclear**, también denominada **envoltura nuclear**, separa el núcleo del citoplasma. Esta estructura está formada por dos membranas. La membrana externa es una continuación del retículo endoplasmático y el espacio que queda entre las dos membranas nucleares, también es una continuación con el espacio que queda en el interior del retículo endoplasmático. Ambas capas de la membrana son atravesadas por varios miles de **poros nucleares** de casi 100 nanómetros de diámetro.

Los núcleos de la mayor parte de las células contienen una o más estructuras denominadas nucléolos que, a diferencia de muchos de los orgánulos, no poseen una membrana circundante. Los nucléolos contienen grandes cantidades de ARN y proteínas de los tipos encontrados en los ribosomas. El nucléolo aumenta de tamaño cuando la célula se encuentra sintetizando activamente proteínas.



Mitocondrias simuladas por modelado 3D.



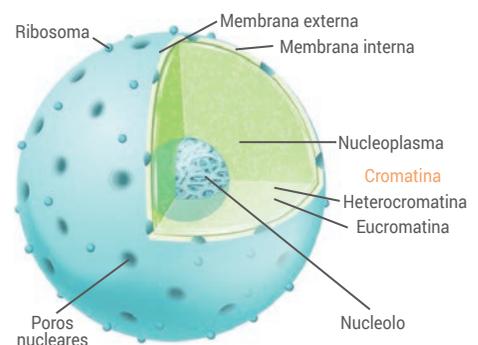
Secreción de sustancias.

Zoom

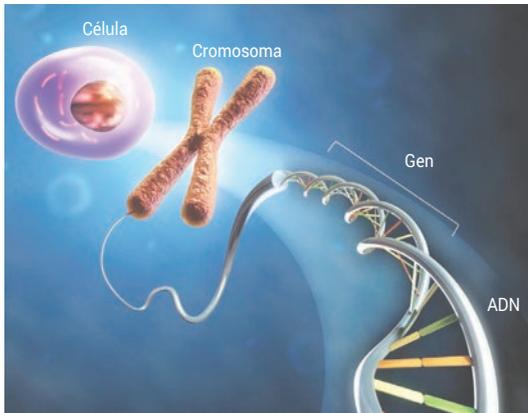
El ADN es una molécula, se trata de un ácido nucleico el cual contiene la información genética que determina el desarrollo y funcionamiento de los seres vivos. Su unidad funcional más pequeña se llama **gen**.

Un saber en el tiempo

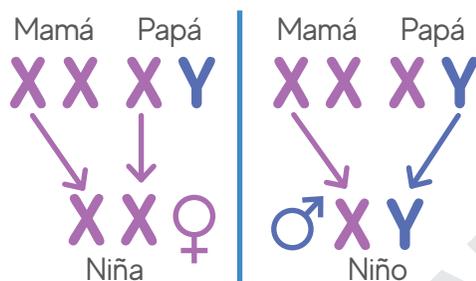
Gregor Mendel (1822-1884) cuando era estudiante de ciencias se interesó por la herencia. Es decir, qué "es" lo que heredamos de nuestros ancestros, cuáles son nuestras "diferencias y semejanzas". Concluyó indicando que esas diferencias y semejanzas están registradas en los **genes**.



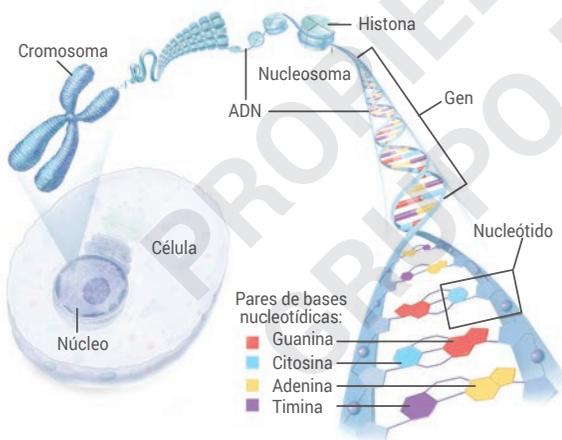
Partes del núcleo.



Los cromosomas son estructuras que contienen nuestros genes (por lo tanto, el ADN) y se encuentran en el interior de nuestras células.



Representación de cromosomas (femenino - masculino).



Zoom

Molécula compuesta por una base nitrogenada (adenina, guanina, timina y citosina en ADN; adenina, guanina, uracilo y citosina en ARN), un grupo fosfato y un azúcar (desoxirribosa en ADN; ribosa en ARN). Existen 2 tipos de nucleótidos: los ribonucleótidos que forman el ácido ribonucleico o ARN y los desoxirribonucleótidos que forman el ácido desoxirribonucleico o ADN.

El ARN ribosómico se almacena en el nucléolo y se transporta a través de los poros de la membrana nuclear hacia el citoplasma, donde se usa para producir ribosomas maduros que desempeñan un importante papel en la formación de proteínas.

2.3.1. Cromosomas, estructura y clasificación

Los cromosomas son estructuras con apariencia de hito ubicadas dentro del núcleo de las células. Cada uno de ellos está compuesto de proteínas combinadas con una sola molécula de ADN.

La función de los cromosomas es condensar el ADN en el momento de la reproducción celular.

Los cromosomas también contienen **proteínas** que ayudan al ADN a existir en la forma apropiada, llamadas **histonas**.

Los cromosomas vienen en pares y el número de ellos es característico y diferente en cada especie. Los humanos tenemos 23 pares de cromosomas. Los 22 primeros son conocidos como **autosomas** y son comunes en el hombre y la mujer. A los del par 23 se los llama **gonosomas** y determinan el sexo del individuo.

Dos de los cromosomas, el X y el Y, determinan el género (femenino - masculino) y se denominan cromosomas sexuales.

- Las mujeres tienen 2 cromosomas X.

XX

- Los hombres tienen un cromosoma X y uno Y.

XY

La madre le aporta un cromosoma X al hijo, mientras que el padre puede contribuir ya sea con un cromosoma X o con un cromosoma Y, siendo el cromosoma del padre el que determine el género del bebé (niño o niña).

a) Características

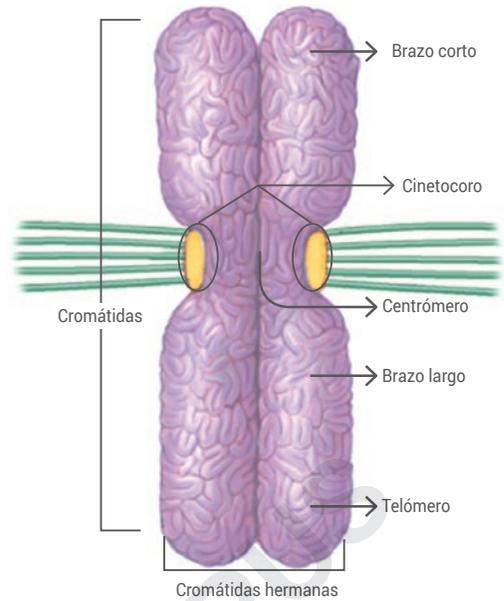
Los **cromosomas** contienen el ácido nucleico **ADN** (Ácido Desoxirribonucleico), el cual está formado por la unión de pequeñas moléculas que se llaman **nucleótidos**; en el ADN existen cuatro tipos de nucleótidos distintos, diferenciándose solamente en uno de sus componentes, las llamadas **bases nitrogenadas**:

A Adenina	Nucleótidos con Adenina = A
G Guanina	Nucleótidos con Guanina = G
C Citosina	Nucleótidos con Citosina = C
T Timina	Nucleótidos con Timina = T

b) Estructura del cromosoma

Los cromosomas están constituidos por las siguientes partes:

- **Cromátida**, es una de las unidades longitudinales que forma el cromosoma. Las cromátidas hermanas son idénticas en morfología e información ya que provienen de una molécula de ADN que se duplicó.
- **Centrómero**, es la región estrecha de un cromosoma, que divide a cada cromátida en dos brazos (corto y largo). El centrómero, junto a el cinetocoro, una estructura proteica, son responsables de llevar a cabo y controlar los movimientos cromosómicos durante las fases de la mitosis y la meiosis. Se lo denomina también constricción primaria o centromérica.

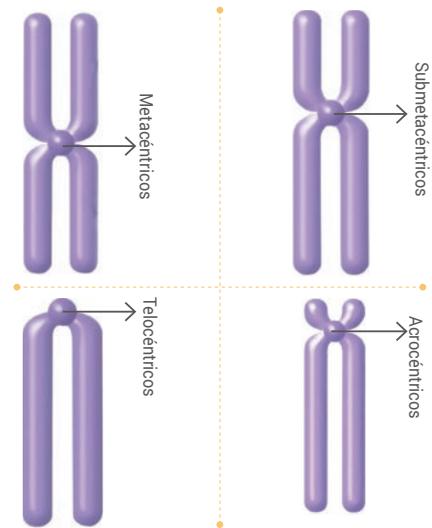


- **Brazo corto**, el brazo corto resulta de la división, por el centrómero, de la cromátida. Se lo denomina brazo **q** y por convención, en los diagramas, se lo coloca en la parte superior.
- **Brazo largo**, el brazo largo también resulta de la división, por el centrómero, de la cromátida. Se lo denomina brazo **p** y por convención, en los diagramas, se lo coloca en la parte inferior.
- **Telómero**, corresponde a la porción terminal de los cromosomas, que si bien morfológicamente no se distinguen, cumplirían con la función específica de impedir que los extremos cromosómicos se fusionen.

c) Clasificación de los cromosomas

Los cromosomas se clasifican según la longitud relativa de sus brazos, es decir, según la posición del centrómero, en:

- **Metacéntricos**, cuando los dos brazos son casi iguales y el centrómero está en el centro.
- **Submetacéntricos**, el centrómero está ligeramente desplazado hacia un lado dando dos brazos desiguales.
- **Telocéntricos**, cuando el centrómero está más cerca de un extremo, presentando brazos muy desiguales.
- **Acrocéntricos**, el centrómero está en un extremo, por lo que en realidad solamente existe un brazo.



Clasificación de los cromosomas.



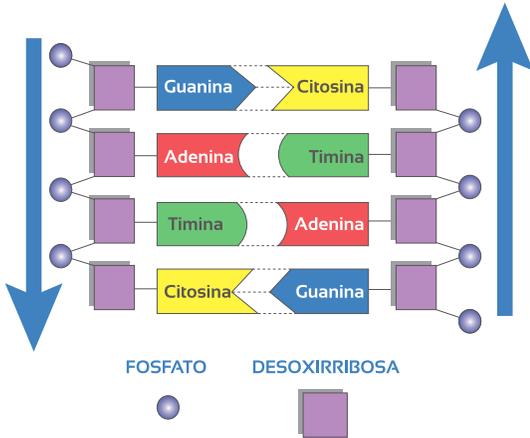
Repaso lo que aprendí

En tu cuaderno de actividades responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué diferencia existe entre las células procariotas y las células eucariotas? Explica.
2. El huevo de una gallina, ¿es una célula macroscópica? Identifica y explica su estructura según las partes principales.
3. ¿Quiénes propusieron la teoría del mosaico fluido para explicar la estructura de la membrana celular?
4. ¿Qué organelos están presentes en el citoplasma celular? y ¿cuáles son sus funciones?
5. ¿Qué son los cromosomas? y ¿qué función cumplen?

Zoom

Son las unidades de almacenamiento de la información genética y por tanto la base de la herencia de las características que se transmitirán a un nuevo ser.



Parte de la cadena genética.

1. ESTRUCTURA, FUNCIÓN Y PROPIEDADES DEL MATERIAL GENÉTICO: ADN Y ARN

1.1. Los genes

Los **genes** del **núcleo celular** controlan la síntesis de proteínas en la célula y de esta forma, controlan la función celular. Las proteínas desempeñan un papel clave en casi todas las funciones de la célula, actuando como enzimas que catalizan las reacciones de la célula y como componentes principales de las estructuras físicas de la célula.

Cada gen es una molécula de dos hebras helicoidales de **Ácido Desoxirribonucleico (ADN)** que controla la formación del **Ácido Ribonucleico (ARN)**. A su vez, el ARN se dispersa por las células para controlar la formación de una proteína específica. Todo el proceso, desde la transcripción del código genético en el núcleo hasta la traducción del código de ARN y la formación de proteínas en el citoplasma celular, se conoce a menudo como expresión génica. Dado que existen cerca de 30.000 genes en cada célula, es posible formar grandes cantidades de proteínas celulares diferentes.

Zoom

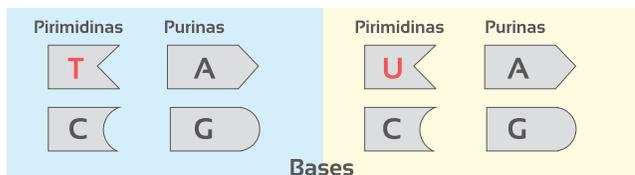
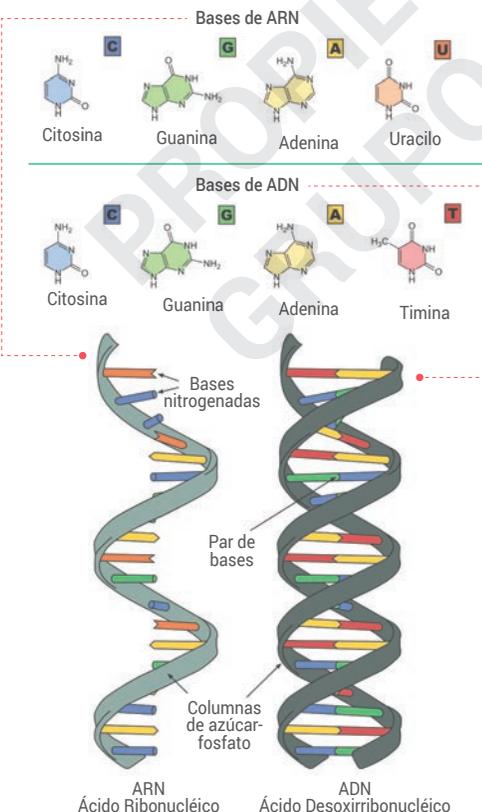
Las estructuras helicoidales presentan características muy apropiadas para usarlas como "cables" para la transferencia de información. La estructura del ADN presenta una forma helicoidal, es decir, espiral, parecida a una escalera de caracol que gira hacia la derecha.

1.2. Nucleótidos

Los nucleótidos se organizan para formar dos hebras de ADN unidas entre sí. Los genes utilizan una unión terminal formando **moléculas helicoidales** largas con una doble cadena de ADN que constan de tres bloques básicos: 1) ácido fosfórico; 2) desoxirribosa (un azúcar), y 3) cuatro bases nitrogenadas: dos **purinas** (adenina y guanina) y dos **pirimidinas** (timina y citosina).

1.3. Estructura del material genético

La primera etapa de la formación del ADN es la combinación de una molécula de ácido fosfórico, una molécula de desoxirribosa y una de las cuatro bases para formar un nucleótido. Por tanto, se pueden formar cuatro nucleótidos, uno con cada una de las cuatro bases. Después, se unen varios nucleótidos para formar dos hebras de ADN y las dos hebras se unen laxamente entre sí.



El soporte de cada hebra de ADN consiste en moléculas alternantes de ácido fosfórico y desoxirribosa. Las bases purínicas y pirimidínicas se insertan en la zona lateral de las moléculas de desoxirribosa y los enlaces débiles entre las bases purínicas y pirimidínicas de las dos hebras de ADN.

La doble cadena del gen tiene estructura (forma) helicoidal, donde la parte exterior de la cadena de ADN se encuentra formada por ácido fosfórico, y la del ARN, por azúcar. Las

moléculas internas que conectan a ambas cadenas de la hélice son bases purínicas y pirimidínicas que son las que determinan el código de un gen.

En estas cadenas, la base purínica adenina de una de las hebras se debe unir con la base pirimidica de la otra hebra, mientras que la guanina siempre se une con la citosina.

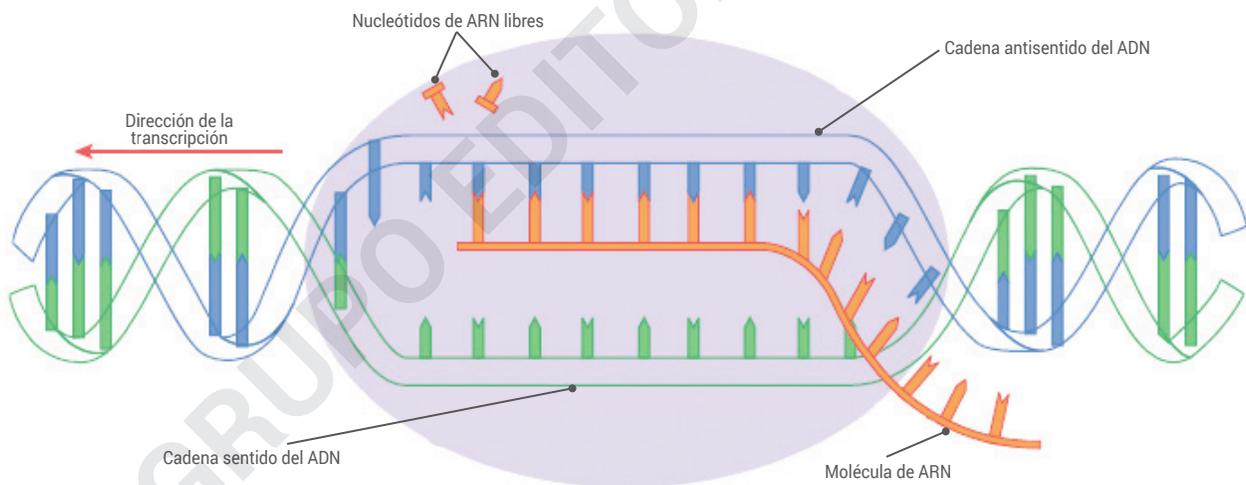
El código genético consta de **tripletes de bases**. Cada grupo de tres bases sucesivas de la hebra de ADN constituye una palabra del código, y estas palabras controlan la secuencia de aminoácidos de la proteína que se va a formar en el citoplasma. Por ejemplo, una palabra del código podría estar formada por una secuencia de adenina, timina y guanina, mientras que la siguiente podría contener una secuencia de citosina, guanina y timina. Esas dos palabras tienen significados totalmente diferentes, ya que sus bases también lo son. La secuencia de palabras sucesivas en la hebra de ADN es lo que se conoce como código genético.

El código de ADN del núcleo celular se transfiere al código de ARN en el citoplasma celular: proceso que recibe el nombre de **transcripción**.

Como el ADN se localiza en el núcleo y muchas de las funciones de la célula se realizan en el citoplasma, debe haber algún mecanismo para que los genes del núcleo controlen las reacciones químicas del citoplasma, esto se consigue a través del ARN, cuya formación está controlada por el ADN. Durante este proceso, el código del ADN se transfiere al ARN, por medio de un proceso conocido como transcripción.

El ARN se difunde desde el núcleo a través de los poros nucleares al citoplasma, donde controla la síntesis de proteínas.

El ARN se sintetiza en el núcleo a partir de la plantilla de ADN. Durante la síntesis de ARN, las dos hebras de ADN se separan y una de ellas se utiliza para la síntesis del ARN. Los tripletes del ADN dan lugar a la formación de **tripletes complementarios** (denominados codones) en el ARN.



Después, esos codones controlan la secuencia de aminoácidos en una proteína que se sintetiza en el citoplasma, donde cada hebra de ADN de cada cromosoma transporta el código para unos 2.000 o 4.000 genes.

	Estructura	Azúcar	Bases nitrogenadas	Ubicación	Función
ADN	Doble hélice	Desoxirribosa	Adenina Guanina Citosina Timina	Núcleo Mitocondria Cloroplastos	Herencia Evolución Reproducción Síntesis de proteínas
ARN	Una sola hélice	Ribosa	Adenina Guanina Citosina Uracilo	Nucléolo Citoplasma Ribosomas	Síntesis de proteínas

Zoom

Es una molécula que actúa como intermediario en energía, su principal función es servir de aporte energético en las reacciones bioquímicas que se producen en el interior de la célula para mantener sus funciones activas.

Su energía se almacena en el enlace que mantiene unidas las moléculas de fosfato.

Los bloques básicos del ARN son prácticamente los mismos que los del ADN, excepto porque en el ARN el azúcar ribosa reemplaza al azúcar desoxirribosa, y la pirimidina uracilo reemplaza a la timina. Los bloques básicos del ARN se combinan para formar cuatro nucleótidos, exactamente igual que lo descrito para la síntesis de ADN. Dichos nucleótidos contienen las bases **adenina, guanina, citosina y uracilo**.

El siguiente paso de la síntesis de ARN es la **activación de los nucleótidos**, que se produce al añadir dos radicales fosfato a cada nucleótido para formar trifosfatos. Estos dos últimos fosfatos se combinan con el nucleótido mediante **enlaces de fosfato de alta energía**, derivados del **Adenosin Trifosfato** (ATP) de la célula.

Este proceso de activación permite que grandes cantidades de energía estén disponibles para favorecer a las reacciones químicas que añaden un nuevo nucleótido de ARN al extremo de la cadena de ARN.

Para que se pueda formar la molécula de ARN a partir de los nucleótidos, se usa como plantilla la hebra de ADN, donde el montaje de la molécula de ADN tiene lugar bajo la influencia de la enzima **ARN polimerasa**, de la siguiente forma:

- En la cadena de ADN, inmediatamente contigua al gen inicial, hay una secuencia de nucleótidos que se denomina promotor. La polimerasa de ARN reconoce este promotor y se une a él.
- La polimerasa provoca el desenrollamiento de dos vueltas de la hélice de ADN y la separación de las porciones abiertas.
- La polimerasa se desplaza a lo largo de la hebra de ADN y comienza a formar la cadena de ARN al unir los nucleótidos del ARN complementario a la hebra de ADN.
- Los nucleótidos sucesivos de ARN se unen entre sí para formar una hebra de ARN.
- Cuando la polimerasa de ARN alcanza el extremo del gen de ADN, se encuentra con una nueva secuencia de nucleótidos de ADN conocida como secuencia terminadora de la cadena, que hace que la polimerasa se separe de la cadena de ADN, donde después, la hebra de ARN se libera en el nucleoplasma.

El código presente en la hebra de ADN, se transmite de forma complementaria a la molécula de ARN, donde hay **cuatro tipos de ARN**, los cuales cumplen una función diferente en la formación de proteínas:

- **ARN mensajero (ARNm)**, transporta el código genético al citoplasma para controlar la formación de proteínas.

	ADN	ARN
Bases nitrogenadas	Guanina Adenina Citosina Timina	Guanina Adenina Citosina Uracilo
Azúcar	Desoxirribosa	Ribosa
Localización	Núcleo Mitocondria Cloroplastos	Nucléolo Citoplasma Ribosomas
Función	Transmisión de características hereditarias. Síntesis de ARN.	Participación en la síntesis de proteínas.

Un saber en el tiempo

La ARN polimerasa fue descubierta al mismo tiempo que el ARN mensajero en 1960 por los investigadores Samuel Weiss y Jerard Hurwits.



El ARN mensajero se forma a partir de una hebra del ADN.

El ARN mensajero se encarga de transportar la información que contiene el ADN hasta los ribosomas, paso esencial para la síntesis de proteínas.

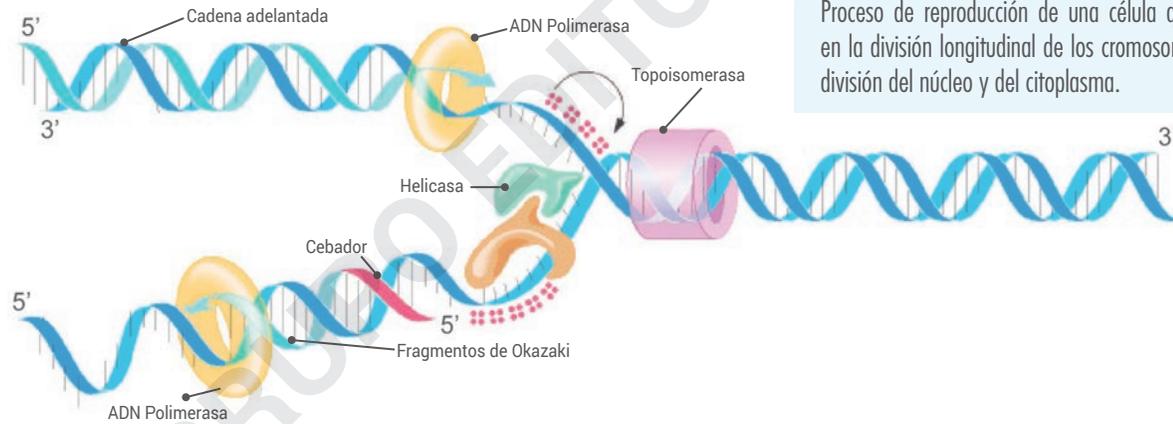
ARN mensajero.

- **ARN ribosómico (ARNr)**, junto a las proteínas, forma los ribosomas, las estructuras en las que se montan las moléculas proteicas.
- **ARN de transferencia (ARNt)**, transporta los aminoácidos activados a los ribosomas que se van a usar en el montaje de las proteínas.
- **microARN (ARNmi)**, son moléculas de ARN monocatenario de 21 a 23 nucleótidos capaces de regular la transcripción y la traducción génicas.

Los genes y sus mecanismos reguladores determinan las características de crecimiento de las células y también si estas se dividen para formar nuevas células; logrando, de esta forma, que el sistema genético controle todas las etapas del desarrollo del ser humano, desde el óvulo unicelular fertilizado hasta todo un organismo funcional.

La reproducción celular comienza con la replicación del ADN, donde la **mitosis** solo puede tener lugar después de que todo el ADN de los cromosomas se haya replicado.

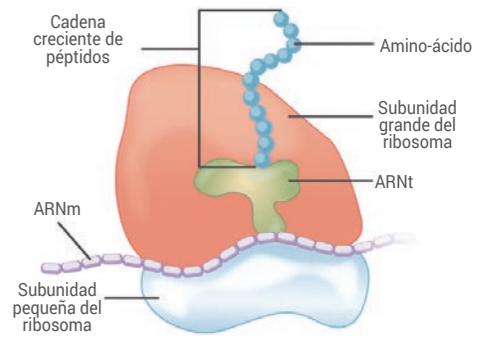
El ADN se duplica solo una vez, así que el resultado final son dos réplicas exactas de todo el ADN. Dichas réplicas se convierten entonces en el ADN de las dos células hijas que se forman en la mitosis, con el mismo número de cromosomas y la misma información genética que la célula madre.



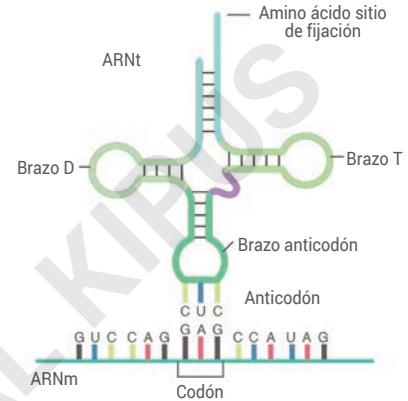
La replicación del ADN es similar a la forma en que se transcribe el ARN desde el ADN, excepto por algunas diferencias importantes:

- Se replican las dos cadenas de ADN de cada cromosoma y no solo una de ellas. Las dos cadenas completas de la hélice de ADN se replican de extremo a extremo, no solo algunas porciones de las mismas como sucede en la transcripción del ARN por genes.
- Las principales enzimas que participan en la replicación del ADN componen un complejo de muchas enzimas denominado **polimerasa** del ADN y este es comparable a la polimerasa del ARN. Cada cadena de ADN recién formada se mantiene unida, mediante un enlace débil de hidrógeno, a la cadena original de ADN que se usó como plantilla. Se forman, por tanto, dos hélices de ADN que son réplicas la una de la otra y todavía están entrelazadas entre sí.
- Las dos hélices nuevas se desenrollan por la acción de enzimas que, periódicamente, cortan cada hélice a lo largo de toda su longitud, rotando cada segmento lo suficiente como para provocar la separación y después, volver a separar la hélice.

Reparación y corrección de lectura de las hebras de ADN, durante la hora aproximada que transcurre entre la replicación del ADN y el comienzo de la mitosis, hay un período de «reparación»



Estructura del ribosoma.



ARN de transferencia.

Zoom

Proceso de reproducción de una célula que consiste en la división longitudinal de los cromosomas y en la división del núcleo y del citoplasma.

y «**corrección de lectura**» de las cadenas de ADN siempre que se hayan emparejado nucleótidos de ADN incorrectos con la cadena original que sirve de plantilla; en este período actúan unas enzimas especiales que cortan las zonas defectuosas y las reemplazan con los nucleótidos complementarios apropiados. A este error se denomina **mutación**.

La **diferenciación celular** permite que células distintas realicen funciones diferentes. El ser humano se desarrolla a partir de un óvulo fecundado, dicho óvulo se va dividiendo repetidamente hasta formar billones de células. Gradualmente, dichas células nuevas se van diferenciando entre sí, teniendo algunas de ellas características genéticas diferentes de las demás.

2. LA REPRODUCCIÓN CELULAR

Algunas células pasan por varias divisiones celulares durante toda la vida del organismo. Estas divisiones pueden darse por **mitosis** o por **meiosis**.

2.1. La mitosis

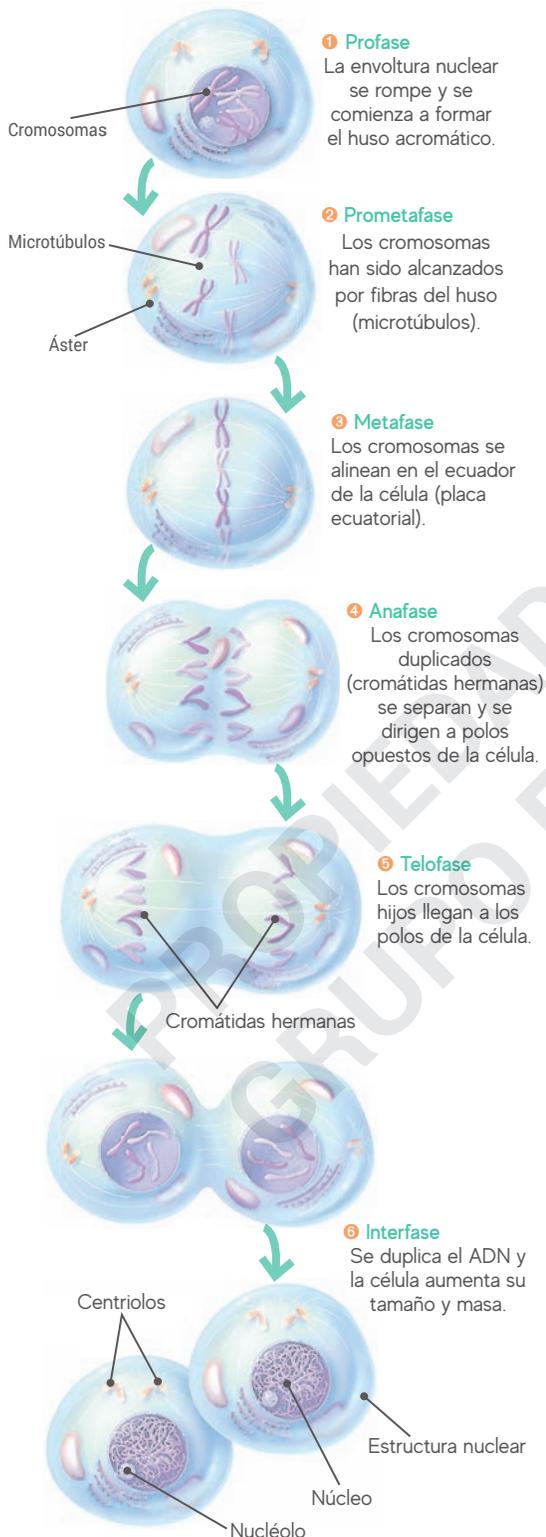
Es la **división celular** propiamente dicha, esta división se realiza especialmente en **células somáticas** (células del cuerpo humano) donde se producen las modificaciones en toda su estructura celular. Este proceso de mitosis comprende cuatro fases: **profase**, **metafase**, **anafase** y **telofase**; todas ellas separadas por un espacio conocido como **interfase**.

2.1.1. Profase. En esta fase se prepara el núcleo con la aparición de finos filamentos largos que luego serán los cromosomas, también aparece el centriolo rodeado de áster, la membrana nuclear va desapareciendo, el centriolo se divide en dos y van dirigiéndose a los polos formando el **huso celular** que son filamentos muy finos. Los cromosomas adoptan su forma propia de brazos definidos que van acomodándose en el centro del plano ecuatorial celular, apuntando su centrómero hacia el polo donde se dirigirán según su huso respectivo.

2.1.2. Metafase. Los cromosomas (46) están formados por 2 mitades longitudinales denominadas cromáticas o cromosomas hijos, que por medio de un centrómero apuntan mitad a un polo y mitad a otro polo. Esta fase termina con la división de los cromosomas hijos en el centro ecuatorial.

2.1.3. Anafase. Una vez cortado el huso acromático, los cromosomas hijos marchan en sentido opuesto hacia uno de los centros polares, arrastrados por el centrómero que se desliza a lo largo del filamento del huso acromático. A su vez, en la zona del plano ecuatorial de la célula, aparecen granulaciones o dermatosomas que determinan la división celular.

2.1.4. Telifase. Inicia cuando los cromosomas hijos llegan a los polos de la célula. Los cromosomas hijos se alargan, pierden condensación, la envoltura nuclear se forma nuevamente y se forma el nucléolo. Los cromosomas hijos inician la reconstrucción del núcleo en los polos de la célula. El aparato mitótico desaparece y se desarrolla una nueva membrana nuclear alrededor de cada colección de cromosomas.



Proceso de mitosis.

Importancia de la mitosis:

- Mantiene constante el número de cromosomas de la especie (diploide).
- Interviene en la transmisión de los caracteres hereditarios, mediante los genes.
- Aumenta la cantidad de ADN puesto que cada célula resultante recibe una réplica de ADN original.
- Regenera los tejidos de los distintos órganos del cuerpo.

2.2. La meiosis

Esta división celular se realiza únicamente en las células sexuales para producir gametos masculinos y femeninos que solamente tienen la mitad del número de cromosomas de la especie a la que pertenecen (23) por eso son conocidas como **células haploides**.

La **meiosis** es simplemente un proceso de división nuclear para reducir a la mitad el número de cromosomas para que no se duplique el número de la especie tras la fecundación (fusión de gametos).

La meiosis es en realidad una doble división (de la cual, la segunda es como una mitosis normal). El proceso comienza igual que la mitosis, es decir, con una replicación previa de todas las cadenas de ADN al final de la interfase, de manera que al comenzar la división, tenemos doble número de cadenas y tras la duplicación comienza la meiosis.

2.2.1. Meiosis I

Está comprendida por la **profase I**, **metafase I**, **anafase I** y **telofase I**.

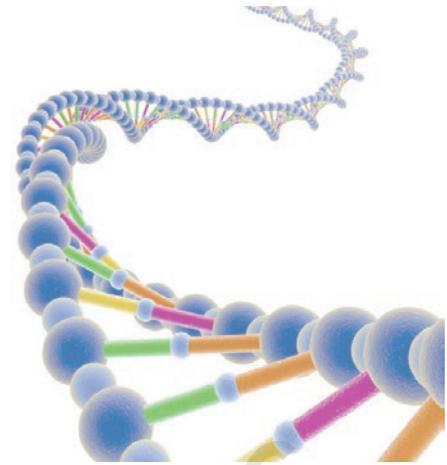
Profase I

Es el primer periodo en la mitosis, durante el cual los cromosomas engruesan, se contraen y se desarrollan.

Es muy parecida a la de la mitosis al ser fase de preparación:

- Desaparece la membrana nuclear (1)
- Se duplican los centriolos (2) y migran a los polos (3)
- Se espiralizan las cadenas de ADN, apareciendo los cromosomas (4)
- Se forma el huso acromático (5)
- Cada par de cromosomas se une a una fibra del huso.

Nótese que hasta aquí sucede lo mismo que en una profase mitótica normal. Las diferencias con la profase normal se dan en el comportamiento de los cromosomas, ya que estos, antes de unirse a las fibras del huso, se van moviendo y se agrupan por parejas de manera que los cromosomas que son iguales quedan formando pares unidos cromátida-cromátida.

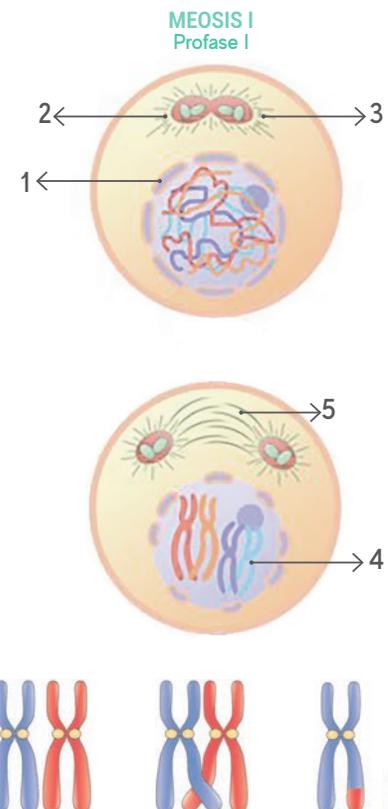


Zoom

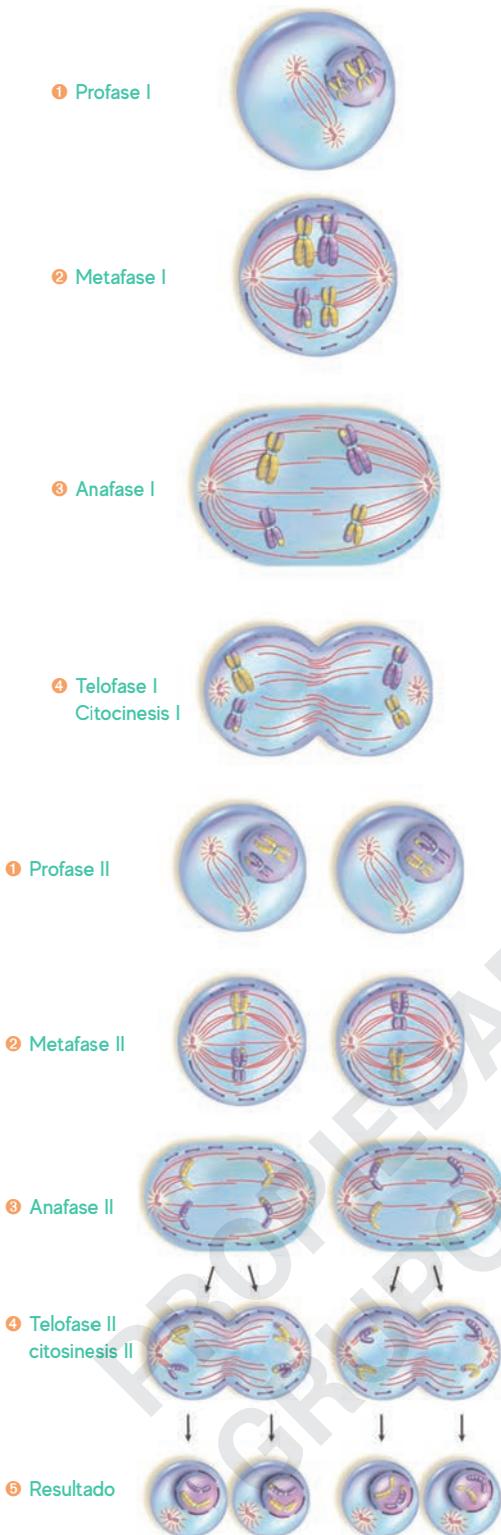
Las algas y los hongos son organismos haploides en la mayor parte de su vida. Las abejas macho, las avispas y las hormigas también son haploides. A diferencia de los seres humanos y la mayoría de los animales que son organismos diploides.

Ubicación

Alemania. El biólogo alemán Oscar Hertwig descubrió y describió por primera vez en 1876 la meiosis estudiando los huevos del erizo de mar (animal marino que habita en fondos marinos a 2.500 m de profundidad).



Recombinación genética



Proceso de meiosis.



Repaso lo que aprendí

En tu cuaderno de actividades responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo son las cadenas de ADN y qué funciones cumplen?
2. ¿Cómo es la estructura del ARN y qué funciones cumplen?
3. ¿Cuántos tipos de ARN existen? Explica.
4. ¿Qué es el código genético?
5. ¿Cuáles son los procesos de división celular?

Una vez realizada la recombinación en todos los cromosomas, cada par de homólogos se une a una fibra del huso, es decir, se colocan dos cromosomas por cada fibra del huso acromático, en lugar de un cromosoma por fibra como sucedía en la mitosis; luego, los pares se desplazan para colocarse en el centro de la célula.

Metafase I

Los pares de cromosomas homólogos se sitúan en la parte media de la célula formando la placa ecuatorial.

Anafase I

Se produce la separación y migración de los cromosomas homólogos, por lo que a diferencia de lo que sucedía en la mitosis, los que se desplazan son cromosomas enteros en lugar de cromátidas. Al final de la anafase I, tenemos dos juegos de cromosomas separados en los polos opuestos de la célula, uno de cada par, por lo que en esta fase se reduce a la mitad el número de cromosomas.

Telofase I

Como en la telofase normal, se puede regenerar nuevamente el núcleo, iniciándose inmediatamente la división II.

Citocinesis I

La célula binucleada (2 núcleos) divide su citoplasma en dos, quedando dos células hijas que entrarán en la segunda división meiótica.

2.2.2. Meiosis II

Es como una mitosis normal que se da simultáneamente en las dos células hijas.

En la **profase II**, se unen cromosomas individuales a las fibras del huso, y en la **anafase II**, se separan en cromátidas; al final de la **citocinesis II**, tendremos cuatro células hijas que tendrán cada una la mitad de las cadenas de ADN que tenían en la **interfase I**; serán, por lo tanto, células haploides cuya función será la de intervenir en la fecundación (gametos). En las células vegetales, la meiosis es similar pero con las mismas diferencias que en la mitosis normal.



Para reflexionar

CÉLULAS DIFERENTES, SERES DIFERENTES

En la actualidad, se considera que todas las células comparten dos componentes esenciales, que son la membrana, que separa el contenido celular del ambiente en el que se encuentra y el material genético, relacionado con el control de las funciones de la célula y con la posibilidad de transmitir sus características a otras células que se formen a partir de ella.

A pesar de estas características las células presentan diferencias. Estas pueden estar relacionadas con el tipo de organismo al que pertenecen y también con qué parte de ese organismo constituyen. Por ejemplo, el árbol o el ser humano, poseen millones de células, las cuales constituyen diferentes órganos (como hojas y la raíz del árbol, o el cerebro y el hígado del ser humano) que cumplen funciones particulares.

Resulta difícil imaginar cómo son las células. Si bien los microscopios permiten observarlas, es importante saber diferenciarlas, por ejemplo, las células animales y vegetales se llaman eucariotas, que significa “núcleo verdadero”, ellas poseen el material genético dentro del núcleo, limitado por una membrana. A través de estudios se ha descubierto que las células eucariotas existen hace unos 1200 a 1500 millones de años, esta estimación se logró por medio de técnicas especializadas usadas por los paleontólogos (quienes estudian la historia de la vida en el planeta), que permiten determinar la antigüedad de los fósiles (restos de seres vivos que se han conservado). Pero también, se encontraron fósiles de células más antiguas, de 3500 millones de años. El estudio permitió pensar que no tenían las mismas características que las células animales y vegetales. La principal diferencia es que carecían de membrana nuclear, por lo tanto, el material genético no se encontraba dentro de un núcleo, sino en el citoplasma. A estas células se las llamo procariotas, que significa “anteriores a las que tienen núcleo verdadero”.

Fuente: Suarez, Hilda. Biología. “La Célula: Unidad de los seres vivos”. Editorial Longseller.

Reflexiona y responde en tu cuaderno de trabajo a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué las células son diferentes?
- ¿Crees que es importante la presencia de diversidad de seres vivos en la naturaleza? ¿Por qué?
- ¿Eres tolerante, aceptando y respetando las diferencias de los demás? ¿Cómo lo haces?



Evaluando Saberes y Conocimientos

1. Responde si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1. | La célula es la unidad anatómica, fisiológica y genealógica de todo ser vivo. | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Las células eucariotas tienen una pared celular rígida y el material genético disperso en el citoplasma. | <input type="checkbox"/> |
| 3. | El modelo de mosaico fluido, que explica la estructura de la membrana celular corresponde a los científicos Singer y Nicholson. | <input type="checkbox"/> |
| 4. | La célula vegetal contiene los mismos organelos que la célula animal. | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Los cloroplastos contienen un pigmento llamado clorofila, propia de los vegetales que posibilita la fotosíntesis. | <input type="checkbox"/> |

6. Los leucoplastos almacenan carbohidratos y los cromoplastos sintetizan cromosomas.

7. Las reacciones químicas del oxígeno con glucosa, ácidos grasos y aminoácidos producen energía.

8. El ADN es responsable de la herencia, reproducción, evolución y la síntesis de proteínas.

9. Los 4 tipos de ARN son: citosina, guanina, timina y adenina.

10. Los procesos de división mitótica se realizan en todas las células somáticas.

2. Completa la siguiente tabla con las palabras que corresponden:

1.	2.	3.	4.
---------	---------	---------	---------

- Tienen vacuolas, cloroplastos, pared celular y plastidios.
- Es una bicapa lipídica con proteínas intercaladas que contiene casi en su totalidad fosfolípidos y colesterol.
- Es el centro de control celular, contiene ADN.
- Es una molécula de dos hebras helicoidales de Ácido Desoxirribonucleico ADN que controla la formación de Ácido Ribonucleico ARN.
- Con todas las palabras escritas en la tabla redacta un concepto general.

3. Actividades:

- Realiza un organizador gráfico: mapa conceptual, mapa mental o cuadro sinóptico; para describir la estructura y función de la célula animal y vegetal, enfatizando en sus semejanzas y diferencias.
- Grafica un cromosoma e indica sus partes constituyentes.
- Realiza un esquema que explique cómo determinan los cromosomas el sexo en un nuevo ser.
- Representa mediante dibujos y palabras las fases de la mitosis.
- Representa mediante dibujos y palabras las fases de la meiosis.
- Analiza y vierte tu opinión, acerca de la importancia de la meiosis en las células sexuales: óvulo y espermatozoide y la cantidad cromosómica que poseen. ¿Qué ocurriría si cada una de estas células solamente se reprodujeran por mitosis?

OBSERVACIÓN DE CÉLULAS ANIMALES Y VEGETALES

En esta práctica vamos a observar células animales procedentes del epitelio bucal y las células vegetales del catafilo de la cebolla para apreciar sus diferencias.

Objetivo: Observar las estructuras de las células animales y vegetales en el microscopio, para determinar sus semejanzas y diferencias.

Materiales:

- Microscopio óptico.
- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.
- Palillos.
- Azul de metileno.
- Mechero Bunsen.
- Pinza de madera.
- Agua.
- Cabeza de cebolla.

Procedimiento:

Observación de células animales

1. Coge un palillo y raspa la mucosa interna de la mejilla.
2. Deposita el material extraído en el centro de un portaobjetos, extendiéndolo con cuidado.
3. Añade a la preparación una gota de azul de metileno y deja actuar 3 minutos.
4. Lava con cuidado la preparación para eliminar el exceso de colorante.
5. Seca el portaobjetos sin eliminar la muestra teñida.
6. Coloca encima de la muestra un cubreobjetos, dejándolo caer suavemente de lado.
7. Observa la muestra en el microscopio.
8. Dibuja tus observaciones.

Observación de células vegetales

1. Cortar el tejido transparente de una de las capas de la cebolla.
2. Repite los pasos 2 a 7 para completar la experiencia.

Resultados y explicación:

A diferencia de las células vegetales, las células animales carecen de pared celular, por lo que su forma es irregular. El azul de metileno utilizado en esta práctica es necesario para una mejor observación de las células, ya que mejora el contraste entre las células y el medio. Al tratarse de un colorante básico, tiñe estructuras ácidas como el núcleo celular.

Producción:

1. **Investiga y elabora un informe sobre los avances científicos en la obtención de células madre y los beneficios y /o aplicaciones en la medicina.**

