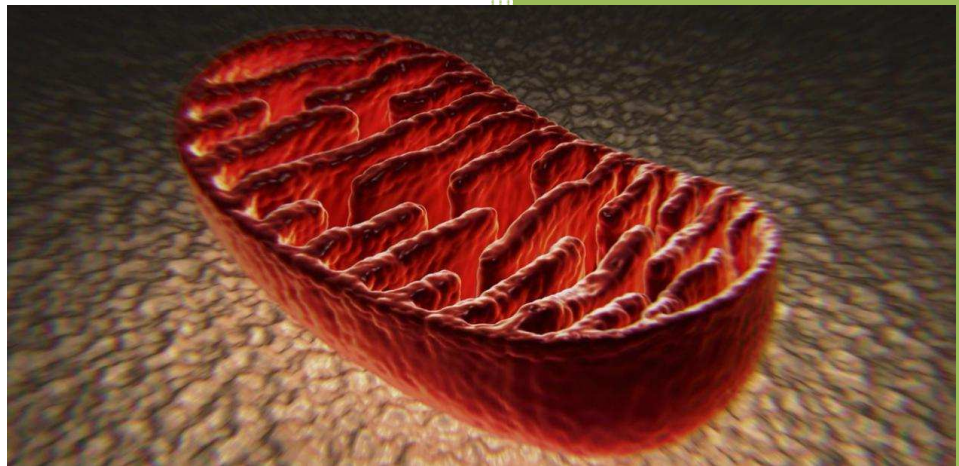


ANATOMÍA
APLICADA 1º DE
BACHILLERATO

La organización celular, los tejidos y el
metabolismo.



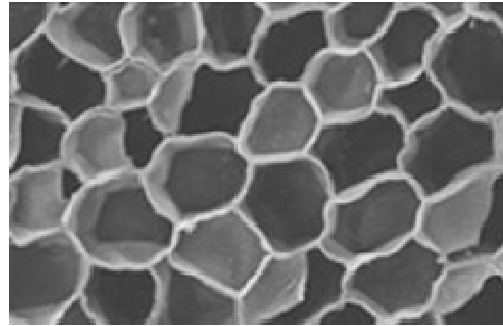
IES Sierra de San Quílez
(Binéfar-Huesca)

TEMA 6. LA CÉLULA Y EL METABOLISMO CELULAR.

6.1 LA CÉLULA: LA ORGANIZACIÓN BÁSICA DE LA VIDA

6.1.1. CONCEPTO DE CÉLULA

Los primeros microscopios se construyeron en el siglo XVII, por lo que hasta entonces no se supo de la existencia de células. En 1665, el inglés R. Hooke observó al microscopio una capa fina de corcho y vio que estaba llena de cavidades vacías que llamó celdillas, término que luego se transformó en células. En el



mismo siglo, el holandés Van Leeuwenhoek puso en su microscopio agua estancada, sangre, tierra húmeda, etc. y observó una gran variedad de minúsculos organismos vivos. Dos siglos más tarde, en 1839, los alemanes M. Schleiden y T. Schwann recogen toda la información obtenida hasta ese momento y emiten la teoría celular, que dice que “todos los seres vivos están formados por células”.



La célula es la unidad estructural, fisiológica y genética de los seres vivos.

Unidad estructural significa que el cuerpo de un ser vivo está compuesto por la suma de células, igual que los ladrillos forman un edificio; unidad fisiológica significa que la célula presenta cambios internos (metabolismo), es decir, la célula es dinámica y cambiante; y unidad genética significa que para que un ser vivo se reproduzca deben reproducirse primero sus células.

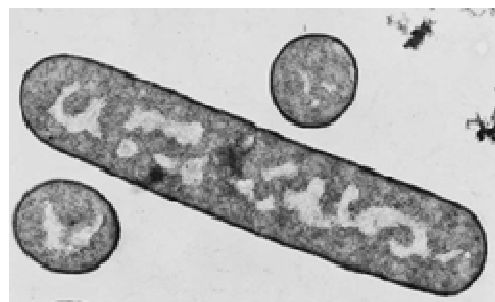
La célula realiza las tres funciones propias de la vida -se nutre, se reproduce y se relaciona-, y es la parte más pequeña de un organismo que posee vida.

6.2.2. ORGANIZACIÓN CELULAR

Existen dos tipos de organización celular:

Organización procariota

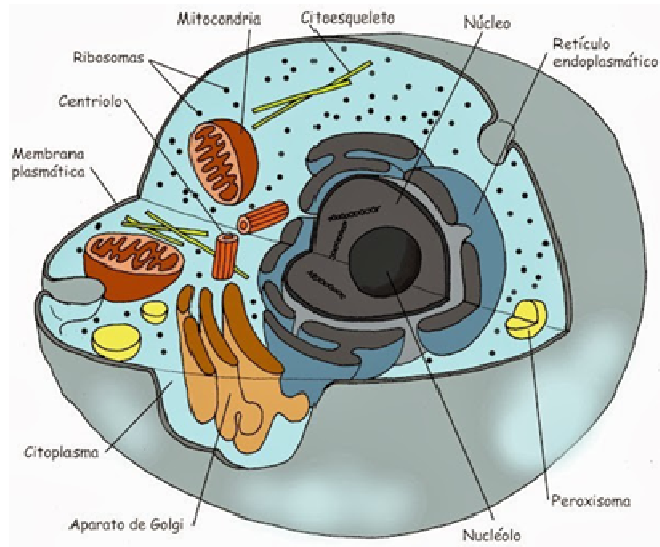
Es una célula primitiva con una estructura muy simple, pues carece de cualquier orgánulo membranoso y sus únicos orgánulos son los ribosomas (orgánulo sin membrana). No tiene membrana nuclear, por lo que el material genético (ADN) está



disperso por el citosol. Es muy pequeña ($1-2 \mu$), y sólo la poseen las bacterias (organismos procariotas), que son todos unicelulares y constituyen el reino Monera.

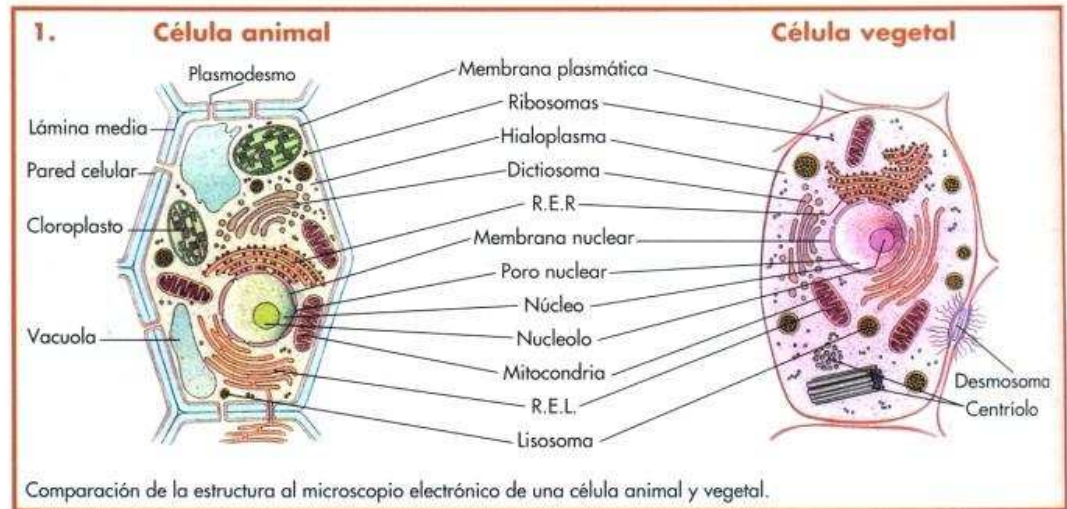
Organización eucariota

Es una célula más reciente y compleja, con muchos orgánulos, la mayoría membranosos (mitocondrias, cloroplastos, etc.), que forman compartimentos aislados, cada uno con funciones específicas. Posee membrana nuclear que aísla el material genético (ADN) del resto de la célula, por lo que tiene un verdadero núcleo.



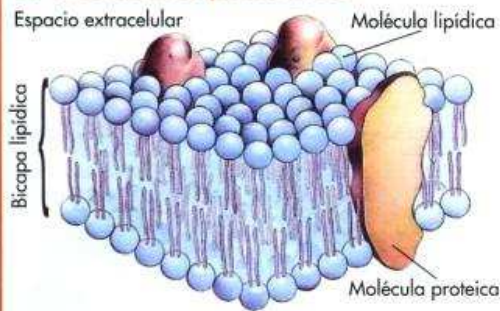
Es de mayor tamaño ($10-100 \mu$), y la poseen los organismos de los reinos Protocista (=Protista), Hongo (=Fungi), Vegetal (=Metafita) y Animal (=Metazoo), que son tanto unicelulares como pluricelulares (organismos eucariotas).

CUADRO N.º 1. La célula y los orgánulos celulares



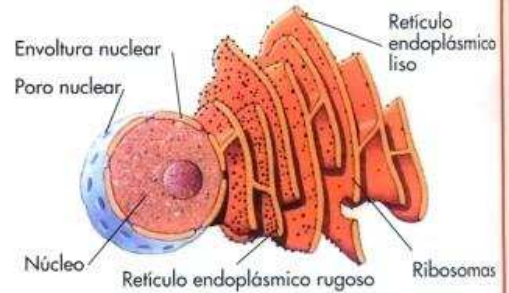
EL SISTEMA DE MEMBRANAS DE LA CÉLULA

2. Membrana plasmática



El límite externo de la célula es la membrana plasmática. A través de ella se produce el intercambio de materia, en ambos sentidos entre la célula y el medio externo.

3. Retículo endoplasmático



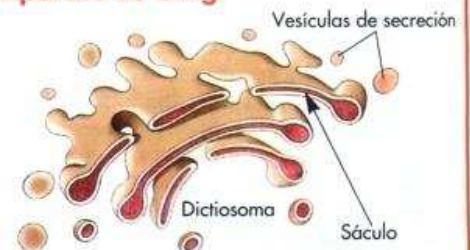
Conjunto de membranas que limitan entre sí cavidades o canales que recorren la célula. El retículo endoplasmático rodea al núcleo y forma la envoltura nuclear. El retículo endoplasmático rugoso posee ribosomas. El retículo endoplasmático liso no posee ribosomas.

4. Lisosomas



Vesículas rodeadas de membrana que contienen enzimas hidrolíticas destinados a las digestiones intracelulares.

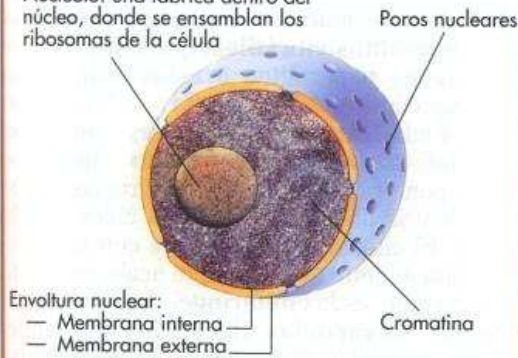
5. Aparato de Golgi



Conjunto de cavidades aplanadas dispuestas ordenadamente. Empaqueta moléculas para la secreción o para la exportación a otros orgánulos. A su alrededor se forman numerosas vesículas de secreción.

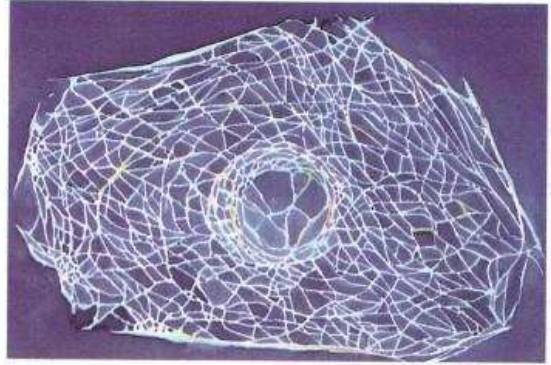
6. Núcleo

Nucleolo: una fábrica dentro del núcleo, donde se ensamblan los ribosomas de la célula



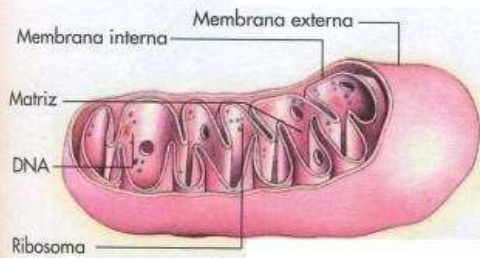
El núcleo dirige toda la vida de la célula. Está separado del citoplasma por la envoltura nuclear.

7. Citoesqueleto



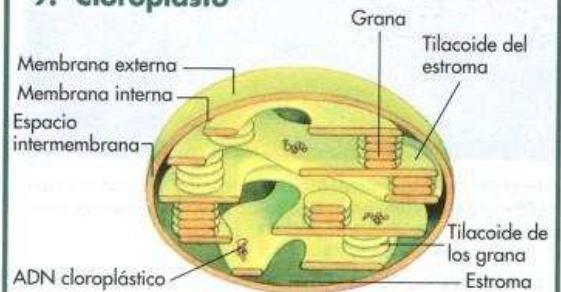
Formado por agrupaciones de filamentos de proteínas, los microtúbulos y los microfilamentos, dan a la célula su forma. Intervienen en la división del núcleo y en los movimientos de la célula.

8. Mitocondrias



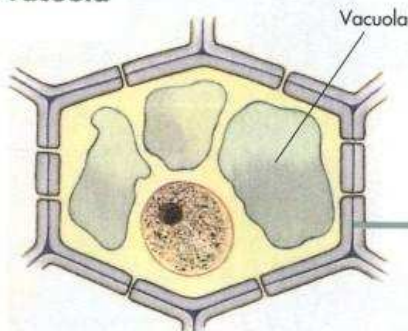
Son las centrales energéticas de todas las células. En ellas se realiza la respiración celular y se forma ATP.

9. Cloroplasto



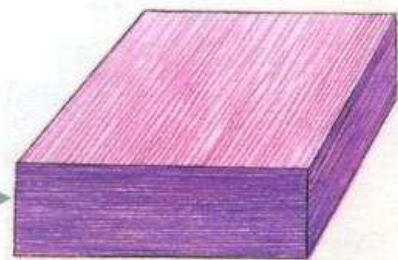
Orgánulos propios de las células fotosintéticas eucariotas. De color verde debido a la clorofila. En los complejos sistemas de membranas se realiza la fase luminica de la fotosíntesis y en el estroma la fase oscura.

10. Vacuola



Vacuola: Una vesícula muy grande, rodeada por una única membrana, que ocupa hasta el 90 % del volumen celular, la vacuola actúa regulando la presión osmótica y también en la digestión intracelular.

11. Pared celular



Pared celular: Las células vegetales están rodeadas por una pared rígida formada por fibrillas de celulosa depositadas en una matriz formada por otros polisacáridos.

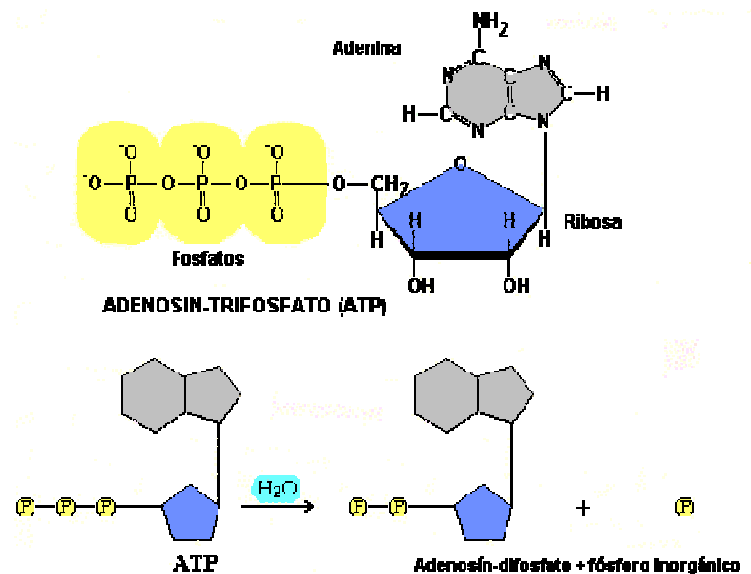
6.2-EL METABOLISMO. Intercambios energéticos entre la célula y el exterior.

6.2.1-CONCEPTOS GENERALES. EL ATP.

Definimos metabolismo como el “conjunto de reacciones bioquímicas catalizadas por enzimas que tienen como resultado el intercambio de energía entre la célula (por extensión, los seres vivos) y el exterior”.

Aunque suceden a la vez, el metabolismo suele dividirse en dos etapas o, mejor, en dos grupos de reacciones: el catabolismo y el anabolismo. En ambas etapas hay una molécula con un protagonismo crucial: el ATP.

El ATP (adenosín trifosfato) es un nucleótido de enorme importancia en el metabolismo, ya que puede actuar como molécula energética, al ser capaz de almacenar o ceder energía gracias a sus dos enlaces P-P que son capaces de almacenar, cada uno de ellos 7,3 KCal/mol.



Cuando un proceso catabólico, por ejemplo, una respiración mitocondrial, libera energía, inmediatamente se usa esa energía para sintetizar ATP. Del mismo modo, cuando es necesario un aporte energético para crear movimiento en un flagelo, para transporte activo en la membrana o para las reacciones metabólicas en las que se necesita energía, ésta es aportada por la degradación de moléculas de ATP. El ATP, por tanto, es la moneda energética de la célula por tener almacenado un tipo de energía de uso inmediato.

CATABOLISMO.

- Es la fase destructiva del metabolismo.
- Son un conjunto de reacciones en las que se degradan moléculas orgánicas en otras más sencillas.
- El resultado final es que la célula obtiene energía por la rotura de los enlaces.

-La energía que se obtiene se emplea en movimiento, transporte activo en las membranas, reproducción o biosíntesis de nuevas moléculas (anabolismo)

Existen dos tipos de catabolismo.

a-Respiración aerobia

- Interviene el oxígeno.
- El residuo final es inorgánico (CO₂ y H₂O)
- Son muy rentables energéticamente.
- Es realizada por animales, plantas, protistas, hongos y muchas bacterias

b-Fermentaciones anaerobias

- No interviene el oxígeno
- Los residuos finales son orgánicos
- Son poco rentables energéticamente.
- Son realizadas por algunas bacterias. También existen organismos anaerobios facultativos como las levaduras.

ANABOLISMO

- Es la fase constructiva del metabolismo
- Son un conjunto de reacciones en la que se fabrican moléculas complejas a partir de otras más sencillas.
- Todas las reacciones anabólicas requieren energía.

Existen dos tipos muy distintos de anabolismo:

a-Anabolismo heterótrofo

- Consiste en sintetizar macromoléculas orgánicas a partir de monómeros también orgánicos (síntesis de proteínas a partir de aa, duplicación de ADN, síntesis de glucógeno o almidón a partir de glucosa, etc)
- la realizan TODOS los seres vivos.
- La energía necesaria la aporta el ATP obtenido durante el catabolismo.

b- Anabolismo autótrofo

- Consiste en la síntesis de monómeros orgánicos a partir de sustancias inorgánicas.
- Sólo lo realizan los organismos autótrofos.
- Requiere una fuente externa de energía.
- Si la energía es aportada por la luz: **Fotosíntesis** (realizada por plantas, algas y bacterias fotosintéticas)

-Si la energía procede de la oxidación de sustancias minerales: **Quimiosíntesis** (realizada exclusivamente por algunas bacterias)

6.2.2- LA RESPIRACIÓN AEROBIA (ejemplo con la respiración de la glucosa)

0. Ruptura de polímeros.

1. Glucólisis.

-Se produce en el citoplasma de casi todas las células. Supone la conversión de la glucosa en dos moléculas 3C. (ácido Pirúvico)

-Se obtienen 2 moléculas de ATP

2. Ciclo de Krebs

-Los enzimas implicados en el proceso también se encuentran en la matriz mitocondrial.

-Las 2 moléculas de ácido pirúvico se transforman en 6 moléculas de CO₂

Se obtienen o-tras dos moléculas de ATP

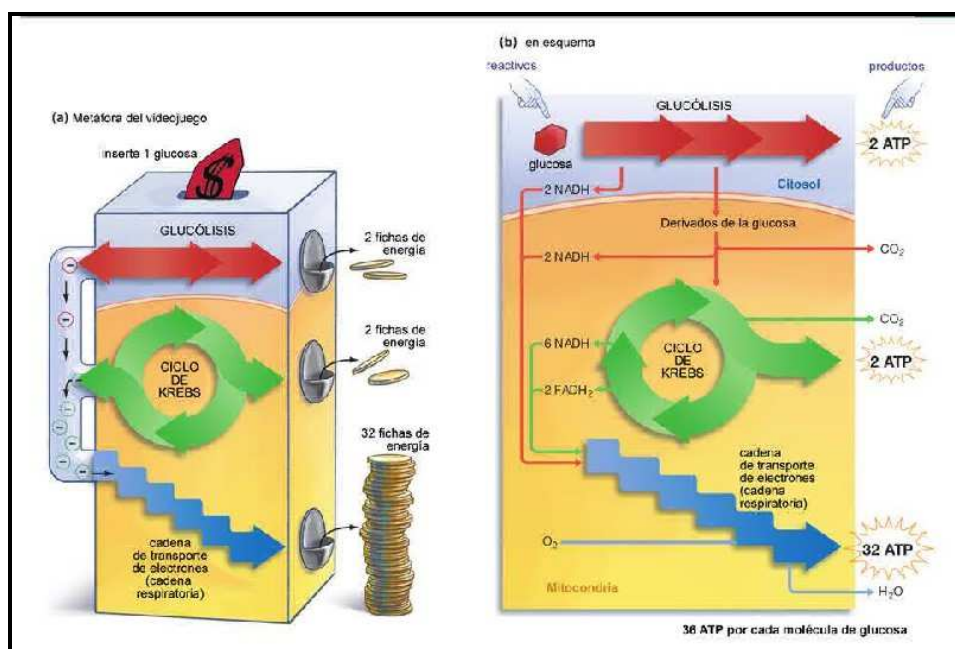
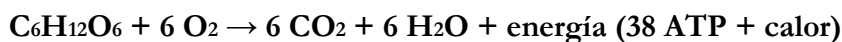
-Los H y electrones obtenidos se almacenan en moléculas de NADH

3. Cadena respiratoria

-Sucede en las crestas de la membrana mitocondrial interna.

-Los e- de alta energía de los NADH son transferidos, a través de una cadena de transportadores hasta el O₂, liberándose agua. La energía liberada en esta reacción se utiliza para fosforilar ADP y fabricar 34 moléculas de ATP.

Balance general de la respiración de una molécula de glucosa



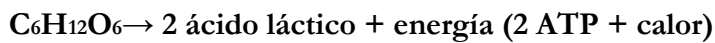
6.2.3- LAS FERMENTACIONES

Se producen en ciertas bacterias y levaduras y, en determinadas condiciones, también en algunas células de eucariotas pluricelulares (como en las fibras musculares estriadas)

Las fermentaciones comienzan de la misma forma que la respiración: con la glucólisis. Pero, al no intervenir después el oxígeno, se produce una degradación anaeróbica del ácido pirúvico.

1. Fermentación láctica

La realizan bacterias del género *Lactobacillus*. Gracias a ella tenemos alimentos como el yogur o los quesos. También se realiza en nuestras células musculares en situaciones de ejercicio intenso con alto requerimiento energético.

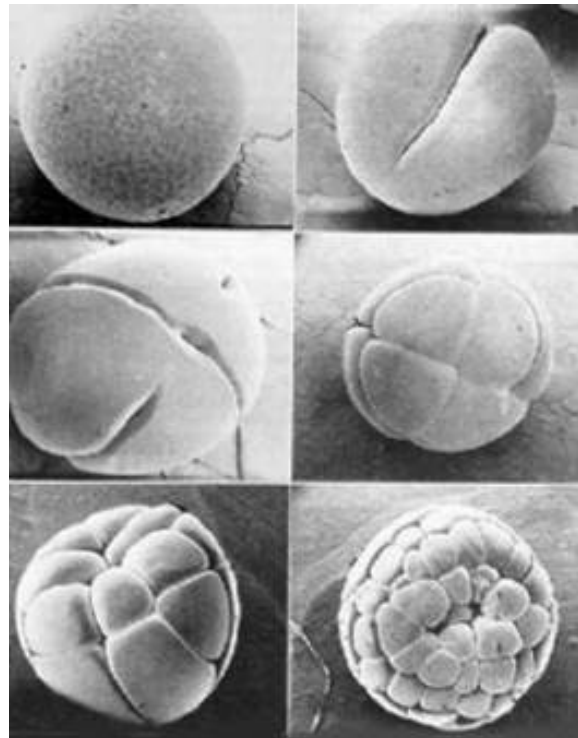


LOS TEJIDOS (Las células se especializan)

Los organismos unicelulares están constituidos solamente por una célula, con las características que hemos visto en el tema anterior. En cambio, los organismos pluricelulares están formados por muchas células. En este caso, y debido a que el ser vivo debe realizar las tres funciones vitales (nutrición, relación y reproducción), las células se han ido especializando en alguna función en concreto.

Se denomina **tejido** a un conjunto de células que, dentro de un organismo pluricelular, tienen un aspecto semejante y realizan una misma función. La rama de la Biología que se encarga del estudio de los tejidos se denomina “Histología”

TODAS las células de un ser pluricelular proceden de una única



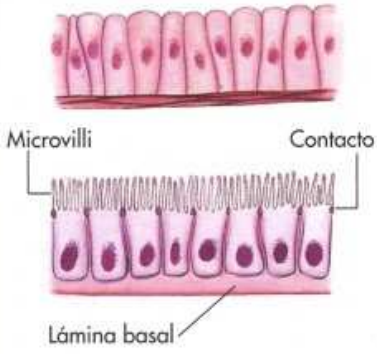
célula inicial, el **cigoto**, fruto de la reproducción sexual y a partir de él originarán por división asexual o **mitosis** un embrión que se desarrollará hasta formar un nuevo individuo (que podrá tener incluso billones de células).

Todas las células de un ser pluricelular contienen exactamente la misma información genética, heredada de sus progenitores y en principio podrían desarrollarse especializándose en cualquiera de los tipos posibles que presente la especie. Se denomina **totipotencia** a la capacidad de una célula de especializarse o **diferenciarse** en cualquier tipo celular.

Pero a partir del momento en que una célula se **diferencia o especializa**, pierde su totipotencia y ya sólo “leerá” la información correspondiente al trabajo que va a desempeñar. El resto de la información quedará para siempre oculta (miles de genes quedarán “mudos” y no se expresarán nunca, mientras que otros sí lo harán en función de las necesidades de la célula.


1. Epitelios

De revestimiento




Microvilli Contacto

Lámina basal



Glandular



Material segregado

Conducto de la glándula

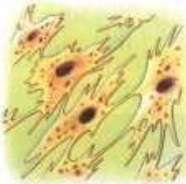
Células secretoras de la glándula

Las células de **revestimiento** están estrechamente unidas entre sí. Presentan diferenciaciones adaptadas a sus funciones. Las vellosidades y microvilli aumentan la superficie de la célula y la eficacia en el intercambio de sustancias, son abundantes en el intestino delgado.

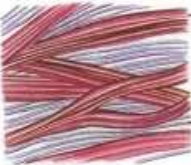
Las glándulas están formadas por células secretoras. Si su secreción la vierten directamente a la sangre son **glándulas endocrinas** y si es al medio externo u otro conducto que comunique a su vez con el exterior **glándulas exocrinas**.

2. Tejidos conectivos: *El tejido conjuntivo tiene como función unir los distintos tejidos que forman un órgano.*

2.1 Tejido conjuntivo básico



Fibroblastos en tejido conjuntivo básico

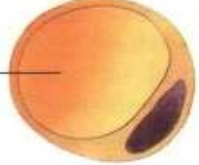


Fibras de colágeno

Fibras de elastina

El tejido conjuntivo básico está formado por células, los fibroblastos y fibras proteicas de elastina y colágeno.

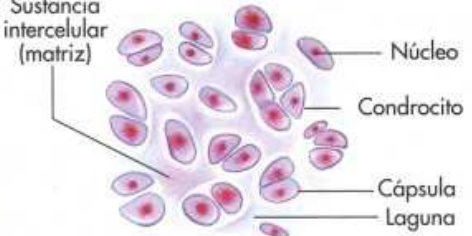
2.2 Tejido adiposo



Lípido

El tejido adiposo está formado por grandes células que contienen grasa.

2.3 Tejido cartilaginoso



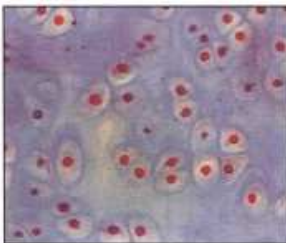
Sustancia intercelular (matriz)

Núcleo

Condrocito

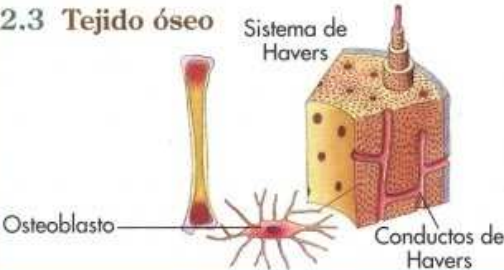
Cápsula

Laguna



El tejido cartilaginoso, forma los cartílagos de la nariz, articulaciones, etc. Posee una sustancia intercelular sólida formada por fibras de colágeno que le dan rigidez. Las células se llaman **condrocitos**.

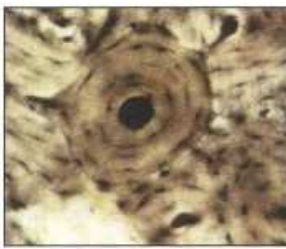
2.3 Tejido óseo



Osteoblasto

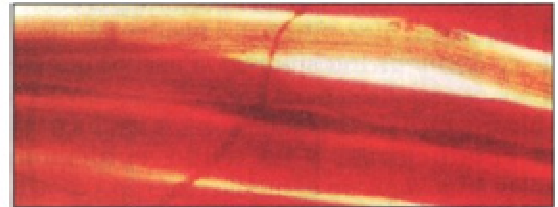
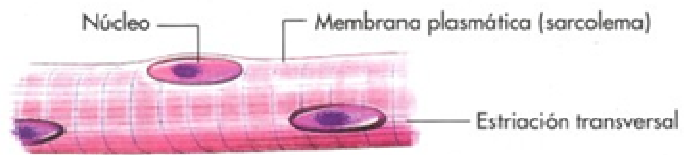
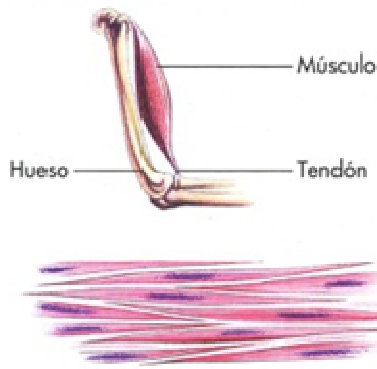
Sistema de Havers

Conductos de Havers



El tejido óseo forma nuestros huesos. La sustancia intercelular es sólida y está impregnada de sales de calcio. Las células se llaman **osteoblastos** y se encuentran en el interior de los **Sistemas de Havers**.

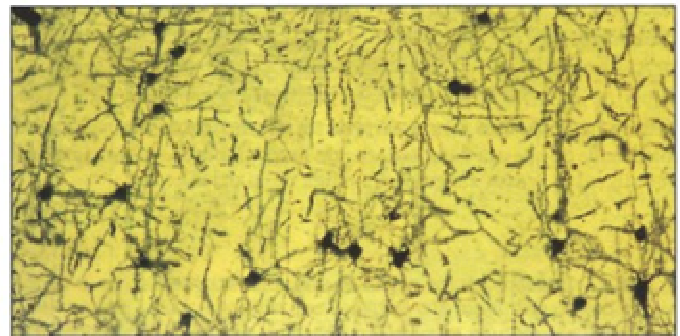
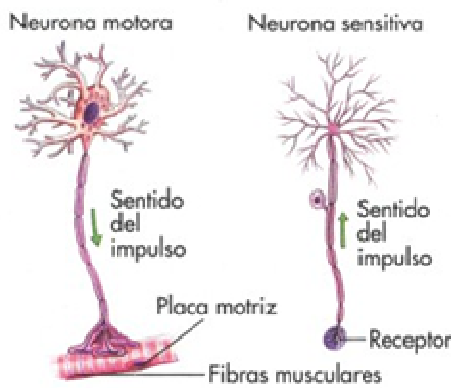
3. Músculo



Las células del tejido muscular se llaman **fibras musculares**, su contracción y relajación genera fuerza mecánica. Existen 3 variedades distintas: **1. Muscular liso**, formado por fibras alargadas de un solo núcleo. Se encuentran en la vejiga, tubo digestivo y vasos sanguíneos. **2. Muscular**

estriado, forman los músculos que se insertan en los huesos. Sus fibras poseen numerosos núcleos. **3. Muscular cardíaco**, se encuentra en el corazón y es intermedio entre el liso y el estriado.

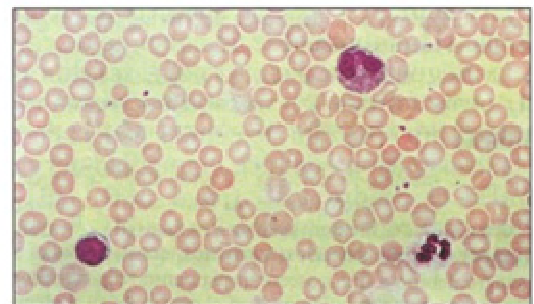
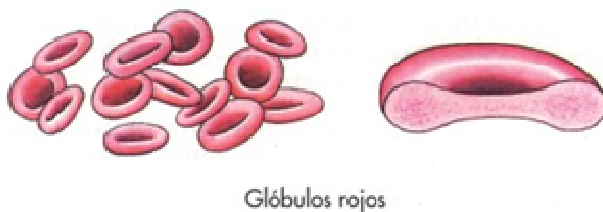
4. Tejido nervioso



Sus células principales, llamadas **neuronas**, están especializadas en la comunicación. Poseen un cuerpo neuro-

nal y prolongaciones de dos tipos, dendritas, cortas y numerosas y axón, más largo y único por neurona.

5. Sangre



La sangre es un tejido con sustancia intercelular líquida, el **plasma sanguíneo**. Los **eritrocitos** (o glóbulos rojos) son células muy pequeñas, sin núcleo ni membranas internas, llenas de hemoglobina, proteína que se une al oxígeno.

1 cm³ de sangre contiene 5.000.000.000 de eritrocitos o hematíes. Su forma normal es la de un disco bicóncavo. Los **glóbulos blancos** poseen núcleo, son menos numerosos y de mayor tamaño.

Modificaciones tisulares debidas al ejercicio físico.

Resumen las adaptaciones de los tejidos al ejercicio físico		
Tejido	Principales adaptaciones	Capacidad de regeneración en lesiones
Epidermis	Refuerzo de epitelio en zonas de contacto con el sustrato	Moderada. Daños importantes cicatrizan
Otros epitelios de cubierta	Refuerzo de epitelios que aumentan su demanda durante el ejercicio: Alveolos, capilares musculares...	Muy alta. Se reponene constantemente o se reparan ante los daños
Glándulas exocrinas	Adaptaciones a la secreción de grasa y sudor	Alta
Glándulas endocrinas	Adaptaciones al cambio de metabolismo. - Mayor metabolismo general - Menor reserva de lípidos	
Conjuntivo	Aumento de fibras ante el esfuerzo físico: - Refuerzo de ligamentos y tendones. - Refuerzo de fibras dérmicas - Refuerzo de otras fibras de sostén - Aumento de riego sanguíneo en zonas de demanda energética	Muy alta. Se recuperan las fibras y las células
Adiposo	Disminución general del tejido adiposo de reserva Adaptación de tejido adiposo en almoadillas de manos y pies	

Cartílago	Aumento de resistencia de cartílagos articulares	Escasa o nula. Cicatrizan ante lesiones
Hueso	Reestructuración interna para soportar esfuerzos Aumento de masa ósea implicada en el ejercicio	Alta
Sangre	Aumento de hemoglobina como respuesta la demanda de O2 Aumento del volumen sanguíneo	Muy alta, en constante regeneración
Músculo liso	Aumento en vasos sanguíneos	Alta
Músculo estriado	Aumento de miofibrillas . Engrosamiento de las células Cambio del metabolismo dependiendo del tipo de esfuerzo	Escasa
Músculo cardíaco	Aumento de miofibrillas ante la demanda de esfuerzo cardíaco.	Nula
Nervioso	Modificaciones para la coordinación de movimientos Modificaciones sensitivas adaptadas al ejercicio (visuales, equilibrio, propioceptores)	Se reparan terminaciones nerviosas. Escasa regeneración de neuronas maduras