LA CELULA

**CONCEPTO**:

La célula es la unidad estructural de todos los seres vivos y tiene la capacidad de realizar las funciones vitales esenciales. También la capacidad de organizarse y diferenciarse dando lugar a los diferentes tejidos y órganos. La célula está formada por la membrana plasmática y el citoplasma, este lo podemos encontrar de dos maneras, citoplasma indiferenciado o citosol y citoplasma diferenciado donde vamos a encontrar todas las sustancias que provienen del metabolismo celular. También encontraremos el citoesqueleto de la célula, todos los orgánulos y el núcleo.

**ANTECEDENTES**

Célula, es una palabra muy sencilla pero con un gran significado en la historia de la biología. En 1665, el científico inglés **Robert Hooke**, utilizando un microscopio primitivo, observó en un pedazo de corcho muy delgado pequeñas celdas a las cuales llamó células, hasta este momento dichas celdas no se relacionaban con la vida de las plantas, sino con el almacenamiento de ciertos "jugos".

Desde aquí el microscopio comenzó a ser una herramienta esencial en el ámbito científico de la época y en el desarrollo de la biología en general.Luego, muchos otros científicos en otros países durante diecisiete décadas y utilizando el microscopio, lograron perfeccionar el diseño de este instrumento lo que permitió una mejor visualización de las células.

**RESEÑA HISTÓRICA DE LA TEORÍA CELULAR:**

**ROBERT HOOKE(1665)**

Con sus observaciones postuló el nombre célula para referirse a los compartimentos que encontró en un pedazo de corcho, al observar al microscopio

**ANTON VAN LEEUWENHOEK (1673)**

Realizó observaciones de microorganismos de charcas, eritrocitos humanos, espermatozoides.

**THEODOR SCHWANN (1839)**

Postuló el primer concepto sobre la teoría celular . Las células son las parte elementales tanto de plantas como de animales.

**RUDOLF VIRCHOW (1850)**

Escribió: "Cada animal es la suma de sus unidades vitales, cada una de las cuales contiene todas las características de la vida. Todas las células provienen de otras células".

**POSTULADOS DE LA TEORÍA CELULAR**

Los postulados de la teoría celular de nuestra época incluyen las ideas expuestas por los mencionados investigadores:

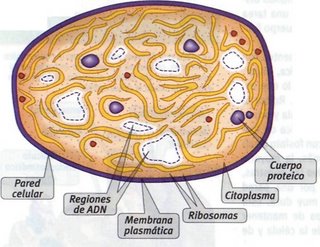
1. Todos los seres vivos están compuestos de células y productos celulares.

2. Sólo se forman células nuevas a partir de células preexistentes.

3. Todas las células actuales son descendientes de células ancestrales.

**ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS CÉLULAS**

Con el desarrollo de la microscopía, en 1937 **Chatton** propuso dos términos para designar las clases de células presentes en la naturaleza: células procarióticas y células eucarióticas. Estos términos tienen significado etimológico (pro = antes, karyon = núcleo, eu = verdadero), debido a la estructura que presentaban las células al observarse con detenimiento al microscopio.



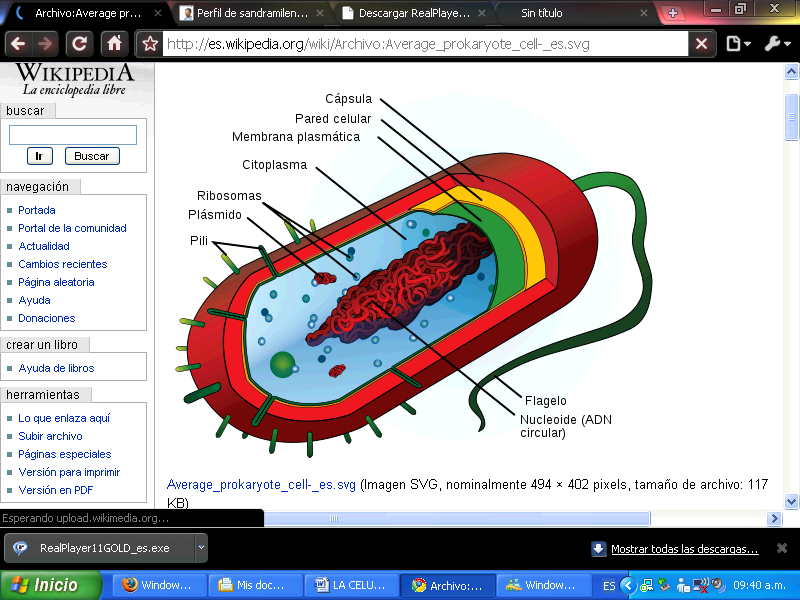
**LOS DOS TIPOS DE CÉLULAS MUESTRAN ALGUNAS CARACTERÍSTICAS SIMILARES, TALES COMO:**

* Poseen un lenguaje genético idéntico.
* Ambas tienen rutas metabólicas comunes.
* Presentan estructuras similares en algunos de sus componentes. Ej: la membrana celular, la cual funciona como una barrera de permeabilidad selectiva.
* Ambos tipos de células pueden estar rodeados por pared celular que proporciona rigidez a las células sin embargo, su composición es diferente.
* Los dos tipos celulares tienen una región nuclear donde está el material genético rodeado por el citoplasma.
* En las procarióticas se caracteriza como un nucleoide sin envoltura, mientras que en las eucarióticas dicha región siempre se encuentra separada de citoplasma por la envoltura nuclear.

**EUCARIOTAS Y PROCARIOTAS**Por su estructura se distinguen dos tipos de células: procarióticas y eucarióticas:  
  
[**PROCARIÓTICAS**](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B2_CELULA/t21_CELULA/diapositivas/Diapositiva30.GIF).

Muy simples y primitivas. Apenas tienen estructuras en su interior. Se caracterizan por no tener un núcleo propiamente dicho; esto es, no tienen el material genético envuelto en una membrana y separado del resto del citoplasma. Además, su ADN no está asociado a ciertas proteínas como las histonas y está formando un único cromosoma. Son procariotas, entre otras: las **bacterias** y las [**cianofíceas**](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B2_CELULA/t21_CELULA/diapositivas/Diapositiva34.JPG).

Se llama procariota (del griego πρό, pro = antes de y κάρυον, karion = núcleo) a las células sin núcleo celular diferenciado, es decir, cuyo ADN se encuentra disperso en el citoplasma. Las células que sí tienen un núcleo, es decir con el ADN encerrado tras una cubierta membranosa se llaman eucariotas y constituyen las formas de vida más conocidas y complejas, las que forman el imperio o dominio Eukarya.

Casi sin excepción los organismos basados en células procariotas son unicelulares, formados por una sola célula. Además, el término procariota hace referencia a los organismos del imperio Prokaryota, cuyo concepto coincide con el reino Monera de las clasificaciones de Copeland o Whittaker que, aunque obsoletas, son aún muy populares.

**Diversidad bioquímica y metabólica**

El metabolismo de los procariotas es enormemente variado, a diferencia de los eucariotas, y muchos resisten condiciones ambientales sorprendentes por lo extremas en parámetros como la temperatura o la acidez.

Cuando se considera la diversidad de los metabolismos, se observa que en toda su extensión es propia de los procariontes, y que la diversidad metabólica de los eucariontes es sólo un subconjunto de la anterior. Si en eucariontes encontramos diferencias metabólicas importantes, como la que distingue a los fotoautótrofos de los heterótrofos, o la que hay entre anaerobios y aerobios, es solamente porque portan distintos orgánulos de origen endosimbiótico, como plastos, mitocondrias o hidrogenosomas, procedentes de distintos procariontes.

**Evolución**

No está aceptado que las células procariotas del dominio Archaea fueron las primeras células vivas, aunque se conocen fósiles de hace 3.500 millones de años. Después de su aparición, han sufrido una gran diversificación. Su metabolismo es lo que más diverge, y causa que algunas procariotas sean muy diferentes a otras.

Se cree que todos los organismos que existen actualmente derivan de una forma unicelular procariótica (LUCA). A lo largo de un lento proceso evolutivo, hace unos 1.500 millones de años, las procariotas derivaron en células más complejas, las eucariotas, probablemente por la combinación en una sola célula de dos o más procarióticas.

**Nutrición**

La nutrición puede ser autótrofa (quimiosíntesis o fotosíntesis) o heterótrofa(saprofita, parásita o simbiótica). En cuanto al metabolismo los organismos pueden ser: anaerobios estrictos o facultativos, o aerobio.

La quimiosíntesis es la conversión biológica de moléculas de un carbono y nutrientes en materia orgánica usando la oxidación de moléculas inorgánicas como fuente de energía, sin la luz solar, a diferencia de la fotosíntesis. Una gran parte de la poblacion animal basa su existencia en la producción quimiosintética en fallas termales, sepas frías u otras hábitat extremas las cuales la luz solar es incapaz de alcanzar.

La fotosíntesis es la base de la vida actual en la Tierra. Consiste en una serie de procesos mediante los cuales las plantas, algas y algunas bacterias captan y utilizan la energía de la luz para transformar la materia inorgánica de su medio externo en materia orgánica que utilizan para su crecimiento y desarrollo.

Los organismos capaces de llevar a cabo este proceso se denominan fotótrofos y si además son capaces de fijar el CO2 atmosférico (lo que ocurre casi siempre) se llaman autótrofos. Salvo en algunas bacterias, en el proceso de fotosíntesis se producen liberación de oxígeno molecular (proveniente de moléculas de agua) hacia la atmósfera (fotosíntesis oxigénica). Es ampliamente admitido que el contenido actual de oxígeno en la atmósfera se ha generado a partir de la aparición y actividad de dichos organismos fotosintéticos. Esto ha permitido la aparición evolutiva y el desarrollo de organismos aerobios capaces de mantener una alta tasa metabólica (el metabolismo aerobio es muy eficaz desde el punto de vista energético).

La otra modalidad de fotosíntesis, la fotosíntesis anoxigénica, en la cual no se libera oxígeno, es llevada a cabo por un número reducido de bacterias, como las bacterias púrpuras del azufre y las bacterias verdes del azufre; estas bacterias usan como donador de hidrógenos el H2S, con lo que liberan azufre.

**Nutrición saprofita**: es a base de restos de animales o vegetales en descomposición.

**Nutrición parásita:** obtienen el alimento de un hospedador al que perjudican pero no llegan a matar.

**Nutrición simbiótica:** los seres que realizan la simbiosis obtienen la materia orgánica de otro ser vivo, el cual también sale beneficiado.

**Reproducción**

Reproducción asexual por bipartición o fisión binaria: es la forma más sencilla y rápida en organismos unicelulares, cada célula se parte en dos, previa división de núcleo (cariocinesis) y posterior división de citoplasma (citocinesis). Un ejemplo es la Euglena.

**Euglena**

Conjugación: mecanismo parasexual de intercambio genético de gran número de organismos unicelulares que consiste en la fusión temporal de los gametos, de forma que se pueda transferir material genético del individuo donante (considerado como masculino) al receptor (considerado como femenino) que lo incorpora a su dotación genética mediante recombinación y lo transmite a su vez al reproducirse.

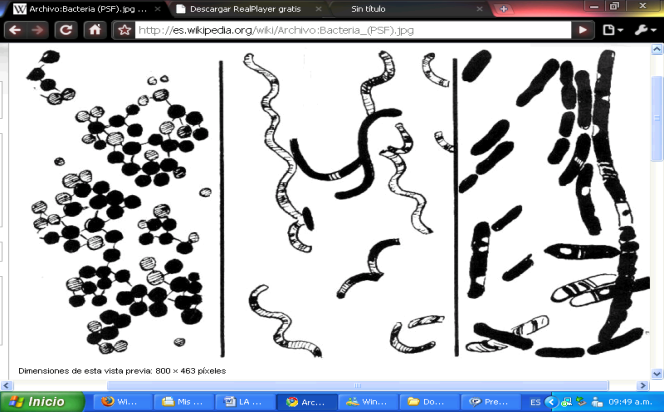
**Tipos según su morfología**

Coco es un tipo morfológico de bacteria. Tiene forma más o menos esférica (ninguna de sus dimensiones predomina claramente sobre las otras).

Los bacilos son bacterias que tienen forma de bastón, cuando se observan al microscopio. Los bacilos se suelen dividir en:

Bacilos Gram positivos: fijan el violeta de genciana (tinción de Gram) en la pared celular porque carecen de capa de lipopolisacáridos.

Bacilos Gram negativos: no fijan el violeta de genciana porque poseen la capa de lipopolisacárido.



**De izquierda a derecha: Cocos, espirilos y bacilos**

Vibrio es un género de bacterias, incluidas en el grupo gamma de las proteobacterias. Varias de las especies de Vibrio son patógenas, provocando enfermedades del tracto digestivo, en especial V. cholerae, el agente que provoca el cólera, y V. vulnificus, que se transmite a través de la ingesta de marisco.

Los espirilos son bacterias flageladas de forma helicoidal o de espiral. Se desplazan en medios viscosos avanzando en tornillo. Su diámetro es muy pequeño, lo que hace que puedan atravesar las mucosas; por ejemplo Treponema pallidum que produce la sífilis en el hombre. Son mas sensibles a las condiciones ambientales que otras bacterias, por ello cuando son patógenas se transmiten por contacto directo (vía sexual) o mediante vectores, normalmente artrópodos hematófagos

Clasificación [editar]

Arqueobacterias son microorganismos unicelulares muy primitivos. Al igual que las bacterias, las archaea carecen de núcleo y son por tanto procariontes. Sin embargo, las diferencias a nivel molecular entre archaeas y bacterias son tan fundamentales que se las clasifica en grupos distintos. De hecho, estas diferencias son mayores de las que hay, por ejemplo, entre una planta y un animal. Actualmente se considera que las archaea están filogenéticamente más próximas a los eucariontes que a las bacterias. Las archaea fueron descubiertas originariamente en ambientes extremos, pero desde entonces se las ha hallado en todo tipo de hábitats.

Halobacteria

Las archaeas metanógenas son microorganismos procariontes que viven en medios estrictamente anaerobios y que obtienen energía mediante la producción de gas natural, el metano (CH4). Gracias a esta característica, este tipo de organismo tiene una gran importancia ecológica, ya que interviene en la degradación de la materia orgánica en la naturaleza, y en el ciclo del carbono. Las metanógenas son un grupo filogenéticamente heterogéneo en dónde el factor común que las une es la producción de gas metano y sus cofactores únicos. Las podemos encontrar en nuestro intestino.

Halófilas: Viven en ambientes extremadamente salinos. Halococcus y Halobacterium solo viven en medios con más del 12% de sal (mucho más salado que el agua de mar).

Las bacterias termófilas son microorganismos que viven y se desarrollan en condiciones de temperaturas extremas y pH extremos en sitios con actividad volcánica (como géiseres) en las dorsales oceánicas, donde la mayoría de seres vivos serían incapaces de sobrevivir. Existe la teoría de que fueran posiblemente las primeras células simples.

Eubacterias son organismos microscópicos formados por células procariotas más evolucionadas. Las cianobacterias, también conocidas como algas verdeazules, son eubacterias fotosintéticas y coloniales que han estado viviendo sobre nuestro planeta por más de 3 mil millones de años. Esta bacteria crece en esteras y montículos en las partes menos profundas del océano. Hoy en día sólo las hay en algunas regiones, pero hace miles de millones de años las había en tan gran número, que eran capaces de añadir, a través de la fotosíntesis, suficiente oxígeno a la primitiva atmósfera de la Tierra, como para que los animales que necesitaban oxígeno pudieran sobrevivir.  
  
[**EUCARIÓTICAS**](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B2_CELULA/t21_CELULA/diapositivas/Diapositiva37.GIF):

Células características del resto de los organismos [**unicelulares**](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B2_CELULA/t21_CELULA/diapositivas/Diapositiva24.JPG) y pluricelulares, [**animales**](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B2_CELULA/t21_CELULA/diapositivas/Diapositiva27.JPG) y [**vegetales**](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B2_CELULA/t21_CELULA/diapositivas/Diapositiva26.JPG). Su estructura es más evolucionada y compleja que la de los procariotas. Tienen orgánulos celulares y un núcleo verdadero separado del citoplasma por una envoltura nuclear. Su ADN está asociado a proteínas (histonas y otras) y estructurado en numerosos cromosomas.

Se denomina eucariotas a todas las células que tienen su material hereditario fundamental (su información genética) encerrado dentro de una doble membrana, la envoltura nuclear, que delimita un núcleo celular. Igualmente estas células vienen a ser microscópicas pero de tamaño grande y variado comparado con las otras células.

La alternativa a la organización eucariótica de la célula la ofrece la llamada célula procariota. En estas células el material hereditario se encuentra dentro de diferentes compartimientos llamados organelos, en el seno del citoplasma. Las células eucariotas no cuentan con un compartimiento alrededor de la membrana plasmática (periplasma), como el que tienen las células procariotas.

A los organismos formados por células eucariotas se les denomina eucariontes.

El paso de procariotas a eucariotas significó el gran salto en complejidad de la vida y uno de los más importantes de su evolución.1 Sin este paso, sin la complejidad que adquirieron las células eucariotas no habrían sido posibles ulteriores pasos como la aparición de los pluricelulares. La vida, probablemente, se habría limitado a constituirse en un conglomerado de bacterias. De hecho, los cuatro reinos restantes procedemos de ese salto cualitativo. El éxito de estas células eucariotas posibilitó las posteriores radiaciones adaptativas de la vida que han desembocado en la gran variedad de especies que existe en la actualidad.

**ORGANIZACIÓN**

Las células eucariotas presentan un citoplasma muy compartimentado, con orgánulos (membranosos) separados o interconectados, limitados por membranas biológicas que son de la misma naturaleza esencial que la membrana plasmática. El núcleo es solamente el más notable y característico de los compartimentos en que se divide el protoplasma, es decir, la parte activa de la célula. En el protoplasma distinguimos tres componentes principales, a saber, la membrana plasmática, el núcleo y el citoplasma, constituido por todo lo demás. Las células eucariotas están dotadas en su citoplasma de un citoesqueleto complejo, muy estructurado y dinámico, formado por microtúbulos y diversos filamentos proteicos. Además puede haber pared celular, que es lo típico de plantas, hongos y protistas pluricelulares, o algún otro tipo de recubrimiento externo al protoplasma.

**FISIOLOGÍA**

Las células eucariotas contienen en principio mitocondrias, orgánulos que habrían adquirido por endosimbiosis de ciertas bacterias primitivas, lo que les dota de la capacidad de desarrollar un metabolismo aerobio. Sin embargo en algunos eucariotas del reino protistas las mitocondrias han desaparecido secundariamente en el curso de la evolución, en general derivando a otros orgánulos, como los hidrogenosomas.

Algunos eucariontes realizan la fotosíntesis, gracias a la presencia en su citoplasma de orgánulos llamados plastos, los cuales derivan por endosimbiosis de bacterias del grupo denominado cianobacterias (algas azules).

Aunque demuestran una diversidad increíble en su forma, comparten las características fundamentales de su organización celular, arriba resumidas, y una gran homogeneidad en lo relativo a su bioquímica (composición), y metabolismo, que contrasta con la inmensa heterogeneidad que en este terreno presentan los procariontes (bacteria en sentido amplio).

**ORIGEN DE LOS EUCARIOTAS**

El origen de los eucariotas se encuentra en sucesivos procesos simbiogenéticos (procesos simbióticos extremos que desembocan en la transferencia de material genético) entre diferentes bacterias.

Hoy en día existen pruebas concluyentes a favor de la teoría de que la célula eucariota moderna evolucionó en etapas mediante la incorporación estable de las bacterias. Diferentes aportaciones justifican el origen de los croroplastos y las mitocondrias a partir de éstas.

Isabel Esteve, Discurso de presentación de Lynn Margulis en el acto de investidura doctora honoris causa UAB2

A principios del siglo XX, en 1909, el ruso Kostantin S. Mereschovky presentó la hipótesis según la cual el origen de los cloroplastos tendría su origen en procesos simbióticos.3 A parecidas conclusiones llegaron Kozo-Polyansky y Andrey Faminstyn (también de la escuela rusa) que consideraban la simbiogénesis “crucial para la generación de novedad biológica".4 En Francia, el biólogo Paul Portier, en 1918, y Ivan Wallin en Estados Unidos en 1927, llegaron a las mismas conclusiones. Trabajos que o bien pasaron inadvertidos (como los de la escuela rusa) o no fueron tenidos en cuenta (en el caso de Portier y Wallis) costando el prestigio profesional a sus proponentes.

Lynn Margulis rescata estos trabajos y en 1967 en el artículo On origen of mitosing cells presenta la que llegaría a conocerse como Serial Endosymbiosis Theory (SET) (Teoría de la endosimbiosis seriada) en la que describe con concreción, mediante procesos simbiogenéticos, los pasos seguidos por las procariotas hasta la eclosión de las diferentes células eucariotas. Los tres pasos descritos por Margulis son:

**Primera incorporación simbiogenética:**

Una bacteria consumidora de azufre, que utilizaba el azufre y el calor como fuente de energía (arquea fermentadora o termoacidófila), se habría fusionado con una bacteria nadadora (espiroqueta) habiendo pasado a formar un nuevo organismo y sumaría sus características iniciales de forma sinérgica (en la que el resultado de la incorporación de dos o más unidades adquiere mayor valor que la suma de sus componentes). El resultado sería el primer eucarionte (unicelular eucariota) y ancestro único de todos los pluricelulares. El núcleoplasma de la células de animales, plantas y hongos sería el resultado de la unión de estas dos bacterias.

A las características iniciales de ambas células se le sumaría una nueva morfología más compleja con una nueva y llamativa resistencia al intercambio genético horizontal. El ADN quedaría confinado en un núcleo interno separado del resto de la célula por una membrana.5

**Segunda incorporación simbiogenética:**

Este nuevo organismo todavía era anaeróbico, incapaz de metabolizar el oxígeno, ya que este gas suponía un veneno para él, por lo que viviría en medios donde este oxigeno, cada vez más presente, fuese escaso. En este punto, una nueva incorporación dotaría a este primigenio eucarionte de la capacidad para metabolizar oxigeno. Este nuevo endosombionte, originariamente bacteria respiradora de oxigeno de vida libre, se convertiría en las actuales mitocondrias y peroxisomas presentes en las células eucariotas de los pluricelulares, posibilitando su éxito en un medio rico en oxígeno como ha llegado a convertirse el planeta Tierra. Los animales y hongos somos el resultado de esta segunda incorporación.6

**Tercera incorporación simbiogenética:**

Esta tercera incorporación originó el Reino vegetal, las recientemente adquiridas células respiradoras de oxígeno fagocitarían bacterias fotosintéticas y algunas de ellas, haciéndose resistentes, pasarían a formar parte del organismo, originando a su vez un nuevo organismo capaz de sintetizar la energía procedente del Sol. Estos nuevos pluricelulares, las plantas, con su éxito, contribuyeron y contribuyen al éxito de animales y hongos.7

El primer paso, al día de hoy, no se considera demostrado. A finales de los años ochenta y principio de los noventa diversos trabajos no admitían las homologías propuestas entre los flagelos de los eucariontes y de las espiroquetas.8 9 10 11 Margulis defiende que las asociaciones entre espiroquetas y protistas apoyan su teoría, y "la comparación de genes y genomas arqueobaterianos con secuencias de eucariontes han demostrado la relación filogenética de ambos grupos".12 No obstante, desde su formulación por Margulis, han surgido innumerables interrogantes. Margulis admite que este es el punto de su teoría con más dificultades para defenderse y Antonio Lazcano, en 2002, previene que para comprender el origen de este primer paso, se acepte o no su origen simbiogenético, "es indispensable secuenciar no sólo los genomas de una gama representativa de protistas sino también reconocer la importancia del estudio de la biología de estos organismos".

Ya en los años setenta surgió, como alternativa al origen simbiogenético de este primer paso, la hipótesis de que éste se hubiese producido mediante invaginaciones,13 propuesta que no contradice el paradigma neodarviniano y que, aún hoy, se considera plausible por amplios sectores del mundo académico.

Recurrentemente se han propuesto diferentes hipótesis, también simbiogéneticas, en las que el propio núcleo sería resultado de la incorporación de otro simbionte, como en el caso de las mitocondrias y los cloroplastos.

A Margulis le ha costado más de 30 años hacer valer su teoría hasta lograr demostrar la incorporación de tres de los cuatro simbiontes, o si se quiere, dos de los tres pasos propuestos (la incorporación de las espiroquetas no se considera probada).

Margulis opina que el primer paso, la incorporación de la espiroqueta, es el que más dificultades encuentra para su demostración, no obstante, al día de hoy son numerosas las voces desde la biología que defienden el origen simbiotico también para este primer paso.

**ORGANISMOS EUCARIONTES**

Los organismos eucariontes forman el dominio Eukarya que incluye a los organismos más conocidos, repartidos en cuatro reinos: Animalia (animales), Plantae (plantas), Fungi y Protista Incluyen a la gran mayoría de los organismos extintos morfológicamente reconocibles que estudian los paleontólogos. Los ejemplos de la disparidad eucariótica van desde un dinoflagelado (un protista unicelular fotosintetizador), un árbol como la sequoia, un calamar, o un racimo de setas (órganos reproductivos de hongos), cada uno con células distintas y, en el caso de los pluricelulares, a menudo muy variadas.

**CÉLULAS ANIMALES**

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

Las células animales componen los tejidos de los animales y se distinguen de las células vegetales en que carecen de paredes celulares y de cloroplastos y poseen centríolos y vacuolas más pequeñas y, generalmente, más abundantes. Debido a la carencia de pared celular rígida, las células animales pueden adoptar variedad de formas e incluso pueden fagocitar otras estructuras.

**CÉLULAS VEGETALES**

Estructura de una célula vegetal típica: 1. Núcleo, 2. Nucléolo, 3. Membrana nuclear, 4. Retículo endoplasmático rugoso, 5. Leucoplasto, 6. Citoplasma, 7. Dictiosoma / Aparato de Golgi, 8. Pared celular, 9. Peroxisoma, 10. Membrana plasmática, 11. Mitocondria, 12. Vacuola central, 13. Cloroplasto, 14. Plasmodesmos, 15. Retículo endoplasmático liso, 16. Citoesqueleto, 17. Vesícula, 18. Ribosomas.

Las características distintivas de las células de las plantas son:

Una vacuola central grande (delimitada por una membrana, el tonoplasto), que mantiene la forma de la célula y controla el movimiento de moléculas entre citosol y savia.

Una pared celular compuesta de celulosa y proteínas, y en muchos casos, lignina, que es depositada por el protoplasto en el exterior de la membrana celular. Esto contrasta con las paredes celulares de los hongos, que están hechas de quitina, y la de los procariontes, que están hechas de peptidoglicano.

**Los plasmodesmos**, poros de enlace en la pared celular que permiten que las células de la plantas se comuniquen con las células adyacentes. Esto es diferente a la red de hifas usada por los hongos.

**Los plastos**, especialmente cloroplastos que contienen clorofila, el pigmento que da a la plantas su color verde y que permite que realicen la fotosíntesis.

Los grupos de plantas sin flagelos (incluidas coníferas y plantas con flor) también carecen de los centriolos que están presentes en las células animales. Estos también se pueden encontrar en los animales de todos los tipos es decir en un mamifero en una ave o en un reptil

**CÉLULAS DE LOS HONGOS**

Las células de los hongos, en su mayor parte, son similares a las células animales, con las excepciones siguientes:

Una pared celular hecha de quitina.

Menor definición entre células. Las células de los hongos superiores tienen separaciones porosas llamados septos que permiten el paso de citoplasma, orgánulos, y a veces, núcleos. Los hongos primitivos no tienen tales divisiones, y cada organismo es esencialmente una supercélula gigante. Estos hongos se conocen como coenocíticos.

Solamente los hongos más primitivos, Chytridiomycota, tienen flagelos.

**ESTRUCTURA GENERAL DE LA CÉLULA EUCARIÓTICA**  
  
En toda célula eucariótica vamos a poder distinguir la siguiente estructura:  
  
- Membrana plasmática  
- Citoplasma  
- Núcleo  
  
[**DIFERENCIAS ENTRE LAS CÉLULAS VEGETALES Y ANIMALES**](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2BCH/B2_CELULA/t21_CELULA/diapositivas/Diapositiva40.GIF)  
  
Por lo general las células vegetales son de mayor tamaño que las animales, tienen plastos y están envueltas en una gruesa pared celular, también llamada pared celulósica o membrana de secreción. Sus vacuolas son de gran tamaño y no tienen centriolos.  
  
ORGÁNULOS DE LA CÉLULA

CÉLULA ANIMAL

1 Membrana plasmática  
2 Retículo endoplasmático granular  
3 Retículo endoplasmático liso  
4 Aparato de Golgi  
5 Mitocondria  
6 Núcleo  
7 Ribosomas  
8 Centrosoma (Centriolos)  
9 Lisosomas  
10 Microtúbulos (citoesqueleto)  
  
CÉLULA VEGETAL

1 Membrana plasmática  
2 Retículo endoplasmático granular  
3 Retículo endoplasmático liso  
4 Aparato de Golgi  
5 Mitocondria  
6 Núcleo  
7 Ribosomas  
8 Cloroplasto  
9 Pared celulósica  
10 Vacuola

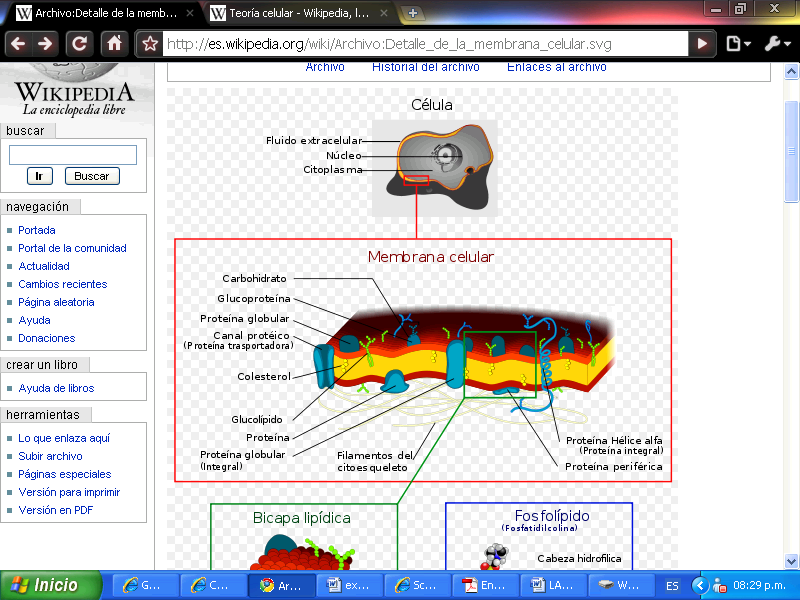
**PARTES DE LA CELULA**

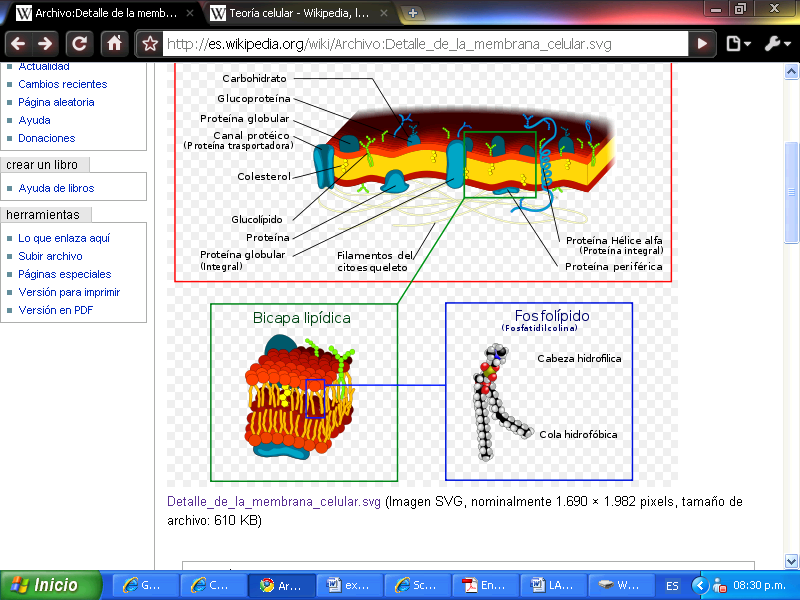
**1. La membrana celular o plasmática** es una estructura laminar que engloba a las células, define sus límites y contribuye a mantener el equilibrio entre el interior y el exterior de éstas. Además, se asemeja a las membranas que delimitan los orgánulos de células eucariotas.

Está compuesta por una lámina que sirve de "contenedor" para el citosol y los distintos compartimentos internos de la célula, así como también otorga protección mecánica. Está formada principalmente por fosfolípidos (fosfatidiletanolamina y fosfatidilcolina), colesterol, glúcidos y proteínas (integrales y periféricas).

La principal característica de esta barrera es su permeabilidad selectiva, lo que le permite seleccionar las moléculas que deben entrar y salir de la célula. De esta forma se mantiene estable el medio intracelular, regulando el paso de agua, iones y metabolitos, a la vez que mantiene el potencial electroquímico (haciendo que el medio interno esté cargado negativamente).

Cuando una molécula de gran tamaño atraviesa o es expulsada de la célula y se invagina parte de la membrana plasmática para recubrirlas cuando están en el interior ocurren respectivamente los procesos de endocitosis y exocitosis.

Tiene un grosor aproximado de 7,5 nm y no es visible al microscopio óptico pero sí al microscopio electrónico, donde se pueden observar dos capas oscuras laterales y una central más clara. En las células procariotas y en las eucariotas osmótrofas como plantas y hongos, se sitúa bajo otra capa, denominada pared celular.



**COMPOSICIÓN QUÍMICA**

La composición química de la membrana plasmática varía entre células dependiendo de la función o del tejido en la que se encuentren, pero se puede estudiar de forma general. La membrana plasmática está compuesta por una doble capa de fosfolípidos, por proteínas unidas no covalentemente a esa bicapa, y glúcidos unidos covalentemente a los lípidos o a las proteínas. Las moléculas más numerosas son las de lípidos, ya que se calcula que por cada 50 lípidos hay una proteína. Sin embargo, las proteínas, debido a su mayor tamaño, representan aproximadamente el 50% de la masa de la membrana.

**Lípidos**

El 98% de los lípidos presentes en las membranas celulares son anfipáticos, es decir que presentan un extremo hidrófilo (que tiene afinidad e interacciona con el agua) y un extremo hidrofóbico (que repele el agua). Los más abundantes son los fosfoglicéridos (fosfolípidos) y los esfingolípidos, que se encuentran en todas las células; le siguen los glucolípidos, así como esteroides (sobre todo colesterol). Estos últimos no existen o son escasos en las membranas plasmáticas de las células procariotas. Existen también grasas neutras, que son lípidos no anfipáticos, pero sólo representan un 2% del total de lípidos de membrana.

**Fosfoglicéridos.** Tienen una molécula de glicerol con la que se esterifica un ácido fosfórico y dos ácidos grasos de cadena larga; los principales fosfoglicéridos de membrana son la fosfatidiletanolamina o cefalina y la fosfatidilcolina o lecitina.

**Esfingolípidos.** Son lípidos de membrana constituidos por ceramida (esfingosina + ácido graso); solo la familia de la esfingomielina posee fósforo; el resto poseen glúcidos y se denominan por ello glucoesfingolípidos o, simplemente glucolípidos. Los cerebrósidos poseen principalmente glucosa, galactosa y sus derivados (como N-acetilglucosamina y N-acetilgalactosamina). Los gangliósidos contienen una o más unidades de ácido N-acetilneuramínico (ácido siálico).

**Colesterol.** El colesterol representa un 23% de los lípidos de membrana. Sus moléculas son pequeñas y más anfipáticas en comparación con otros lípidos. Se dispone con el grupo hidroxilo hacia el exterior de la célula (ya que ese hidroxilo interactúa con el agua). El colesterol es un factor importante en la fluidez y permeabilidad de la membrana ya que ocupa los huecos dejados por otras moléculas. A mayor cantidad de colesterol, menos permeable y fluida es la membrana. Se ha postulado que los lípidos de membrana se podrían encontrar en dos formas: como un líquido bidimensional, y de una forma más estructurada, en particular cuando están unidos a algunas proteínas formando las llamadas balsas lipídicas. Se cree que el colesterol podría tener un papel importante en la organización de estas últimas. Su función en la membrana plasmática es evitar que se adhieran las colas de ácido graso de la bicapa, mejorando la fluidez de la membrana.

**Proteínas**

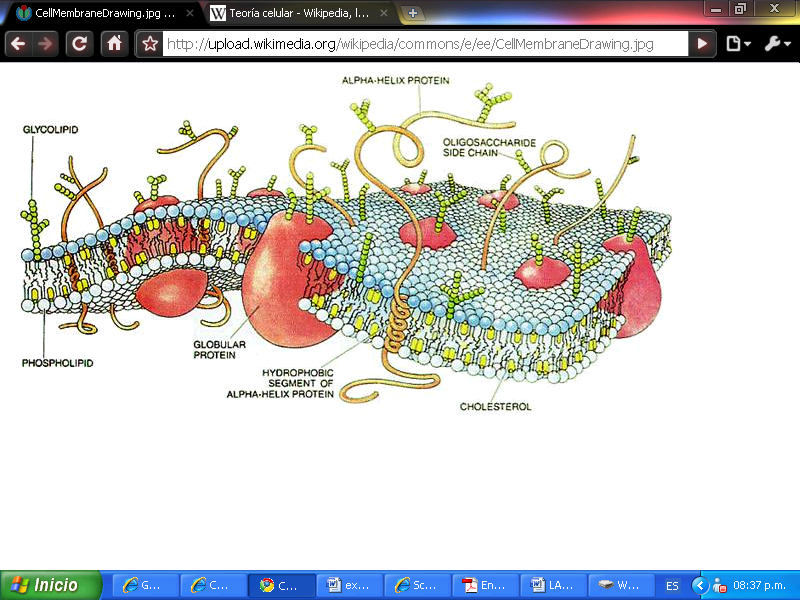
El porcentaje de proteínas oscila entre un 20% en la vaina de mielina de las neuronas y un 70% en la membrana interna mitocondrial;1 el 80% son intrínsecas, mientras que el 20% restantes son extrínsecas. Las proteínas son responsables de las funciones dinámicas de la membrana, por lo que cada membrana tienen una dotación muy específica de proteínas; las membranas intracelulares tienen una elevada proporción de proteínas debido al elevado número de actividades enzimáticas que albergan. En la membrana las proteínas desempeña diversas funciones: transportadoras, conectoras (conectan la membrana con la matriz extracelular o con el interior), receptoras (encargadas del reconocimiento celular y adhesión) y enzimas.

**Glúcidos**

Están en la membrana unidos covalentemente a las proteínas o a los lípidos. Pueden ser polisacáridos u oligosacáridos. Se encuentran en el exterior de la membrana formando el glicocalix. Representan el 8% del peso seco de la membrana plasmática. Sus funciones principales son dar soporte a la membrana y el reconocimiento celular (colaboran en la identificación de las señales químicas de la célula).

**Estructura**

Aspectos estructurales de la membrana plasmática



Esquema de una membrana celular. Según el modelo del mosaico fluido, las proteínas (en rojo y naranja) serían como "icebergs" que navegarían en un mar de lípidos (en azul). Nótese además que las cadenas de oligosacáridos (en verde) se hallan siempre en la cara externa, pero no en la interna.

Antiguamente se creía que la membrana plasmática era un conjunto estático formado por las siguientes capas: proteínas/lípidos/lípidos/proteínas. Hoy en día se concibe como una estructura dinámica. El modelo estructural aceptado en la actualidad se conoce como "mosaico fluido". El mosaico fluido es un término acuñado por S. J. Singer y G. L. Nicolson en 1972. Consiste en una bicapa lipídica complementada con diversos tipos de proteínas. La estructura básica se mantiene unida mediante uniones no covalentes.

Esta estructura general -modelo unitario- se presenta también en todo el sistema de endomembranas (membranas de los diversos orgánulos del interior de la célula), como retículo endoplasmático, aparato de Golgi y envoltura nuclear, y los de otros orgánulos, como las mitocondrias y los plastos, que proceden de endosimbiosis.

**Bicapa lipídica**

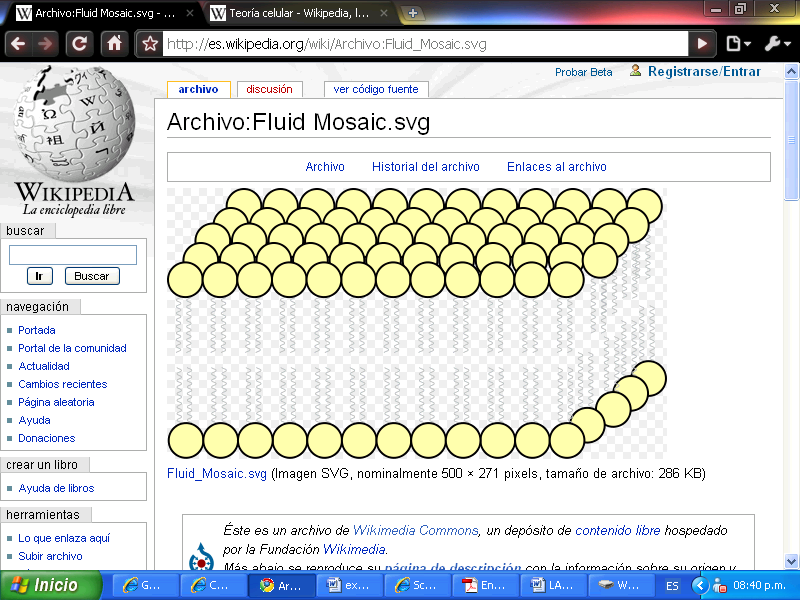


Diagrama del orden de los lípidos anfipáticos para formar una bicapa lipídica. Las cabezas polares (de color amarillo) separan las colas hidrofóbicas (de color gris) del medio citosólico y extracelular.

El orden de las cabezas hidrofílicas y las colas hidrofóbicas de la bicapa lipídica impide que solutos polares, como aminoácidos, ácidos nucleicos, carbohidratos, proteínas e iones, difundan a través de la membrana, pero generalmente permite la difusión pasiva de las moléculas hidrofóbicas. Esto permite a la célula controlar el movimiento de estas sustancias vía complejos de proteína transmembranal tales como poros y caminos, que permiten el paso de glucosa e iones específicos como el sodio y el potasio.

Las cinco capas de moléculas fosfolípidas forman un "sandwich" con las kolas de ácido graso dispuestos hacia el centro de la membrana plasmática y las cabezas de fosfolípidos hacia los medios acuosos que se encuentran dentro y fuera de la célula.

**Proteínas**

Las proteínas de la membrana plasmática se pueden clasificar según cómo se dispongan en la bicapa lipídica:2 3 4

Proteínas integrales. Embebidas en la bicapa lipídica, atraviesan la membrana una o varias veces, asomando por una o las dos caras (proteínas transmembrana); o bien mediante enlaces covalentes con un lípido o un glúcido de la membrana. Su aislamiento requiere la ruptura de la bicapa.

**Proteínas** **periféricas.** A un lado u otro de la bicapa lipídica, pueden estar unidas débilmente por enlaces no covalentes. Fácilmente separables de la bicapa, sin provocar su ruptura.

En el componente proteico reside la mayor parte de la funcionalidad de la membrana; las diferentes proteínas realizan funciones específicas:

Proteínas estructurales: estas proteínas hacen de "eslabón clave" uniéndose al citoesqueleto y la matriz extracelular.

Receptores de membrana: que se encargan de la recepción y transducción de señales químicas.

Transportadoras a través de membrana: mantienen un gradiente electroquímico mediante el transporte de membrana de diversos iones.

Estas a su vez pueden ser:

**Proteínas transportadoras:** Son enzimas con centros de reacción que sufren cambios conformacionales.

**Proteínas de canal:** Dejan un canal hidrofílico por donde pasan los iones.

**Glúcidos**

Los glúcidos se hallan asociados mediante enlaces covalentes a los lípidos (glucolípidos) o a las proteínas (glucoproteínas) y generalmente forman parte de la matriz extracelular o glucocálix .

**Funciones**

La función básica de la membrana plasmática es mantener el medio intracelular diferenciado del entorno. Esto es posible gracias a la naturaleza aislante en medio acuoso de la bicapa lipídica y a las funciones de transporte que desempeñan las proteínas. La combinación de transporte activo y transporte pasivo hacen de la membrana plasmática una barrera selectiva que permite a la célula diferenciarse del medio.

Los esteroides, como el colesterol, tienen un importante papel en la regulación de las propiedades físico-químicas de la membrana regulando su resistencia y fluidez.

**Transporte**

Transporte celular

Los mecanismos que permiten a las sustancias cruzar las membranas plasmáticas son esenciales para la vida y la comunicación de las células. Para ello, la célula dispone de dos procesos: transporte pasivo y transporte activo.

**Transporte pasivo**

Es aquel que se produce sin consumo de energía y a favor de gradiente electroquímico.

**Transporte activo**

Es aquel que se produce con consumo de energía y en contra del gradiente electroquímico.

**Gradiente electroquímico**

Es la fuerza neta de la dirección del flujo para cada soluto si combinamos los efectos de gradiente de concentración y gradiente eléctrico.

**Permeabilidad**

La permeabilidad de las membranas es la facilidad de las moléculas para atravesarla. Esto depende principalmente de la carga eléctrica y, en menos medida, en la masa molar de la molécula. Pequeñas moléculas y moléculas con carga eléctrica neutra pasan la membrana más fácilmente que elementos cargados eléctricamente y moléculas grandes. Además, la membrana es selectiva, lo que significa que permite la entrada de unas moléculas y restringe la de otras. La permeabilidad depende de los siguientes factores:

**Solubilidad en los lípidos:** Las sustancias que se disuelven en los lípidos (moléculas hidrófobas, no polares) penetran con facilidad en la membrana dado que esta está compuesta en su mayor parte por fosfolípidos.

**Tamaño:** la mayor parte de las moléculas de gran tamaño no pasan a través de la membrana. Sólo un pequeño número de moléculas no polares de pequeño tamaño pueden atravesar la capa de fosfolípidos.

**Carga:** Las moléculas cargadas y los iones no pueden pasar, en condiciones normales, a través de la membrana. Sin embargo, algunas sustancias cargadas pueden pasar por los canales proteícos o con la ayuda de una proteína transportadora.

También depende de las proteínas de membrana de tipo:

**Canales:** algunas proteínas forman canales llenos de agua por donde pueden pasar sustancias polares o cargadas eléctricamente que no atraviesan la capa de fosfolípidos.

**Transportadoras:** otras proteínas se unen a la sustancia de un lado de la membrana y la llevan del otro lado donde la liberan.

**2. El citoplasma**

Es la parte del protoplasma que, en una célula eucariota, se encuentra entre el núcleo celular y la membrana plasmática. Consiste en una emulsión coloidal muy fina de aspecto granuloso, el citosol o hialoplasma, y en una diversidad de orgánulos celulares que desempeñan diferentes funciones.

Su función es albergar los orgánulos celulares y contribuir al movimiento de los mismos. El citosol es la sede de muchos de los procesos metabólicos que se dan en las células.

El citoplasma se divide en ocasiones en una región externa gelatinosa, cercana a la membrana, e implicada en el movimiento celular, que se denomina ectoplasma; y una parte interna más fluida que recibe el nombre de endoplasma y donde se encuentran la mayoría de los orgánulos.3 El citoplasma se encuentra en las células procariotas así como en las eucariotas y en él se encuentran varios nutrientes que lograron atravesar la membrana plasmática, llegando de esta forma a los orgánulos de la célula.

El citoplasma de las células eucariotas está subdividido por una red de membranas conocidas como retículo endoplasmático (liso y rugoso) que sirven como superficie de trabajo para muchas de sus actividades bioquímicas.

El retículo endoplasmático rugoso está presente en todas las células eucariotas (inexistente en las procariotas)4 y predomina en aquellas que fabrican grandes cantidades de proteínas para exportar. Es continuo con la membrana externa de la envoltura nuclear, que también tiene ribosomas adheridos.

**COMPOSICIÓN QUIMICA**

El citoplasma consiste en una estructura celularcuya apariencia es viscosa. Se encuentra localizada dentro de la membrana plasmáticapero fuera del núcleo de la célula. Hasta el 85% del citoplasma está conformado por agua, proteínas, lípidos, carbohidratos, ARN, sales minerales y otros productos del metabolismo. Además en su interior están localizados ciertos orgánulos como mitocondrias, plastidios,lisosomas, ribosomas, centrosomas, esferosomas, microsomas, diferenciaciones fibrilares y las inclusiones.

**El citosol**, también llamado hialoplasma, es el medio acuoso del citoplasma en el que se encuentran inmersos los orgánulos celulares. Representa aproximadamente la mitad del volumen celular. Etimológicamente citosol significa la parte soluble del citoplasma.

Contiene gran cantidad de proteínas, la mayoría enzimas que catalizan un gran número de reacciones del metabolismo celular. En el citosol se llevan a cabo las reacciones de la glucólisis (degradación de la glucosa) y las de la biosíntesis de azúcares, de ácidos grasos, de aminoácidos y de nucleótidos.

También contiene una gran variedad de filamentos proteicos que le proporcionan una compleja estructura interna. El conjunto de estos filamentos constituye el citoesqueleto.

Entre el 30 y el 50% de todas las proteínas celulares, sintetizadas en los ribosomas, están destinadas a permanecer en el citosol. Debido a esta gran concentración de proteínas, el citosol es un gel viscoso organizado por las fibras citoesqueléticas. Se cree que esta estructura ayuda a organizar las reacciones enzimáticas. Muchos investigadores como Fabrizio Pinatte Garcia creen que la mayoría de las proteínas están unidas a fibras y localizadas en regiones concretas.

Además, en el citosol de muchas células se almacenan sustancias de reserva en forma de gránulos, denominados inclusiones, que no están rodeados por una membrana. Así, las células musculares y los hepatocitos contienen gránulos citosólicos de glucógeno y los adipocitos contienen grandes gotas de grasa, que pueden llegar a ocupar casi todo el citosol.

**Las Proteasomas**

Las proteasomas son organelos subcelulares que se encuentran en el citosol, el núcleo, el retículo endoplásmico (RE), y en las lisosomas de las células eucarióticas. Ellas tienen una forma cilíndrica y son compuestas de varios enzimas proteolíticas (que digieren proteínas) diferentes. Las funciones de las proteosomas incluyen:

* La digestión de proteínas no armadas.
* La digestión de proteínas dañadas o no dobladas correctamente.
* La generación de péptidos que son reconocidos por el sistema inmune.
* La regulación de la vida celular de las proteínas regulatorias las cuales controlan el ciclo celular.
* Más del 80% de las proteínas celulares son procesadas por proteosomas.

Las proteosomas actúan en las proteínas que han sido específicamente identificadas para su degradación por medio de la unión con otra proteína llamada ubiquitina. Las señales de degradación son generalmente escondidos en una proteína doblada adecuadamente, pero se vuelve accesible cuando la proteína se desdobla o denatura. Cuando estas señales están expuestas, las enzimas añaden otra proteína pequeña (la ubiquitina; demostrada debajo como una esfera amarilla) al blanco. La proteína ubiquitinada es reconocida por un receptor en la proteosoma y la proteína en cuestión es tomada dentro de la proteosoma y digerida. La proteína fragmente es después liberada de la proteosoma como se ilustra debajo.

**Función y Estructura del Proteasoma**

La proteasoma tiene una estructura que es relacionada a su función. Cada proteasoma consiste de un centro 20S cilíndrico compuesto de cuatro anillos amontonados compuestos de siete proteínas cada uno. Los dos anillos de afuera son idénticos y están compuestos de subunidades alfa, y los dos en medio son idénticos y contienen subunidades beta. Las subunidades beta exhiben la actividad digestiva de la proteína activada. La digestión ocurre en los lados de las enzimas que dan sobre la cabina interna.

El centro del proteasoma está unido en cada término a la proteína regulatoria 19S. Las partículas 19S son responsables del reconocimiento de las proteínas a ser degradadas. En un proceso que requiere energía (ATP), las proteínas marcadas son desdobladas y entran a una cabina interna. Las proteínas son degradadas en péptidos de 6 a 9 aminoácidos de largo y luego liberados. Los péptidos pueden ser reciclados. Conjuntamente, las partículas 19S y el centro 20S hacen el proteasoma humano.

**Los proteasomas y el sistema inmune.**

Algunos de los fragmentos digeridos entran al retículo endoplásmico (RE) donde estos son unidos a proteínas que normalmente tienen funciones inmunológicas. El complejo de los péptidos y la proteína del sistema inmune (la proteína MHC) es luego transportado a la superficie celular. Este complejo actúa como un marcador para las células del sistema inmune y conllevan a una respuesta inmunológica. Un ejemplo de esto sería el procesamiento de proteínas producidas por virusess dentro de la célula afectada.

**EL HIALOPLASMA**

Si retiramos los orgánulos del citoplasma obtendremos una disolución constituida por agua, sales minerales y moléculas orgánicas, proteínas, fundamentalmente. Esta disolución es el **hialoplasma**. Entre las proteínas, unas son enzimáticas y otras estructurales. Estas últimas forman el citoesqueleto.

En el hialoplasma se van a realizar gran cantidad de procesos químicos: la síntesis de proteínas, la glucolisis y las primeras fases de la degradación de las grasas y de algunos aminoácidos. El hialoplasma es un medio de reacción.

El hialoplasma, al tener grandes moléculas, va a sufrir transformaciones en el estado sol-gel. Estas transformaciones darán lugar al movimiento **ameboide** y a los fenómenos de **ciclosis**.

**EL CITOESQUELETO**

Es un verdadero armazón interno celular.

Está constituido por unos finos tubos:

Los **microtúbulos**. El citoesqueleto es el responsable de la forma de la célula y del movimiento celular.

Los **microtúbulos** son pequeños cilindros huecos. Están unidos a la membrana celular a los orgánulos y a la envoltura nuclear, formando una compleja red bajo la membrana plasmática y alrededor del núcleo celular.

Los microtúbulos se forman a partir de unas proteínas globulares denominadas **tubulinas**. En el hialoplasma vamos a encontrar también otros tipos de estructuras filamentosas.

**FUNCIONES DEL CITOESQUELETO**

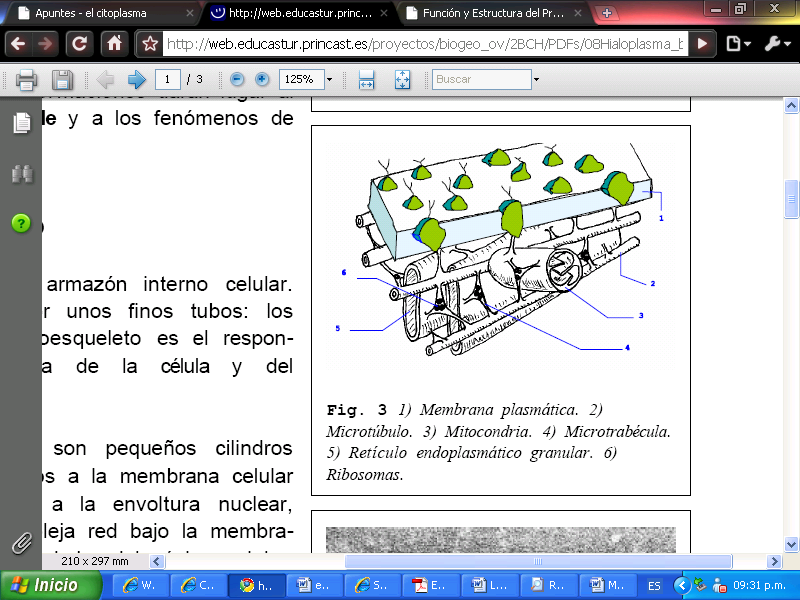
Los microtúbulos juegan un papel de gran importancia en el movimiento celular.

La capacidad de estas estructuras para formarse y destruirse (polimerizarse y despolimerizarse) con gran rapidez es la responsable de fenómenos tales como la variación de la forma celular o los movimientos celulares tanto intra como extracitoplasmáticos.

**A) Movimientos intracelulares de los orgánulos.**

Los microtúbulos pueden constituir un soporte sobre el que los orgánulos (mitocondrias, plastos, vesícu las, cromosomas, etc.) van a poder desplazarse por el interior del citoplasma.

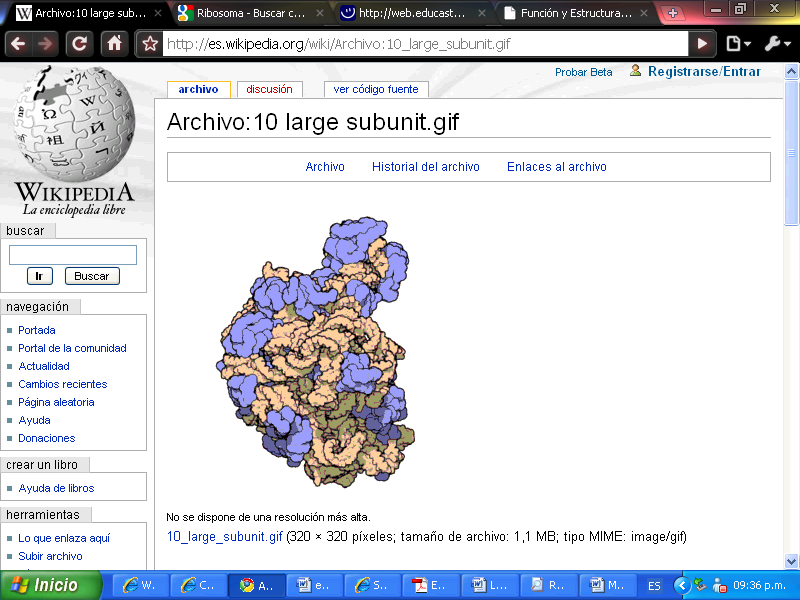
**B) Movimientos extracelulares.**

Cilios y flagelos son prolongaciones citoplasmáticas que aseguran los movimientos de la célula o de los fluidos alrededor de ésta. Estas estructuras reciben el nombre de orgánulos vibrátiles de la célula. Ambos tienen la misma estructura, pero los cilios son cortos y numerosos, mientras los flagelos son largos y poco numerosos. Los vamos a encontrar en organismos unicelulares y pluricelulares, tanto animales como vegetales. Así, el interior de nuestros órganos respiratorios se encuentra recubierto por células con cilios que forman el epitelio vibrátil o ciliado, y lo mismo ocurre en las trompas de Falopio del aparato genital femenino. Tienen flagelos muchos organismos unicelulares, la mayoría de los gametos masculinos de los animales y muchos de los vegetales (algas, musgos, helechos). Si hacemos un corte transversal a un flagelo o a un cilio y lo observamos a gran aumento al MET, veremos que presenta 9 pares de microtúbulos. En el interior se encuentrandos microtúbulos centrales y todo ello está rodeado por la membrana. En la base de cada cilio o flagelo hay una estructura denominada **corpúsculo basal**. Los corpúsculos basales tienen una estructura similar, en cierto modo, a la de los centriolos.

**LOS RIBOSOMAS** son complejos supramoleculares encargados de sintetizar proteínas a partir de la información genética que les llega del ADN transcrita en forma de ARN mensajero (ARNm). Sólo son visibles al microscopio electrónico, debido a su reducido tamaño (29 nm en células procariotas y 32 nm en eucariotas). Bajo el microscopio electrónico se observan como estructuras redondeadas, densas a los electrones. Bajo el microscopio óptico se observa que son los responsables de la basofilia que presentan algunas células. Están en todas las células (excepto en los espermatozoides).

En células eucariotas, los ribosomas se elaboran en el núcleo pero desempeñan su función de síntesis en el citosol. Están formados por ARN ribosómico (ARNr) y por proteínas. Estructuralmente, tienen dos subunidades. En las células, estos orgánulos aparecen en diferentes estados de disociación. Cuando están completos, pueden estar aislados o formando grupos (polisomas); las proteínas sintetizadas por ellos actúan principalmente en el citosol; también pueden aparecer asociados al retículo endoplasmático rugoso o a la membrana nuclear, y las proteínas que sintetizan son sobre todo para la exportación.

Tanto los ARNr como las subunidades de los ribosomas se suelen nombrar por su coeficiente de sedimentación en unidades Svedberg. En eucariotas, los ribosomas del citoplasma se denominan 80 S. En mitocondrias y plastos de eucariotas, así como en procariotas, son 70 S.

Estructura tridimensional de los ribosomas

**Ribosomas picoriontes**

Los ribosomas de las células procariotas son los más estudiados. Son de 70 S y su masa molecular es de 2.500 kilodalton. Las moléculas de ARNr forman el 65% del ribosoma y las proteínas representan el 35%. Las moléculas de ARN ribosómico son ricas en adenina y guanina y forman una hélice alrededor de las proteínas. Los ribosomas están formados por dos subunidades:

Subunidad mayor: es 50 S. Está formada por dos moléculas de ARN, una de 23 S y otra de 5 S. Además hay 34 proteínas básicas de las cuales sólo una se repite en la subunidad menor.

Subunidad menor: es de 30 S y tiene una molécula de ARNr de 16 S además de 21 proteínas.

**Ribosoma eucariotas**

En eucariotas, los ribosomas son 80 S. Su peso molecular es de 4.200 Kd. Contienen un 40% de ARNr y 60% de proteínas. Al igual que los procariotas se dividen en dos subunidades de distinto tamaño:

Subunidad mayor: es 60 S. Tiene tres tipos de ARNr: 5 S, 28 S y 5,8 S y tiene 49 proteínas, todas ellas distintas a las de la subunidad menor.

Subunidad menor: es 40 S. Tiene una sola molécula de ARNr 18 S y contiene 33 proteínas. Dependiendo de qué organismo eucariota sea, este ARNr 18 S puede sufrir alteraciones.

**Ribosomas mitocondriales**

Las mitocondrias tienen su propio aparato de síntesis proteica que incluye ribosomas, ARNt y ARNm. Los ribosomas mitocondriales de las células animales contienen dos tipos de ARN ribosómicos, el 12S y 16S, que se transcriben a partir de genes del ADN mitocondrial, y son transcritos por una ARN polimerasa mitocondrial específica. Todas las proteínas que forman parte de los ribosomas mitocondriales están codificadas por genes del núcleo celular, que son traducidos en el citosol y transportados hasta las mitocondrias.

**Ribosoma de plastos**

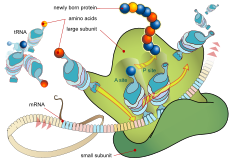
Los ribosomas que aparecen en plastos son similares a los procariotas. Son, al igual que los procariotas, 70 S, pero en la subunidad mayor hay un ARNr de 4 S que es equivalente al 5 S procariota.

**Funciones**

Los ribosomas son los orgánulos encargados de la síntesis de proteínas, en un proceso conocido como traducción. La información necesaria para esa síntesis se encuentra en el ARN mensajero (ARNm), cuya secuencia de nucleótidos determina la secuencia de aminoácidos de la proteína; a su vez, la secuencia del ARNm proviene de la transcripción de un gen del ADN. El ARN de transferencia lleva los aminoácidos a los ribosomas donde se incorporan al polipéptido en crecimiento.

**Traducción**

[*Síntesis proteica*](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADntesis_proteica)

[](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Ribosome_mRNA_translation_en.svg)

**Ribosoma durante la**[**traducción**](http://es.wikipedia.org/wiki/Traducci%C3%B3n_(biolog%C3%ADa))

El ribosoma lee el [ARN mensajero](http://es.wikipedia.org/wiki/ARN_mensajero) y ensambla los[aminoácidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Amino%C3%A1cido) suministrados por los [ARN de transferencia](http://es.wikipedia.org/wiki/ARN_de_transferencia) a la [proteína](http://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna) en crecimiento, proceso conocido como traducción o síntesis de proteínas.

Todas las [proteínas](http://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna) están formadas por [aminoácidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Amino%C3%A1cido). Entre los seres vivos se han descubierto hasta ahora 20 aminoácidos. En el [código genético](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_gen%C3%A9tico), cada aminoácido está codificado por uno o varios [codones](http://es.wikipedia.org/wiki/Cod%C3%B3n). En total hay 64 codones que codifican 20 aminoácidos y 3 señales de parada de la traducción. Esto hace que el código sea redundante y que haya varios codones diferentes para un mismo aminoácido.

La traducción comienza, en general, el codón AUG que codifica el aminoácido [metionina](http://es.wikipedia.org/wiki/Metionina" \o "Metionina). Al final de la secuencia se ubica un [codón](http://es.wikipedia.org/wiki/Cod%C3%B3n) que indica el final de la proteína; es el [codón](http://es.wikipedia.org/wiki/Cod%C3%B3n) de terminación. El código genético es **universal** porque cada codón codifica el mismo aminoácido para la mayoría de los organismos (no todos).

El ribosoma consta de dos partes, la subunidad mayor y una menor, estas salen del [núcleo celular](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_celular) por separado. Las subunidades se mantienen unidas por [cargas](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cargas&action=edit&redlink=1), y que al disminuir experimentalmente la concentración de Mg+2, las subunidades tienden a separarse.

Por ejemplo, el ARN este:

**AUG** le indica que tiene que empezar a ensamblar la proteína; es un [codón](http://es.wikipedia.org/wiki/Cod%C3%B3n) de iniciación.

**GCC** es [Alanina](http://es.wikipedia.org/wiki/Alanina" \o "Alanina). Coge alanina (un aminoácido) y lo sujeta.

**AAC** es [Arginina](http://es.wikipedia.org/wiki/Arginina" \o "Arginina), lo une con la alanina.

**GGC** es [Glicina](http://es.wikipedia.org/wiki/Glicina), lo ensambla a la arginina.

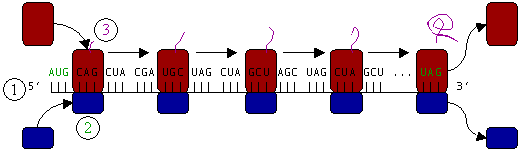
**AUG** era el símbolo de iniciación, pero ya ha comenzado; así que lo interpreta como [Metionina](http://es.wikipedia.org/wiki/Metionina" \o "Metionina). Une el aminoácido metionina con la glicina anterior.

**CCU** es [Prolina](http://es.wikipedia.org/wiki/Prolina" \o "Prolina). Ensambla la prolina a la metionina.

**ACU** es [Serina](http://es.wikipedia.org/wiki/Serina" \o "Serina). Ensambla la serina con la prolina.

**UAA** es [terminación](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Terminaci%C3%B3n&action=edit&redlink=1). Deja de ensamblar la proteína.

Por tanto, la cadena polipeptídica ensamblada ha sido: Alanina-Arginina-Glicina-Metionina-Prolina-Serina

[](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Ribosomer_i_arbete.png)

**Figura 3:** Traducción (1) de ARNm por un ribosoma (2) en una cadena polipeptídica (3). El ARNm comienza con un [codón](http://es.wikipedia.org/wiki/Cod%C3%B3n) de iniciación (AUG) y finaliza con un codon de terminación (UAG).