

ESTRUCTURA CELULAR CITOPLASMA Y CITOSOL

El **citoplasma** comprende todo el volumen de la célula, salvo el núcleo. Engloba numerosas estructuras especializadas y orgánulos. La solución acuosa concentrada donde están suspendidos los orgánulos se llama **citosol o hialoplasma**. Es un gel de base acuosa que contiene gran cantidad de moléculas y donde se producen muchas de las funciones más importantes de mantenimiento celular, como las primeras etapas de descomposición de moléculas nutritivas y la síntesis de muchas de las grandes moléculas que constituyen la célula. Puedes ver el citoplasma en detalle observado en microscopio electrónico en la siguiente página http://www3.uah.es/biologia_celular/LaCelula/Cel3CitoP.html

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.

En el citoplasma existe una red de filamentos proteicos, que le confieren forma y organización interna a la célula y permiten su movimiento. A estos filamentos se le denomina **citoesqueleto** en pocas palabras es una red de elementos fibrosos, que brindan soporte, forma y la deja dirigir el movimiento. Existen varios tipos de filamentos:

Microfilamentos o filamentos de actina, típicos de las células musculares.

Microtúbulos que aparecen dispersos en el hialoplasma o forman estructuras más complejas, como el huso acromático.

Filamentos intermedios como los filamentos de queratina típicos de las células epidérmicas. En la siguiente página puedes aprender más del citoesqueleto http://www3.uah.es/biologia_celular/LaCelula/Cel5CK.html

ORGANELOS CELULARES

1. RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO. Generalidades

Red de membranas interconectadas que forman túbulos y sacos (cisternas) que se extienden desde la membrana nuclear a través del citoplasma. Delimita un espacio interno llamado **lúmen** del retículo y se halla en continuidad estructural con la membrana externa del núcleo y el espacio **citosólico** que comprende el exterior del retículo endoplasmático.

a. RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO: (REL)

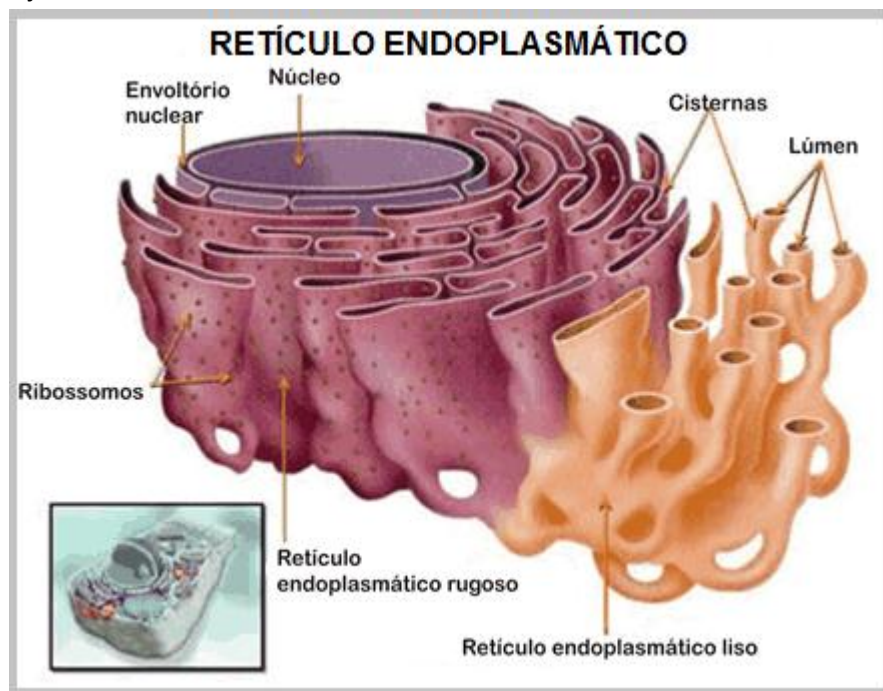
Interviene en la síntesis y metabolismo de casi todos los lípidos (ácidos grasos y fosfolípidos) que forman las membranas de la célula. Las células especializadas en el metabolismo de lípidos, como las hepáticas, suelen tener más REL, también interviene en la absorción, almacenamiento y liberación de calcio para mediar en algunos tipos de actividad y equilibrio celular. En las células del músculo esquelético, por ejemplo, la liberación de calcio por parte del retículo endoplasmático activa la contracción muscular.

El retículo endoplasmático liso está involucrado en una serie de importantes procesos celulares de los que se pueden destacar:

- **SÍNTESIS DE LÍPIDOS:** Las membranas del REL producen la mayoría de los lípidos requeridos para la elaboración de las nuevas membranas de la célula, incluyendo glicerofosfolípidos y colesterol. Gran parte de la síntesis de los lípidos se lleva a cabo en el aparato de Golgi, pero su estructura básica, se sintetiza en el retículo. Los ácidos grasos se sintetizan en el citosol y son insertados posteriormente en las membranas del REL donde son transformados en glicerofosfolípidos.

- **DETOXIFICACIÓN:** consiste en la transformación de metabolitos y drogas en compuestos hidrosolubles que puedan ser excretados por orina. En el hígado las enzimas del REL llevan a cabo reacciones de hidroxilación (unión de grupos hidroxilos a una molécula orgánica), lo cual incrementa la solubilidad de los compuestos extraños y facilita su transporte fuera de la célula y del cuerpo del organismo.
- **GLUCOGENOLISIS:** Es la ruptura del glucógeno para liberar glucosa. La glucosa 6-fosfato, el producto de degradación del glucógeno no puede atravesar las membranas del RE para ello es convertida por la glucosa 6-fosfatasa (enzima situada en la membranas del REL) en glucosa para que atraviese la membrana celular hacia el torrente circulatorio. Proceso imprescindible para mantener los niveles de glucosa adecuados en la sangre.
- **RESERVORIO INTRACELULAR DE CALCIO (Ca^{2+})**

El REL en las células musculares, en las que toma el nombre de **retículo sarcoplásmico (RS)**, adopta una conformación muy especializada que se relaciona con los sarcómeros (unidad anatómica y funcional del músculo estriado, formado por actina y miosina) y los túbulos T, y actúan como reservorio de iones calcio (Ca^{2+}) para la contracción y relajación muscular.



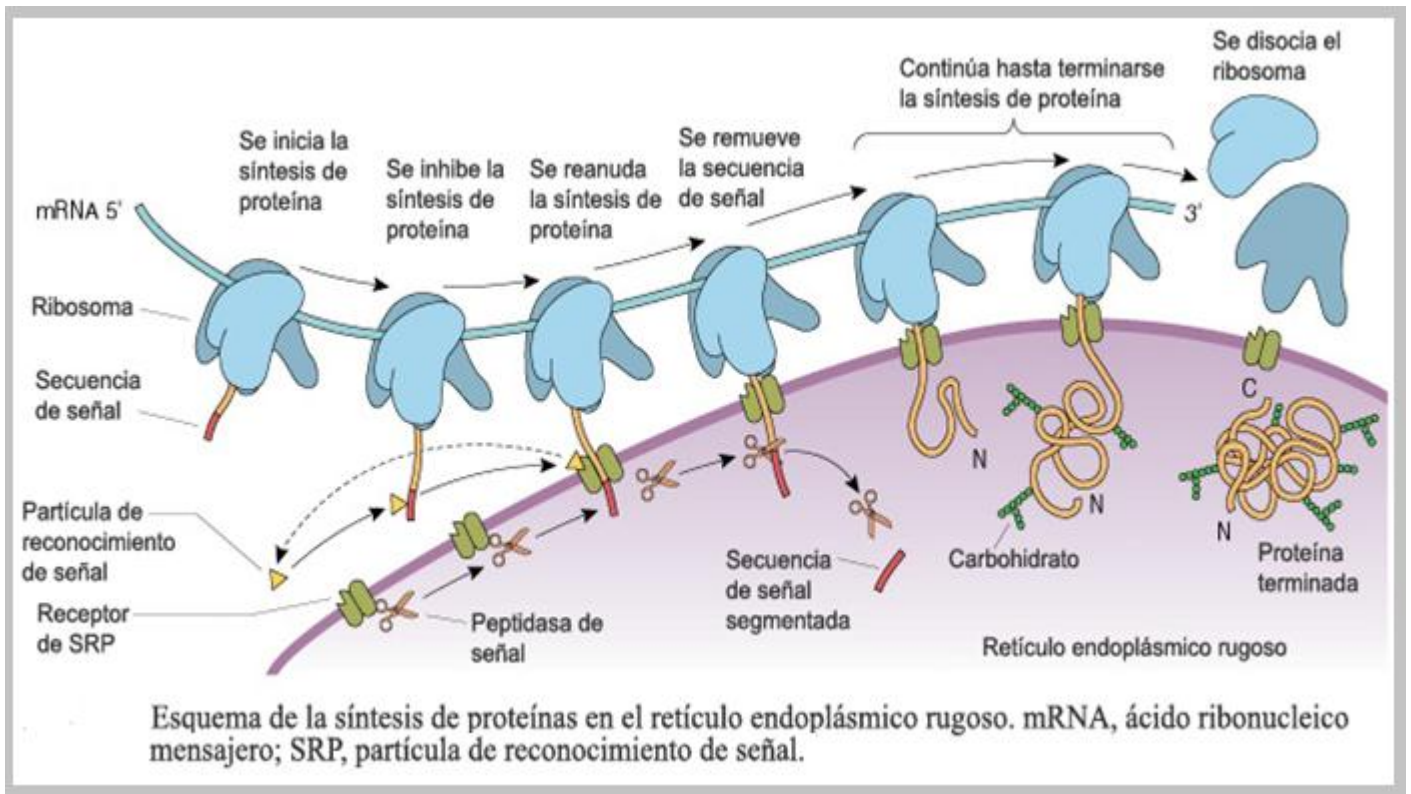
b. **RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO RUGOSO: (RER)**

Llamado también retículo endoplasmático granular o ergastoplasma. Es el principal centro de síntesis proteica de la célula, ya que tiene ribosomas adheridos a él.

El RER participa en la síntesis de todas las proteínas que deben empacarse o trasladarse a la membrana plasmática o de la membrana de algún orgánulo.

La síntesis de proteínas o traducción tiene lugar en los ribosomas, donde los aminoácidos son transportados por el RNA de transferencia (tRNA), específico para cada uno de ellos, y son llevados hasta el RNA mensajero (mRNA), donde se aparean el codón de éste y el anticodón del RNA de transferencia, por complementariedad de bases, y de ésta forma se sitúan en la posición que les corresponde. Las proteínas que se sintetizan en los ribosomas del RE son proteínas de membrana, de secreción, proteínas con diferentes destinos intracelulares y proteínas que permanecen dentro de la célula para realizar funciones metabólicas. También es función del RER transportar las

proteínas producidas en los ribosomas hacia las regiones celulares en que sean necesarias o hacia el aparato de Golgi, desde donde se pueden exportar al exterior.



En la siguiente página puedes ver imágenes tomadas en microscopio electrónico que te ayudarán a comprender aún más http://www3.uah.es/biologia_celular/LaCelula/Cel7RE.html

2. APARATO DE GOLGI:

Está compuesto por membranas aplanadas que encierran sacos y túbulos (cisternas) asociados con vesículas de secreción y de transición. La unidad básica del orgánulo es el sáculo, que consiste en una vesícula o cisterna aplanada. Cuando una serie de sáculos se apilan, forman un **dictiosoma**. Además, pueden observarse toda una serie de vesículas más o menos esféricas a ambos lados y entre los sáculos. El conjunto de todos los dictiosomas y vesículas constituye el aparato de Golgi.

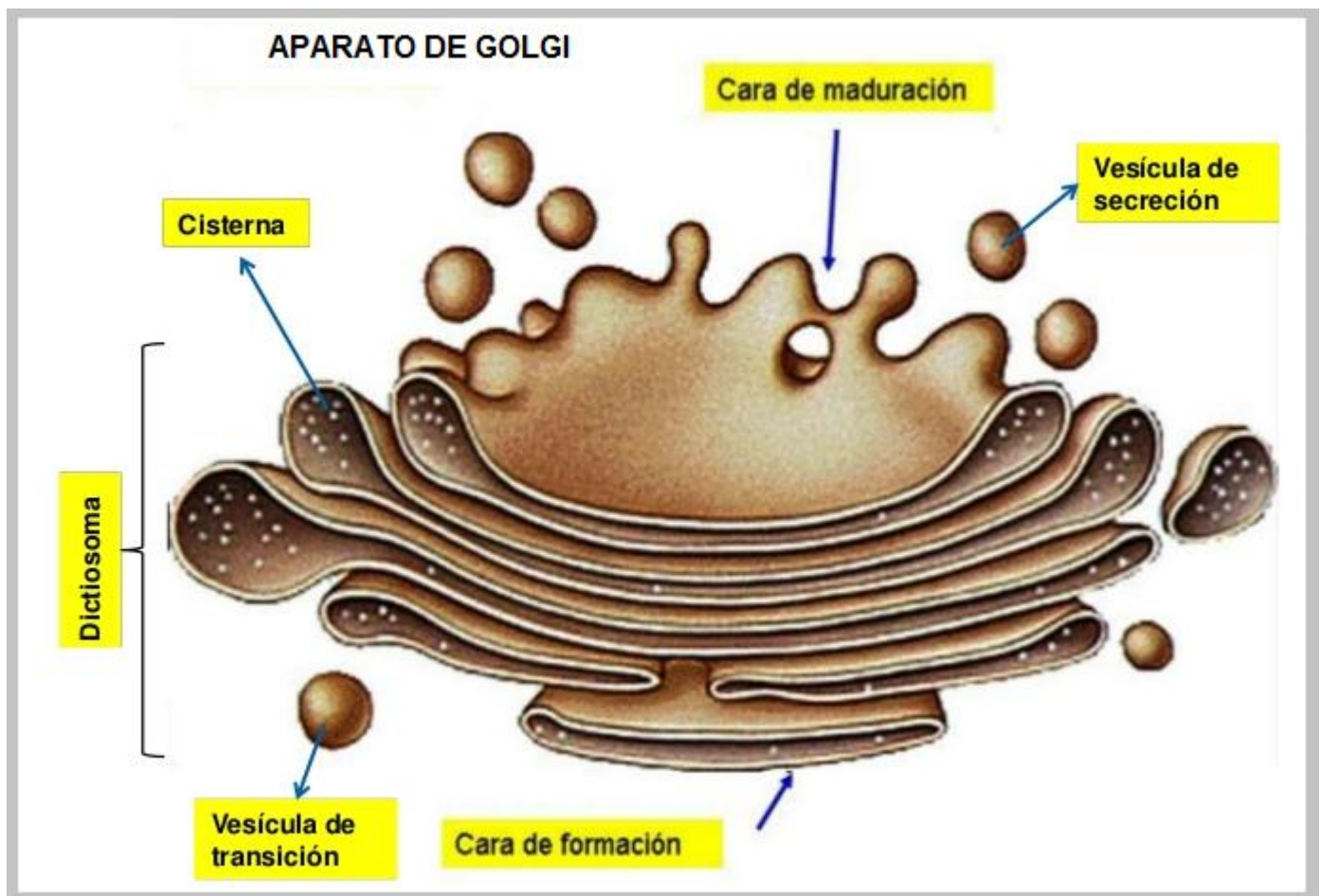
La célula sintetiza un gran número de diversas macromoléculas necesarias para la vida. El aparato de Golgi se encarga de la modificación, distribución y envío de dichas macromoléculas en la célula. Modifica proteínas y lípidos (grasas) que han sido sintetizados previamente tanto en el RER como en el liso y los etiqueta para enviarlos a donde corresponda, fuera o dentro de la célula. Las principales funciones del aparato de Golgi son las siguientes:

- **Modificación de sustancias sintetizadas en el RER:** En el aparato de Golgi se transforman las sustancias procedentes del RER. Por ejemplo, en el RER de las células del páncreas se sintetiza la proinsulina que debido a las transformaciones que sufre en el aparato de Golgi, adquirirá la forma o conformación definitiva de la insulina. Las enzimas que se encuentran en el interior de los dictiosomas son capaces de modificar las macromoléculas mediante glicosilación (adición de carbohidratos) y fosforilación (adición de fosfatos). Para ello, el aparato de

Golgi transporta ciertas sustancias como nucleótidos y azúcares al interior del orgánulo desde el citoplasma. Las proteínas también son marcadas con secuencias señal que determinan su destino final, como por ejemplo, la manosa-6-fosfato que se añade a las proteínas destinadas a los lisosomas.

- **Secreción celular:** las sustancias atraviesan todos los sáculos del aparato de Golgi, en forma de vesículas de secreción, y son transportadas a su destino fuera de la célula, atravesando la membrana citoplasmática por exocitosis. El aparato de Golgi es el orgánulo de mayor síntesis de carbohidratos.
- **Formación de los lisosomas primarios:** Cada lisosoma primario es una vesícula que brota del aparato de Golgi, con un contenido de enzimas hidrolíticas (hidrolasas). Las hidrolasas son sintetizadas en el retículo endoplasmático rugoso y viajan hasta el aparato de Golgi por transporte vesicular para servir como marcadores.

En la siguiente página puedes profundizar más http://www3.uah.es/biologia_celular/LaCelula/Cel8AG.html



ACTIVIDADES

RELACIONAR:

- | | |
|------------------|---|
| 1. CITOESQUELETO | () Proceso celular que se lleva a cabo en el REL. |
| 2. CITOSOL | () Espacio interno del retículo endoplasmático que se halla Continuo a la membrana externa del núcleo. |

- | | |
|---------------------|---|
| 3. MICROFILAMENTOS | () Centro de síntesis proteica |
| 4. R.E.L. | () Orgánulo citoplasmático que interviene en la síntesis y metabolismo de los lípidos. |
| 5. LUMEN | () Filamentos de actina típicos de las células musculares. |
| 6. R.E.R. | () Red de filamentos proteicos que le dan forma y organización interna a la célula y permite el movimiento. |
| 7. APARATO DE GOLGI | () Sáculos apilados que constituyen el aparato de Golgi. |
| 8. DICTIOSOMA | () Membranas aplanadas que encierran sacos y túbulos Asociados a vesículas de secreción y transición. |
| 9. DETOXIFICACION | () Solución acuosa concentrada en la que están Suspendidas los orgánulos en el citoplasma |
| 10. ENDOPLASMA | () Parte interna más fluida del citoplasma. |

COMPLETAR :

1. En el _____ se realizan muchas de las funciones más importantes del funcionamiento celular.
2. El _____ es el orgánulo donde se transforman las sustancias procedentes del RER.
3. El _____ interviene en la absorción, almacenamiento y liberación del calcio.
4. La unidad básica del aparato de Golgi es el _____ que consiste en una vesícula o cisterna aplanada.
5. La formación de los lisosomas primarios es una función de _____

PREGUNTAS ABIERTAS.

1. Explique el proceso de la síntesis de proteínas desde los ribosomas hasta llegar a la membrana plasmática.
2. Cuál puede ser el destino de estas proteínas?