

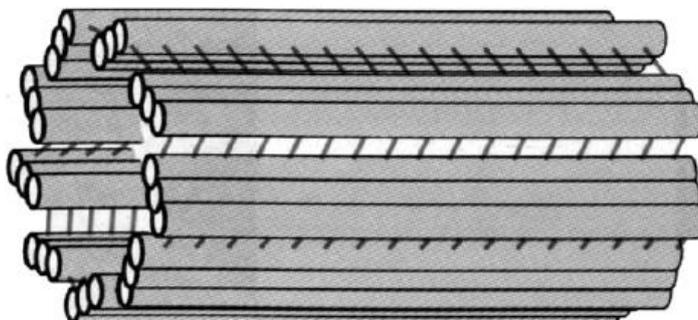
PREGUNTAS DE EXAMENES PAU.

PAU Andalucía - Junio-2005 - OPCIÓN B

6.- En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

a).- ¿Qué orgánulo representa? ¿Dónde se localiza? ¿En qué tipo de células se presenta? ¿Cuál es su composición y su organización estructural?

b).- Describa brevemente cómo participa este orgánulo en dos funciones celulares.



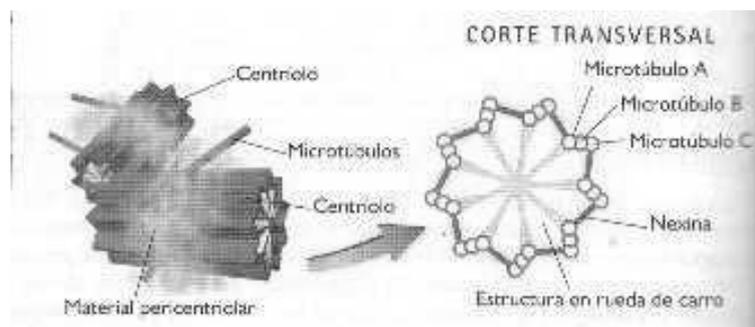
a) El orgánulo representado es un **centríolo**, generalmente se sitúa cerca del núcleo o en el lado cóncavo del aparato de Golgi.

Hay un par de centríolos por célula y se disponen perpendiculares entre sí, constituyendo el **diplosoma**. Cada centríolo está rodeado por una corona de material denso que forma acúmulos denominados **satélites**. El conjunto de diplosoma y satélites constituyen el **centrosoma** o **centro organizador de microtúbulos**.

El centríolo está constituido por 9 tripletes de microtúbulos constituyendo en conjunto un cilindro.

Los microtúbulos del triplete se denominan, de dentro a fuera A, B, y C, y están, en parte, fusionados. Por esto, solo el microtúbulo A posee sección redonda, mientras que los otros la tienen semilunar. Todos los microtúbulos A poseen dos brazos mal delimitados, de forma de uno de ellos se dirige al microtúbulo C del triplete adyacente y el otro al centro del cilindro centriolar.

Los microtúbulos son los principales componentes del citoesqueleto de las células eucarióticas. Son de 250 Å de diámetro y están formados por proteínas globulares, denominadas **tubulinas**, que se disponen helicoidalmente de forma que en cada vuelta hay 13 unidades que dejan un hueco central. Aparecen libres en el citoplasma, aunque la mayoría se disponen radialmente al **centrosoma**, que es una región próxima al núcleo celular, considerada como el centro organizador de microtúbulos.



Solamente está presente en células eucarióticas animales.

b) Los centríolos se duplican durante la división celular, siendo este proceso el que genera los polos del huso acromático que permiten la división del núcleo celular en dos, durante la mitosis. También intervienen en la formación del huso acromático, así como en la formación de cilios y flagelos y en el movimiento de estos.

Los **cilios y flagelos** son derivados centriolares a modo de expansiones citoplasmáticas filiformes móviles localizadas en la superficie libre de algunas células. Los cilios son cortos y muy numerosos, mientras que los flagelos son largos y escasos.

Desde el punto de vista estructural estas estructuras están constituidas por tres partes:

- **Corpúsculo basal:** sirve de anclaje al flagelo y su estructura es semejante a la del centríolo, es decir, está formado por nueve tripletes de microtúbulos.
- **Placa basal:** zona en la que el flagelo sale de la membrana plasmática.
- **Un axonema o tallo:** se trata de una evaginación digitiforme de la membrana plasmática constituido por nueve pares de microtúbulos periféricos y un par central generados a partir de los tripletes del corpúsculo basal.

PAU Andalucía - Junio-2006 - OPCIÓN A

4.- En el mar Muerto existe una elevada salinidad. Explique razonadamente por qué el número de especies en el mar Muerto es menor que en otros mares.

Los medios acuosos separados por una membrana semipermeable pueden tener diferentes concentraciones, y se denominan:

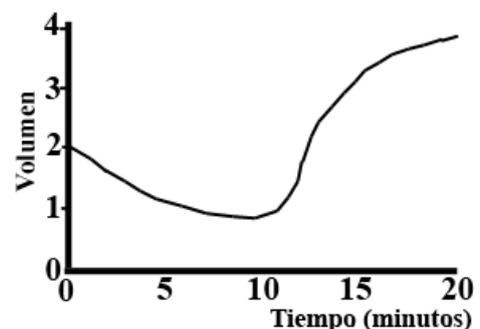
- **Hipertónicos** a los que poseen una elevada concentración de solutos con respecto a otros en los que la concentración es inferior.
- **Hipotónicos** a los que contienen una concentración de solutos baja con respecto a otros que la poseen superior.

Cuando el medio externo celular es hipertónico respecto al medio interno, sale agua de la célula por ósmosis, y entonces disminuye el volumen celular y aumenta la presión osmótica en el interior celular. En el caso de las células vegetales este hecho provoca la rotura de la célula o **plasmólisis**, al desprenderse la membrana plasmática de la pared celular. En el caso de células animales, estas se deshidratan y se arrugan.

El mar Muerto se denomina así debido a las pocas especies que lo habitan, esto se debe a su elevada salinidad ya que constituye un medio altamente hipertónico. Los organismos que sobreviven a estas altas salinidades poseen mecanismos de adaptación especiales que los protegen contra medios hipertónicos, por ejemplo, existen algas que tienen gran cantidad de proteínas que aumentan su presión osmótica intracelular para contrarrestar la exterior.

PAU Andalucía ,, Junio-2007

4.- En la gráfica adjunta se representa la variación del volumen de una célula en función del tiempo. La célula fue colocada inicialmente en un medio con alta concentración de sales y a los 10 minutos fue transferida a un medio con agua destilada. Proponga una explicación razonada a los cambios de volumen que sufre la célula a lo largo del tiempo.



Al colocarse en un medio hiperosmótico sale agua del citoplasma celular, con lo que disminuye el volumen de la célula, hasta prácticamente la mitad. Cuando a

los diez minutos se transfiere a un medio con agua destilada, es decir un medio hipoosmótico, entra agua a la célula con lo que esta aumenta su volumen citoplasmático. En ambos casos, el proceso por el que el agua atraviesa la membrana plasmática es la ósmosis; el agua se mueve de forma pasiva a través de la membrana, para equilibrar concentraciones. El flujo de agua es mayor cuanto mayor es la diferencia de presión osmótica entre los medios. De ahí que la disminución de volumen celular y el aumento del mismo, es más acusado al comienzo de colocar la célula en el medio altamente concentrado, o en el agua destilada, tal y como se refleja en la pendiente de la gráfica representada.

PAU Murcia ,, Junio-2005 ,, OPCIÓN A

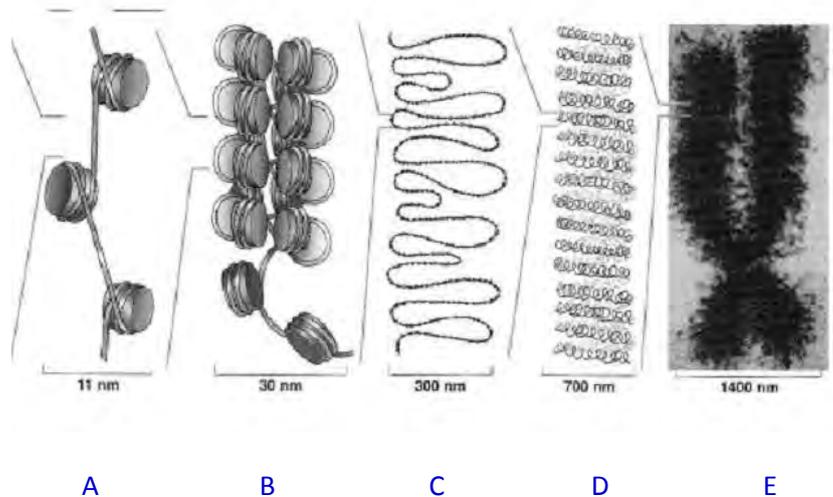
1.- ¿Son diferentes el proceso de ósmosis y el proceso de diálisis? Explique por qué.

La **ósmosis** es un fenómeno físico que tiene lugar al poner en contacto dos disoluciones de distinta concentración, separadas por una membrana semipermeable (que no deja pasar al soluto), pasando el disolvente de la disolución menos concentrada a la más concentrada, hasta que las concentraciones se igualan a ambos lados de la membrana, lo que produce el equilibrio.

La **diálisis** es una técnica basada en la ósmosis. Es un proceso de separación de las moléculas que integran una dispersión coloidal en función de su tamaño a través de una membrana semipermeable. Esta membrana permite el paso de moléculas de pequeño tamaño (sales minerales, iones) y de agua e impide el de las macromoléculas o partículas coloidales. La membrana celular actúa como una membrana de diálisis que permite el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior celular e impide la salida de las macromoléculas que quedan en el interior.

PAU Murcia ,, Septiembre-2005 y Junio-2007 ,, OPCIÓN A

5.- Estudie las imágenes y diga a qué componente celular hacen referencia. ¿Qué representa cada una de ellas?



Las imágenes representan diferentes niveles estructurales que adopta el ADN en las células eucariotas. De izquierda a derecha observamos:

Fibra de cromatina descondensada (A): se refiere a la disposición que adopta el ADN al asociarse a proteínas histonas. En 1974 Kornberg afirmó que estructuralmente la cromatina está formada por unidades secuenciales compuestas por un glóbulo central o núcleo histónico alrededor del cual se enrosca el ADN. Dudet y sus colaboradores llamaron **nucleosoma** a cada "cuenta" del collar, con forma esférica, discoidal o ligeramente cilíndrica, que tienen un diámetro de 11 nm.

Fibra de cromatina (B): es la sustancia fundamental del núcleo de las células eucariotas en interfase. La observación de la cromatina al microscopio electrónico revela una constitución fibrilar de 30 nm. La histona H₁ no forma parte del nucleosoma, sino que se une a los segmentos del ADN que la relacionan para conformar esta estructura.

En la actualidad se admite que la **fibra de cromatina** tiene una estructura plegada en forma de solenoide con distintos grados de espiralización. La fibra de primer grado de espiralización se corresponde con la de 30 nm de diámetro (B), mientras que la de **segundo grado de espiralización** se corresponde con la de 300 nm de diámetro (C). Así, sucesivamente hasta llegar a la "superespiralización" en el momento de iniciar la mitosis, en la que la cromatina se condensa para formar los **cromosomas** con un diámetro de 1400 nm (E).

PAU Murcia ,, Septiembre-2007 ,, OPCIÓN A

1.- Describa cuatro diferencias entre una célula eucariota y otra procarionta.

Solo es posible diferenciar entre dos tipos de células: las procariontas y las eucariotas. La principal diferencia entre ellas es que las primeras carecen de envoltura nuclear. A pesar de las diferencias que existen entre ellas, poseen semejanzas importantes y por ello se cree que ambos tipos descienden de la misma célula primitiva.

Las **células procariontas** son normalmente pequeñas y relativamente simples desde el punto de vista citológico y son consideradas representativas de los primeros tipos de células que surgieron en la evolución biológica.

Las **células eucariotas** son mucho más complejas que las procariontas, tanto estructural como funcionalmente. Se caracterizan porque el material genético se encuentra aislado del resto de la célula por una membrana nuclear, formando el núcleo. Además, en ellas la presencia de orgánulos citoplasmáticos provoca una compartimentación del territorio celular en la que se organizan las diferentes funciones metabólicas que lleva a cabo la célula.

Por tanto, cuatro son las **diferencias** entre ambos tipos celulares que deben considerarse:

- Las células eucariotas presentan núcleo celular y las procariontas no.
- Las células procariontas son de tamaño mucho menor que las células eucariotas.
- En las células eucariotas el citoplasma está compartimentado mediante orgánulos celulares membranosos.
- Ambos tipos celulares presentan ribosomas para la síntesis proteica, pero con diferente coeficiente de sedimentación.

PAU Valencia ,, Junio-2006 ,, OPCIÓN A

2.- ¿Por qué se dice que la membrana plasmática es asimétrica?

Las membranas son estructuras asimétricas, puesto que la composición lipídica y proteica de sus dos caras es diferente, de modo que refleja las diferentes funciones realizadas por las dos superficies.

PAU Valencia ,, Junio-2006 ,, OPCIÓN A

3.- Cita de qué componentes de la membrana plasmática dependen las siguientes funciones.

a) Reconocimiento celular.

b) Fluidez.

c) Transporte de iones.

a). El reconocimiento celular depende de las proteínas de membrana.

b). Además de sus propiedades de autoensamblaje y autosellado, las bicapas lipídicas tienen otra característica que las convierte en una estructura ideal para las membranas celulares: su fluidez, que permite que las moléculas lipídicas puedan desplazarse libremente por la membrana, en movimientos laterales o de rotación sobre sí mismos, aunque los movimientos de una capa a otra o en “flip-flop” son raros.

c). El transporte de iones se realiza a través de las proteínas de membrana, que actúan como canales iónicos.

PAU Valencia ,, Septiembre-2005 ,, OPCIÓN A

3.- Comente las diferencias funcionales que existen entre el retículo endoplasmático liso y el retículo endoplasmático rugoso.

La función general del **retículo endoplásmico** está relacionada con la síntesis y el transporte de componentes moleculares, entre los que destacan los de las membranas biológicas, proteínas y lípidos. No obstante, a nivel funcional, distinguimos también entre retículo endoplásmico rugoso y liso:

- **Rugoso:** síntesis proteica en los ribosomas que se encuentran adosados a su membrana. Estos sintetizan proteínas que vierten dentro del retículo y que son almacenadas o transportadas hacia otros orgánulos o lugares de la célula. Algunas proteínas forman parte de la propia membrana del retículo, pudiendo así pasar a formar parte de otras membranas celulares (la plasmática o de otro orgánulo). Comienza la glicosilación proteica en el interior del retículo, que se completará en el aparato de Golgi.
- **Liso:** está relacionado con la síntesis, con el almacenamiento y con el transporte de lípidos, sobre todo de los fosfolípidos y del colesterol. Actividad detoxificadora de sustancias dañinas para la célula provenientes del exterior o del interior celular.

PAU Valencia ,, Septiembre-2005 ,, OPCIÓN A

2.- Explique dónde se sintetizan las proteínas integrales de la membrana e indique su función.

Las **proteínas integrales** de la membrana son sintetizadas en el **retículo endoplasmático rugoso**, concretamente en los ribosomas adosados a su cara externa. Estas proteínas desarrollan funciones variadas en las membranas, algunas son transportadoras de sustancias, otras intervienen en procesos de reconocimiento celular, otras actúan como receptores de diversas sustancias (hormonas, metabolitos, etc.).

PAU Valencia ,, Septiembre-2005 ,, OPCIÓN A

3.- Explique la función que desempeña el colesterol en la membrana plasmática.

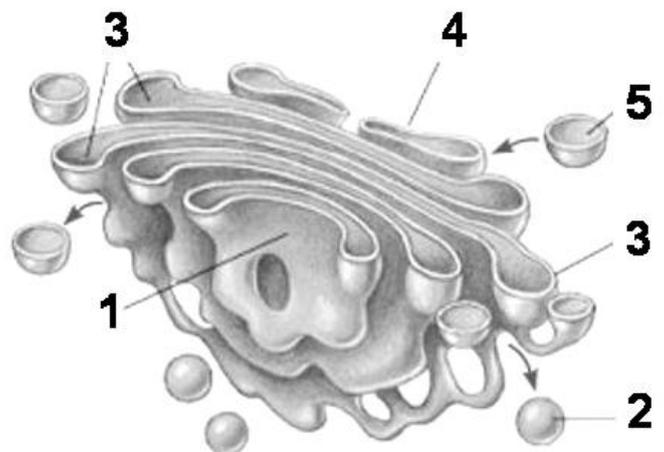
El **colesterol** es el encargado de regular la fluidez de la bicapa, al interferir con las cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos y conferirles rigidez, a la vez que impide que se junten y agreguen.

PAU Valencia ,, Septiembre-2005 ,, OPCIÓN A

1.- ¿Qué orgánulo se representa en este esquema?

Explique su estructura.

El **aparato de Golgi** es un orgánulo membranoso constituido por un conjunto de sáculos discoidales y aplanados, delimitados por una unidad de membrana, ligeramente dilatados en sus extremos, de donde parecen desprenderse vesículas (3). Estos sáculos se agrupan en pilas de 5 a 10 unidades que se denominan *dictiosomas*, los cuales suelen presentar una superficie cóncava y otra convexa. Las cavidades están delimitadas por una membrana unitaria y están llenas de fluido. Los diferentes dictiosomas están conectados entre sí. El aparato de Golgi suele encontrarse rodeando al núcleo o al centrosoma.



El aparato de Golgi guarda una estrecha relación entre su estructura y su función, y, a su vez, se relaciona con el retículo endoplásmico, ya que se forma a sus expensas, y sus funciones son complementarias. Retículo y aparato de Golgi forman el denominado *complejo GERL*. Las dos superficies o caras del aparato de Golgi delimitan dos espacios en el mismo:

- **Cara cis** (externa o de formación) (4): es la cara cóncava de los sáculos que está rodeada por cisternas del retículo endoplásmico que, por gemación, desprenden las denominadas *vesículas de transición* (5), las cuales están almacenadas en el retículo endoplásmico, cargadas de productos. Varias de ellas se fusionan con los sáculos del aparato de Golgi, constituyendo el primer espacio del mismo. Desde aquí se van desprendiendo nuevas vesículas que van circulando hacia la cara convexa, lo que da lugar al segundo compartimento del aparato de Golgi.

- **Cara trans** (interna o de maduración) (1): al llegar a la cara convexa del dictiosoma se fragmentan en las llamadas *vesículas de secreción* (2), varias de las cuales pueden fusionarse y formar gránulos de secreción. Estos últimos pueden permanecer en el citoplasma o ir al espacio extracelular por exocitosis.

PAU Valencia ,, Septiembre-2007 ,, OPCIÓN A

1.- Explica el comportamiento de una célula animal y de una célula vegetal en una solución hipotónica y en una solución hipertónica.

La **ósmosis** es un fenómeno que se produce al poner en contacto dos disoluciones de distinta concentración separadas por una membrana semipermeable (que no deja pasar al soluto). Así, el disolvente pasa de la disolución menos concentrada a la más concentrada, hasta que se igualan las concentraciones a ambos lados de la membrana y se produce el equilibrio. La disolución que está menos concentrada se dice que es *hipotónica* respecto a la más concentrada, que se denomina *hipertónica*. Cuando se alcanza el equilibrio, se dice que las dos disoluciones son *isotónicas*.

Cuando el **medio externo celular es hipertónico** respecto al medio interno, sale agua de la célula por ósmosis, y entonces disminuye el volumen celular y aumenta la presión osmótica en el interior celular. **En el caso de las células vegetales este hecho provoca la rotura de la célula o plasmólisis**, al desprenderse la membrana plasmática de la pared celular. En el caso de células animales, estas se deshidratan y se arrugan.

Cuando el **medio externo celular es hipotónico** respecto al medio interno, se produce entrada de agua al interior de la célula, lo que ocasiona un aumento del volumen celular y una disminución de la presión osmótica en el interior celular. **En el caso de las células animales puede producirse estallido celular y se denomina lisis celular**. En las vegetales, debido a la existencia de pared celular rígida, se produce la llamada **turgencia**.