

FICHA 06

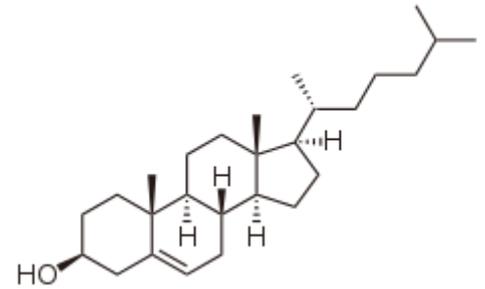
SOLUCIONES EJERCICIOS DE LA FICHA 05

Defineix què són els esteroides. Esmenta tres funcions dels esteroides i posa'n tres exemples (2 punts).

Els esteroides són un grup de lípids derivats de l'esterà (ciclopentà perhidrofenantrè). Entre les funcions estan l'hormonal, la fluïdesa de la membrana, l'emulsió dels greixos, o l'absorció del calci. Com a exemples es poden esmentar els corticoides, l'estradiol, la testosterona, el colesterol, els àcids biliars i la vitamina D.

Indica la naturalesa química i la funció principal de les macromolècules següents: Colesterol

El colesterol es un esterol (lípid) que se encuentra en la membrana plasmática y los tejidos corporales de todos los animales y en el plasma sanguíneo de los vertebrados. Pese a que las cifras elevadas de colesterol en la sangre tienen consecuencias perjudiciales para la salud, es una sustancia estructural esencial para en la membrana plasmática, ya que regula la entrada y salida de sustancias en la célula. Abundan en las grasas de origen animal.



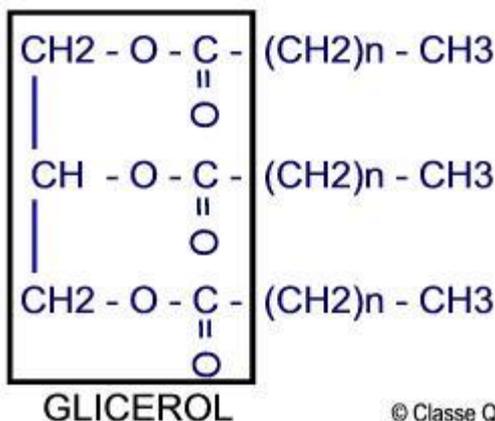
Concepto de lípido. ¿Cuál es la estructura general de una grasa? Cite otros lípidos indicando su importancia biológica.

Los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas (la mayoría biomoléculas), que están constituidas principalmente por carbono e hidrógeno y en menor medida por oxígeno. También pueden contener fósforo, azufre y nitrógeno.²

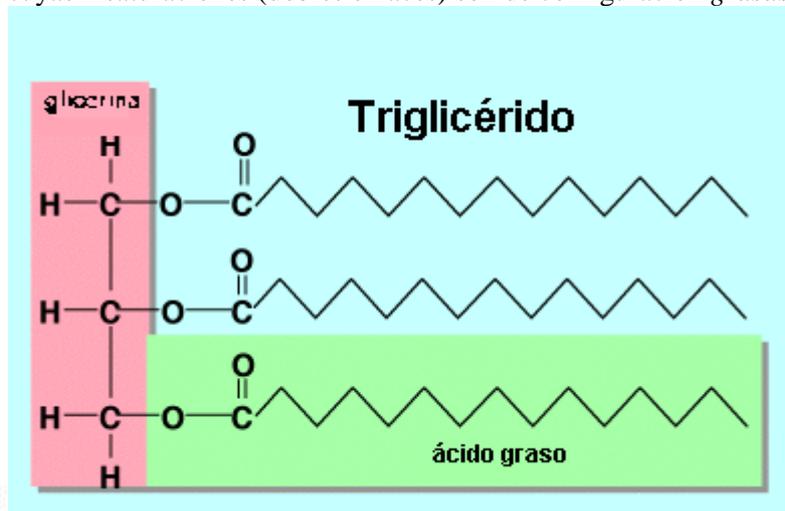
Los lípidos cumplen funciones diversas en los organismos vivos, entre ellas la de reserva energética (como los triglicéridos), estructural (como los fosfolípidos de las bicapas) y reguladora (como las hormonas esteroideas).

En bioquímica, grasa es un término genérico para designar varias clases de lípidos, aunque generalmente se refiere a los acilglicéridos, ésteres en los que uno, dos o tres ácidos grasos se unen a una molécula de glicerina, formando monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos respectivamente. Las grasas están presentes en muchos organismos.

El tipo más común de grasa es aquel en que tres ácidos grasos están unidos a la molécula de glicerina, recibiendo el nombre de **triglicéridos** o 'triacilglicéridos'. Los triglicéridos sólidos a temperatura ambiente son denominados grasas, mientras que los que son líquidos son conocidos como aceites. Mediante un proceso tecnológico denominado *hidrogenación catalítica*, los aceites se tratan para obtener mantecas o grasas hidrogenadas. Aunque actualmente se han reducido los efectos indeseables de este proceso, dicho proceso tecnológico aún tiene como inconveniente la formación de ácidos grasos cuyas insaturaciones (dobles enlaces) son de configuración *grasas trans*.



© Classe Qsl



Los ácidos grasos y los triacilglicéridos tienen como función prioritaria servir como reserva de energía, tanto en

animales como en vegetales. En estos últimos, pueden acumularse como gotas de aceite, especialmente en ciertas semillas oleaginosas, mientras que en los animales se acumulan en un tejido especial, el adiposo, que también contribuye a su segunda función: la de aislante térmico. Gracias a su baja conductividad térmica los lípidos evitan la pérdida de calor corporal. Las grasas contribuyen al mantenimiento del calor de otra forma distinta: en algunos casos, los organismos queman lípidos exclusivamente para producir calor.

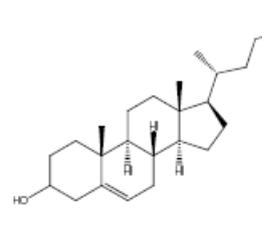
COLESTEROL Regula la fluidez de la membrana. A mayor cantidad mayor rigidez. Se transporta en sangre mediante **LIPOPROTEÍNAS**. Es precursor de hormonas esteroideas El exceso de los ésteres de colesterol de las LDL se puede depositar en las paredes de las arterias.

VITAMINA D Regula la absorción de fósforo y calcio en el organismo. Se forma a partir del colesterol. su carencia provoca el raquitismo. **ESTEROIDES HORMONAS ESTEROIDEAS** Hidrófobas – Atraviesan membranas

ESTEROIDES ÁCIDOS BILIARES Compuestos de 24 C Di o tri hidroxilados Se fabrican en el hígado y se almacenan en la vesícula biliar (forman sales). Vertidos en el intestino emulsionan las grasas. colico – desoxicólico. (ácido cólico) (Emulsión)

Quins tipus de biomolècules estan representats en la imatge?

Es el colesterol



Funciones de los lípidos.

FUNCION ENERGETICA

Los lípidos (generalmente en forma de triacilgliceroles) constituyen la reserva energética de uso tardío o diferido del organismo. Su contenido calórico es muy alto (10 Kcal/gramo), y representan una forma compacta y anhidra de almacenamiento de energía.

A diferencia de los hidratos de carbono, que pueden metabolizarse en presencia o en ausencia de oxígeno, los lípidos sólo pueden metabolizarse aeróbicamente

RESERVA DE AGUA

Aunque parezca paradójico, los lípidos representan una importante reserva de agua. Al poseer un grado de reducción mucho mayor el de los hidratos de carbono, la combustión aerobia de los lípidos produce una gran cantidad de agua (agua metabólica). Así, la combustión de un mol de ácido palmítico puede producir hasta 146 moles de agua (32 por la combustión directa del palmítico, y el resto por la fosforilación oxidativa acoplada a la respiración). En animales desérticos, las reservas grasas se utilizan principalmente para producir agua (es el caso de la reserva grasa de la joroba de camellos y dromedarios).

PRODUCCION DE CALOR

En algunos animales hay un tejido adiposo especializado que se llama grasa parda o grasa marrón. En este tejido, la combustión de los lípidos está desacoplada de la fosforilación oxidativa, por lo que no se produce ATP, y la mayor parte de la energía derivada de la combustión de los triacilgliceroles se destina a la producción de calor.

En los animales que hibernan, la grasa marrón se encarga de generar la energía calórica necesaria para los largos períodos de hibernación. En este proceso, un oso puede llegar a perder hasta el 20% de su masa corporal.

FUNCION ESTRUCTURAL

El medio biológico es un medio acuoso. Las células, a su vez, están rodeadas por otro medio acuoso. Por lo tanto, para poder delimitar bien el espacio celular, la interfase célula-medio debe ser necesariamente hidrofóbica. Esta interfase está formada por lípidos de tipo anfipático, que tienen una parte de la molécula de tipo hidrofóbico y otra parte de tipo hidrofílico. En medio acuoso, estos lípidos tienden a autoestructurarse formando la bicapa lipídica de la membrana plasmática que rodea la célula.

En las células eucariotas existen una serie de orgánulos celulares (núcleo, mitocondrias, cloroplastos, lisosomas, etc.) que también están rodeados por una membrana constituida, principalmente por una bicapa lipídica compuesta por fosfolípidos. Las ceras son un tipo de lípidos neutros, cuya principal función es la de protección mecánica de las estructuras donde aparecen.

FUNCION INFORMATIVA

Los organismos pluricelulares han desarrollado distintos sistemas de comunicación entre sus órganos y tejidos. Así, el sistema endocrino genera señales químicas para la adaptación del organismo a circunstancias medioambientales diversas. Estas señales reciben el nombre de hormonas. Muchas de estas hormonas (esteroides, prostaglandinas, leucotrienos, calciferoles, etc) tienen estructura lipídica.

En otros casos, los lípidos pueden funcionar como segundos mensajeros. Esto ocurre cuando se activan las fosfolipasas o las esfingomielinas e hidrolizan glicerolípidos o esfingolípidos generando diversos compuestos que actúan como segundos mensajeros (diacilgliceroles, ceramidas, inositolfosfatos, etc) que intervienen en multitud de procesos celulares.

FUNCION CATALITICA

Hay una serie de sustancias que son vitales para el correcto funcionamiento del organismo, y que no pueden ser sintetizadas por éste. Por lo tanto deben ser necesariamente suministradas en su dieta. Estas sustancias reciben el nombre de vitaminas. La función de muchas vitaminas consiste en actuar como cofactores de enzimas (proteínas que

catalizan reacciones biológicas). En ausencia de su cofactor, el enzima no puede funcionar, y la vía metabólica queda interrumpida, con todos los perjuicios que ello pueda ocasionar. Ejemplos son los retinoides (vitamina A), los tocoferoles (vitamina E), las naftoquinonas (vitamina K) y los calciferoles (vitamina D).

FICHA N° 6

Biomoléculas orgánicas

- Glúcidos
- Lípidos
- Proteínas
- Ácidos nucleicos

LAS PROTEÍNAS (Resumen básico)

También llamadas **prótidos**, son compuestos macromoleculares de C, H, O, N. Están formadas por un gran número de sustancias sencillas denominadas **Aminoácidos**. Son sustancias específicas: cada especie animal o vegetal sintetiza sus propias proteínas.

Entre las proteínas más importantes se encuentran:

- Las albuminas: presentes en la clara de huevo y en la leche.
- Las globulinas: asociadas a los alimentos anteriores.
- La hemoglobina: presente en la sangre de los vertebrados. Realiza el transporte del oxígeno en la sangre.
- La hemocianina: presente en la sangre de los invertebrados. Tiene la misma función que la hemoglobina en los vertebrados.
- La clorofila: presente en los cloroplastos de los vegetales. Realiza un importante papel en la fotosíntesis.

Funciones de las proteínas

- **Función plástica:** Las proteínas forman parte de la gran mayoría de las estructuras de los seres vivos, proporcionándoles cualidades como rigidez (colágeno en el tejido óseo), fluidez (saliva, bilis), contractibilidad (actina y miosina en el tejido muscular).
- **Actividad catalítica:** Todas las enzimas reguladoras de las reacciones químicas de nuestro organismo son proteínas.
- **Función de transporte:** Realizan el transporte del oxígeno en la sangre proteínas como la hemoglobina. La lipoproteínas transportan lípidos, unos para quemarlos en las fibras musculares y otros al hígado (HDL, LDL).
- **Nutrientes** (de reserva): Ovoalbúmina (en el huevo) se rompen las cadenas de las proteínas para obtener aminoácidos para poder sintetizar proteínas; lacto albumina (en la leche) que almacena el hierro, y caseína.

Más información

Introducción a las proteínas

Las proteínas constituyen el grupo de biomoléculas más abundante de los seres vivos, ya que suponen el 50% del peso seco, por término medio.

Los prótidos están formados por **carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno**, aunque en ocasiones aparecen fósforo y azufre, y algunos elementos metálicos, como hierro y cobre.

Las **proteínas** son polímeros de aminoácidos unidos por **enlaces peptídicos**. Según el número de **aminoácidos** que componen el polímero, distinguimos entre **péptidos** y **proteínas**.

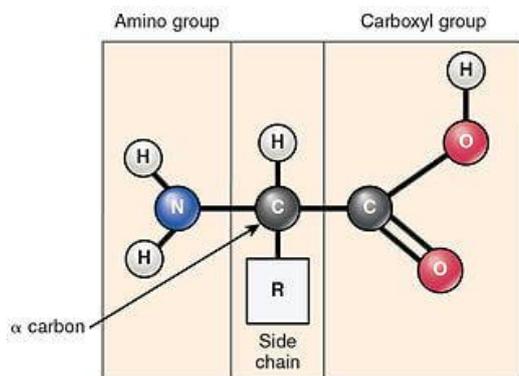
Aminoácidos

Los aminoácidos son moléculas pequeñas, **monómeros** de los **péptidos** y las **proteínas**. Son cristalinos, casi todos dulces y presentan isomería, ya que poseen un **carbono asimétrico** unido a cuatro radicales distintos (excepto en el caso de la glicina o glicocola). Estos radicales son:

Un **grupo carboxilo** (-COOH), ácido.

Un **grupo amino** (-NH₂), básico.

Un hidrógeno.



Un **radical**, característico de cada aminoácido, y que le confiere características propias. Sirven como criterio de clasificación de los aminoácidos.

El grupo carboxilo siempre está en un extremo, pero el grupo amino puede ocupar distintas posiciones. Se distinguen así α , β , γ ,... aminoácidos, en función de la situación del grupo amino respecto al carbono del grupo carboxilo. En la naturaleza, tanto el grupo amino como el carboxilo, se unen al mismo carbono, por lo que son aminoácidos de **tipo α** o **α -aminoácidos**.

Las proteínas son polímeros de α -aminoácidos, que pueden ser liberados por hidrólisis. Aunque se conocen unos 200 aminoácidos, sólo veinte forman parte de las proteínas.

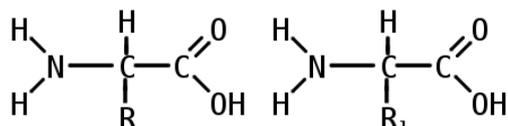
El enlace peptídico

Los aminoácidos se unen para formar péptidos y proteínas mediante un **enlace peptídico**. Si el número de aminoácidos que constituyen el péptido es inferior a diez, se denomina **oligopéptido**, y si es superior a diez, el péptido recibe el nombre de **polipéptido**.

El **enlace peptídico** es un enlace entre el grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) de un aminoácido y el grupo amino ($-\text{NH}_2$) de otro aminoácido. El enlace peptídico implica la pérdida de una molécula de agua y la formación de un enlace covalente CO-NH . Es, en realidad, un enlace covalente tipo amida.

Enlace tipo amida

Un enlace **amida** es un enlace en el que se une un grupo amino $-\text{NH}_2$ y un grupo carboxilo $-\text{COOH}$.



Concepto de proteína

Las **proteínas** son compuestos formados por la unión de **aminoácidos**. Como ya vimos, los enlaces químicos que unen los aminoácidos se denominan **enlaces peptídicos**, y a las cadenas formadas, **péptidos**.

Los **oligopéptidos** tienen entre dos y diez aminoácidos. Si el número de aminoácidos que forma un péptido es dos, se denomina **dipéptido**; si es tres, **tripéptido**, etc.

Si el péptido tiene más de diez aminoácidos se denomina **polipéptido**, y si está constituido por más de cincuenta moléculas de aminoácidos o si su masa molecular es superior a 5000 u.m.a., se denomina **proteína**.

Las proteínas se sintetizan en los ribosomas, orgánulos globulares constituidos por proteínas y ARNr, pero el retículo endoplasmático y el aparato de Golgi también intervienen en la glicosilación, almacenamiento y transporte de proteínas.

Estructura primaria de las proteínas

Las proteínas están formadas por una o varias cadenas polipeptídicas y, aunque sólo están compuestas por veinte aminoácidos diferentes, en cada célula existen miles de proteínas distintas con funciones características.

Las proteínas adquieren una **estructura** que, a veces, resulta muy compleja, ya que no son moléculas lineales, sino que se pliegan en el espacio adquiriendo una forma característica (estructura terciaria) que determina su función biológica. La estructura de una proteína es la disposición que adoptan las cadenas polipeptídicas en el espacio.

Por su complejidad, se distinguen cuatro niveles estructurales conocidos como:

Estructura primaria.

Estructura secundaria.

Estructura terciaria.

Estructura cuaternaria.

Propiedades de las proteínas

Las propiedades de las proteínas dependen de los aminoácidos que las forman, cuyos radicales libres que sobresalen, reaccionan con otras moléculas.

El **centro activo** de la proteína está formado por los aminoácidos de una proteína cuyos radicales poseen la capacidad de unirse a otras moléculas y de reaccionar con ellas.

Solubilidad

En general, las proteínas fibrosas son insolubles en agua, mientras que las globulares son hidrosolubles.

Las proteínas globulares tienen una elevada masa molecular, por lo que, al disolverse, dan lugar a dispersiones coloidales. En ellas, muchos de los aminoácidos apolares se sitúan en el interior de la proteína, y en los polares, los radicales ($-\text{R}$) libres de los aminoácidos polares se enlazan por puentes de hidrógeno con las moléculas de agua que quedan por el exterior. De este modo, la proteína queda recubierta por una capa de moléculas de agua (capa de

solvatación) que impide que se pueda unir a otras proteínas.

Si esta capa de solvatación desaparece, se producen interacciones entre distintas partes de la proteína que la harán insoluble y precipitará.

Desnaturalización de las proteínas

La **desnaturalización** de una proteína se produce cuando se rompen los enlaces que mantienen la configuración espacial de la proteína, perdiéndose las estructuras secundaria, terciaria (principalmente) y cuaternaria. Como consecuencia de esto, pierde sus propiedades y no pueden realizar su función.

Si en una dispersión coloidal de proteínas se producen cambios ambientales desfavorables, como aumento de la temperatura, variaciones de pH, alteraciones en la concentración salina del medio, agitación molecular, etc., los enlaces que mantienen la conformación globular pueden romperse y la proteína adopta la conformación filamentosa. La proteína precipitará, pero también, al alterarse el centro activo, desaparecerán sus propiedades y dejarán de ser funcionales.

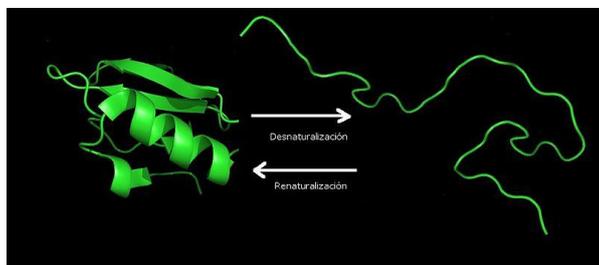
La desnaturalización no afecta a los enlaces peptídicos. Algunas veces, se produce la **renaturalización**, cuando al volver a las condiciones normales, la proteína recupera la conformación primitiva.

La **desnaturalización** puede ser:

Irreversible. Si la proteína desnaturalizada no puede recuperar su conformación nativa ni su funcionalidad.

Reversible. Se produce renaturalización, recuperando la proteína su conformación nativa y funcionalidad.

Algunos ejemplos de desnaturalización de la vida cotidiana son cuando se corta la leche por la desnaturalización de la caseína, la precipitación de la clara de huevo al desnaturalizarse la ovoalbúmina por efecto del calor, la “permanente” o fijación de un peinado del cabello por efecto del calor sobre las queratinas del pelo, etcétera.



Clasificación de las proteínas

Según su composición, se distingue entre:

Holoproteínas, si la proteína está constituida exclusivamente por aminoácidos.

Heteroproteínas, si además de aminoácidos, contiene algún otro tipo de molécula.

Clasificación de las proteínas		
Proteínas	Holoproteínas	Proteínas fibrosas
		Proteínas globulares
	Heteroproteínas	Cromoproteínas
		Glicoproteínas
		Lipoproteínas
		Nucleoproteínas
		Fosfoproteínas

Holoproteínas

Como vimos cuando se habló de la estructura terciaria de las proteínas, las holoproteínas pueden clasificarse en dos grupos:

Proteínas fibrosas o filamentosas o escleroproteínas.

Proteínas globulares o esferoproteínas.

Proteínas fibrosas o filamentosas o escleroproteínas

Tienen conformación filamentosa (estructura secundaria), son resistentes e insolubles en agua y aparecen principalmente en animales. Realizan generalmente funciones estructurales. Pertenecen a este grupo el colágeno, la queratina, la elastina, actina, miosina y las fibroínas.

Colágeno	En tejidos conjuntivos, cartilagosos, y óseos.
Queratina	Rica en cisteína. En formaciones epidérmicas, como cabello, uñas, lana, cuernos, pezuñas, plumas, etc.
Elastina	Tiene elasticidad. En vasos sanguíneos, pulmones, etc.
Fibroínas	En los hilos de seda.

Proteínas globulares o esferoproteínas

Tienen conformación globular (estructura terciaria y cuaternaria), y son solubles en agua o en disoluciones polares. Pertenecen a este grupo las protaminas, las histonas, las prolaminas, las gluteninas, las albúminas y las globulinas.

Protaminas Muy básicas	Solubles en agua. Se encuentran asociadas al ADN en los espermatozoides de todos los
----------------------------------	--

	animales.
Histonas Básicas	Solubles en agua. Se encuentran asociadas al ADN del núcleo (salvo en espermatozoides) formando lacromatina.
Albúminas	Solubles en agua. Colaboran en el transporte de otras moléculas y actúan como reserva de aminoácidos. Pertenecen a este grupo la seroalbúmina del plasma sanguíneo, la ovoalbúmina de la clara de huevo, la lactoalbúmina de la leche y la globina que forma parte de la hemoglobina.
Globulinas	Solubles en disoluciones salinas. Son ejemplos la ovoglobulina del huevo, la lactoglobulina de la leche y las seroglobulinas de la sangre; también la α -globulina, que se asocia a la hemoglobina, y las γ -globulinas o inmunoglobulinas, que constituyen los anticuerpos.

Heteroproteínas

Las heteroproteínas son proteínas formadas por la unión de un **grupo proteico (apoproteína)** con otro no proteico, denominado **grupo prostético**.

Según su grupo prostético, las heteroproteínas se clasifican en:

Cromoproteínas	Porfirínicas	Hemoglobina
		Mioglobina
		Catalasa
		Citocromos
	No porfirínicas	Hemocianina
		Hemeritina
Glucoproteínas	Glucoproteínas de membrana, hormona estimulante del folículo, hormona luteinizante, etc.	
Lipoproteínas	Quilomicrones, lipoproteínas sanguíneas.	
Fosfoproteínas	Caseína, vitelina.	
Nucleoproteínas	Asociaciones ADN-histonas	

Cromoproteínas

Las cromoproteínas poseen como grupo prostético una sustancia coloreada, por lo que también se les llama pigmentos. Según la naturaleza del grupo prostético, se dividen en:

Pigmentos porfirínicos. Su grupo prostético es un anillo tetrapirrólico o **porfirina**, con un catión metálico en el centro de este anillo.

Si es un catión ferroso (Fe^{2+}), la porfirina se llama **grupo hemo**. Este grupo lo tienen, por ejemplo:

La hemoglobina, que transporta el oxígeno en la sangre.

La mioglobina, que transporta el oxígeno en los músculos.

Si es un catión férrico (Fe^{3+}), la porfirina se llama **grupo hemino**, y aparece, por ejemplo, en las enzimas peroxidasas y catalasas. En algunas moléculas, como los citocromos, el ion ferroso puede oxidarse a férrico y este ion, a su vez, puede reducirse.

Pigmentos no porfirínicos. Por ejemplo:

La hemocianina, pigmento respiratorio de color azul, que contiene cobre e interviene en el transporte de oxígeno en crustáceos y moluscos.

La hemeritina, pigmento respiratorio que tiene hierro y que se encuentra en los anélidos marinos y en los braquiópodos.

Glucoproteínas

Las **glucoproteínas** tienen, como grupo prostético, un glúcido. La unión se realiza mediante un enlace covalente entre un radical hidroxilo del glúcido y un radical amino del prótido. Pertenecen a este grupo:

La **protrombina**, que interviene en la coagulación sanguínea.

Las **inmunoglobulinas** o anticuerpos.

La **hormona estimulante del folículo** (FSH), la **hormona estimulante del tiroides** (TSH) y la **hormona luteinizante** (LH).

Los **proteoglucanos** que aparecen en secreciones mucosas, en líquidos sinoviales y constituyendo tendones, huesos y cartílagos.

Las **glucoproteínas** constituyentes del glucocálix en las membranas celulares.

Algunos **enzimas**, como las ribonucleasas.

Los distintos grupos sanguíneos están causados por la variabilidad que presenta la cadena glucídica de las glucoproteínas de membrana de los eritrocitos.

Lipoproteínas

Son heteroproteínas cuyo grupo prostético es un lípido. Aparecen en la estructura de las membranas plasmáticas. Un grupo especial lo constituyen las lipoproteínas sanguíneas, pues son hidrosolubles y se encargan de transportar lípidos a través de la sangre desde su lugar de absorción, el intestino, hasta los tejidos de destino.

Fosfoproteínas

Su grupo prostético es el ácido fosfórico (H_3PO_4). Pertenecen a este grupo la caseína de la leche, y la vitelina, que se encuentra en la yema de los huevos.

Nucleoproteínas

Su grupo prostético es un ácido nucleico. Un ejemplo de nucleoproteínas, las asociaciones de histonas o protaminas con ácidos nucleicos, formando las fibras de cromatina. Otro ejemplo, las ribonucleoproteínas que forman los ribosomas.

Funciones de las proteínas

Las proteínas, por su diversidad estructural, son las macromoléculas con mayor número de funciones.

Función de reserva

Algunas proteínas almacenan aminoácidos que son utilizados como elementos nutritivos y unidades estructurales por el embrión en desarrollo. Por ejemplo, la ovalbúmina de la clara de huevo, la caseína de la leche o la gliadina de la semilla de trigo.

Función estructural y de soporte mecánico

Las proteínas son los elementos plásticos a partir de los que se construyen la mayoría de las estructuras celulares y orgánicas. Por ejemplo:

Las **glucoproteínas** forman las membranas celulares, donde desempeñan funciones como el transporte de sustancias entre el exterior y el interior, receptores de los neurotransmisores o de las hormonas, etc.

Otro grupo de proteínas constituyen el citoesqueleto de la célula, las fibras del huso, de los cilios y de los flagelos, los ribosomas, etc.

Las **histonas** forman parte de la estructura de los cromosomas en las células eucariotas, realizando funciones de regulación de la actividad de los genes.

El **colágeno**, que se encuentra en el tejido conjuntivo, forma los tendones, huesos, etc.

La **elastina**, en el tejido conjuntivo elástico (ligamentos, paredes de los vasos sanguíneos, etc.).

La **queratina**, en las células epidérmicas, formando las escamas de los reptiles, la capa córnea de la epidermis, las garras, uñas, pelos y púas de los mamíferos, las plumas de las aves, etc.

La **fibroína**, proteína segregada por las arañas y los gusanos de seda para construir la telaraña o el capullo de seda.

Función homeostática

Las proteínas contribuyen a mantener estables las condiciones del medio interno, manteniendo el equilibrio osmótico y el pH constante, actuando junto con otros sistemas amortiguadores o tampones (sistemas buffer).

Función de transporte

Hay proteínas que están especializadas en transportar moléculas e iones donde sea necesario, tanto a través de la membrana plasmática como a otras regiones del organismo. Son proteínas transportadoras las siguientes:

Permeasas y bombas, que transportan iones y moléculas de un lado a otro de la membrana.

Lipoproteínas, que transportan lípidos insolubles en el plasma sanguíneo.

Citocromos, proteínas transportadoras de electrones en la membrana celular de las bacterias y en la membrana interior de las mitocondrias y de los cloroplastos en la respiración celular y en la fotosíntesis.

Hemoglobina. Transporta oxígeno desde el aparato respiratorio hasta las células en la sangre de los vertebrados.

Hemocianina. Realiza la misma función que la hemoglobina, pero en invertebrados.

Mioglobina. Muy parecida a la hemoglobina, se encarga de almacenar y transportar oxígeno en los músculos.

Seroalbúmina. Transporta ácidos grasos entre el tejido adiposo y otros órganos.

Función defensiva y protectora

Las proteínas que tienen una función defensiva más importante son las **inmunoglobulinas** de la sangre o anticuerpos, que se encargan de reaccionar contra sustancias extrañas al organismo (antígenos).

Otras proteínas con función protectora son, por ejemplo, la **trombina** y el **fibrinógeno**, que intervienen en la

coagulación, impidiendo la pérdida de sangre en las heridas, o las **mucinas**, con función bactericida, protectora de las mucosas y segregadas en los tractos digestivo, respiratorio y urogenital.

Función hormonal

Algunas hormonas están constituidas por uno o más fragmentos polipeptídicos, como, por ejemplo, la **insulina** y el **glucagón** sintetizadas por el páncreas, que regulan el metabolismo de los glúcidos, las **hormonas segregadas por la hipófisis** (hormona del crecimiento o somatotropina, hormonas gonadotropas y otras), la **tiroxina** del tiroides, etc.

Función contráctil

Permiten el movimiento a los organismos unicelulares y pluricelulares. Por ejemplo:

La **dineína**, responsable del movimiento de cilios y flagelos.

La **actina** y la **miosina**, que son filamentos proteicos que intervienen en la contracción de los músculos.

Función catalizadora o enzimática

Algunas proteínas son **enzimas**, y tienen una función muy importante, ya que actúan como biocatalizadores de las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos, disminuyendo la energía necesaria para que se produzcan esas reacciones.

Por la importancia de esta función, trataremos las enzimas en un apartado aparte.

Función de reconocimiento de señales químicas

Las **glucoproteínas** de la superficie exterior de la membrana plasmática reconocen las señales químicas (hormonas, neurotransmisores, anticuerpos, virus, bacterias, ...).

Obra publicada con Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0