

Estruct.	Enlace			Func.	
	Ejemplo	Se establece entre:	Func.		
1 ^{ia}	Secuencia de aminoácidos	Peptídico (covalente)	Se establece entre: grupo carboxilo de un aa. y grupo amino del aa. siguiente	Transporte de O ₂	
2 ^{ia}	Plegamiento de la anterior	Puentes de hidrógeno	Grupo -CO- de un aa. y grupo -NH- de otro separados ... <i>Alfa hélice:</i> 4 puentes en la cadena polipeptídica (*) <i>Hoja plegada:</i> Varias posiciones	Queratina de la piel y pelo Fibroína de la seda	Estructural
3 ^{ia} (globular)	Plegamiento de la estructura anterior: coexisten estructura alfa-hélice y hoja plegada	• Ptes. disulfuro covalentes Cys-S-S-Cys • Ptes. de H $-C-O \cdots H-O-$ • Interacciones hidrofóbicas débiles $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ • Interacciones iónicas $-C^+ \cdots O^-$	Cadenas laterales de los aa. ® (de la misma cadena polipeptídica)	Enzimas	Biocatalizadores
4 ^{ia}	Asociación de varias cadenas polipeptídicas	Débiles	Cadenas laterales de los aa. ® (de distintas cadenas polipeptídicas)	Hemoglobina	Transporte de O ₂

(*) *Triple hélice de colágeno*: se trata de una hélice más abierta y en la que se asocian 3 cadenas peptídicas

PROTEÍNAS: TIPOS DE ESTRUCTURA SECUNDARIA

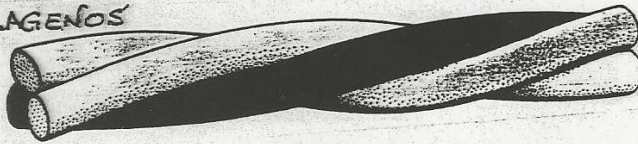
α-HÉLICE	LÁMINA-β (= HOJA PLEGADA)
-La cadena polipeptídica se dispone arrollada de forma regular, en torno a un eje imaginario ("aspecto de muelle"). ➤ Hélix α (<i>Alfa hélice</i>) -3,6 aminoácidos por vuelta de hélice -Paso de rosca de 5,4 Å -Sentido de giro dextrógiro (en el sentido de giro de las agujas del reloj). ➤ Hélix $\alpha 3$ (<i>Hélix del colágeno</i>) -3,3 aminoácidos por vuelta de hélice -Paso de rosca de 100 Å -Sentido de giro levógiro (en sentido de giro contrario al de las agujas del reloj).	-Los aminoácidos se disponen a modo de lámina plegada en zig-zag. Los enlaces peptídicos forman los planos y en las aristas se localizan los carbonos α que actuarán como puntos de plegamiento.
-La estructura se estabiliza mediante puentes de hidrógeno intracatenarios, que se establecen entre los restos -CO- y -NH- de enlaces peptídicos diferentes. ➤ Hélix α. Entre un aminoácido y el que está situado 4 posiciones más adelante. ➤ Hélix $\alpha 3$. Entre un aminoácido y el que está situado 3 posiciones más adelante.	-La estructura se estabiliza mediante puentes de hidrógeno intracatenarios que se establecen entre los restos -CO- y -NH- de los enlaces peptídicos que quedan más próximos, al disponerse la secuencia como cadenas adyacentes.
-Las cadenas laterales (restos -R de los aminoácidos), se disponen de forma perpendicular al eje imaginario de giro de la cadena polipeptídica.	-Las cadenas laterales (restos -R de los aminoácidos), se disponen de forma perpendicular al plano, por encima y por debajo de éste y en las aristas de plegamiento de la lámina.
-Los restos -R son más voluminosos y pueden poseer carga eléctrica. En la hélice $\alpha 3$ abundan los restos de glicina, prolina e hidroxiprolina.	-Los restos -R son poco voluminosos y suelen carecer de carga eléctrica.
-La hélice α constituyen el 80% del total de las estructuras secundarias de las proteínas. Ej. α-queratina (piel, pelo etc.) Ej. mioglobina (músculo) -La hélice $\alpha 3$ constituyen entre el 3-8 % del total de las estructuras secundarias de las proteínas. Ej. colágeno (tendones, ligamentos etc.)	-La lámina β constituyen entre el 12 – 14 % del total de las estructuras secundarias de las proteínas. Ej. β-queratina (uñas, pezuñas, garras, picos etc.) Ej. fibroína (seda de telaraña, capullos etc)

CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS

* PROTEÍNAS SÍMPLES u HOLOPROTEÍNAS

- PROTEÍNAS FILAMENTOSAS o ESCLEROPROTEÍNAS

• COLÁGENOS



Hélice triple del colágeno.

• ELASTINAS

• FIBROÍNA

• QUERATINAS

- PROTEÍNAS GLOBULARES o ESFEROPROTEÍNAS

• ALBUMINAS

- OVALBÚMINA

- SEROALBÚMINA

- LACTALBÚMINA

• GLOBULINAS

- SEROGLOBULINAS

α-globulinas

β-globulinas: transferrina, ceruloplasmina

γ-globulinas

- OVOGLOBULINAS

- LACTOGLOBULINAS

- FIBRINOGENO

• PROTAMINAS e HISTONAS

* PROTEÍNAS CONJUGADAS o HETEROPROTEÍNAS

- CROMOPROTEÍNAS

• PROTEÍNAS PORFIRÍNICAS

- HEMOGLOBINA

- CITOCROMOS

- MIOGLOBINA

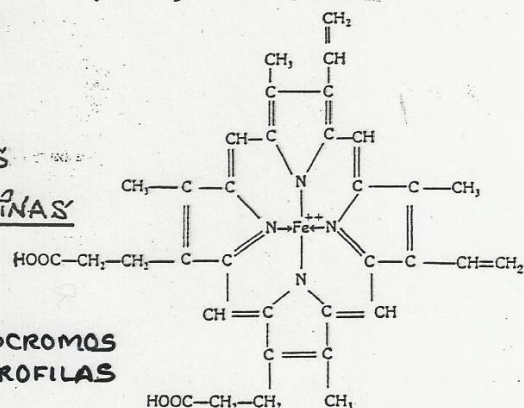
- CLOROFILAS

• PR. NO PORFIRÍNICAS

- HEMOCIANINA - HEMERITINA

- PIGMENTOS BILIARES (BILIRRUBINA y BILIVERDINA)

- FLAVOPROTEÍNAS (vitamina B₂)



La porfina, que forma parte de la molécula de hemoglobina y que tiene un átomo de hierro en su interior, es denominada grupo hemo.

- CAROTENOPROTEÍNAS (Rodopsina)

- GLICOPROTEÍNAS

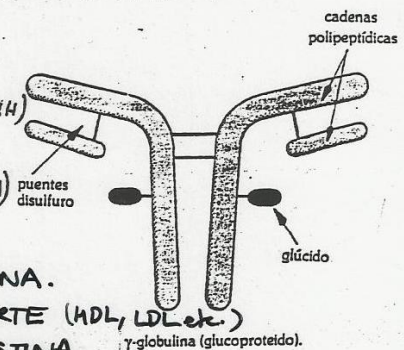
• HORMONAS

- GONADOTROPAS FOLICULOESTIMULANTE (FSH)

- LUTEINIZANTE (LH)

- HORMONA ESTIMULADORA DEL TIROIDES (TSH)

• INMUNOGLOBULINAS o ANTICUERPOS



- LÍPOPROTEÍNAS

- NÚCLEO PROTEÍNAS

CROMATINA

- FOSFOPROTEÍNAS

CASEÍNA

DE MEMBRANA.

DE TRANSPORTE (HDL, LDL etc.)

TROMBOPLASTINA

γ-globulina (glicoproteido).

Estructura de la mioglobina deducida de los datos por rayos X de alta resolución (0,2 nm). [Reproducido de R. E. Dickerson en H. Neurath (ed.), The Proteins, p. 64, Academic Press, Inc., Nueva York, 1964].

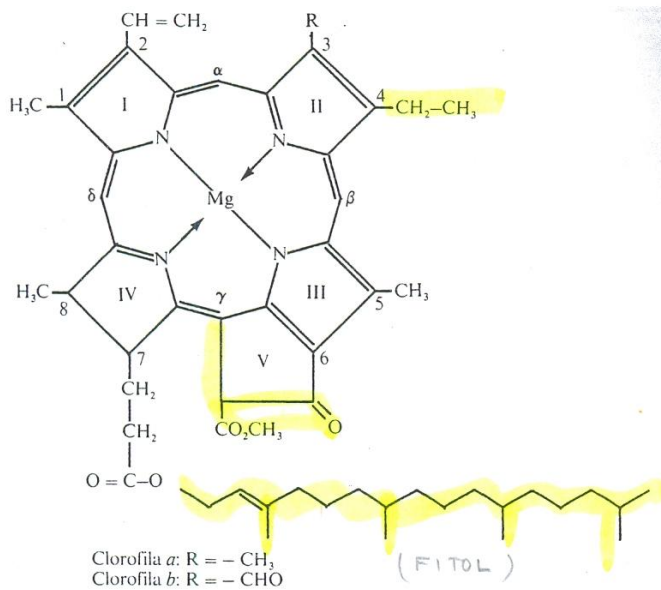
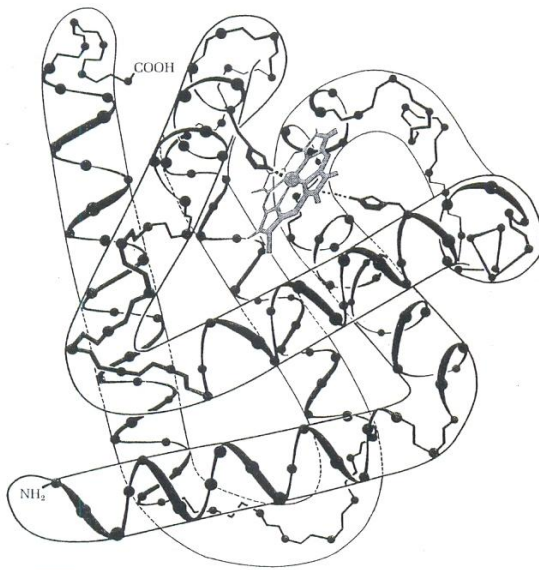


Figura 11.3.—Clorofilas a y b.

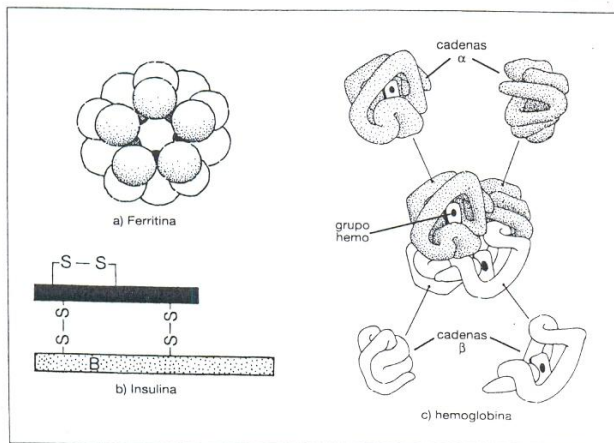


Figura 4.16. Proteínas con estructura cuaternaria:

FIGURA 6-12

Conformación de las cadenas polipeptídicas en la molécula de tropocolágeno de tres cabos. Cada cadena es un arrollamiento con muchas secuencias repetidas de Gly-X-Y.

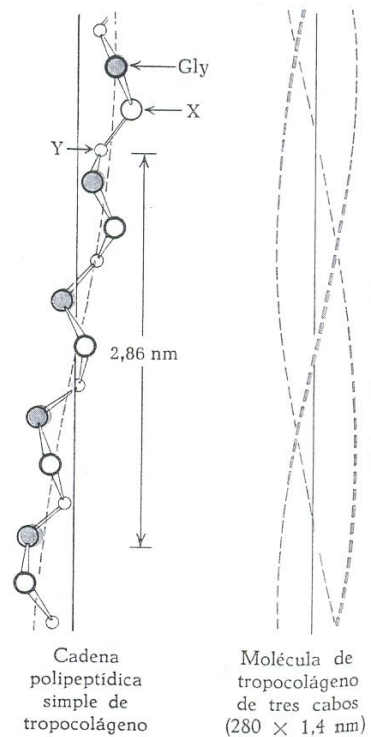


FIGURA 6-6

Modelos de superarrollamiento de arrollamientos α -helicoidales de las queratinas del pelo y la lana.



LANA

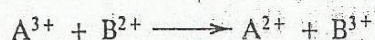
PELO

CLASIFICACIÓN DE LAS ENZIMAS

Existen seis clases de enzimas, cada una de las cuales se va subdividiendo sucesivamente.

CLASE I. Óxido-reductasas

Catalizan reacciones de oxidación-reducción por pérdida o ganancia de electrones.

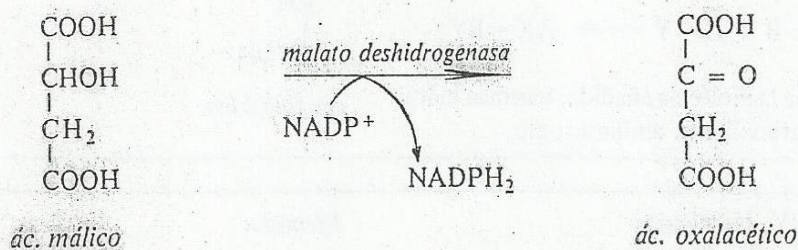


Generalmente intervienen en reacciones metabólicas cuya finalidad es obtener energía.

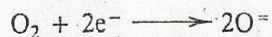
Entre ellas tenemos:

Deshidrogenasas, que separan hidrógeno de un sustrato y que tienen como coenzimas FAD, NAD⁺ o NADP⁺, las cuales serán vistas en los próximos temas.

Ejemplo:

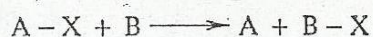


Oxidasas, que ceden electrones, tomados de un sustrato, al oxígeno molecular.



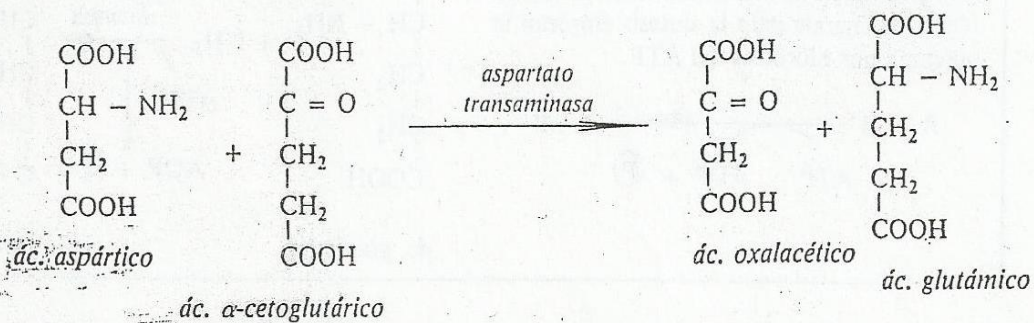
CLASE II. Transferasas

Catalizan reacciones de transferencia de grupos funcionales de un sustrato a otro.



Según sea el grupo funcional transferido, tenemos transaminasas, transmetilasas, transcarboxilasas, etc.

Ejemplo:



CLASE III. Hidrolasas

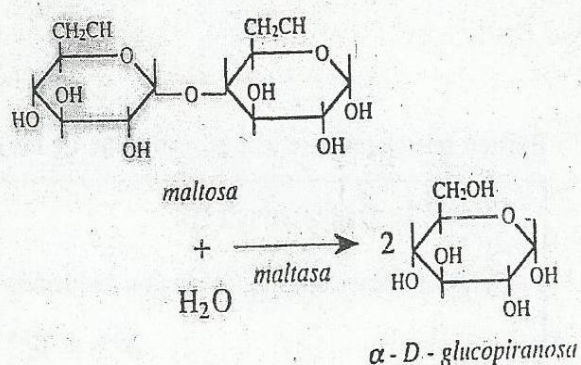
Intervienen en reacciones de hidrólisis:



Hay varias subclases según el tipo de enlace hidrolizado:

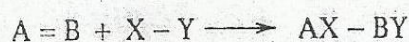
- *carbohidrasas*: enlaces glucosídicos;
- *esterasas*: enlaces éster (lipasas, fosfatasa, etcétera);
- *peptidasas*: enlaces peptídicos.

Ejemplo:



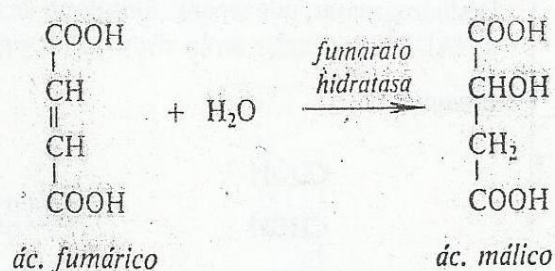
CLASE IV. Liasas

Añaden moléculas sencillas (H_2O , CO_2 , etcétera) a compuestos que tienen dobles enlaces.



Según sea la molécula añadida, tenemos hidratasa, carboxilasas, aminasas, etc.

Ejemplo:

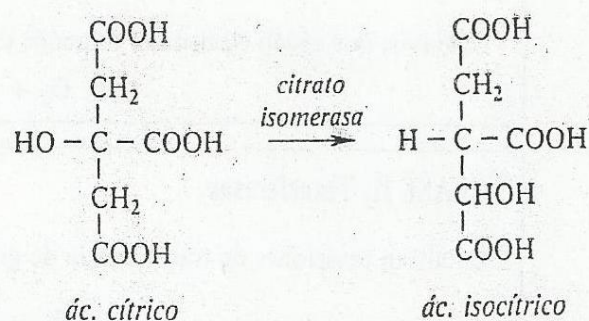


CLASE V. Isomerasas

Intervienen en reacciones de isomerización.

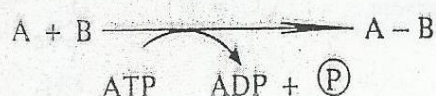


Ejemplo:



CLASE VI. Ligasas o sintasas

Catalizan la unión de un grupo a una molécula o la unión de moléculas entre sí. Como fuente de energía para la síntesis emplean la obtenida por hidrólisis del ATP.



Ejemplo:

