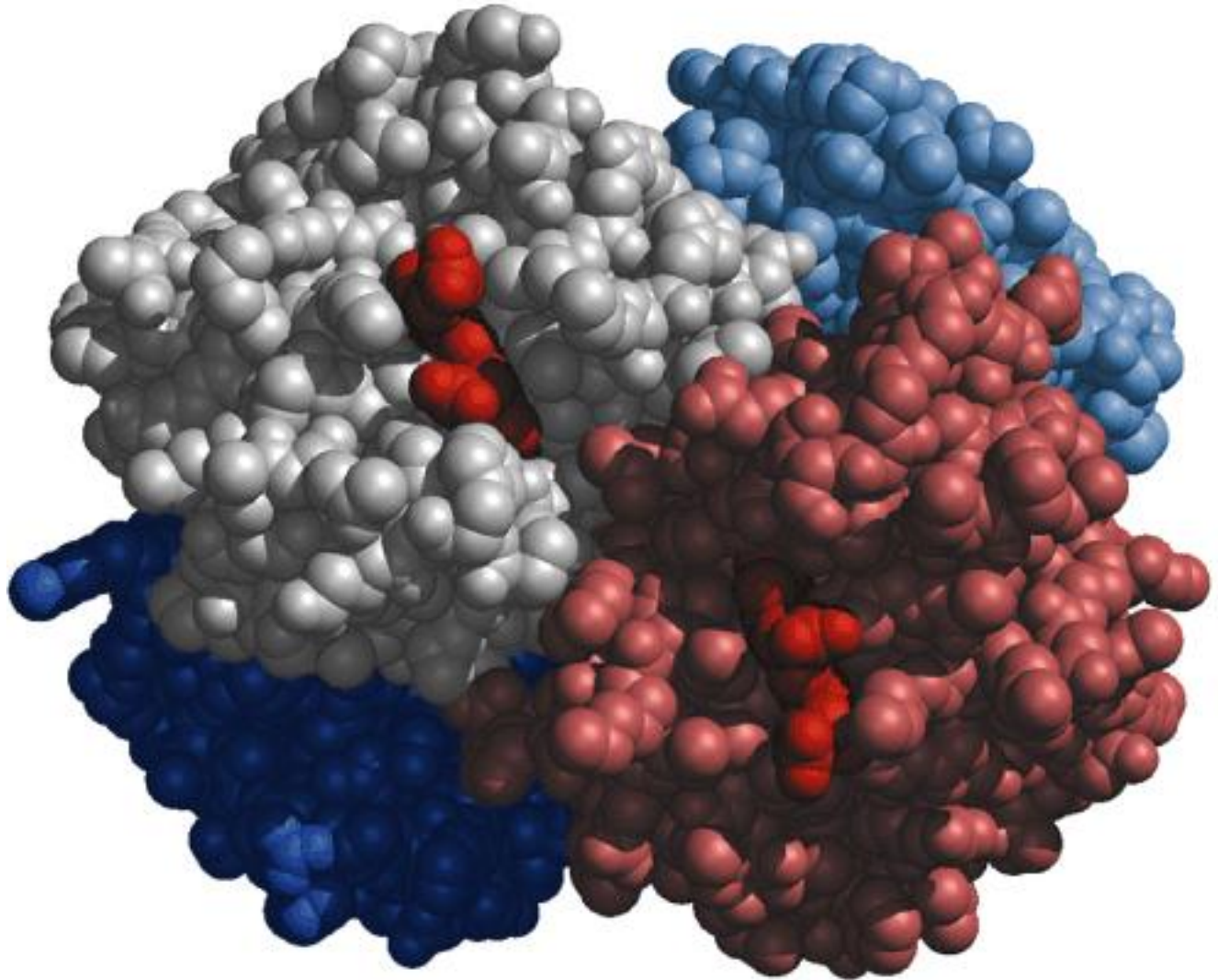


?????



# **LAS PROTEÍNAS POSEEN 4 NIVELES DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL:**

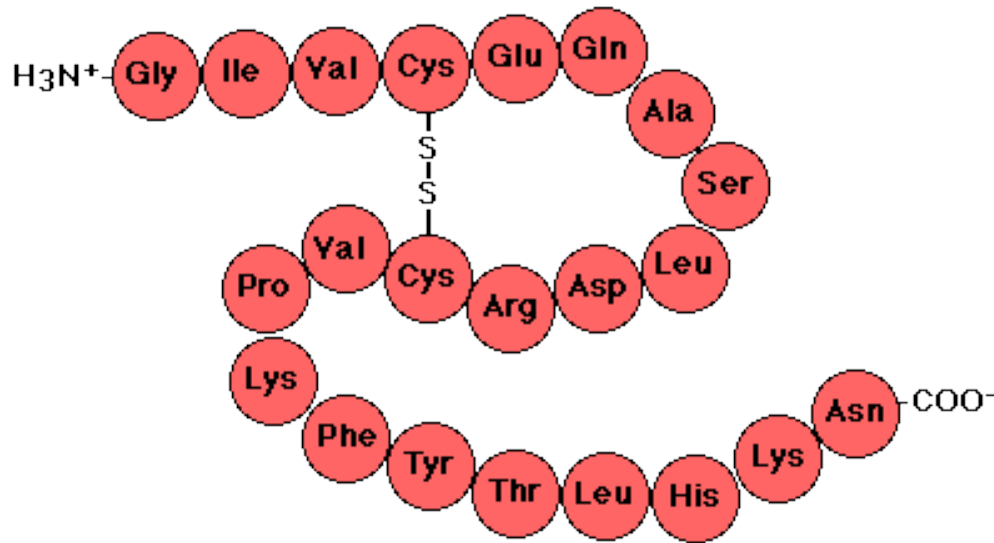
**PRIMARIA: Secuencia de aminoácidos. Enlaces covalentes (enlaces peptídicos y localización de puentes disulfuro)**

**SECUNDARIA: Plegado local por puente H (no incluye cadenas laterales)**

**TERCIARIA: Plegado global**

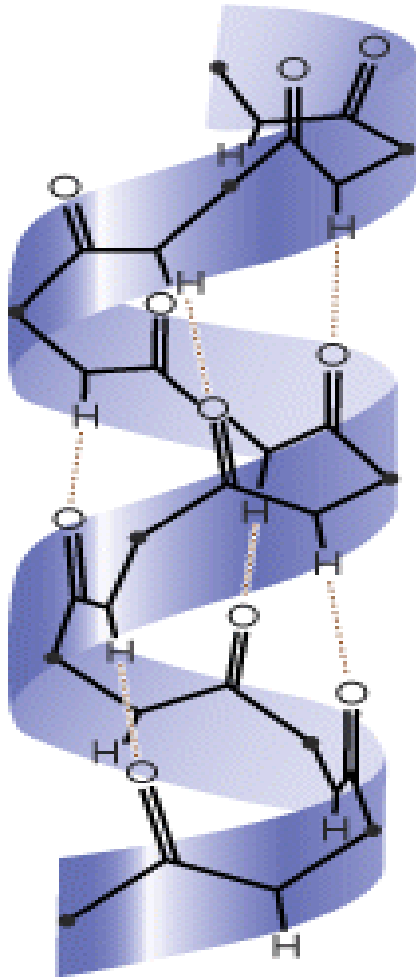
**CUATERNARIA: Asociación de cadenas**

# ESTRUCTURA PRIMARIA: Secuencia de aminoácidos. Enlaces covalentes (enlaces peptídicos y localización de puentes disulfuro)



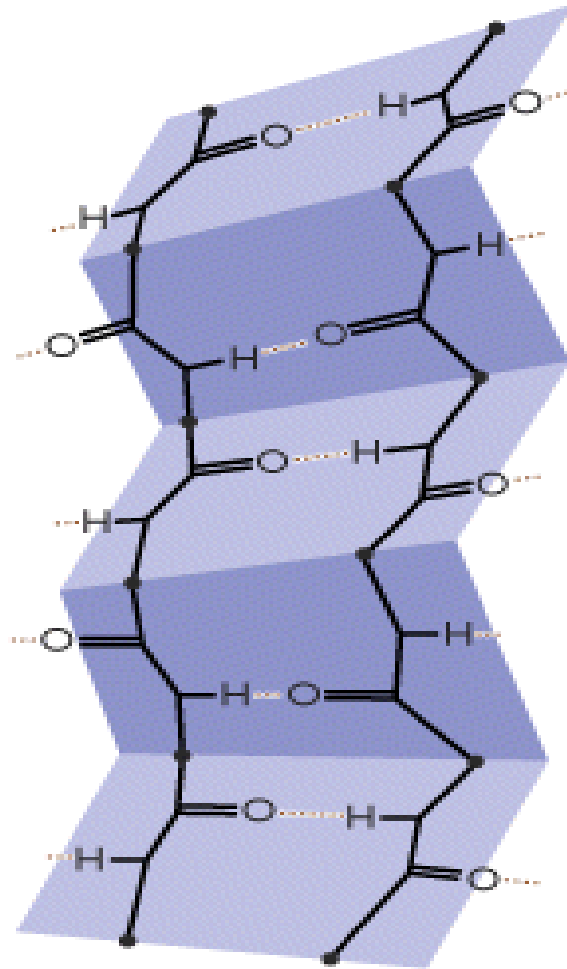
# SECUNDARIA: Plegado local por puente H (no incluye cadenas laterales)

(A)  $\alpha$ -Helix



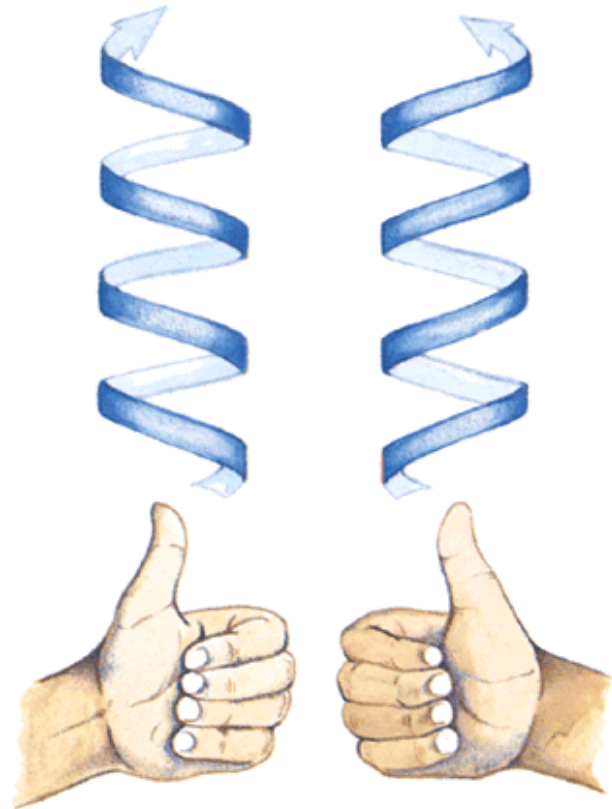
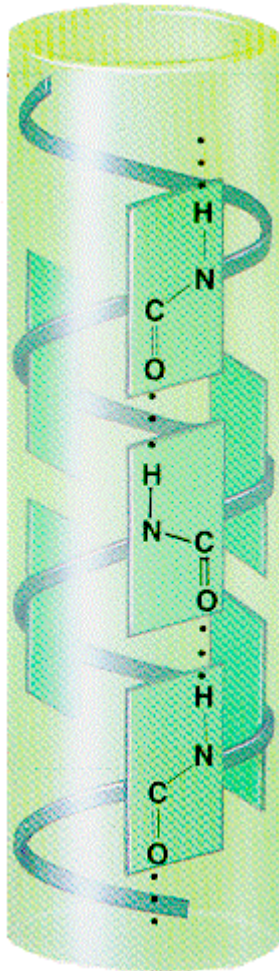
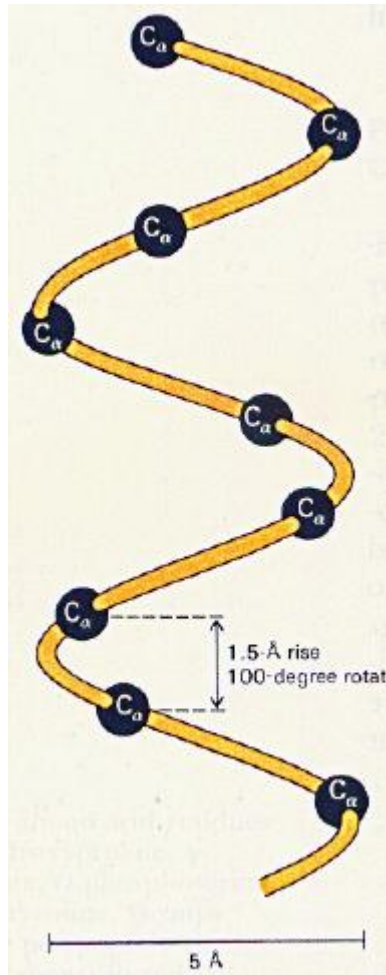
Dentro del mismo polipéptido

(B)  $\beta$ -Sheet



En el mismo polipéptido o en adyacentes

# $\alpha$ -hélice



## Restricciones a la hélice:

1)Tendencia de cada residuo a formar hélice

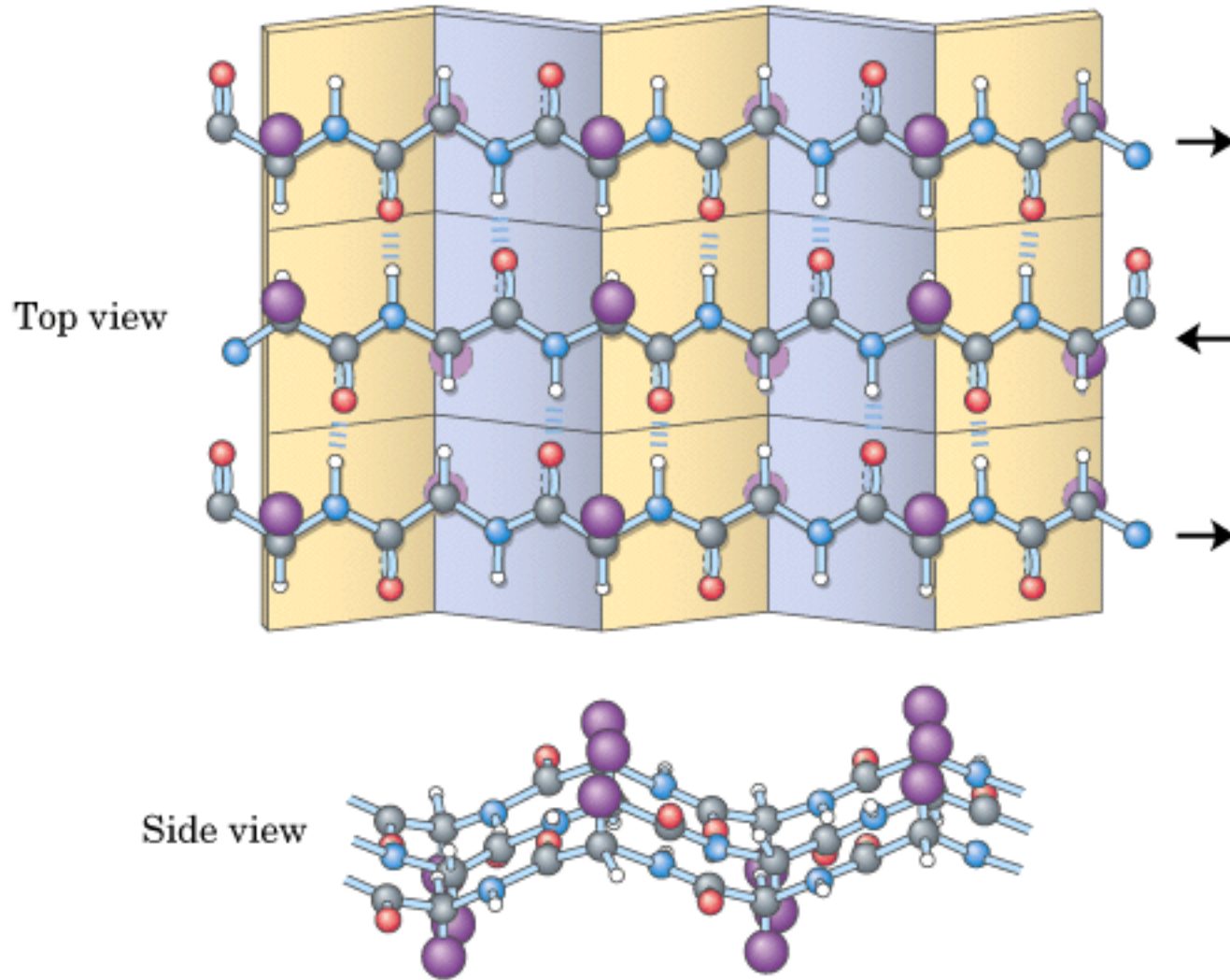
2)Interacciones entre cadenas laterales (ppalmente a 3 o 4 residuos de distancia (Ej: muchos Arg o muchos Glu causan repulsión electrostática)

3) Volúmen grupos R

4)Presencia de Pro o Gly

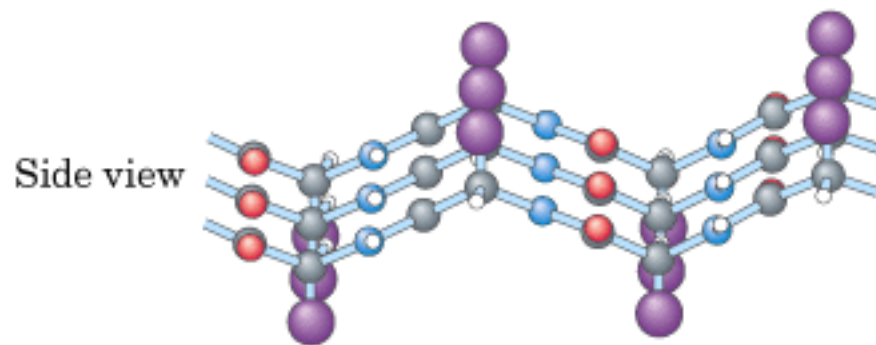
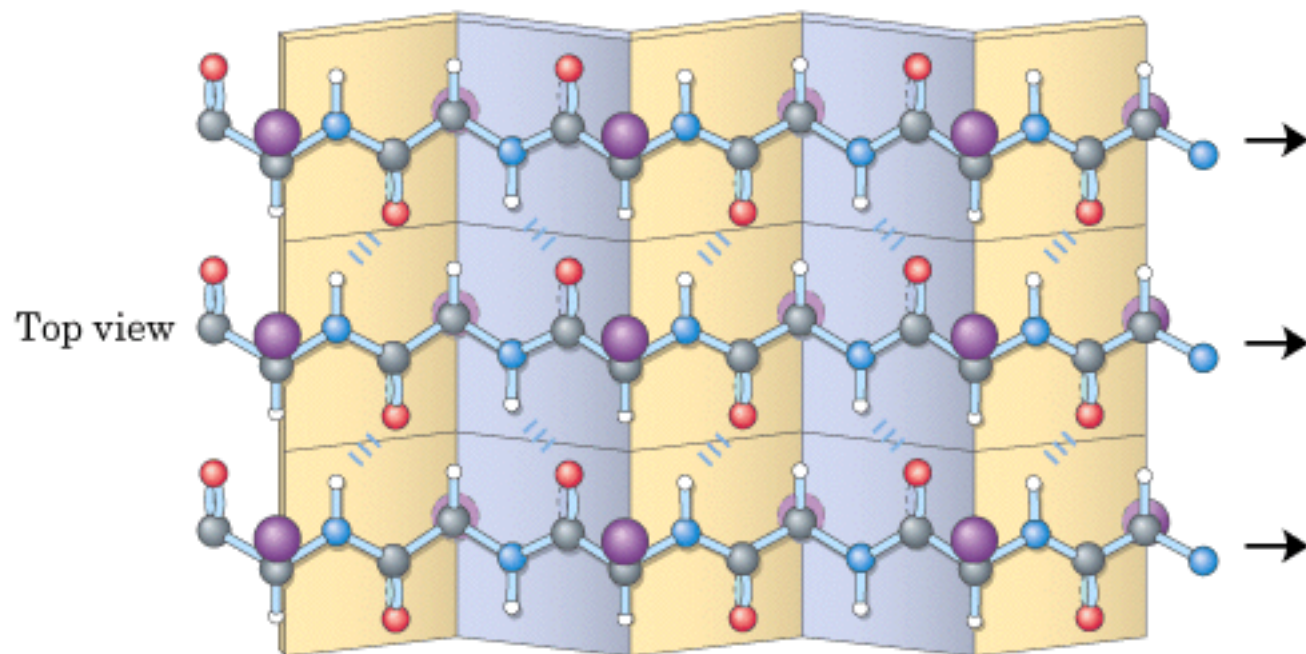
# Lámina plegada ( $\beta$ sheet)

## (a) Antiparallel



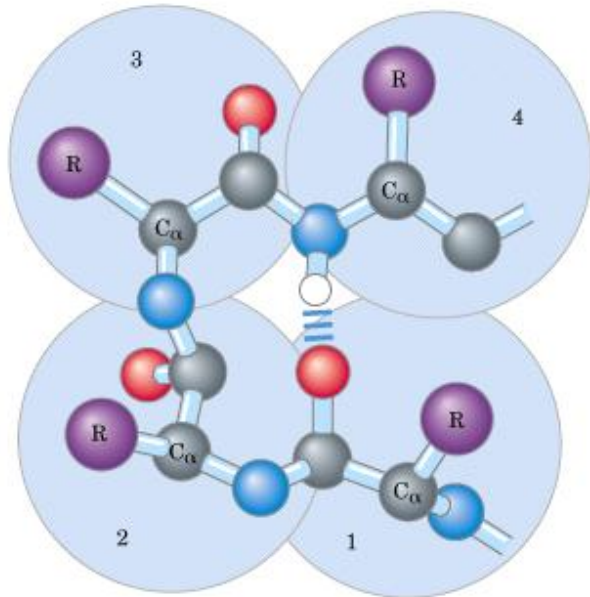


**(b) Parallel**

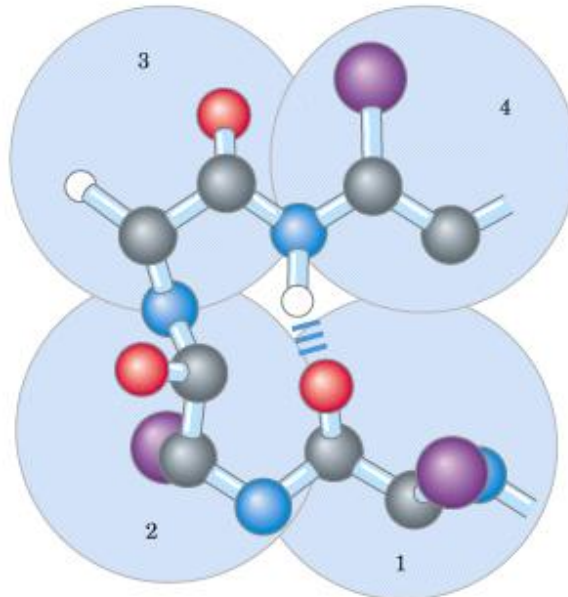




# Giro $\beta$

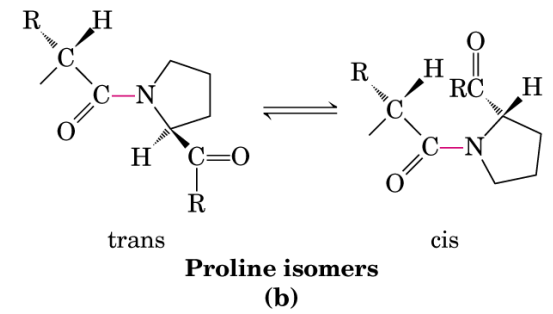


Type I



Type II

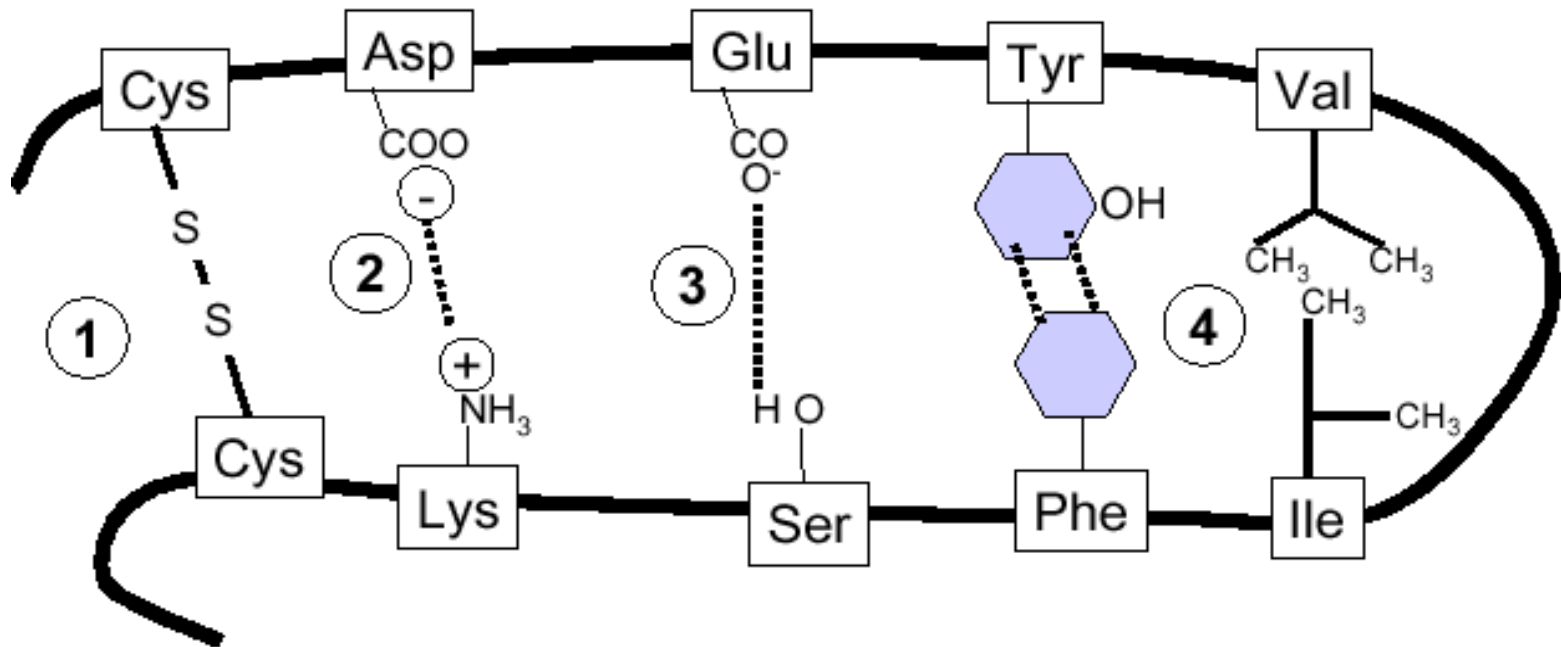
$\beta$  Turns  
(a)



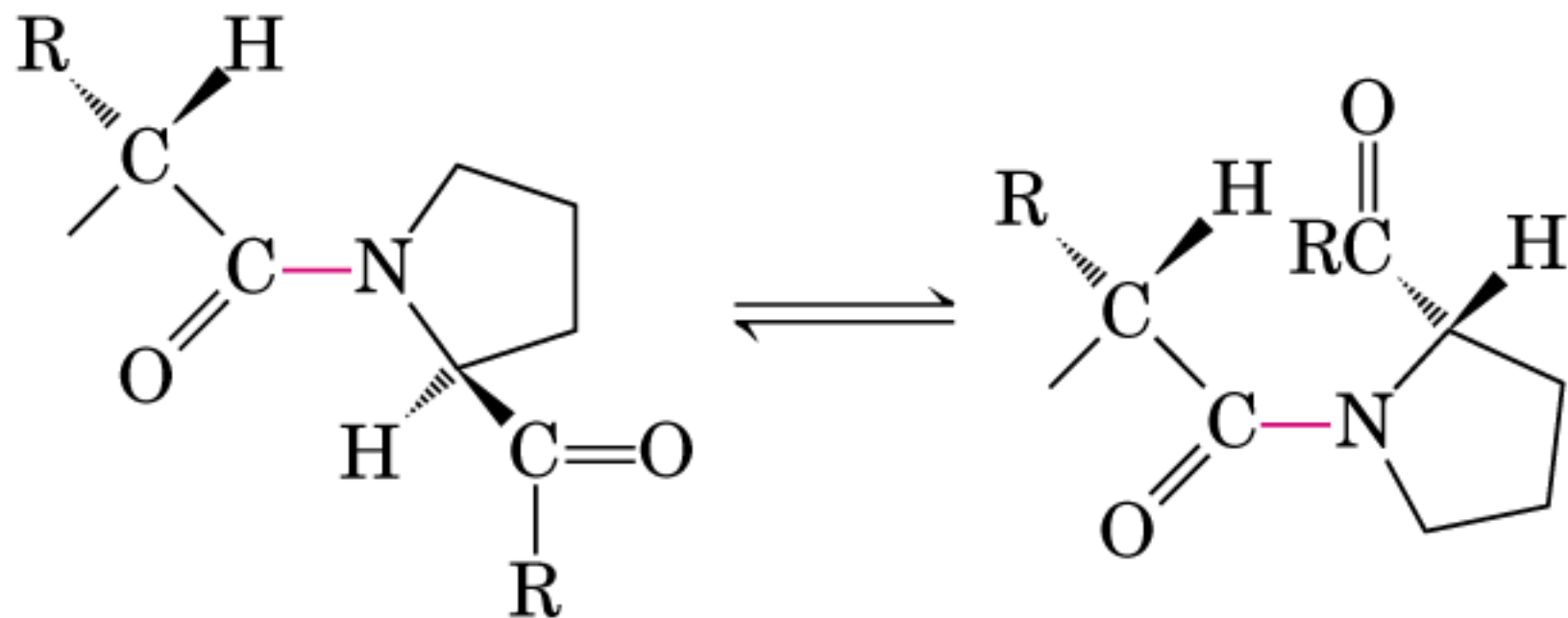
# TERCIARIA: Plegado global

Se debe a la formación de enlaces débiles entre grupos de las cadenas laterales de los aminoácidos

## Fuerzas que estabilizan la estructura terciaria



1. Puentes di-sulfuro
2. Atracción electrostática
3. Puentes de hidrógeno
4. Interacción hidrofóbica

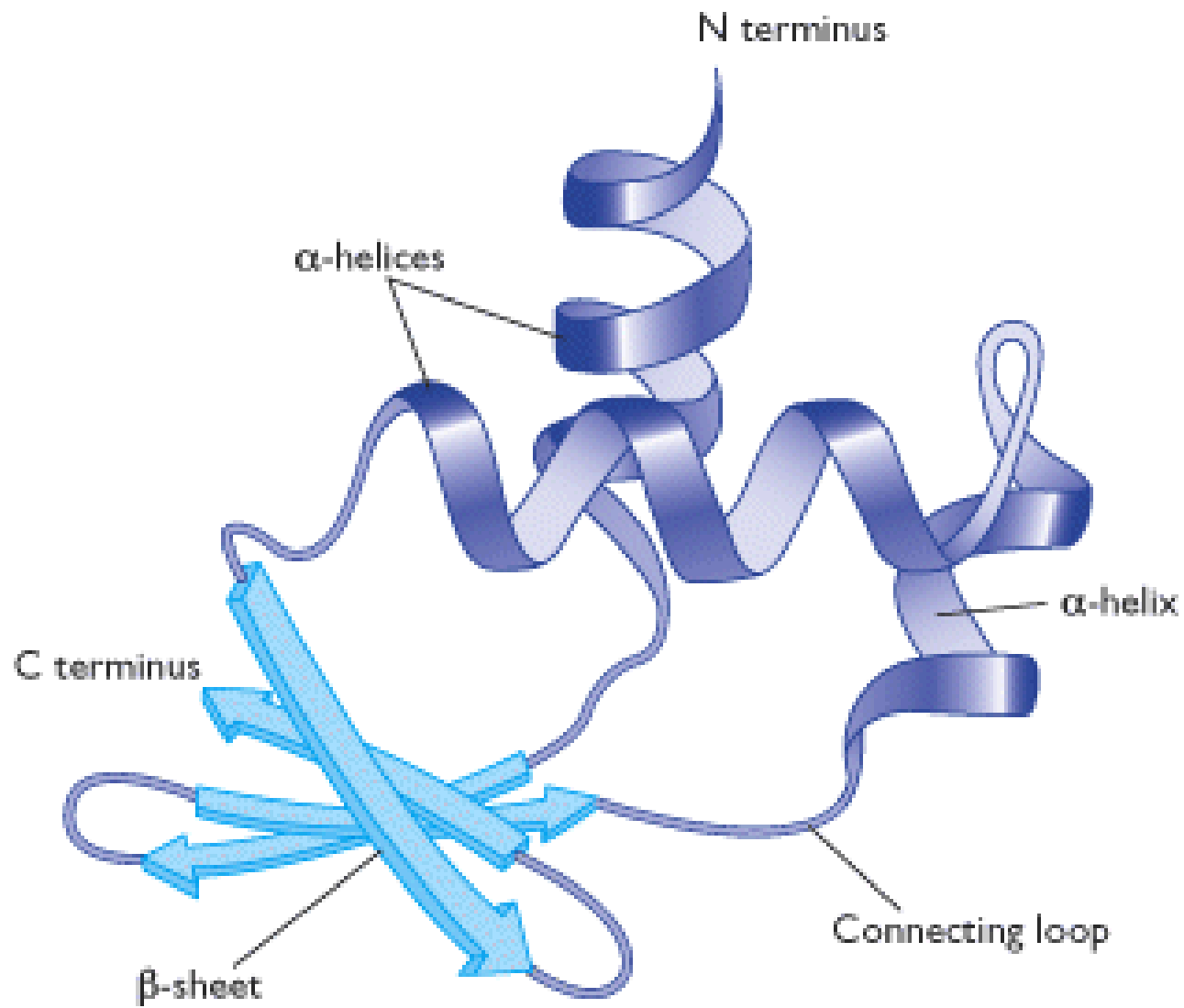


trans

cis

**Proline isomers**

**(b)**

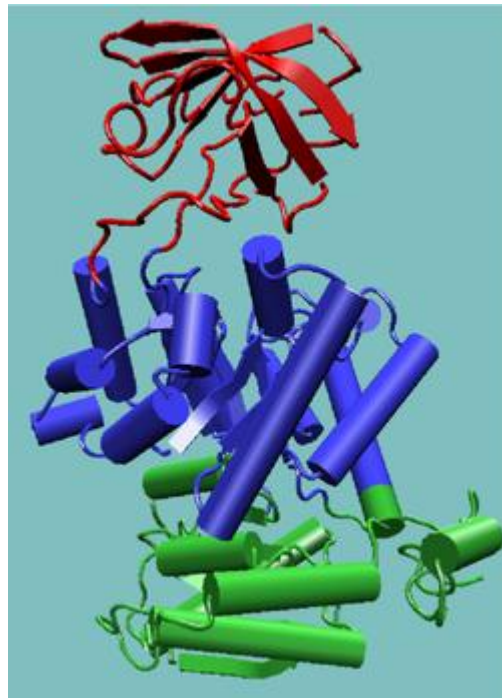


Existen 2 tipos principales de estructura terciaria:

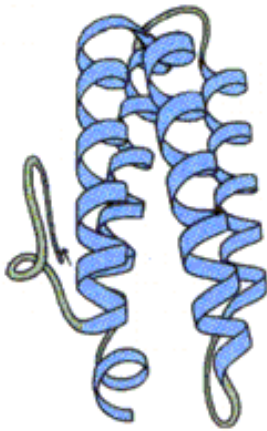
Globular: soluble en  $H_2O$ : hemoglobina, inmunoglobulinas

Fibrosa: Insoluble en  $H_2O$ : queratina, colágeno

Los DOMINIOS son zonas de mucho plegamiento. Pueden ser estructurales o funcionales



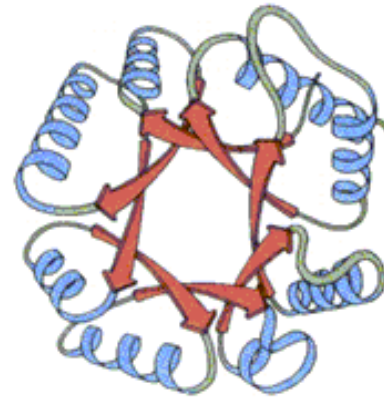
# ALGUNAS ESTRUCTURAS DE PROTEÍNAS GLOBULARES



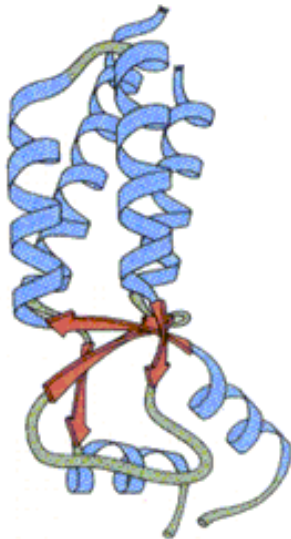
Myohemerythrin



Prealbumin

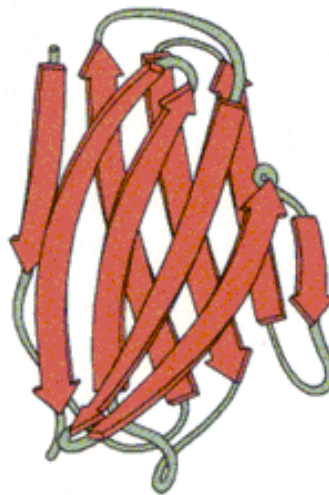


Pyruvate kinase, domain 1



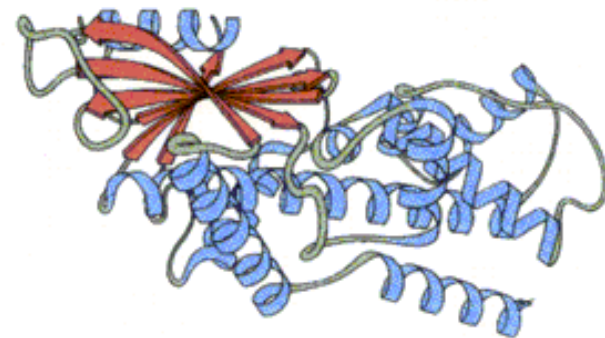
Tobacco mosaic coat protein

**(a)** Predominantly  $\alpha$  helix



Immunoglobulin, V<sub>2</sub> domain

**(b)** Predominantly  $\beta$  sheet

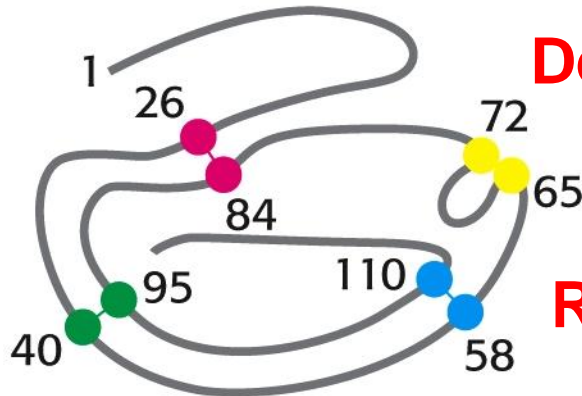


Hexokinase, domain 2

**(c)** Mixed  $\alpha$  helix and  $\beta$  sheet

# La estructura proteica puede ser alterada de forma reversible

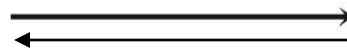
## Molécula nativa



**Native ribonuclease**

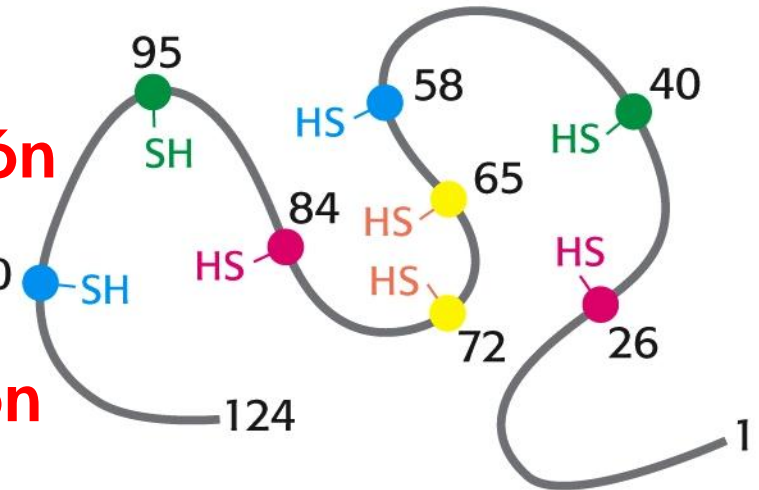
## Desnaturalización

8 M urea and  
 $\beta$ -mercaptoethanol



## Renaturalización

## Molécula desnaturalizada



**Denatured reduced ribonuclease**



# NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA HEMOGLOBINA

Primaria

Secundaria

Terciaria

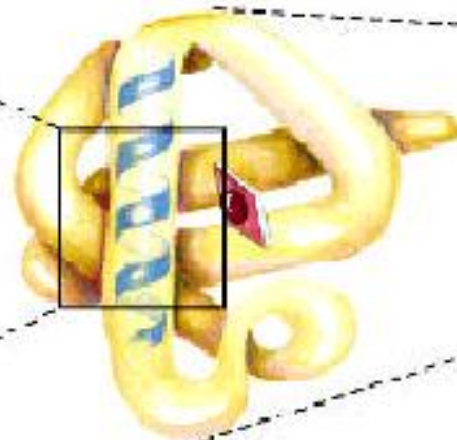
Cuaternaria



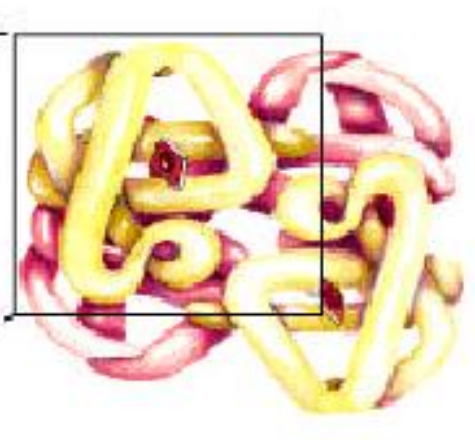
Aminoácidos



Hélice alfa

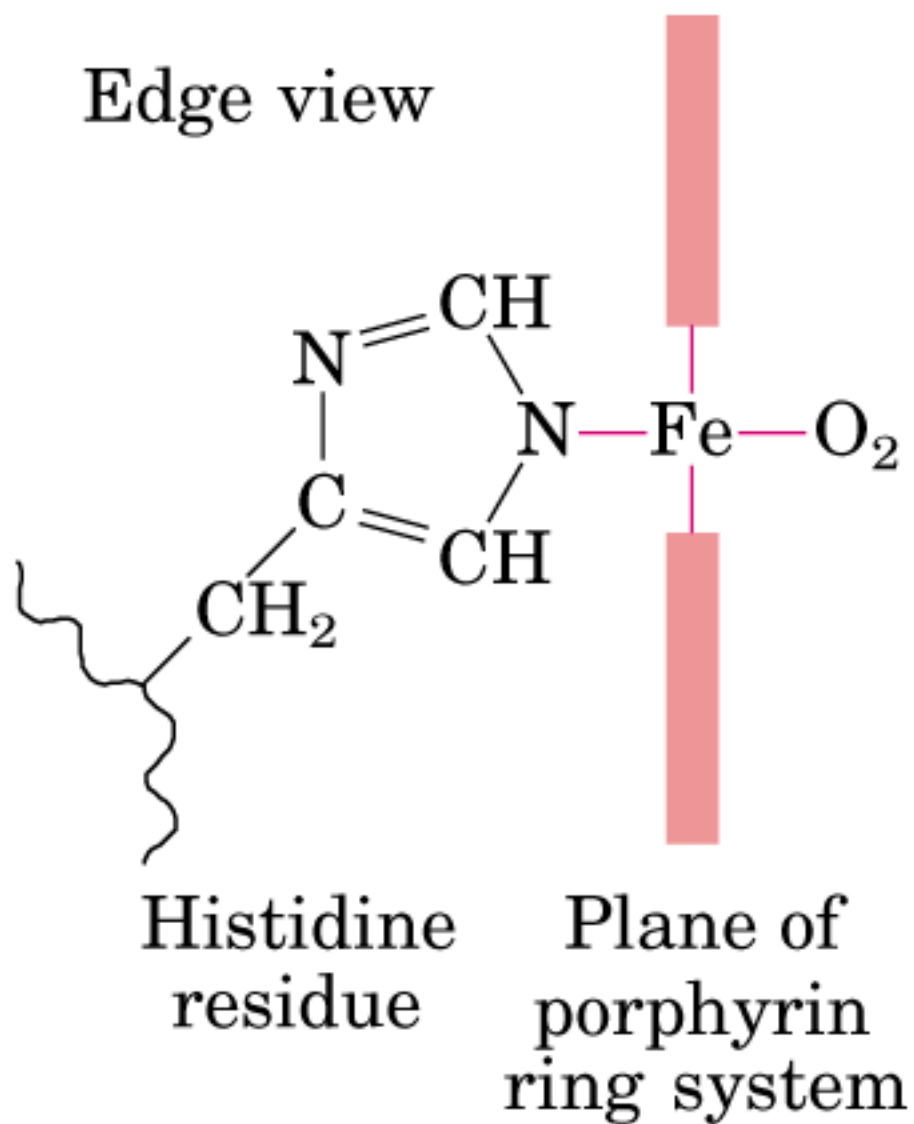


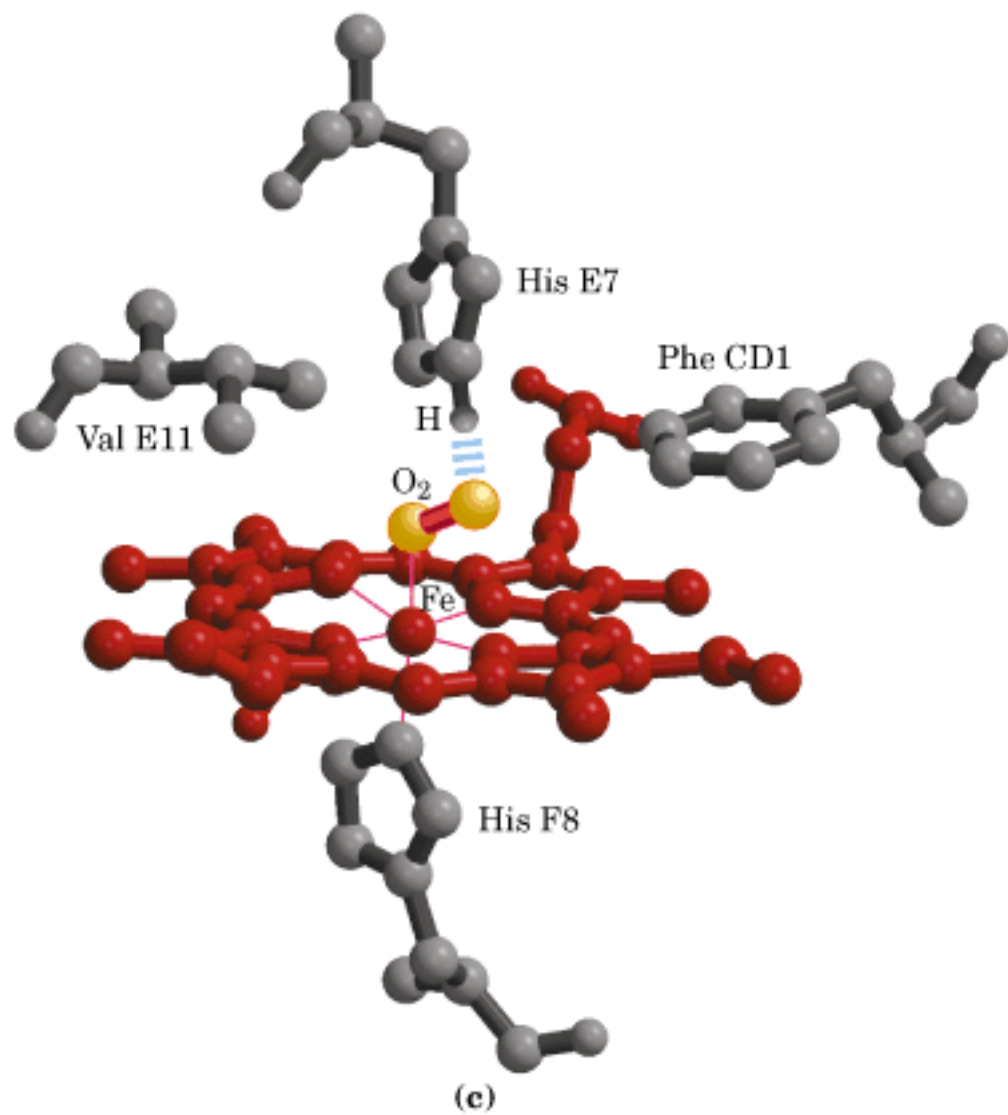
Cadena polipeptídica

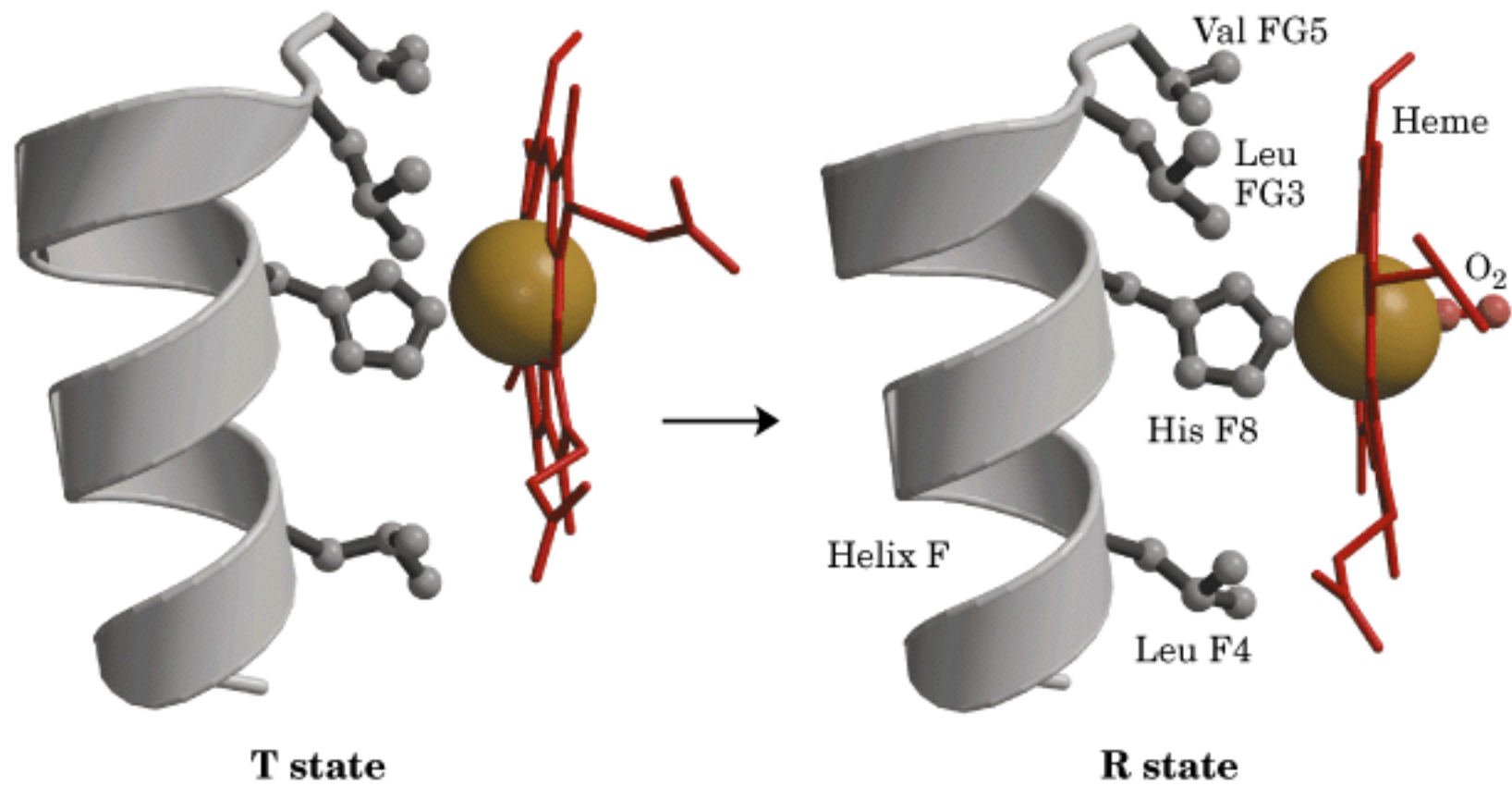


Subunidades ensambladas

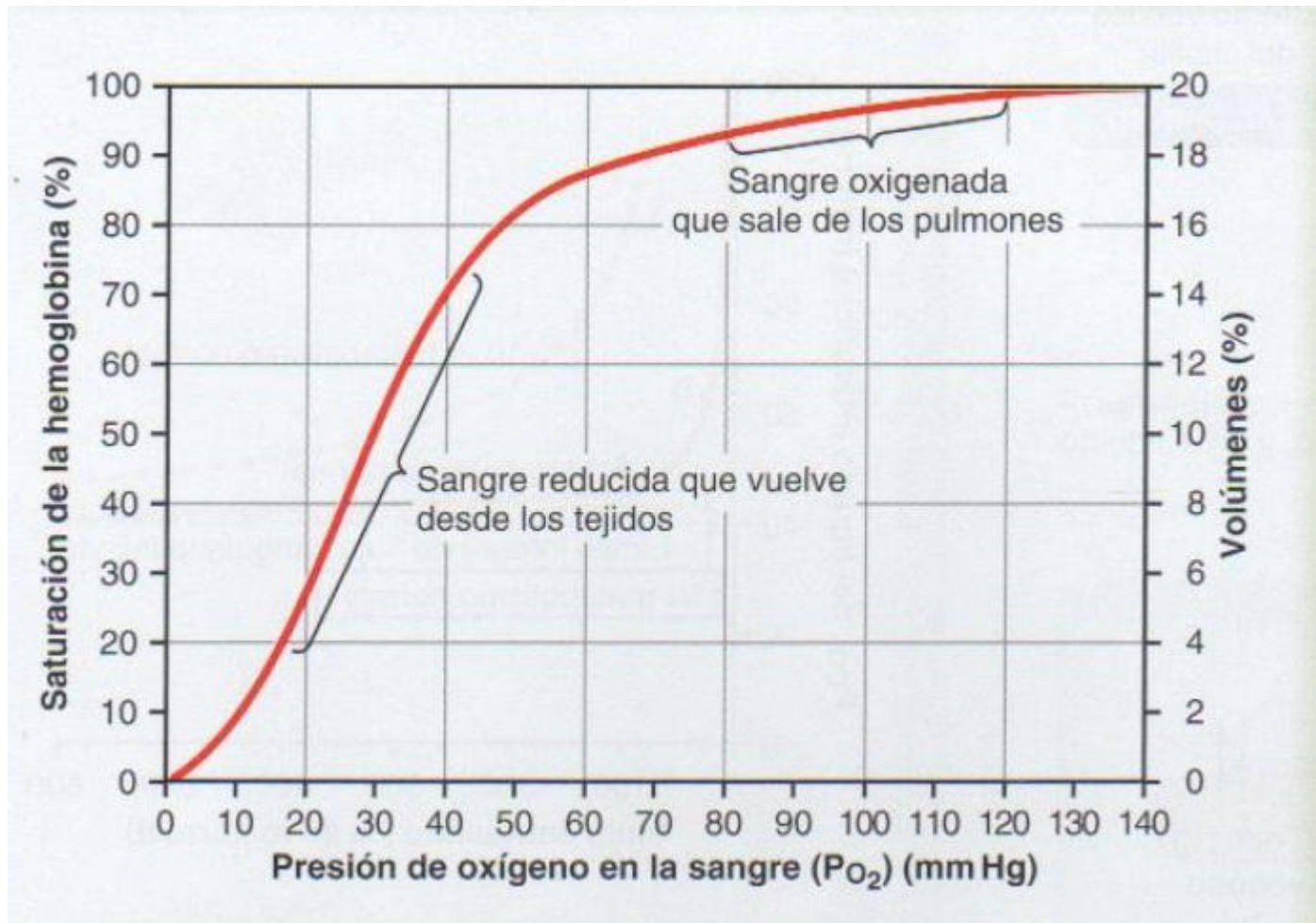
# Unión del oxígeno







## Curva de saturación de la hemoglobina



<http://biomodel.uah.es/model1j/prot/hb-hemo.htm>

# Proteína fibrosa: Queratina

Keratin  $\alpha$  helix



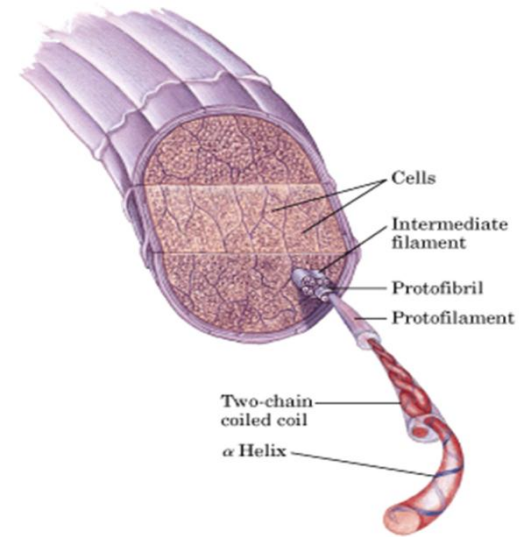
Two-chain coiled coil



Protofilament {  } 20–30 Å

Protofibril {  } 40–50 Å

(a)

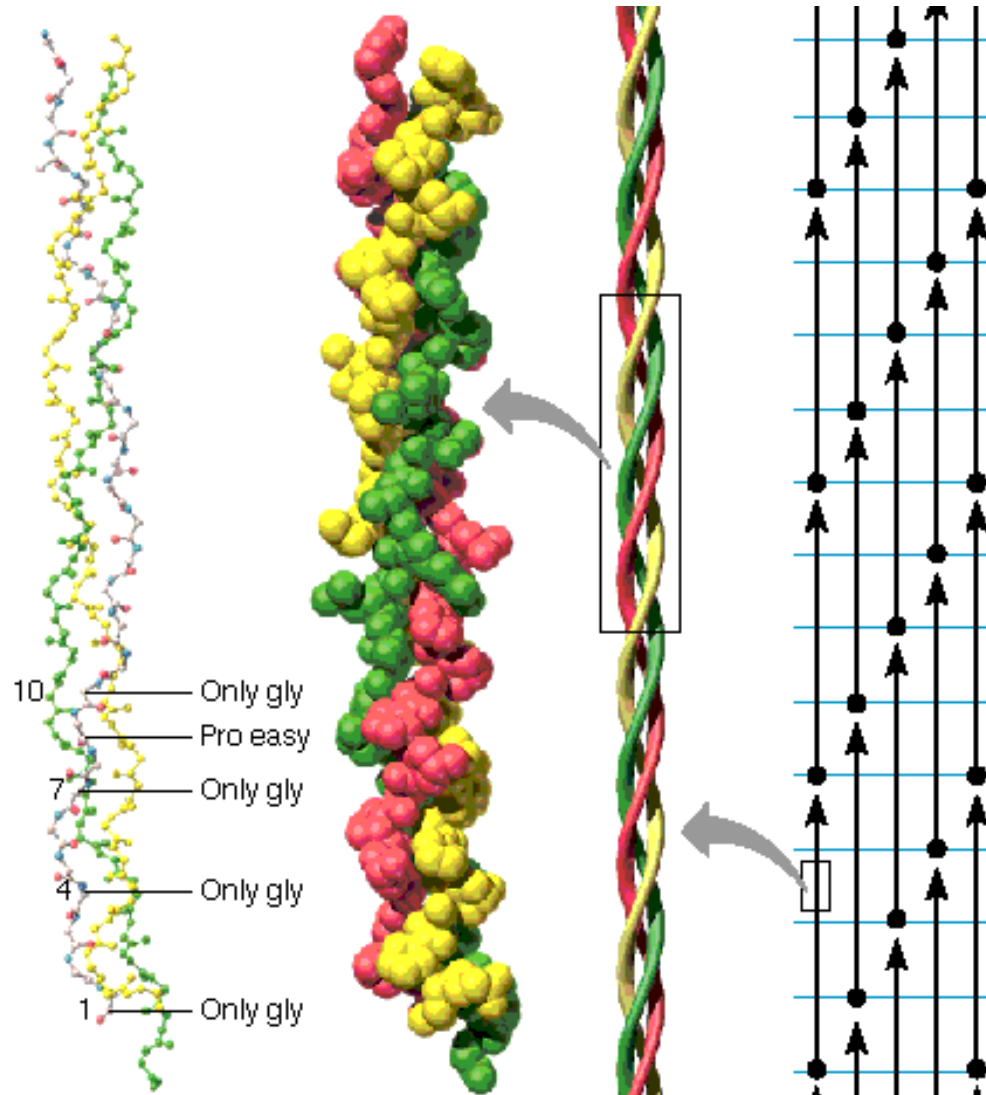


Cross section of a hair  
(b)



# ESTRUCTURA DE LAS FIBRAS DE COLÁGENO

## Tropocolágeno



**ESTABILIZADA POR:**

**Puentes de H intercatenares**

**Repulsiones entre Pro e OH-Pro**

**Los enlaces cruzados  
(Lys-OHLys) (Lys-Lys)  
dan dureza**

<http://biomodel.uah.es/model1j/prot/colageno-sec.htm>