



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo



Instituto de Ciencias de la Salud

**Dra. Jeannett Alejandra Izquierdo Vega**

**Dr. Manuel Sánchez Gutiérrez**

Presentación realizada en el curso de “Bioquímica” dentro de la Licenciatura de Médico Cirujano del Área Académica de Medicina. Enero –Julio 2012.

# Proteínas

# Proteins



## Área del Conocimiento: 3 Medicina y Ciencias de la Salud

### Abstract

This presentation is a part of the course “Biochemistry” imparted in the Academic Area of Medicine, Institute of Health Sciences at the Autonomous University of the State of Hidalgo. Period January – June 2012. Proteins, from the Greek proteios, meaning first, are a class of organic compounds which are present in and vital to every living cell. In the form of skin, hair, callus, cartilage, muscles, tendons and ligaments, proteins hold together, protect, and provide structure to the body of a multi-celled organism. In the form of enzymes, hormones, antibodies, and globulins, they catalyze, regulate, and protect the body chemistry. In the form of hemoglobin, myoglobin and various lipoproteins, they effect the transport of oxygen and other substances within an organism. Proteins are generally regarded as beneficial, and are a necessary part of the diet of all animals. Humans can become seriously ill if they do not eat enough suitable protein, the disease kwashiorkor being an extreme form of protein deficiency.

**Key words: proteins, amino acids.**



## Área del Conocimiento: 3 Medicina y Ciencias de la Salud

### Resumen

Esta presentación es parte del curso de “Bioquímica” impartida en el Área Académica de Medicina, Instituto de Ciencias de la Salud-UAEH en Julio-Diciembre 2012.

Las proteínas, a partir de los proteios griegas, es decir, en primer lugar, son una clase de compuestos orgánicos que están presentes en y vital a cada célula viva. En la forma de la piel, el pelo, callos, cartílagos, músculos, tendones y ligamentos, las proteínas de celebrar juntos, proteger y dar estructura al cuerpo de un organismo multicelular. En la forma de enzimas, hormonas, anticuerpos, y las globulinas, que catalizan, regular y proteger a la química del cuerpo. En la forma de la hemoglobina, mioglobina y varias lipoproteínas, que efectuar el transporte de oxígeno y otras sustancias dentro de un organismo. Las proteínas se considera generalmente como beneficiosa, y son una parte necesaria de la dieta de todos los animales. Los seres humanos pueden enfermarse gravemente si no comen suficiente proteína adecuada, el kwashiorkor es una forma extrema de la deficiencia de proteínas

**Palabras Clave: Proteínas, aminoácidos,**



# PROTEÍNAS

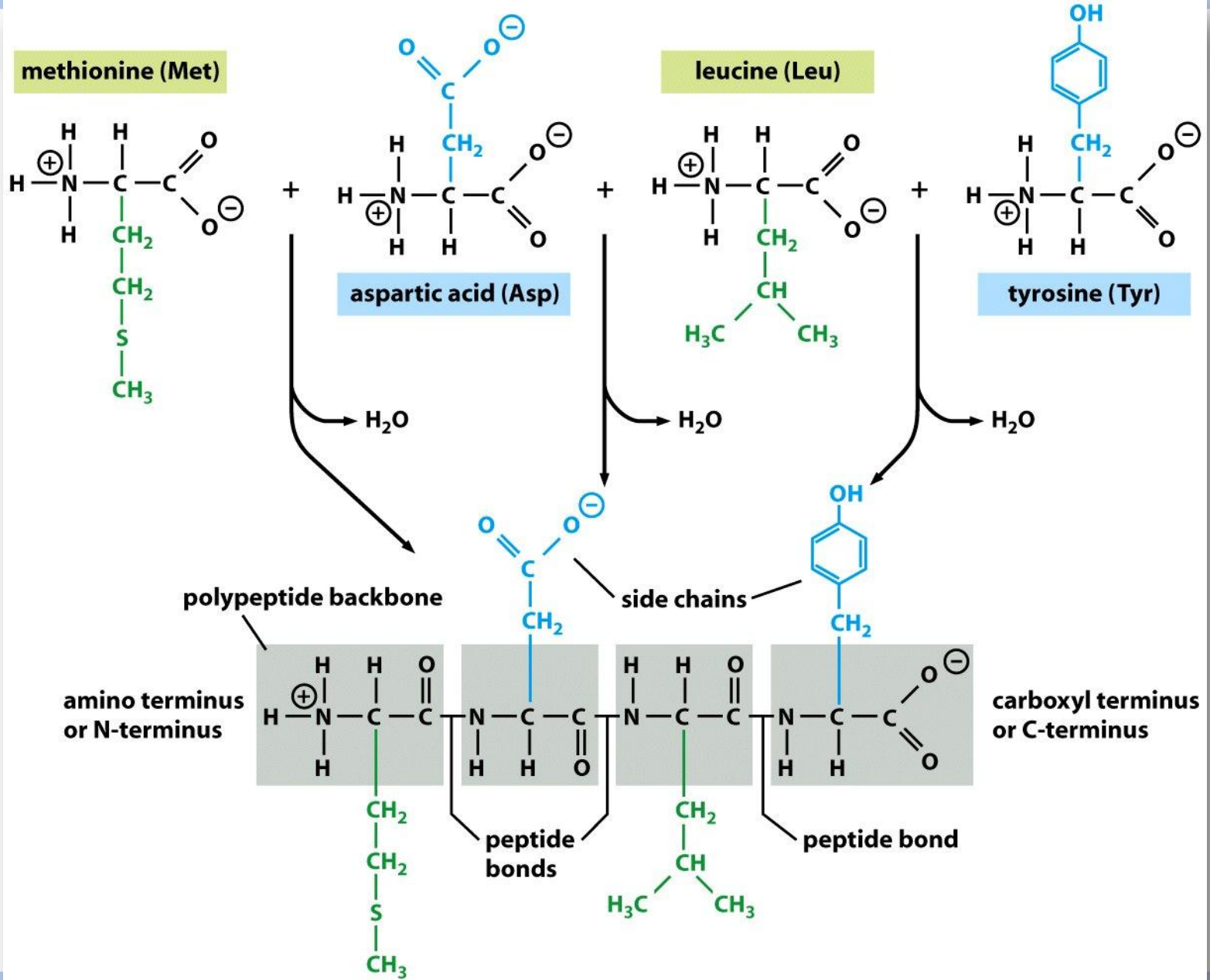


Figure 3-1 (part 1 of 2) *Molecular Biology of the Cell* (© Garland Science 2008)

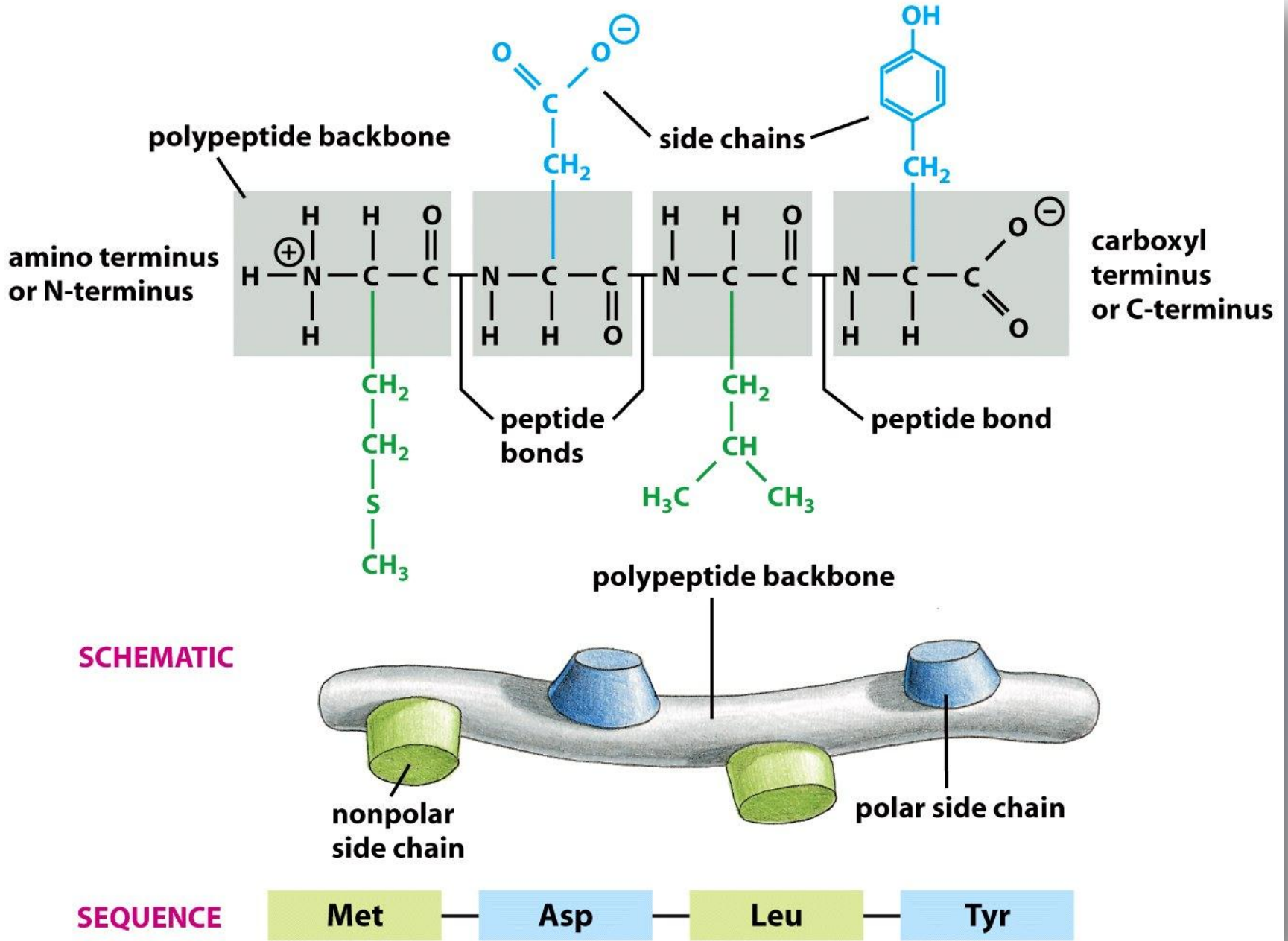


Figure 3-1 (part 2 of 2) *Molecular Biology of the Cell* (© Garland Science 2008)



# Tipos de Aminoácidos

AMINO ACID		SIDE CHAIN	
Aspartic acid	Asp	D	negative
Glutamic acid	Glu	E	negative
Arginine	Arg	R	positive
Lysine	Lys	K	positive
Histidine	His	H	positive
Asparagine	Asn	N	uncharged polar
Glutamine	Gln	Q	uncharged polar
Serine	Ser	S	uncharged polar
Threonine	Thr	T	uncharged polar
Tyrosine	Tyr	Y	uncharged polar

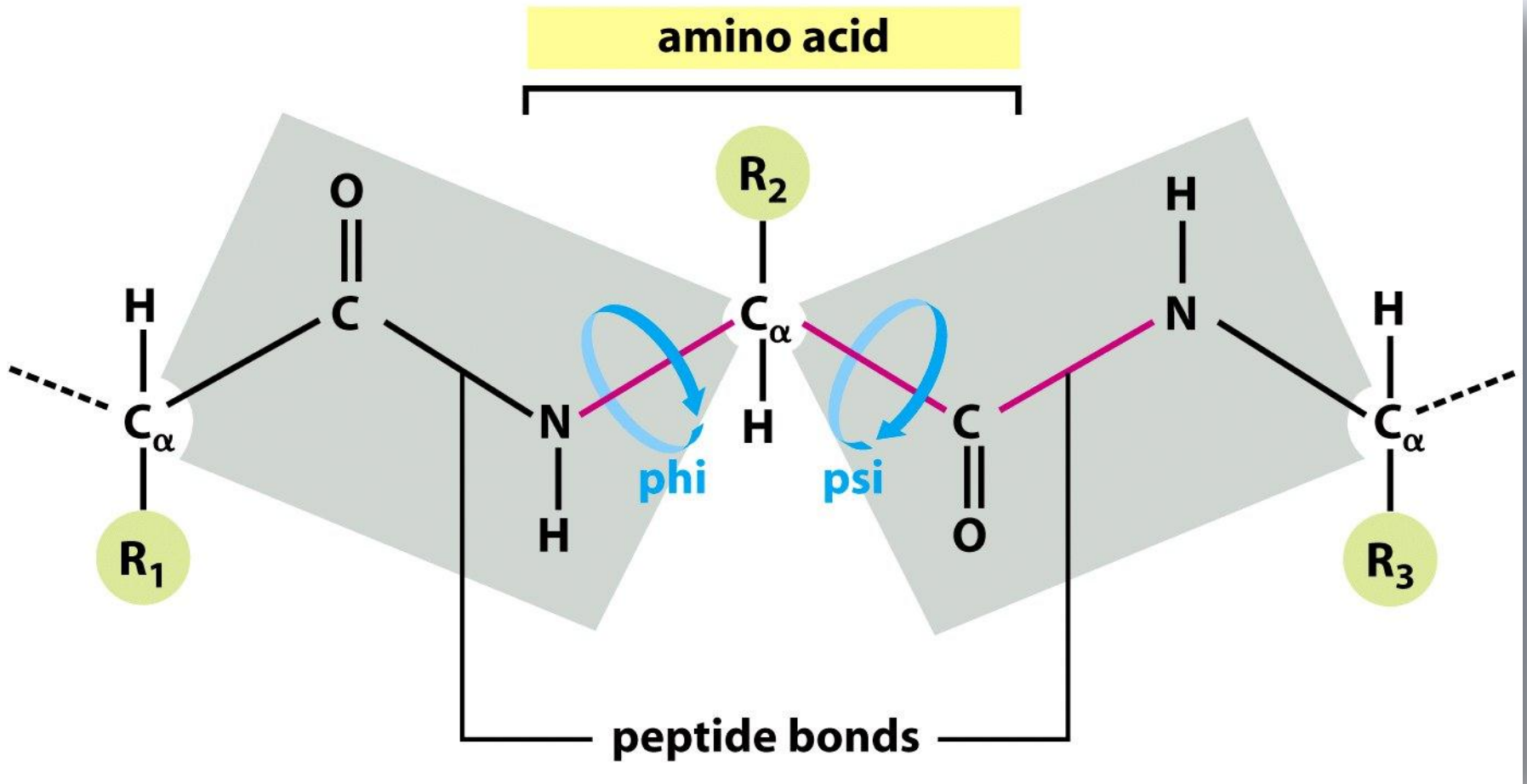
AMINO ACID		SIDE CHAIN	
Alanine	Ala	A	nonpolar
Glycine	Gly	G	nonpolar
Valine	Val	V	nonpolar
Leucine	Leu	L	nonpolar
Isoleucine	Ile	I	nonpolar
Proline	Pro	P	nonpolar
Phenylalanine	Phe	F	nonpolar
Methionine	Met	M	nonpolar
Tryptophan	Trp	W	nonpolar
Cysteine	Cys	C	nonpolar

**POLAR AMINO ACIDS**

**NONPOLAR AMINO ACIDS**



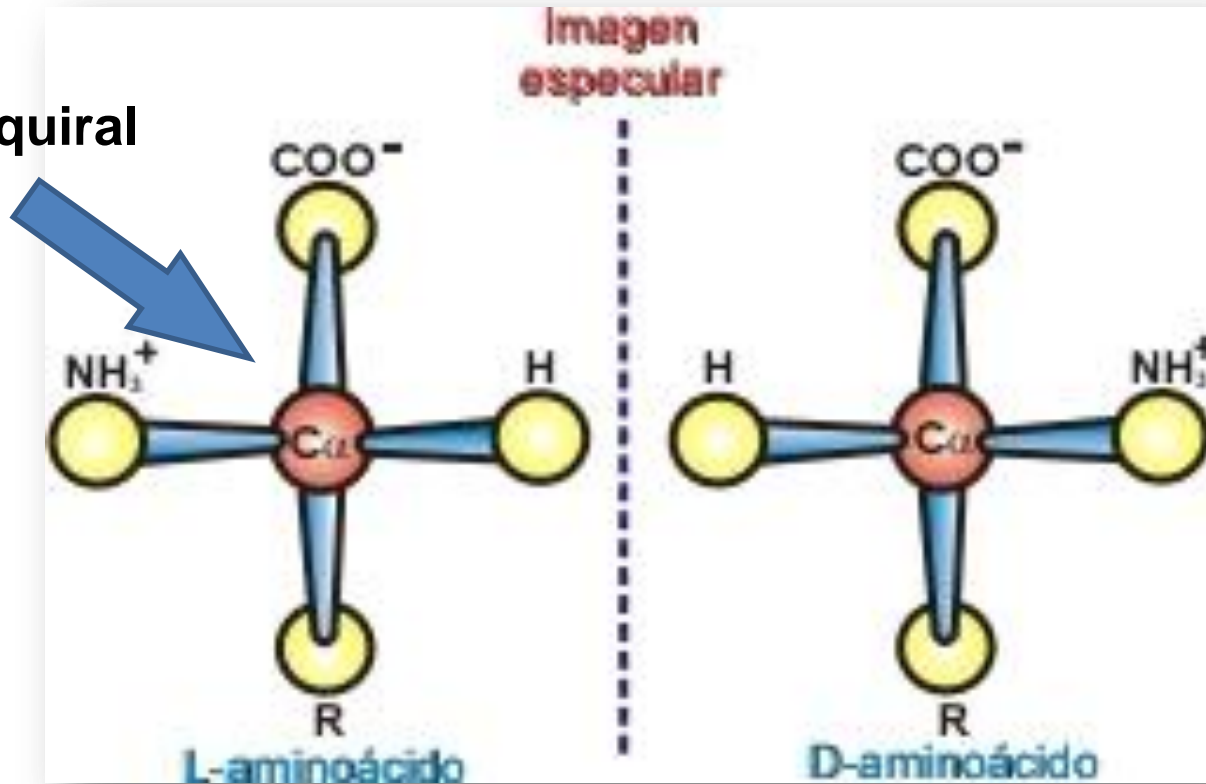
# Flexibilidad del enlace peptídico





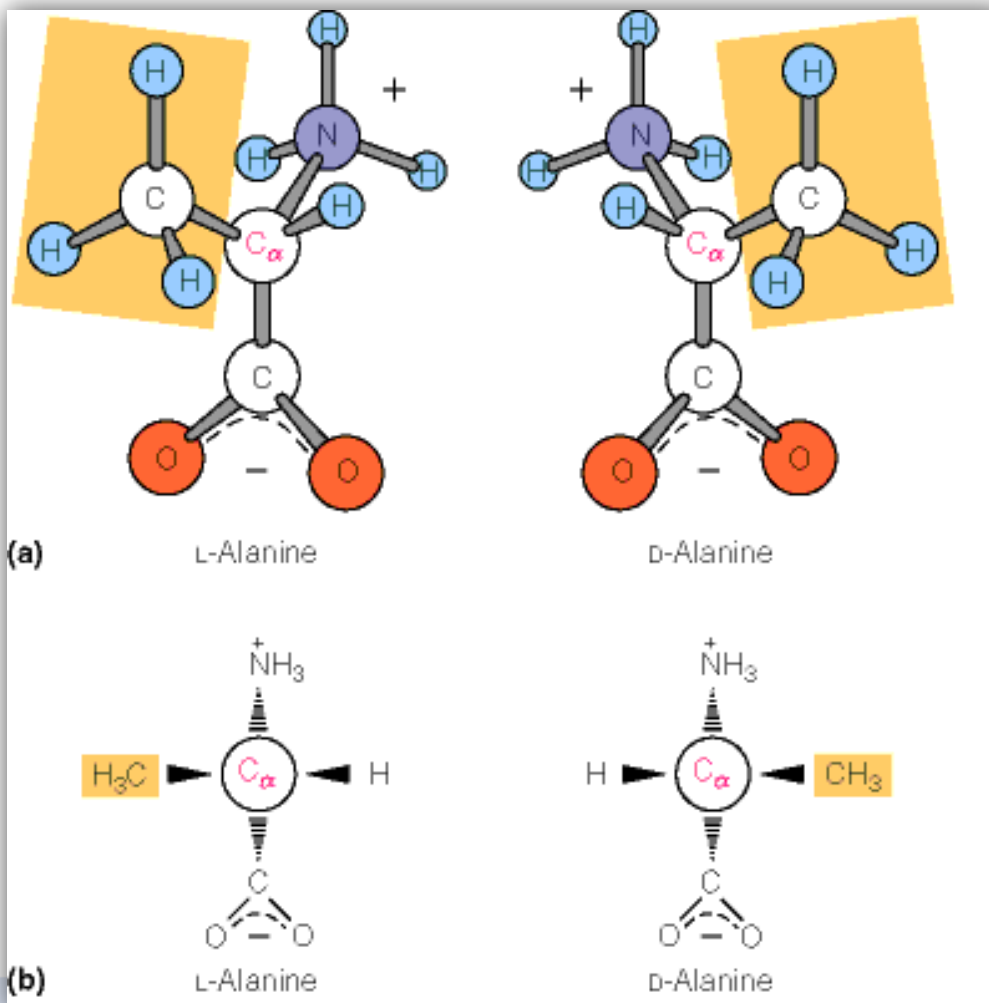
# Aminoácido

Carbono quiral



ROTAN EL PLANO DE LUZ POLARIZADA

# ESTEREOISOMEROS





# Péptidos

- Los péptidos están formados por la unión de aminoácidos mediante un enlace peptídico

Polipéptido (20-50 a.a.)

Oligopéptidos (Menos de 10-20 a.a.)

Dipéptidos (2 a.a.)

Tripéptido (3 a.a.)

Tetrapéptidos (4 a.a.)

Nombre	Nº de a.a.	Órgano productor	Órgano blanco	Función
Oxitocina	9	Hipotálamo	Útero, glándula mamaria.	Contracción del músculo liso uterino y eyección de leche
Vasopresina (ADH)	9	Hipotálamo	Riñón, vasos.	Antidiurética y vasopresora
Hormona del crecimiento (GH)	191	Hipófisis	Acción generalizada	Crecimiento
Hormona luteinizante (LH)	200	Hipófisis	Testículos y ovarios	Promueve la síntesis de los esteroides andrógenos y estrógenos, etc.
Hormona Folículo estimulante (FSH)	200	Hipófisis	Testículos y ovarios	Crecimiento de tubos seminíferos y desarrollo folicular.

Nombre	Nº de a.a.	Órgano productor	Órgano blanco	Función
Prolactina (PRL)	191	Hipófisis	Glándula mamaria	Estimula la secreción de leche
Hormona adrenocorticotrofa (ACTH)	39	Hipófisis	Corteza adrenal	Estimula la secreción de corticoesteroides
Tirotropina (TSH)	220	Hipófisis	Tiroides	Estimula secreción de tiroxina
Insulina	51	Páncreas	Tejidos insulino-dependientes (hígado, músculo, adipocitos)	Regulan la glucemia
Glucagón	29	Páncreas	Acción generalizada	



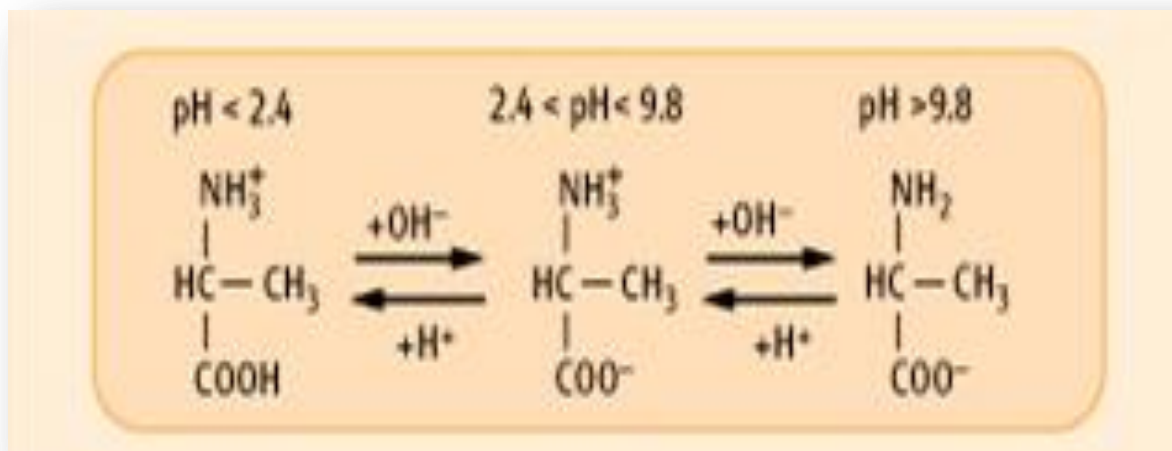
# Propiedades ácido-base de los a.a.

## Los aminoácidos son anfóteros

Se comportan a la vez como ácidos y como bases

## A pH 7 Los aminoácidos sin cadena lateral cargada son zwitteriones

– presentan simultáneamente una carga positiva y una negativa



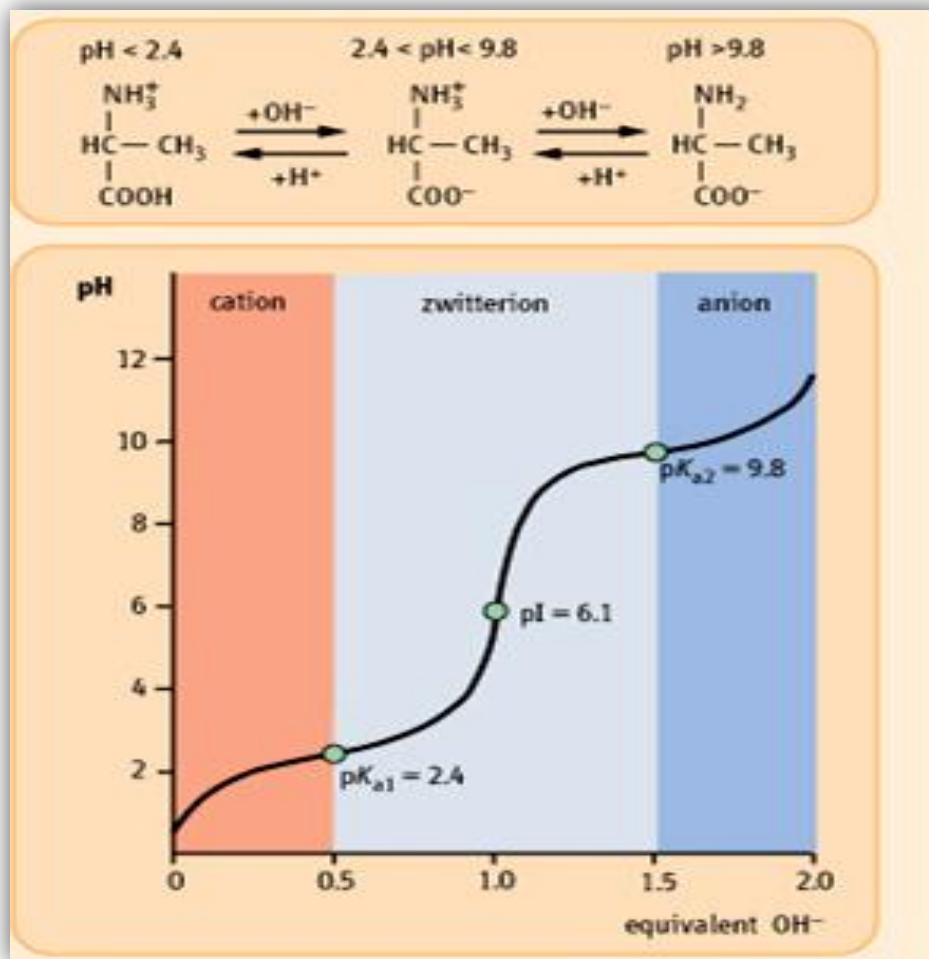
**Catión**

**Zwitterion**

**Anión**



# Punto Isoeléctrico (PI)



$$\text{pI} = \frac{\text{pK}_{a1} + \text{pK}_{a2}}{2} = \frac{2.4 + 9.8}{2} = \frac{12.2}{2} = 6.1$$



Name	Abbreviations	pK <sub>a</sub> of α-COOH Group	pK <sub>a</sub> of α-NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> Group	pK <sub>a</sub> of Ionizing Side Chain <sup>a</sup>	Residue <sup>b</sup> Mass (daltons)	Occurrence <sup>c</sup> in Proteins (mol %)
Alanine	A, Ala	2.3	9.7	—	71.08	9.0
Arginine	R, Arg	2.2	9.0	12.5	156.20	4.7
Asparagine	N, Asn	2.0	8.8	—	114.11	4.4
Aspartic acid	D, Asp	2.1	9.8	3.9	115.09	5.5
Cysteine	C, Cys	1.8	10.8	8.3	103.14	2.8
Glutamine	Q, Gln	2.2	9.1	—	128.14	3.9
Glutamic acid	E, Glu	2.2	9.7	4.2	129.12	6.2
Glycine	G, Gly	2.3	9.6	—	57.06	7.5
Histidine	H, His	1.8	9.2	6.0	137.15	2.1
Isoleucine	I, Ile	2.4	9.7	—	113.17	4.6
Leucine	L, Leu	2.4	9.6	—	113.17	7.5
Lysine	K, Lys	2.2	9.0	10.0	128.18	7.0
Methionine	M, Met	2.3	9.2	—	131.21	1.7
Phenylalanine	F, Phe	1.8	9.1	—	147.18	3.5
Proline	P, Pro	2.0	10.6	—	97.12	4.6
Serine	S, Ser	2.2	9.2	—	87.08	7.1
Threonine	T, Thr	2.6	10.4	—	101.11	6.0
Tryptophan	W, Trp	2.4	9.4	—	186.21	1.1
Tyrosine	Y, Tyr	2.2	9.1	10.1	163.18	3.5
Valine	V, Val	2.3	9.6	—	99.14	6.9

<sup>a</sup>Approximate values found for side chains on the *free* amino acids.

<sup>b</sup>To obtain the mass of the amino acid itself, add the mass of a mole of water, 18.02 g. The values given are for neutral side chains; slightly different values will apply at pH values where protons have been gained or lost from the side chains.

<sup>c</sup>Average for a large number of proteins. Individual proteins can show large deviations from these values.





# PROTEÍNAS

- Largas cadenas de aminoácidos que se pliegan con una estructura definida
- Son responsables de la mayoría de las funciones bioquímicas:
  - ✓ Catálisis
  - ✓ Transporte
  - ✓ Estructura
  - ✓ Almacenamiento
  - ✓ Movimiento
  - ✓ Detoxificación
  - ✓ Defensa
  - ✓ Regulación

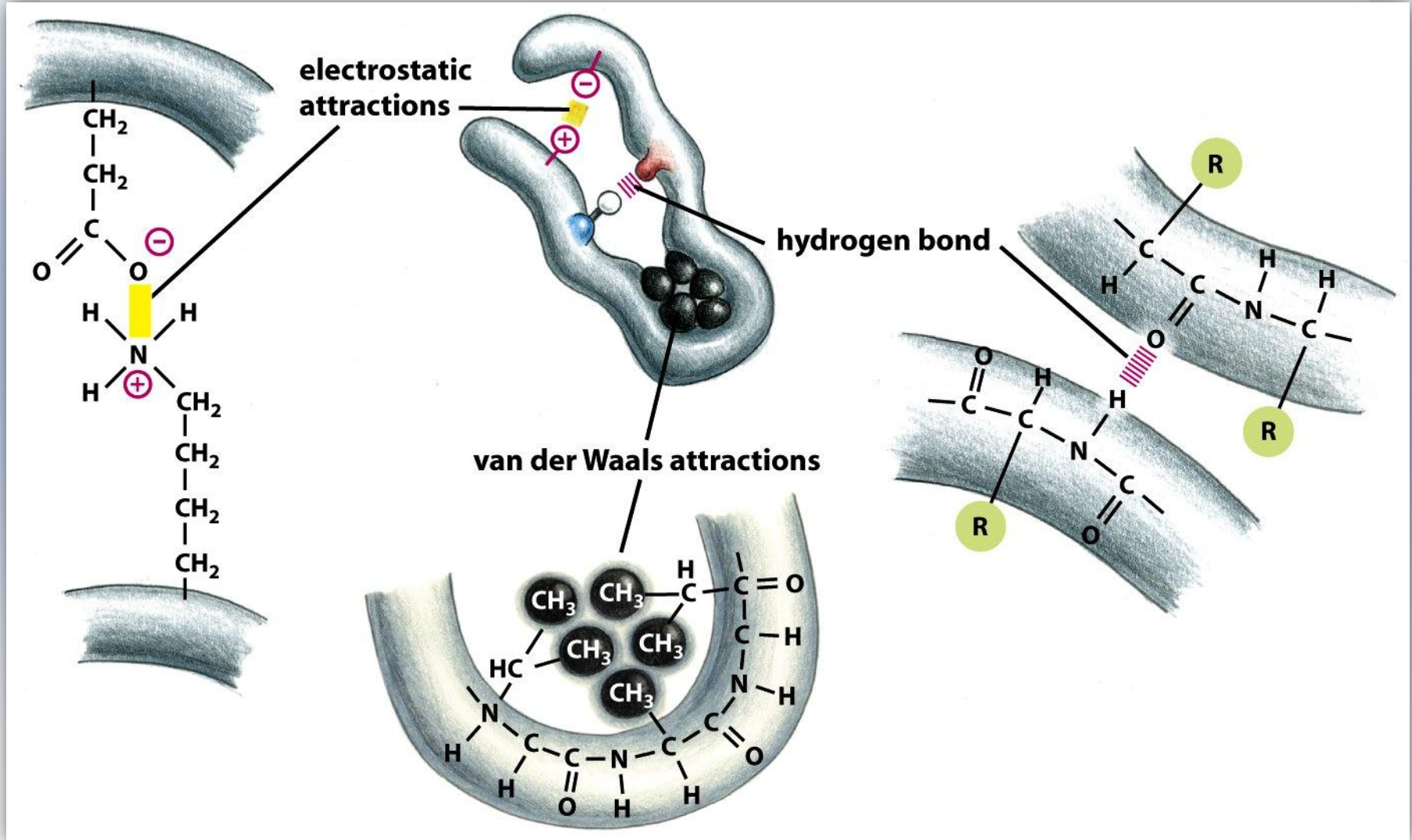


# Estructura de las proteínas

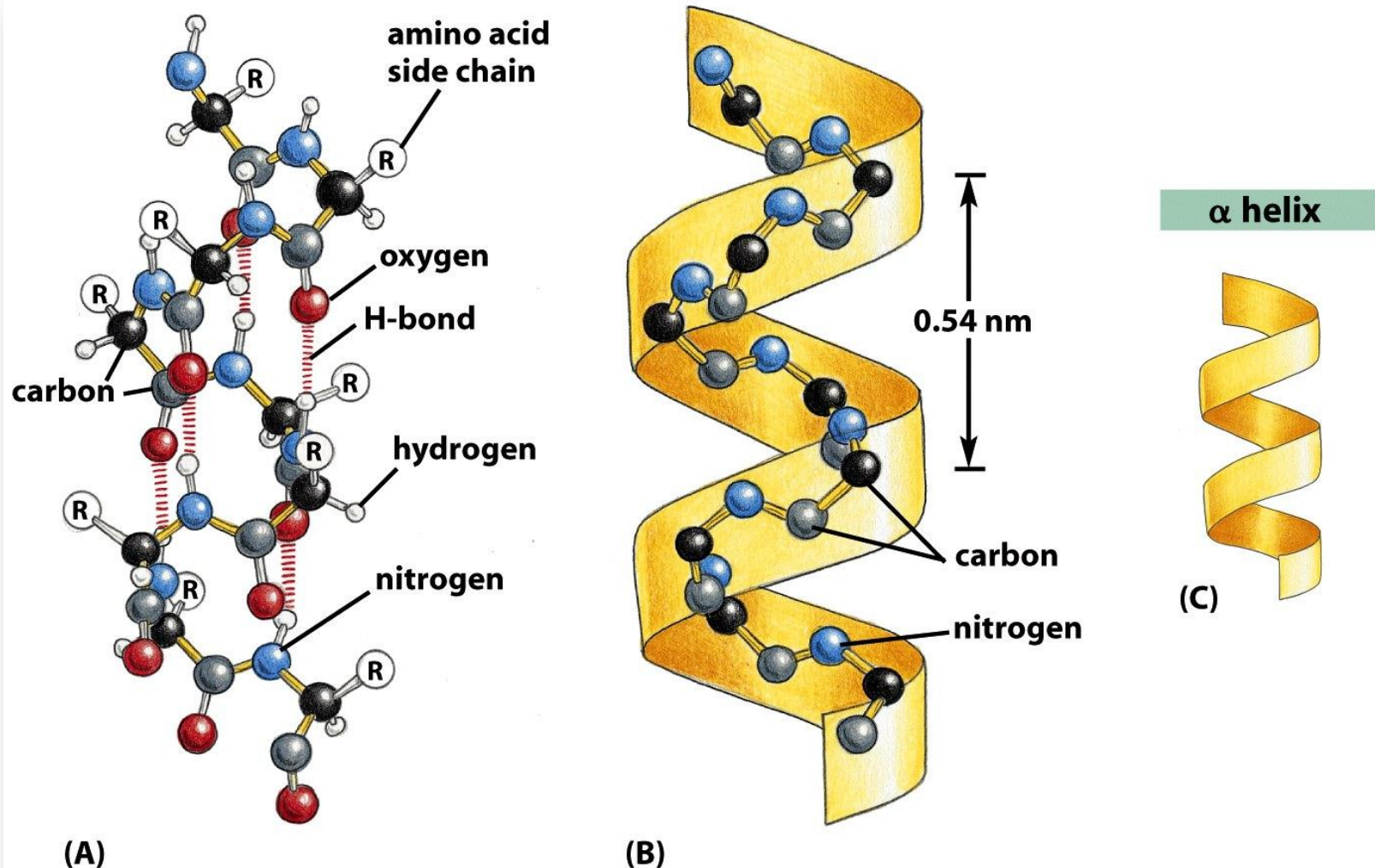
Surge del plegamiento de la cadena polipeptídica

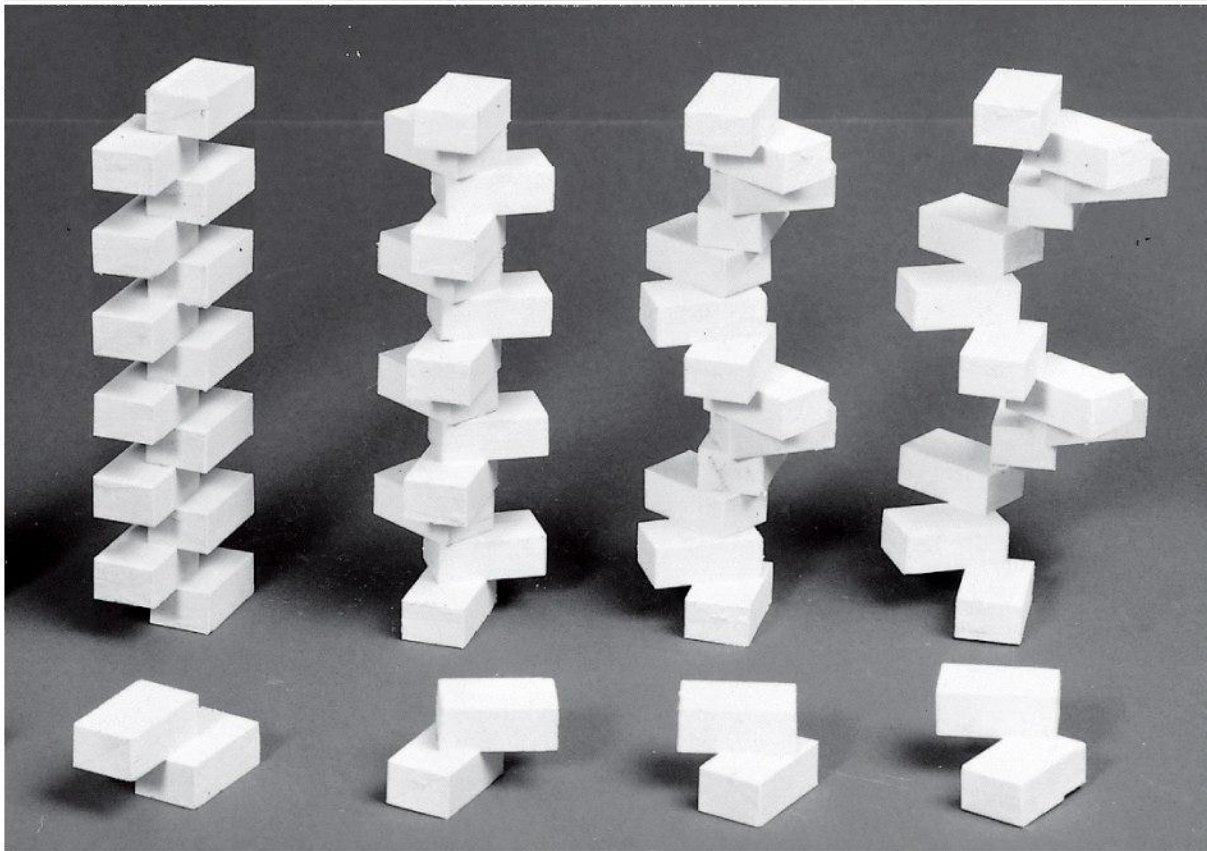
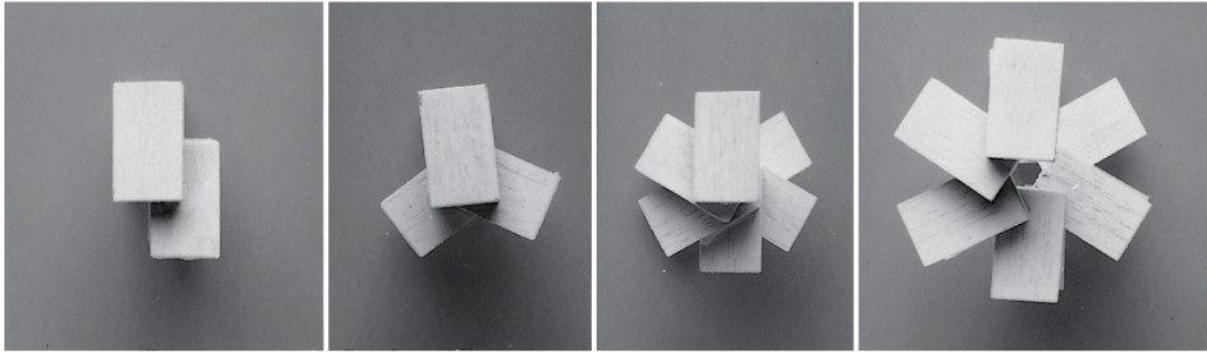
- Depende de su secuencia y de las características del disolvente
- Se distinguen cuatro niveles estructurales:
  - Estructura primaria
  - Secuencia de aminoácidos (enlaces peptídicos)
  - Estructura secundaria
  - Plegamiento local
  - Estructura terciaria
  - Plegamiento global
  - Estructura cuaternaria
  - Organización multimérica de varias cadenas

# Tipos de enlaces



# ESTRUCTURA SECUNDARIA



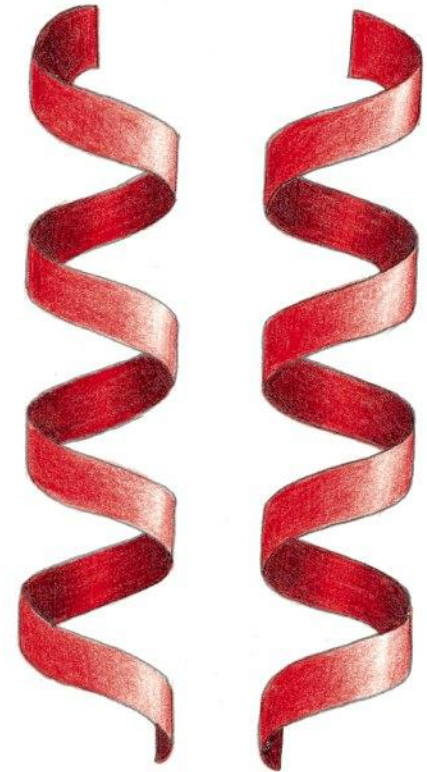


(A)

(B)

(C)

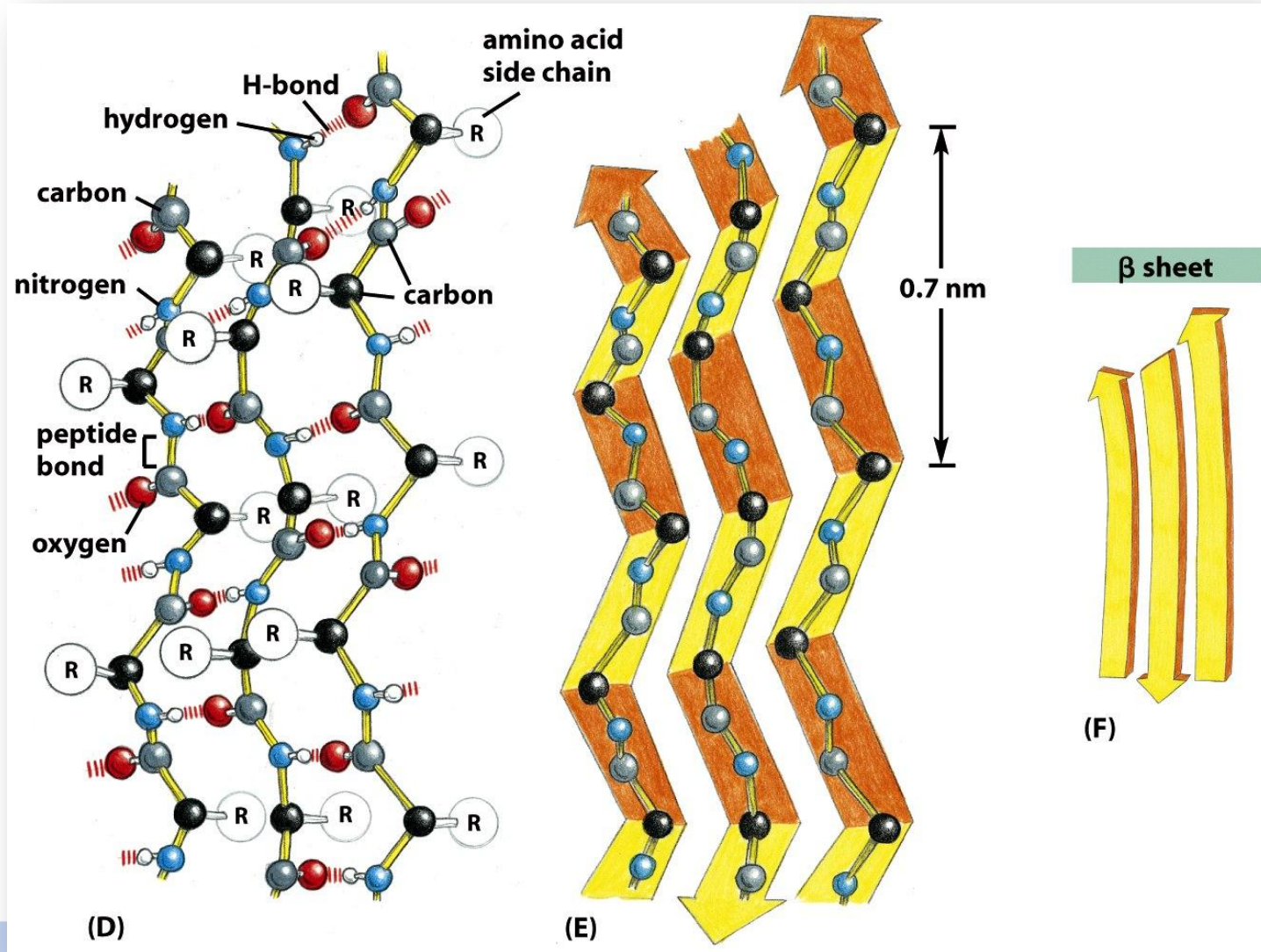
(D)



left-  
handed  
(E)

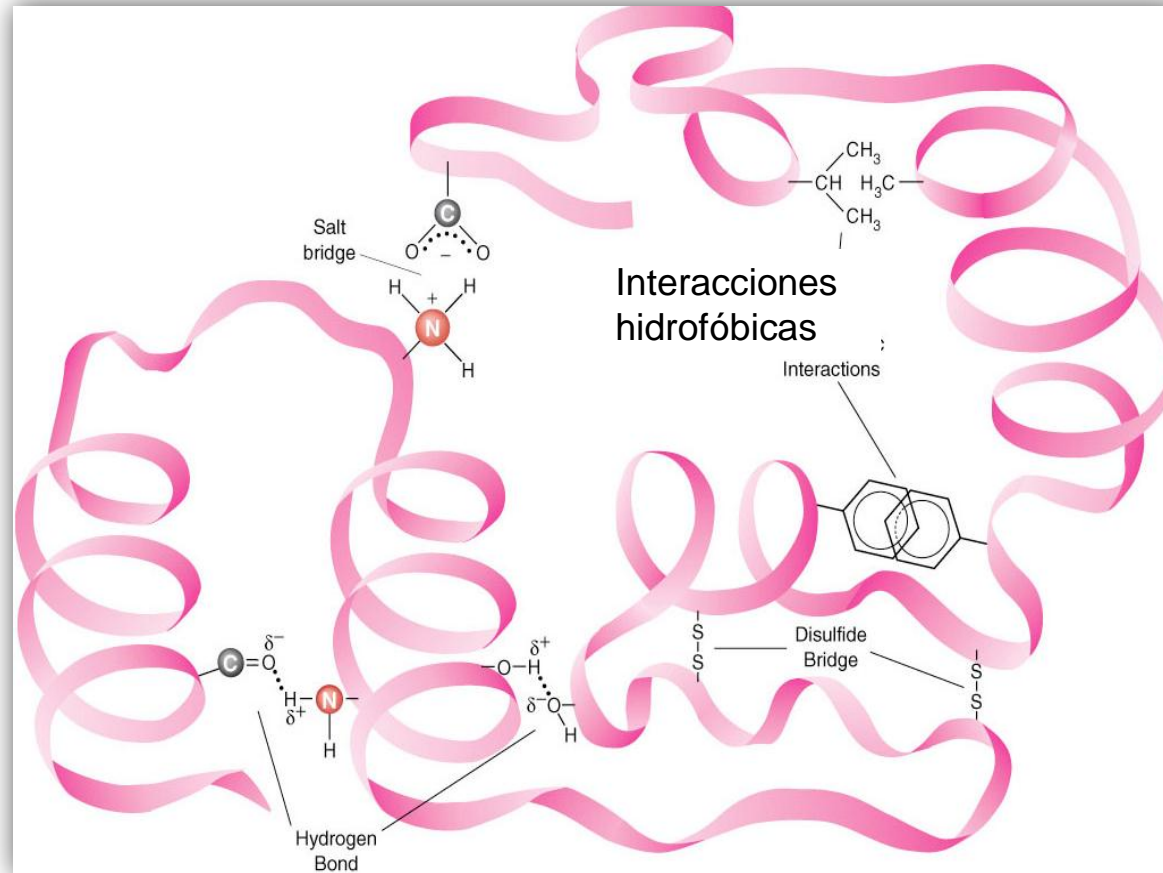
right-  
handed

# Hoja plegada- $\beta$



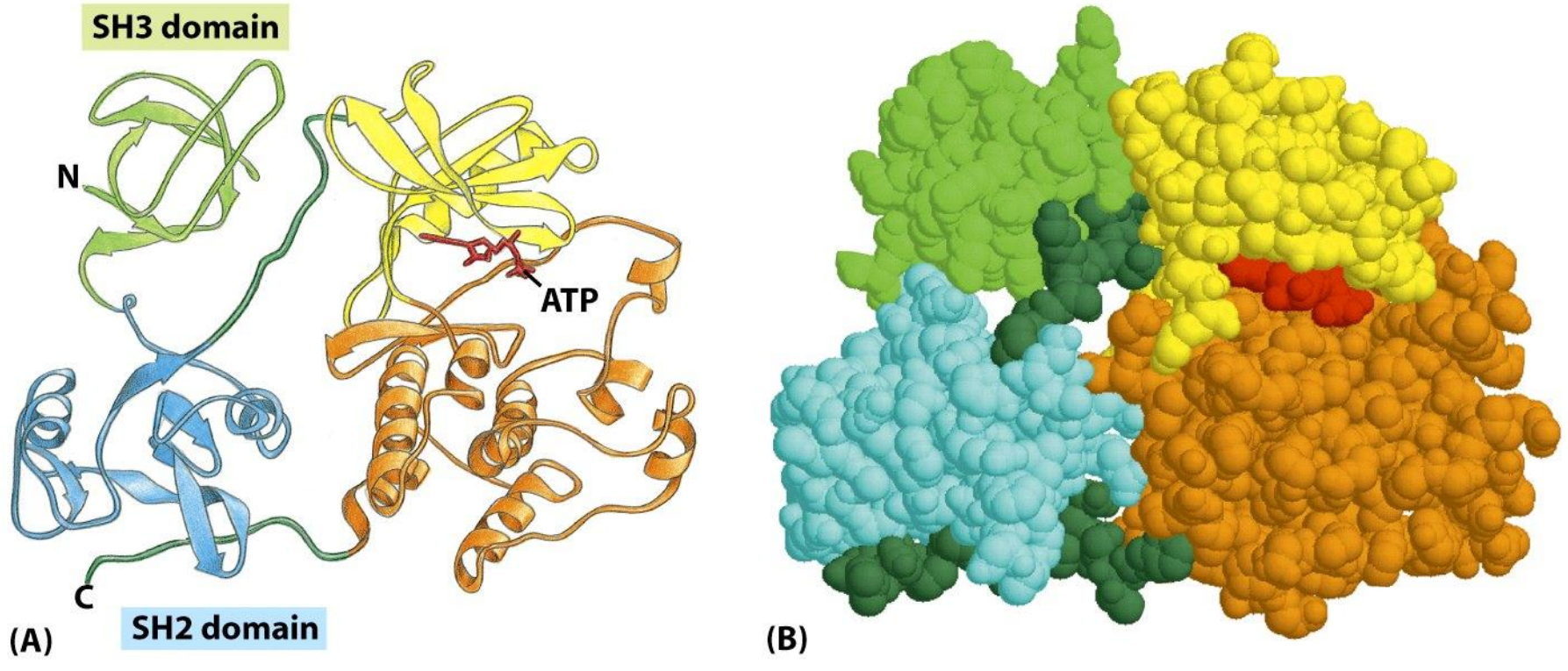


# ESTRUCTURA TERCIARIA





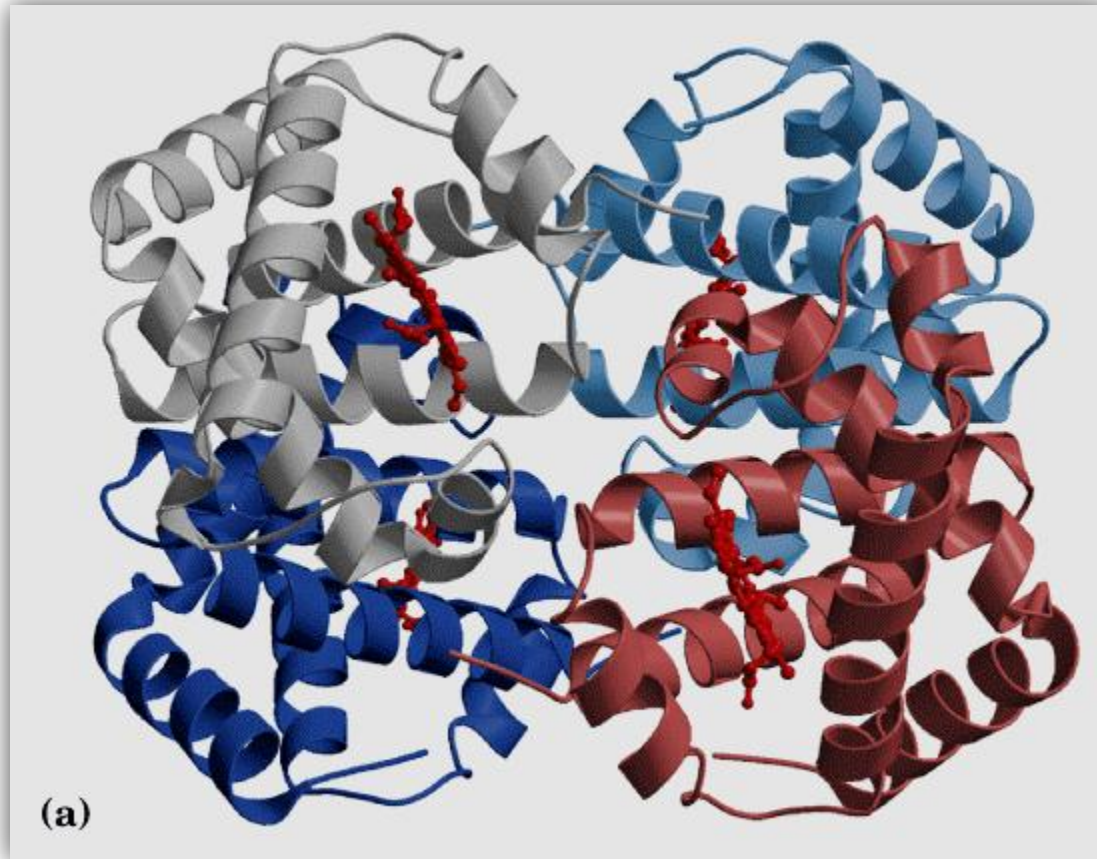
# ESTRUCTURA TERCIARIA





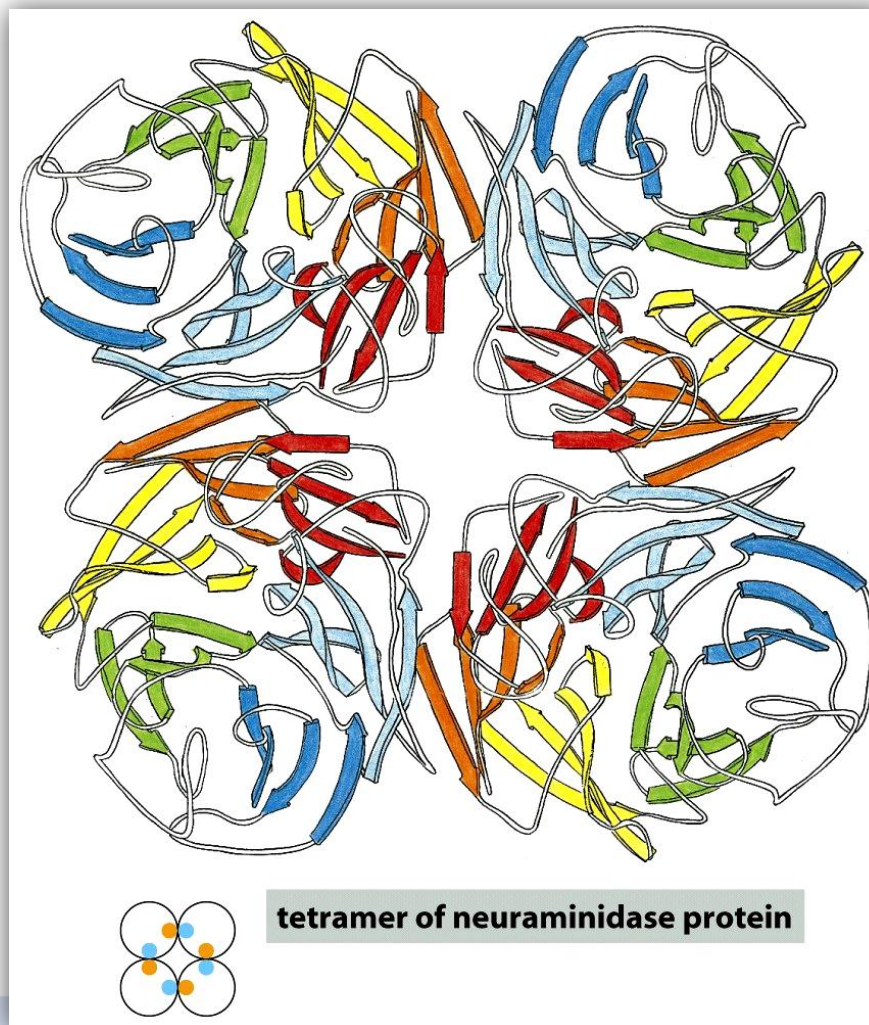


# ESTRUCTURA CUATERNARIA



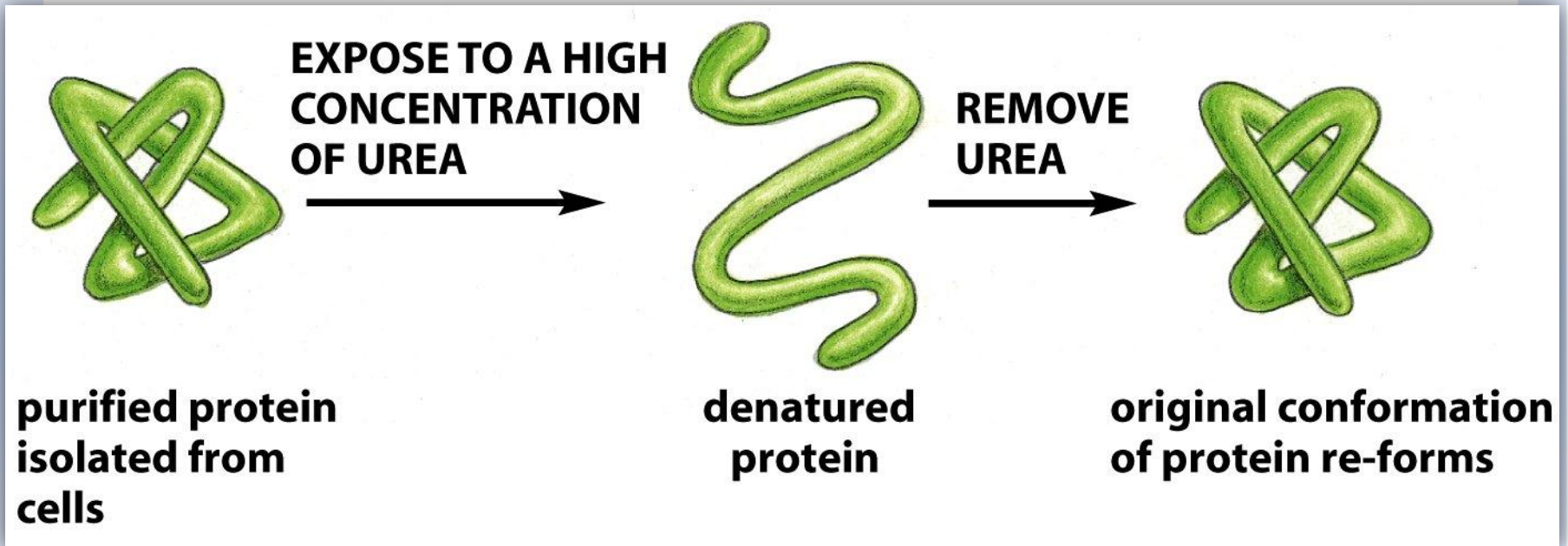


# ESTRUCTURA CUATERNARIA



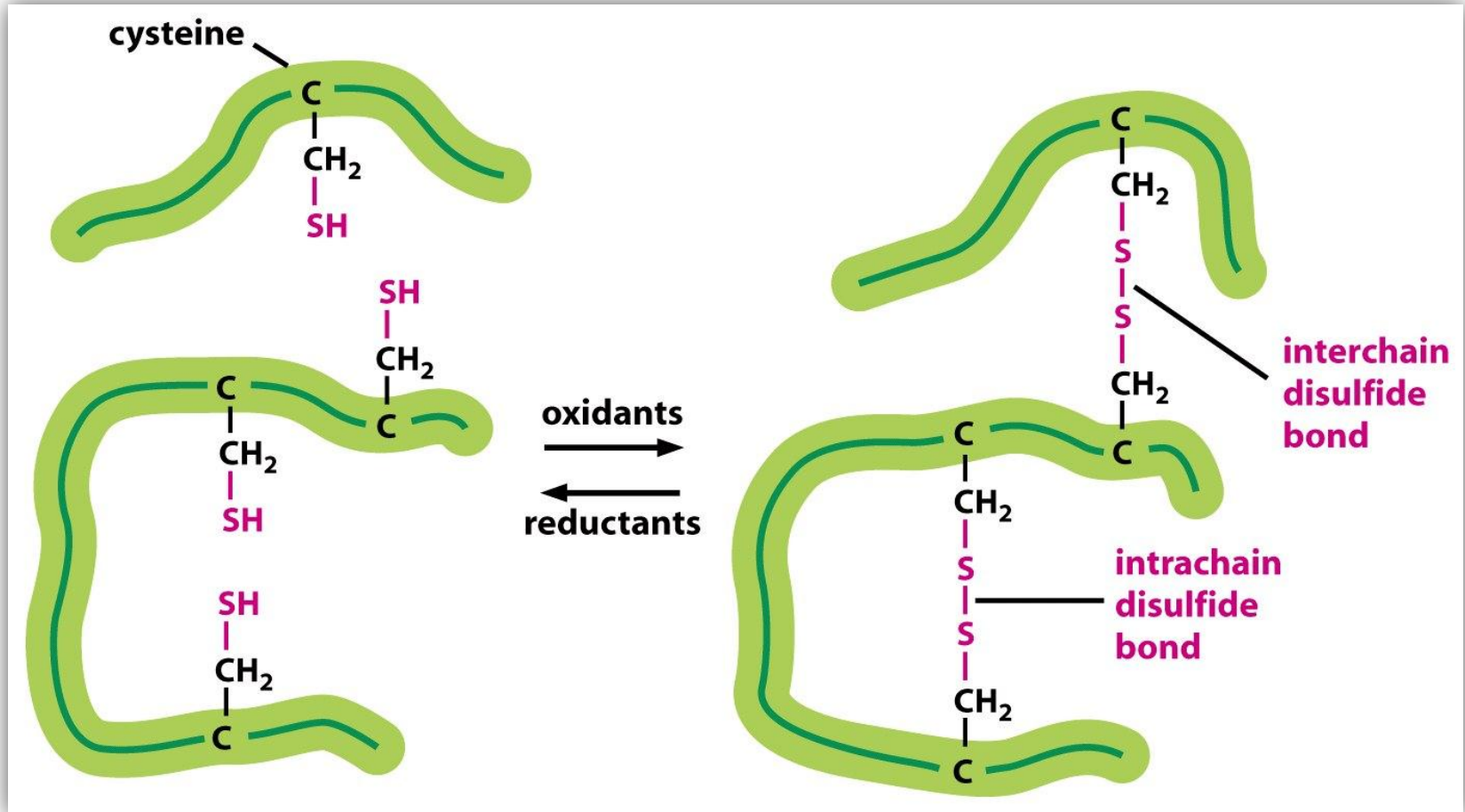


# Desnaturalización





# Desnaturalización





## BIBLIOGRAFÍA

Bioquímica. (2004). Devlin, T. M. 4ª edición. Reverté, Barcelona.

Bioquímica 3ª Edición. (2002) C.K. Mathews, K.E. van Holde, K.G. Ahern. Pearson Educación S.A.

Bioquímica Médica. (2009) Pacheco Leal D. Limusa.

Molecular Biology of the Cell . (2008) Bruce Alberts. 5ª edición. Garland Science.



Dra. Jeannett Alejandra Izquierdo Vega  
Área Académica de Medicina-UAEH  
[jizquierdovega@gmail.com](mailto:jizquierdovega@gmail.com)

Dr. Manuel Sánchez Gutiérrez  
Área Académica de Medicina-UAEH  
[spmtz68@yahoo.com.mx](mailto:spmtz68@yahoo.com.mx)