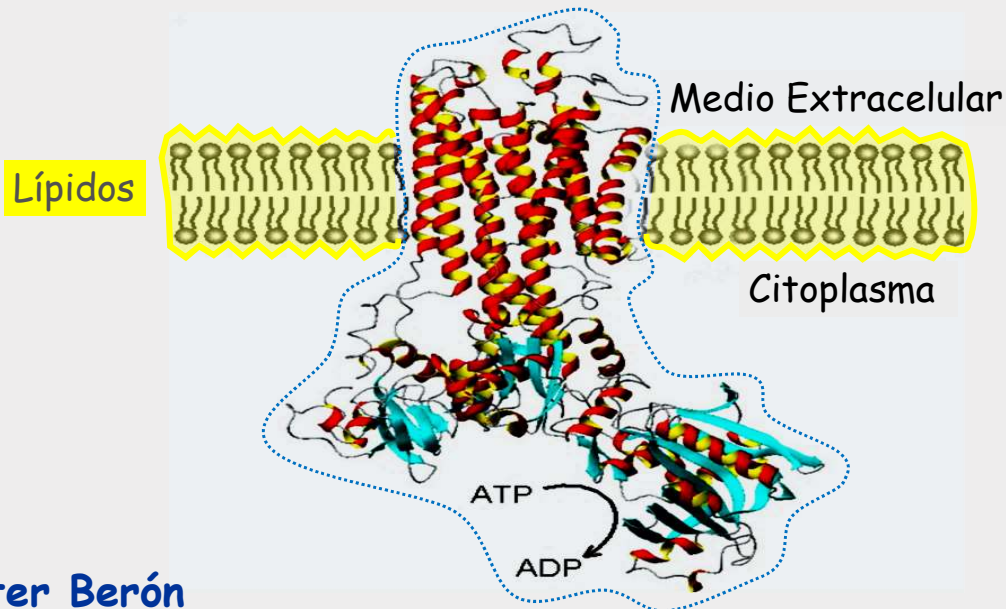


Aminoácidos ↔ Péptidos ↔ Proteínas



Walter Berón

Contenido de la clase

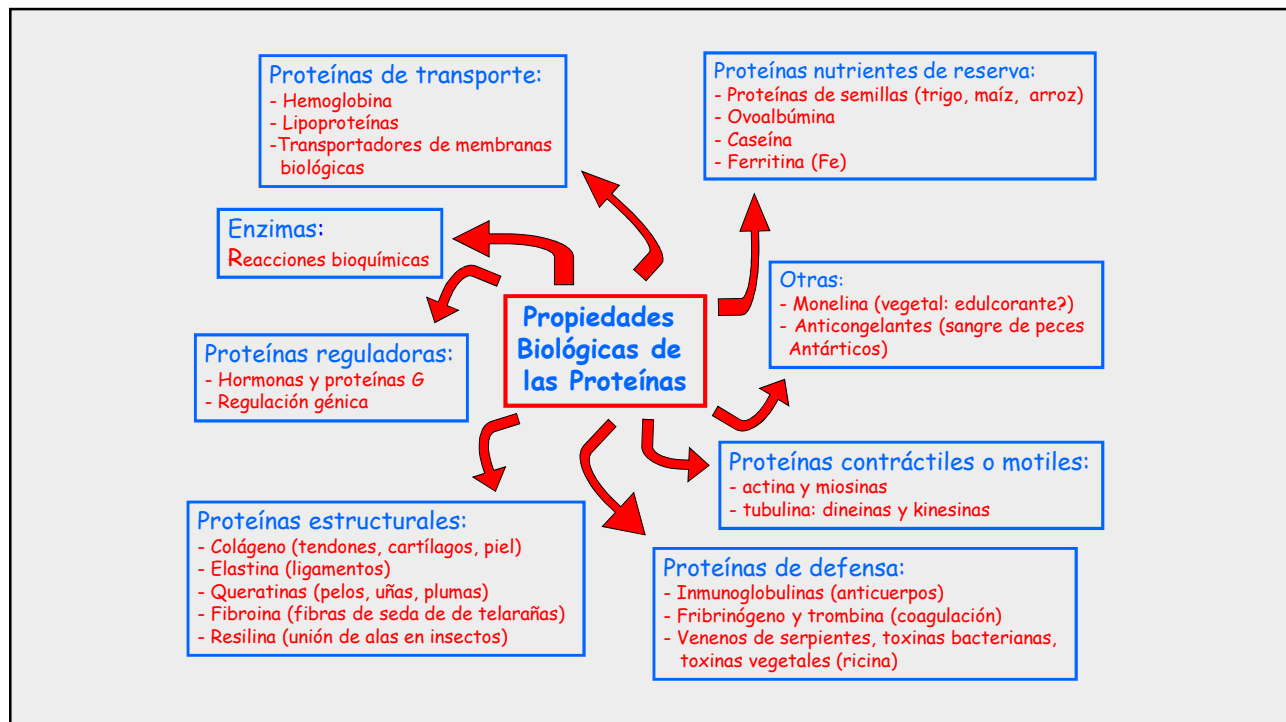
Proteínas: funciones

Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas



Contenido de la clase

Proteínas: funciones

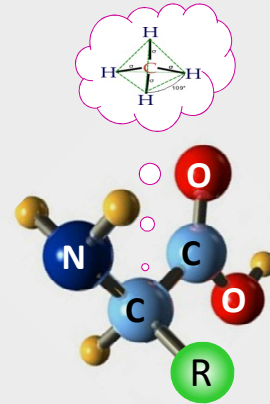
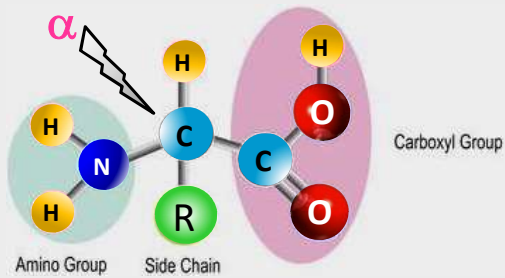
Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

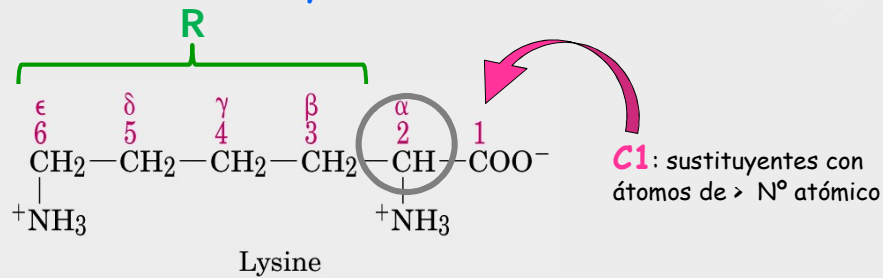
Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas

Estructura general de los Aa



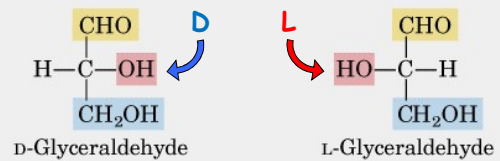
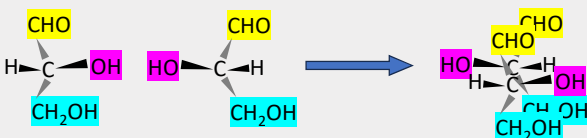
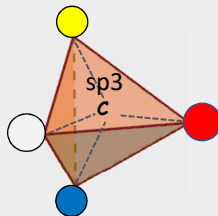
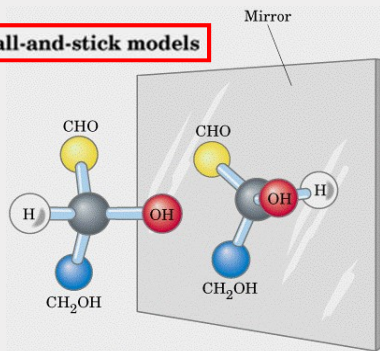
Identificación y numeración de los C



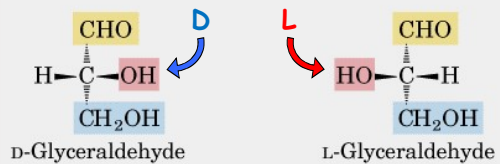
Los aminoácidos poseen centros asimétricos: Gliceraldehído

- **C_α**: **asimétrico** (quiral) ⇒ isómeros ópticos “**estereoisómeros**” (enantiómeros): **L** o **D**
- **Gliceraldehído**: molécula de **referencia**.
- imágenes especulares **NO** superponibles

Ball-and-stick models



Fischer projection formulas



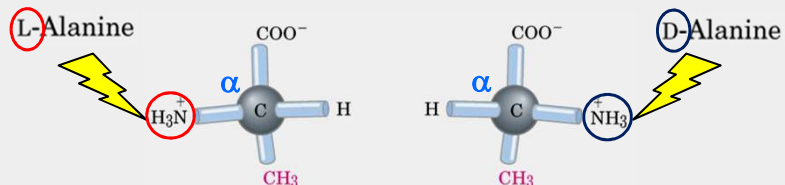
Perspective formulas

Estereoisómeros o enantiómeros: aminoácidos

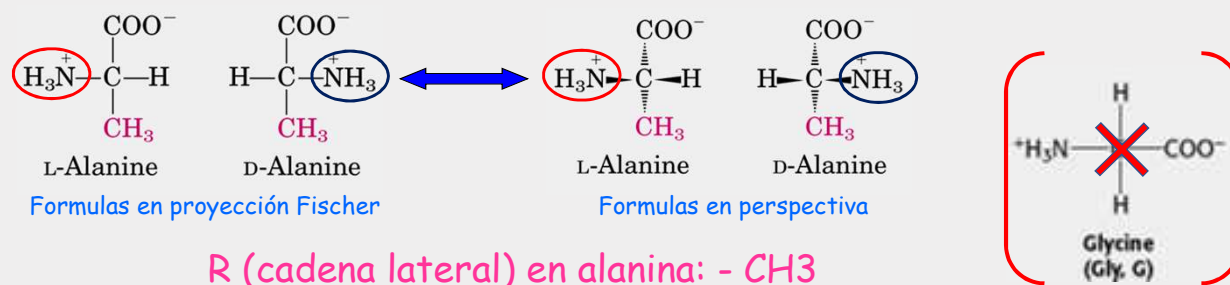
L (levógiro): Aa en la mayoría de las proteínas

D (dextrógiro): péptidos pequeños
(pared bacteriana, antibióticos)

Alanina



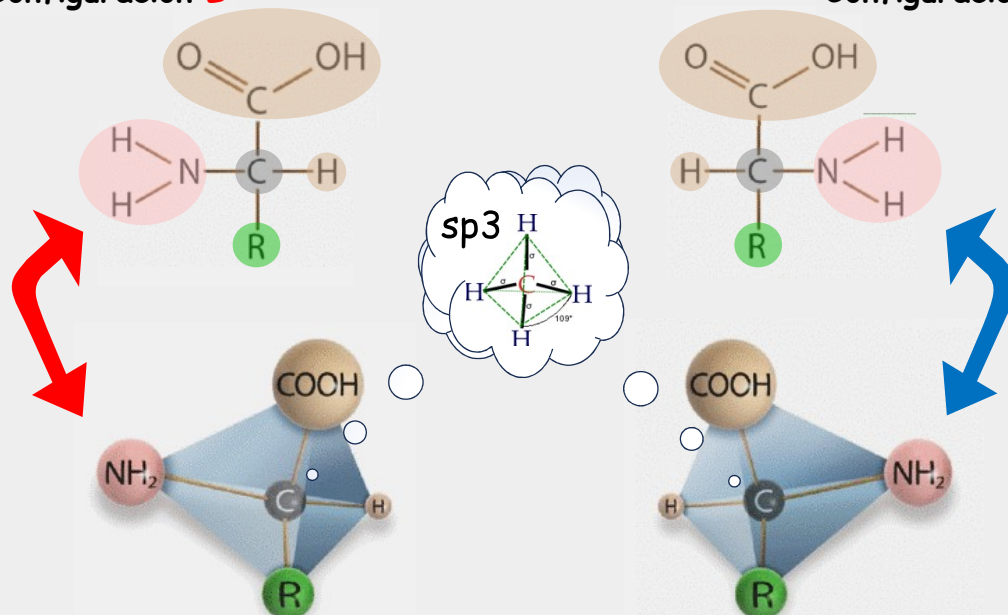
Dos convenciones diferentes de la configuración de los estereoisómeros: **L** y **D**



Configuración de Aa: **L** y **D**

Configuración **L**

Configuración **D**



Enantiómeros: **R** y **S** (sistema Cahn-Ingold-Prelog)

- Rotación de luz polarizada a la derecha $\Rightarrow$ **D**, disolución de **D**-gliceraldehído $\approx$ a varios **D**-aminoácidos

Desventajas de nomenclatura L-D:

- Correspondencia no siempre cierta ya que la **dirección de la rotación óptica** y **magnitud** son una función complicada de las **estructuras electrónicas** que rodea al centro quiral.
- **No es absoluta** ya que se hace en base a un **compuesto de referencia** (gliceraldehído)

Convenio absoluto: **R** (*rectus*) y **S** (*sinister*)

Designación estereoquímica a cualquier compuesto a partir de la **observación de su estructura tridimensional**

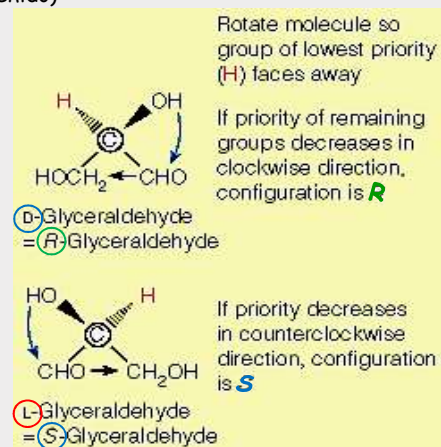
- Prioridad de grupos (átomos de $\rightarrow$ número atómico):

$OR > OH > NH_2 > COOH > CHO > CH_2OH > CH_3 > H$

Prioridad

H: grupo de $<$ prioridad

- prioridad disminuye en sentido **horario** $\Rightarrow$ **R** (*rectus: derecha*)
- prioridad disminuye en sentido **antihorario** $\Rightarrow$ **S** (*sinister: izquierda*) (*sinistrus*)



"Difícil de aplicar en moléculas que contienen más de un C asimétrico $\Rightarrow$ siguen usando L-D"

Grupos: - se asignan las letras **W, X, Y, Z**

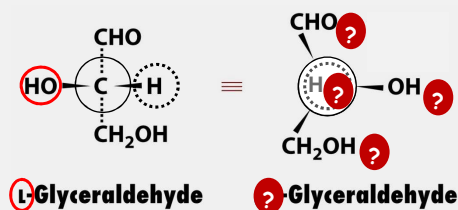
- orden de prioridad: **W > X > Y > Z**

$SH^*, OR > OH > NH_2 > COOH > CHO > CH_2OH > CH_3 > H$

Prioridad

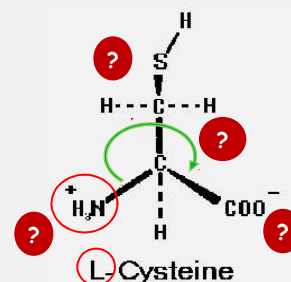
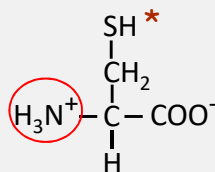
Grupos grandes se ordenan en los puntos de divergencia, por ejemplo:

$-CH_2CH_2SH > -CH_2CH_2OH$



• L-Aa son **?**

Excepción: L-cisteína es **R** cisteína

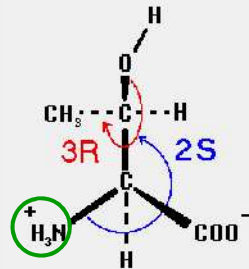


Los invito a que analicen y expliquen este esquema

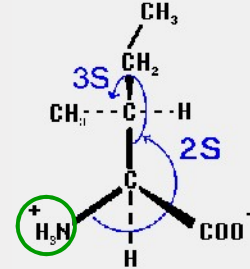
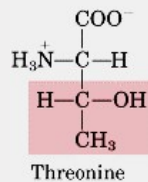
SH, OR > OH > NH₂ > COOH > CHO > CH₂OH > CH₃ > H

L-Treonina: (2S,3R) Treonina

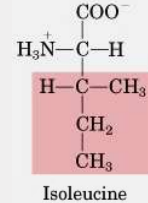
L-Isoleucina: (2S,3S) Isoleucina



L-Threonine



L-Isoleucine



Contenido de la clase

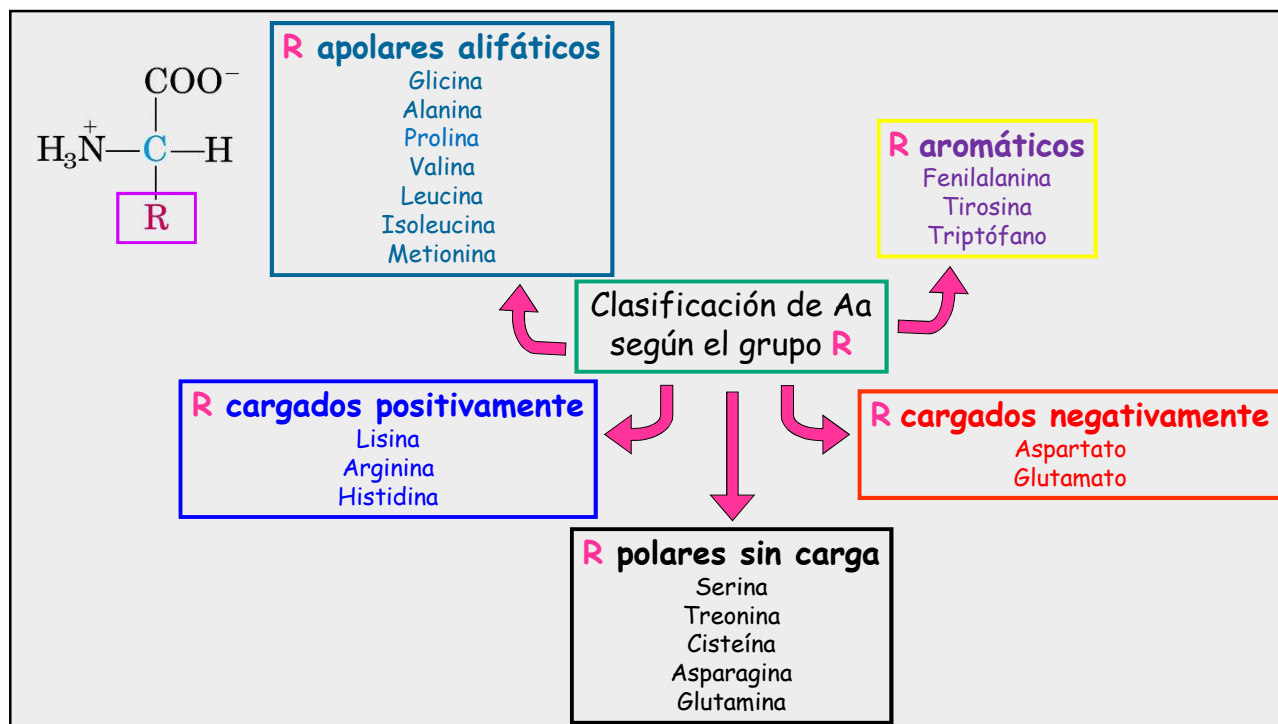
Proteínas: funciones

Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas



Apolares alifáticos

Alanine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}_3$

Valine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$

Leucine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

Methionine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_3$

Isoleucine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

Glycine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{H}$

Glicina en una proteína:
 - mínimo impedimento estérico
 - flexibilidad estructural

Proline

 $\text{H}_2\text{N} - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N} - \text{H}$

Prolina en una proteína:
 - baja flexibilidad estructural por grupo imino.

Orden de hidrofobicidad

polar ↓ hidrófobo

- Gly
- Pro
- Ala
- Met
- Val
- Leu
- Ile

Aromáticos

Phenylalanine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$

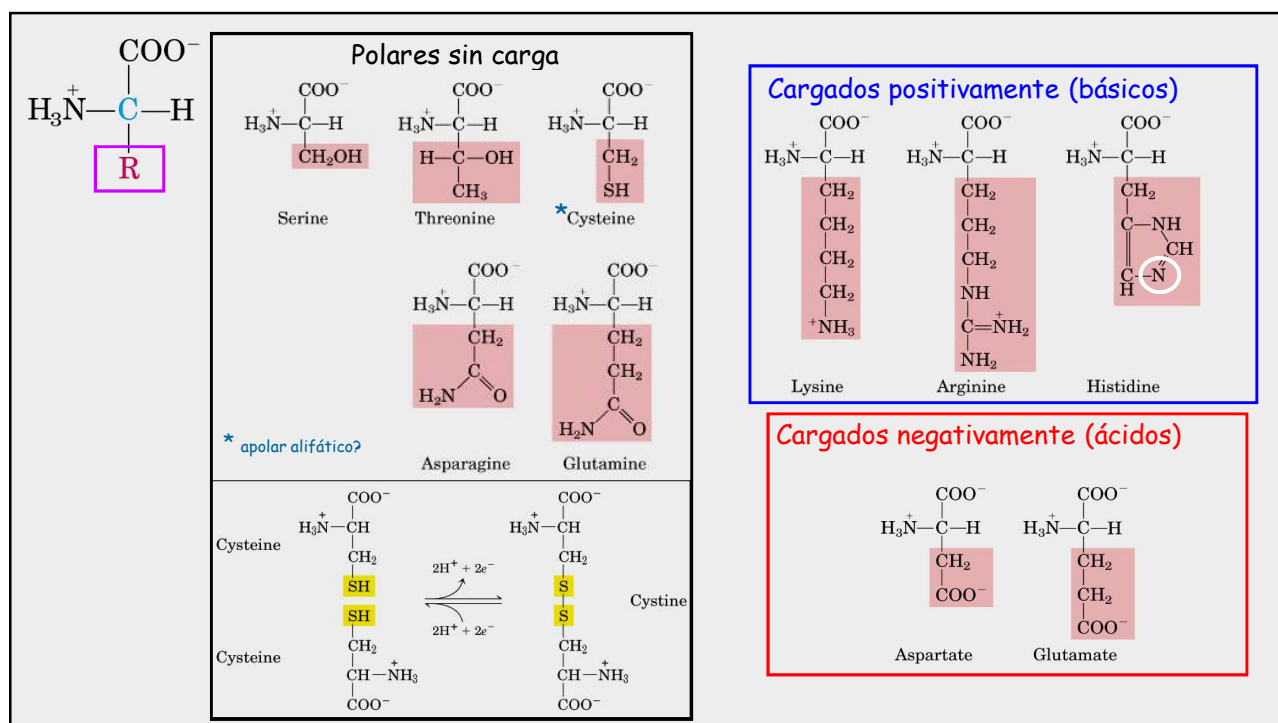
Tyrosine

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{OH}$

Tryptophan

 $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{C}(\text{H})(\text{COO}^-) - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(\text{NH}) = \text{CH}_2$

(polares)



Amino acid	Abbreviation/ symbol	M	HI $\equiv \Delta G$ (solvente hidrofóbico $\rightarrow$ H ₂ O) ΔG : (-) $\equiv$ cargados o polares ΔG : (+) $\equiv$ no polares o hidrofóbicos			Hydropathy index ^a	Occurrence in proteins (%) ^b	
Nonpolar, aliphatic R groups								
Glycine	Gly G	75	2.34	9.60	5.97	-0.4	7.2	
Alanine	Ala A	89	2.34	9.69	6.01	1.8	7.8	
Proline	Pro P	115	1.99	10.96	6.48	-1.6	5.2	
Valine	Val V	117	2.32	9.62	5.97	4.2	6.6	
Leucine	Leu L	131	2.36	9.60	5.98	3.8	9.1	
Isoleucine	Ile I	131	2.36	9.68	6.02	4.5	5.3	
Methionine	Met M	149	2.28	9.21	5.74	1.9	2.3	
Aromatic R groups								
Phenylalanine	Phe F	165	1.83	9.13	5.48	2.8	3.9	
Tyrosine	Tyr Y	181	2.20	9.11	10.07	-1.3	3.2	
Tryptophan	Trp W	204	2.38	9.39	5.89	-0.9	1.4	
Polar, uncharged R groups								
Serine	Ser S	105	2.21	9.15	5.68	-0.8	6.8	
Threonine	Thr T	119	2.11	9.62	5.87	-0.7	5.9	
Cysteine ^c	Cys C	121	1.96	10.28	8.18	2.5	1.9	
Asparagine	Asn N	132	2.02	8.80	5.41	-3.5	4.3	
Glutamine	Gln Q	146	2.17	9.13	5.65	-3.5	4.2	
Positively charged R groups								
Lysine	Lys K	146	2.18	8.95	10.53	9.74	-3.9	5.9
Histidine	His H	155	1.82	9.17	6.00	7.59	-3.2	2.3
Arginine	Arg R	174	2.17	9.04	12.48	10.76	-4.5	5.1
Negatively charged R groups								
Aspartate	Asp D	133	1.88	9.60	3.65	2.77	-3.5	5.3
Glutamate	Glu E	147	2.19	9.67	4.25	3.22	-3.5	6.3

^aM values reflect the structures as shown in Figure 3-5. The elements of water (M, 18) are deleted when the amino acid is incorporated into a polypeptide.

^bAscale combining hydrophobicity and hydrophilicity of R groups. The values reflect the free energy (ΔG) of transfer of the amino acid side chain from a hydrophobic solvent to water. This transfer is favorable (ΔG , 0; negative value in the index) for charged or polar amino acid side chains, and unfavorable (ΔG , 0; positive value in the index) for amino acids with nonpolar or more hydrophobic side chains. See Chapter 11. From Kyte, J. & Doolittle, R.F. (1982) A simple method for displaying the hydropathic character of a protein. *J. Mol. Biol.* **157**, 105-132.

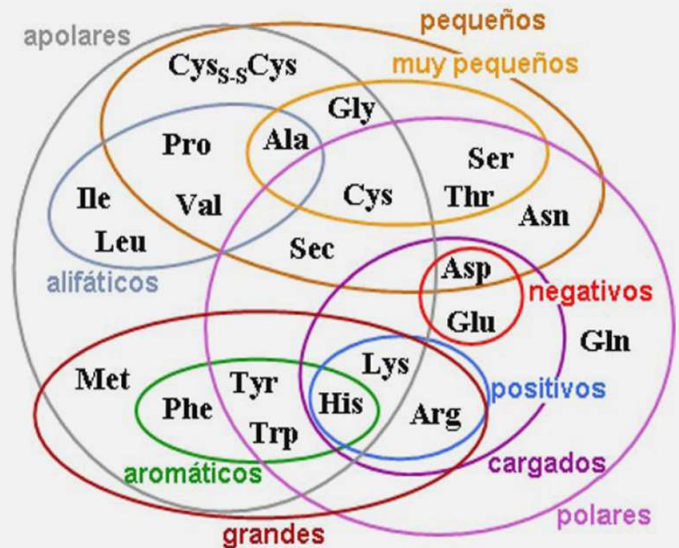
^cAverage occurrence in more than 1,150 proteins. From Doolittle, R.F. (1989) Redundancies in protein sequences. In *Prediction of Protein Structure and the Principles of Protein Conformation* (Fasman, G.D., ed.), pp. 599-623, Plenum Press, New York.

^dCysteine is generally classified as apolar despite having a positive hydropathy index. This reflects the ability of the sulfhydryl group to act as a weak acid and to form a weak hydrogen bond with oxygen or nitrogen.

Aminoacid	Abbreviation/ symbol
Nonpolar, aliphatic R groups	
Glycine	Gly G
Alanine	Ala A
Proline	Pro P
Valine	Val V
Leucine	Leu L
Isoleucine	Ile I
Methionine	Met M
Aromatic R groups	
Phenylalanine	Phe F
Tyrosine	Tyr Y
Tryptophan	Trp W
Polar, uncharged R groups	
Serine	Ser S
Threonine	Thr T
Cysteine [†]	Cys C
Asparagine	Asn N
Glutamine	Gln Q
Positively charged R groups	
Lysine	Lys K
Histidine	His H
Arginine	Arg R
Negatively charged R groups	
Aspartate	Asp D
Glutamate	Glu E

Relación:

- estructura (alifáticos-aromáticos)
- tamaño
- polaridad
- carga



Contenido de la clase

Proteínas: funciones

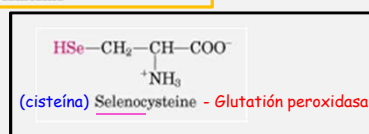
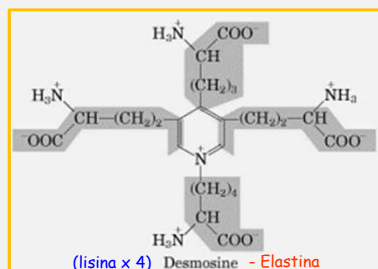
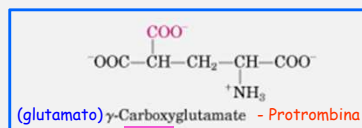
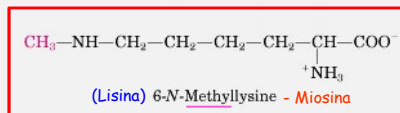
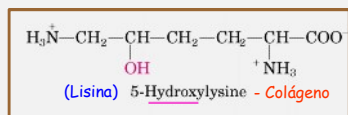
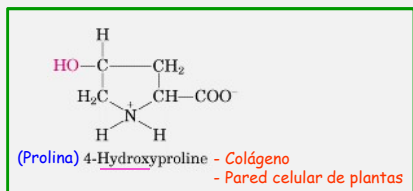
Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

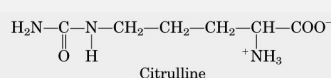
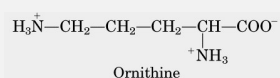
Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas

Aa NO convencionales: modificados luego de incorporarse a la proteína (modificaciones postraduccionales)



Aa que NO forman parte de proteínas



Biosíntesis de arginina
y en el ciclo de la urea

Aa que NO forman parte de proteínas

Name	Formula	Biochemical Source, Function
β -Alanine	$\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}^-$	Found in the vitamin pantothenic acid and in some important natural peptides
γ -Aminobutyric acid	$\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}^-$	Brain, other animal tissues; functions as neurotransmitter
D-Alanine	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_3^+ \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	In polypeptides in some bacterial cell walls
D-Glutamic acid	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_3^+ \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{COO}^- \end{array}$	In polypeptides in some bacterial cell walls
L-Homoserine	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	Many tissues; an intermediate in amino acid metabolism
Sarcosine	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_2-\text{COO}^- \\ \\ \text{H} \end{array}$	Many tissues; intermediate in amino acid synthesis
L-Thyroxine	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_3\text{I}_2-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3\text{I}_2-\text{OH} \end{array}$	Thyroid gland; is thyroid hormone (I = iodine)

Contenido de la clase

Proteínas: funciones

Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas

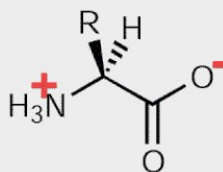
Propiedades ácido-base

Ionización de Aa en solución acuosa

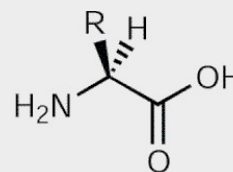
Zwitterion (iones dipolares, iones híbridos)

- neutro a pH 7: (+) H_3N^+
(-) COO^-
- dipolo eléctrico

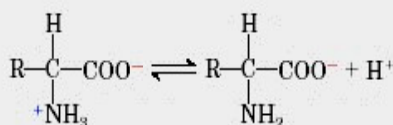
Zwitterionic



Nonzwitterionic

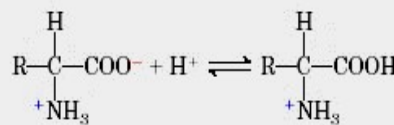


Ácido: dador de H^+



Zwitterion

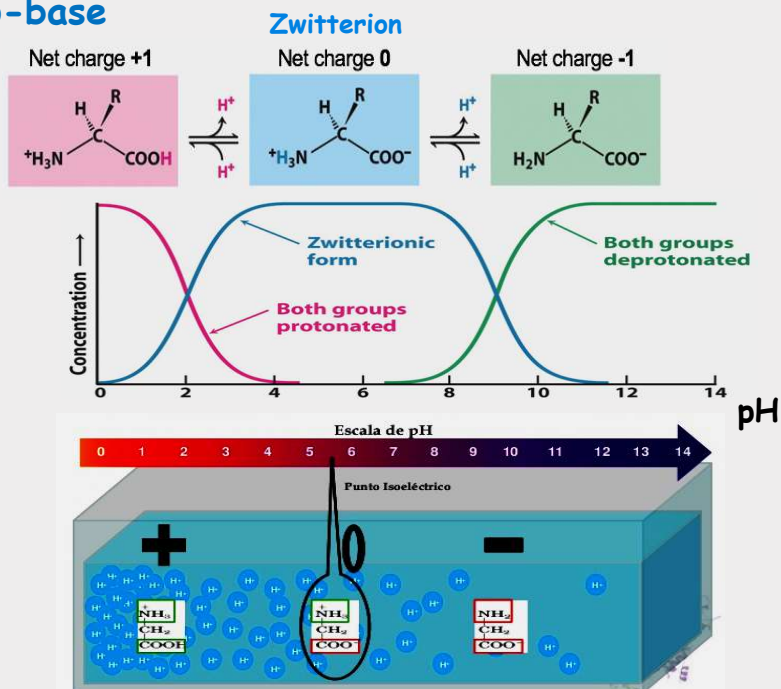
Base: aceptor de H^+



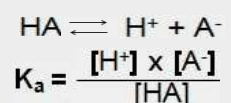
Zwitterion

- Naturaleza dual: anfóteros = anfólitos (anfóteros **electrolitos**)
- Par ácido-base conjugados

Propiedades ácido-base



Curvas de titulación de Aa: K_a , pK_a y pI



K_a : constante de disociación de ácido

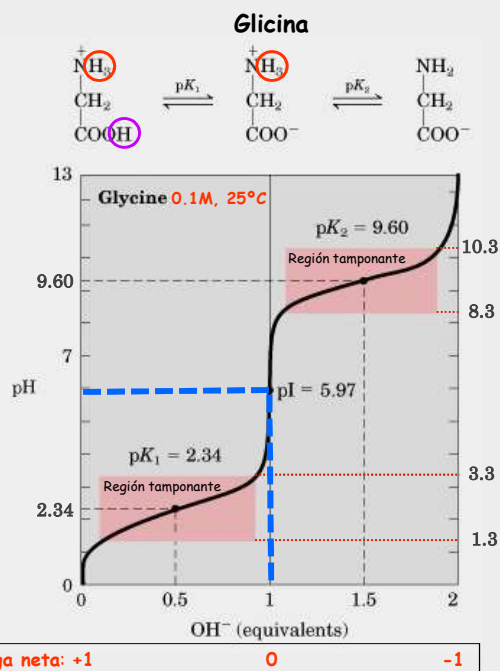
$$pK_a = \log 1/K_a = -\log K_a$$

pK_a : medida de la tendencia de un grupo a ceder un H^+

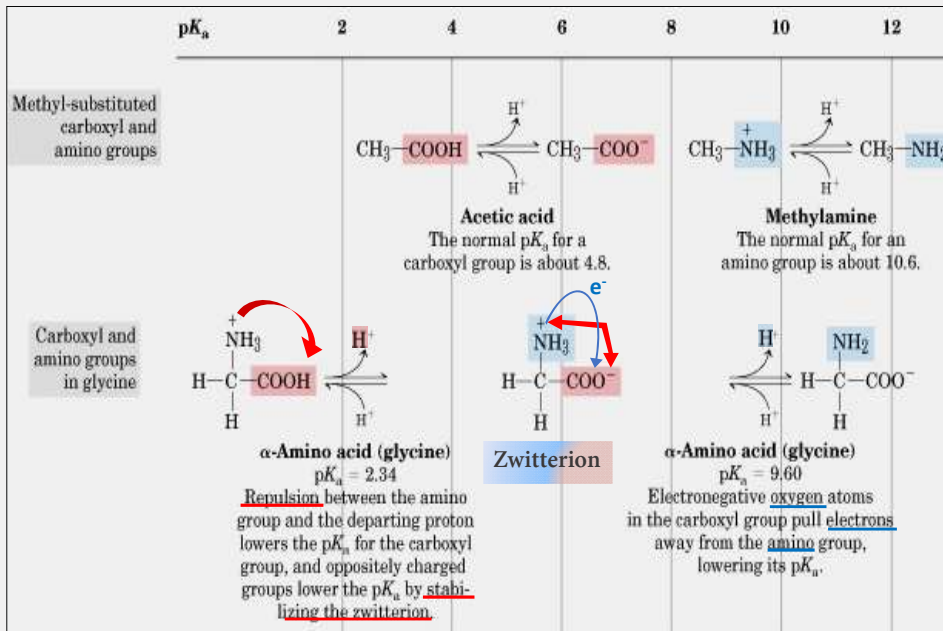
$K_a \uparrow \equiv pK_a \downarrow \equiv$ ácido fuerte

pI: punto isoeléctrico (pH isoeléctrico)

- Aa en forma dipolar.
- Sin carga eléctrica neta.
- $pH < pI$: carga neta (+)
- $pH > pI$: carga neta (-)



Interacción entre los grupos α -amino y α -carboxilo de un α -Aa



Curva de titulación de histidina (aa básico)

Los invito a que analicen este esquema en sus casas.

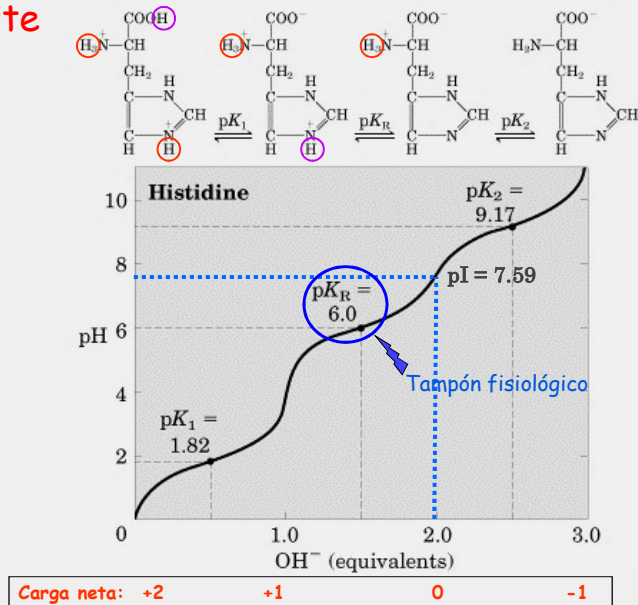


TABLE 3-1 Properties and Conventions Associated with the Common Amino Acids Found in Proteins

Properties and Resonance Structures of the Common Amino Acids Found in Proteins								
Amino acid	Abbreviation/ symbol	M_r^*	pK_a values			pI	Hydropathy index [†]	Occurrence in proteins (%) [‡]
			pK_1 (-COOH)	pK_2 (-NH ₃ ⁺)	pK_R (R group)			
Nonpolar, aliphatic R groups								
Glycine	Gly G	75	2.34	9.60		5.97	-0.4	7.2
Alanine	Ala A	89	2.34	9.69		6.01	1.8	7.8
Proline	Pro P	115	1.99	10.96		6.48	-1.6	5.2
Valine	Val V	117	2.32	9.62		5.97	4.2	6.6
Leucine	Leu L	131	2.36	9.60		5.98	3.8	9.1
Isoleucine	Ile I	131	2.36	9.68		6.02	4.5	5.3
Methionine	Met M	149	2.28	9.21		5.74	1.9	2.3
Aromatic R groups								
Phenylalanine	Phe F	165	1.83	9.13		5.48	2.8	3.9
Tyrosine	Tyr Y	181	2.20	9.11	10.07	5.66	-1.3	3.2
Tryptophan	Trp W	204	2.38	9.39		5.89	-0.9	1.4
Polar, uncharged R groups								
Serine	Ser S	105	2.21	9.15		5.68	-0.8	6.8
Threonine	Thr T	119	2.11	9.62		5.87	-0.7	5.9
Cysteine [¶]	Cys C	121	1.96	10.28	8.18	5.07	2.5	1.9
Asparagine	Asn N	132	2.02	8.80		5.41	-3.5	4.3
Glutamine	Gln Q	146	2.17	9.13		5.65	-3.5	4.2
Positively charged R groups								
Lysine	Lys K	146	2.18	8.95	10.53	9.74	-3.9	5.9
Histidine	His H	155	1.82	9.17	6.00	7.59	-3.2	2.3
Arginine	Arg R	174	2.17	9.04	12.48	10.76	-4.5	5.1
Negatively charged R groups								
Aspartate	Asp D	133	1.88	9.60	3.65	2.77	-3.5	5.3
Glutamate	Glu E	147	2.19	9.67	4.25	3.22	-3.5	6.3

* M_r values reflect the structures as shown in Figure 3-5. The elements of water (M_r 18) are deleted when the amino acid is incorporated into a polypeptide.
[†]Ascale combining hydrophobicity and hydrophilicity of R groups. The values reflect the free energy (DG) of transfer of the amino acid side chain from a hydrophobic solvent to water. The transfer is favorable (DG, 0; negative value in the index) for charged or polar amino acid side chains, and unfavorable (DG, 0; positive value in the index) for amino acids with nonpolar or more hydrophobic side chains. See Chapter 11. From Kyte, J. & Doolittle, R.F. (1982) A simple method for displaying the hydropathic character of a protein. *J. Mol. Biol.* **157**, 105-132.
[‡]Average occurrence in more than 1,150 proteins. From Doolittle, R.F. (1989) Redundancies in protein sequences. In *Prediction of Protein Structure and the Principles of Protein Conformation* (Fasman, G.D., ed.), pp. 599-623. Plenum Press, New York.
[§]Cysteine is generally classified as polar despite having a positive hydropathy index. This reflects the ability of the sulfhydryl group to act as a weak acid and to form a weak hydrogen bond with oxygen or nitrogen.

TABLE 3-1 Properties and Conventions Associated with the Common Amino Acids Found in Proteins

Amino acid	Abbreviation/ symbol	M _r [*]	pK _a values			pI	Hydropathy index [†]	Occurrence in proteins (%) [‡]
			pK ₁ (-COOH)	pK ₂ (-NH ₃ ⁺)	pK _R (R group)			
Nonpolar, aliphatic R groups								
Glycine	Gly G	75	2.34	9.60		5.97	-0.4	7.2
Alanine	Ala A	89	2.34	9.69		6.01	1.8	7.8
Proline	Pro P	115	1.99	10.96		6.48		5.2
Valine	Val V	117	2.32	9.62		5.97		6.6
Leucine	Leu L	131	2.36	9.60		5.98		9.1
Isoleucine	Ile I	131	2.36	9.68		6.02		5.3
Methionine	Met M	149	2.28	9.21		5.74		2.3
Aromatic R groups								
Phenylalanine	Phe F	165	1.83	9.13		5.48		3.9
Tyrosine	Tyr Y	181	2.20	9.11	10.07	5.66		3.2
Tryptophan	Trp W	204	2.38	9.39		5.89		1.4
Polar, uncharged R groups								
Serine	Ser S	105	2.21	9.15		5.68		6.8
Threonine	Thr T	119	2.11	9.62		5.87		5.9
Cysteine [§]	Cys C	121	1.96	10.28	8.18	5.07		1.9
Asparagine	Asn N	132	2.02	8.80		5.41		4.3
Glutamine	Gln Q	146	2.17	9.13		5.65		4.2
Positively charged R groups								
Lysine	Lys K	146	2.18	8.95	10.53	9.74	-3.9	5.9
Histidine	His H	155	1.82	9.17	6.00	7.59	-3.2	2.3
Arginine	Arg R	174	2.17	9.04	12.48	10.76	-4.5	5.1
Negatively charged R groups								
Aspartate	Asp D	133	1.88	9.60	3.65	2.77		5.3
Glutamate	Glu E	147	2.19	9.67	4.25	3.22		6.3

* M_r values reflect the structures as shown in Figure 3-5. The elements of water (M_r 18) are deleted when the amino acid is incorporated into a polypeptide.
[†]Ascale combining hydrophobicity and hydrophilicity of R groups. The values reflect the free energy (DG) of transfer of the amino acid side chain from a hydrophobic solvent to water. The transfer is favorable (DG, 0; negative value in the index) for charged or polar amino acid side chains, and unfavorable (DG, 0; positive value in the index) for amino acids with nonpolar or more hydrophobic side chains. See Chapter 11. From Kyte, J. & Doolittle, R.F. (1982) A simple method for displaying the hydropathic character of a protein. *J. Mol. Biol.* **157**, 105-132.
[‡]Average occurrence in more than 1,150 proteins. From Doolittle, R.F. (1989) Redundancies in protein sequences. In *Prediction of Protein Structure and the Principles of Protein Conformation* (Fasman, G.D., ed.), pp. 599-623. Plenum Press, New York.
[§]Cysteine is generally classified as polar despite having a positive hydropathy index. This reflects the ability of the sulfhydryl group to act as a weak acid and to form a weak hydrogen bond with oxygen or nitrogen.

PI de algunas proteínas

The Isoelectric Points of Some Proteins

Protein	pI
Pepsin	~1.0
Egg albumin	4.6
Serum albumin	4.9
Urease	5.0
β -Lactoglobulin	5.2
Hemoglobin	6.8
Myoglobin	7.0
Chymotrypsinogen	9.5
Cytochrome c	10.7
Lysozyme	11.0

Contenido de la clase

Proteínas: funciones

Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

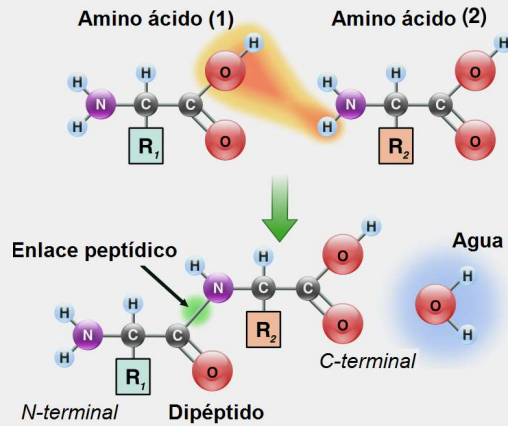
Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas

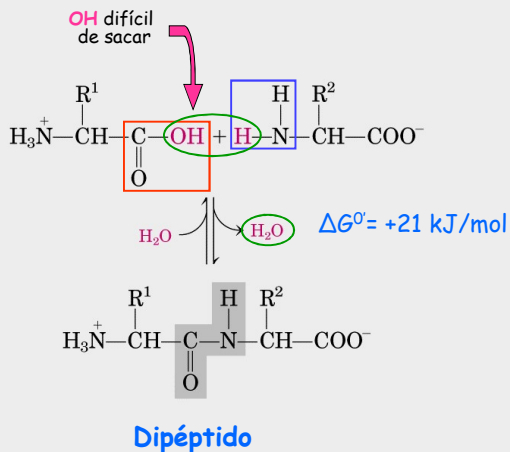
Péptidos - Proteínas

- Polímero de Aa
 - Péptidos: 2-3 Aa
 - Oligopéptidos: menos de 10-20 Aa (sin estructura 2ª)
- pocas docenas a miles Aa: **Polipéptido** $\longleftrightarrow$ **Proteína**: uno o más polipéptidos

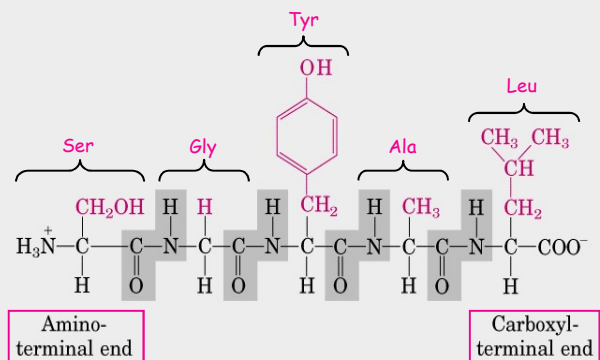
Enlace peptídico: unión covalente



Enlace peptídico



Cadenas laterales: residuos R

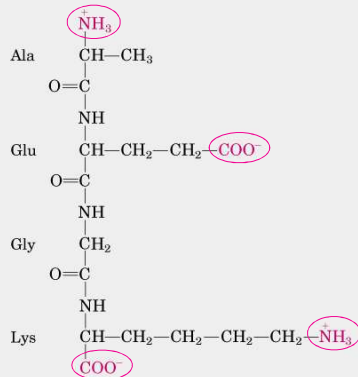


Penta péptido: Ser-Gly-Tyr-Ala-Leu

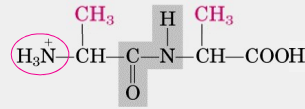
Los péptidos se ionizan

Grupos ionizables = propiedades ácido-base de un péptido

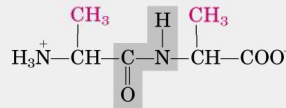
Alanilglutamilglicilisina



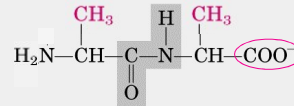
Alanilalanina



Forma catiónica < pH 3



Forma isoelectrica

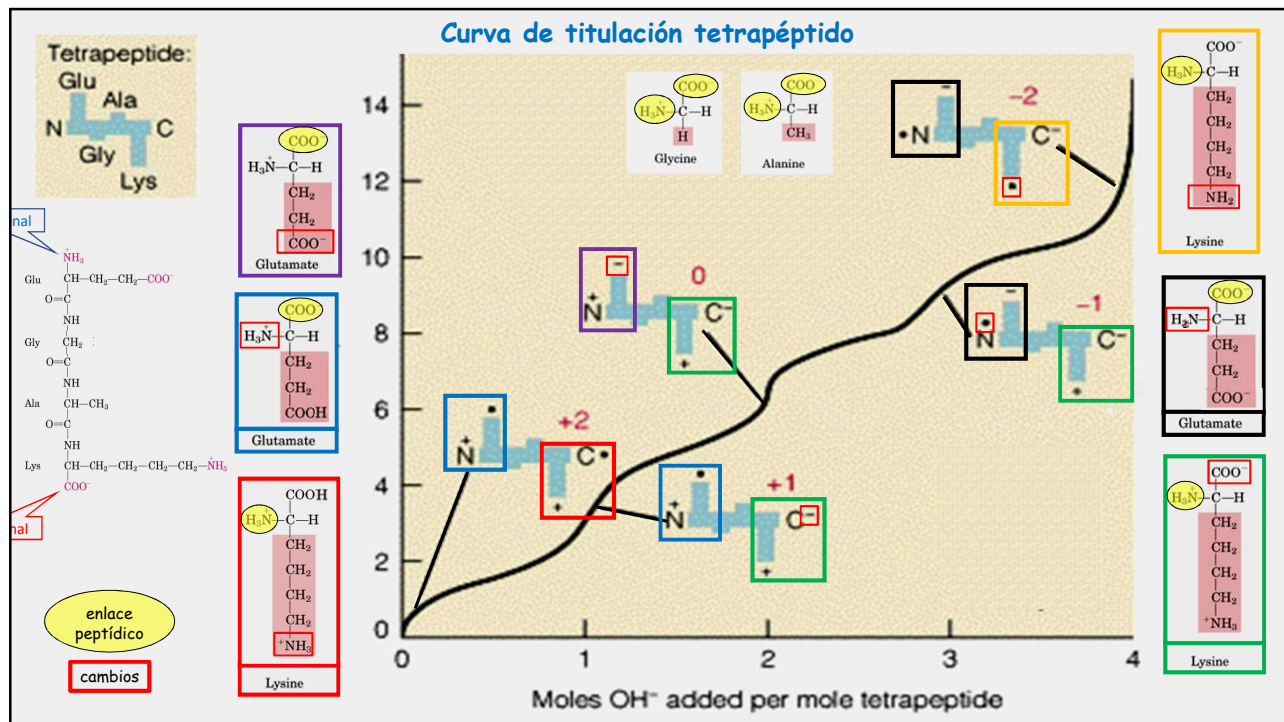


Forma aniónica > pH 10

Los invito a que razonen y expliquen el próximo esquema

Les solicito que en sus casas, escriban la fórmula del tetrapéptido y los cambios secuenciales que se van registrando en los aminoácidos durante la titulación.

Les sugiero que compartan y discutan la resolución de este ejercicio entre ustedes.



Contenido de la clase

Proteínas: funciones

Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- **Síntesis**
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas

Obtención y Síntesis de péptidos y proteínas

Purificación a partir de un tejido

- trabajoso
- bajas concentraciones

Síntesis química directa

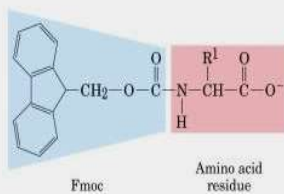
- automatizada, 100Aa en 4 días
(5 seg. en una bacteria)

Ingeniería genética

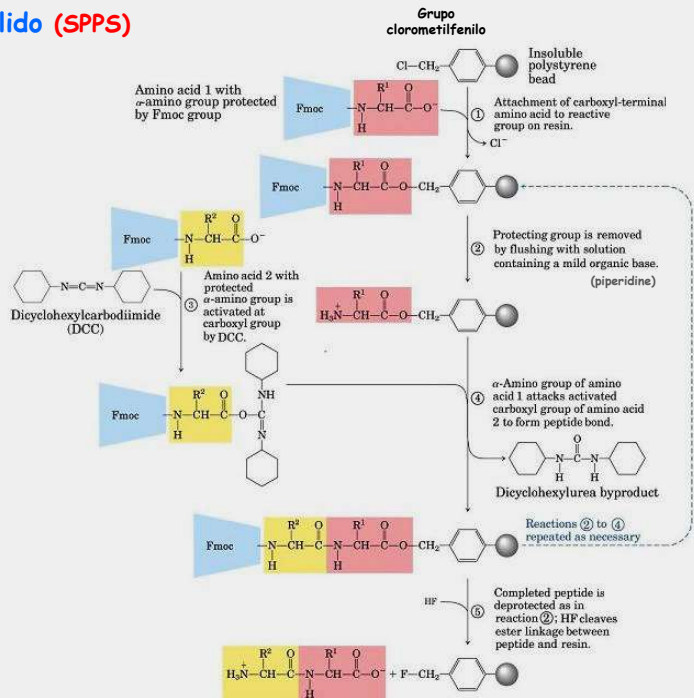
- metodología del DNA recombinante

Síntesis química de un Péptido en Fase Sólida (SPPS)

- Fmoc: Fluorenyl methoxy carbonyl



- t-Boc (or Boc): tert Butyl oxy carbonyl



Contenido de la clase

Proteínas: funciones

Aminoácidos:

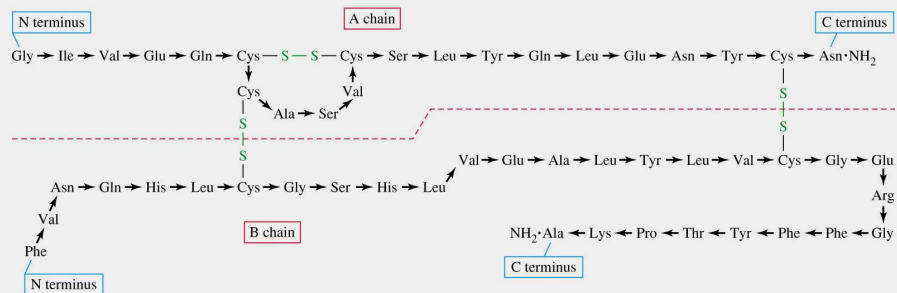
- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas

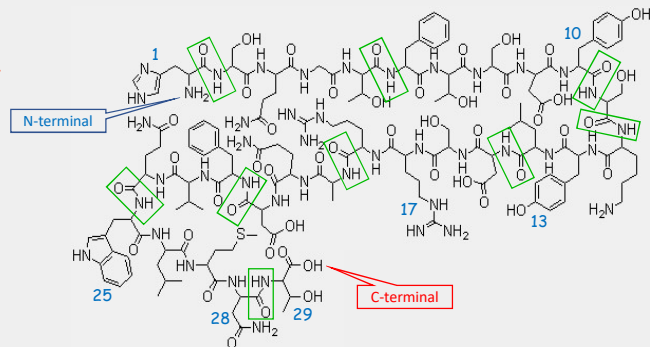
Polipéptidos pequeños con actividad biológica

Insulina: polipéptidos A (21 Aa)
B (30 Aa):
Páncreas. Absorción de glucosa:
hipoglucemiante

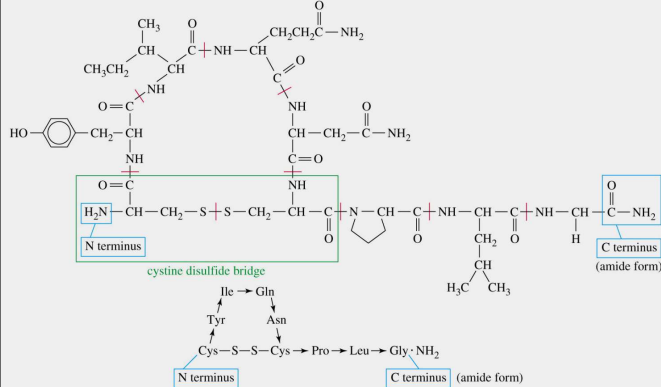


Glucagón: polipéptido de 29 Aa
Páncreas. Gluconeogénesis-glucogenólisis: hiperglucemiante

His-Ser-Gln-Gly-Thr-Phe-Thr-Ser-Asp-Tyr-Ser-
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Lys-Tyr-Leu-Asp-Ser-Arg-Arg-Ala-Gln-Asp-Phe-
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
Val-Gln-Trp-Leu-Met-Asn-Thr
23 24 25 26 27 28 29

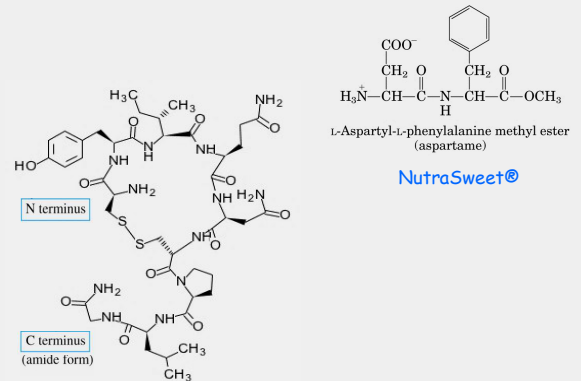


Oxitocina: (9 Aa): hipotálamo.
Contracción uterina, lactancia

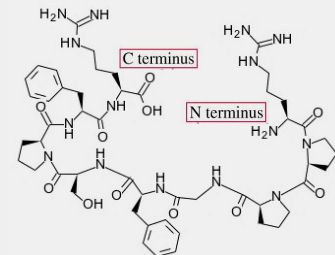
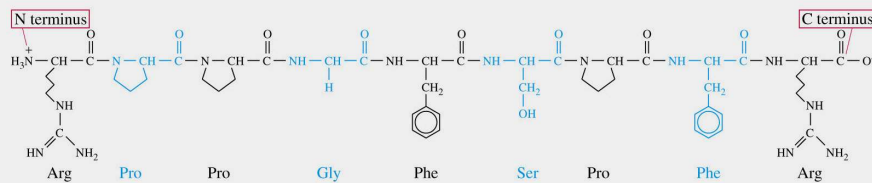


Péptidos pequeño naturales

Péptido pequeño sintético



Bradiquinina (9 Aa): Hígado. Precursor de BQ: coagulación, inflamación, presión sanguínea



Aminoacid	Abbreviation/ symbol
Nonpolar, aliphatic R groups	
Glycine	Gly G
Alanine	Ala A
Proline	Pro P
Valine	Val V
Leucine	Leu L
Isoleucine	Ile I
Methionine	Met M
Aromatic R groups	
Phenylalanine	Phe F
Tyrosine	Tyr Y
Tryptophan	Trp W
Polar, uncharged R groups	
Serine	Ser S
Threonine	Thr T
Cysteine ^T	Cys C
Asparagine	Asn N
Glutamine	Gln Q
Positively charged R groups	
Lysine	Lys K
Histidine	His H
Arginine	Arg R
Negatively charged R groups	
Aspartate	Asp D
Glutamate	Glu E

Glándula pituitaria e hipotálamo.
"Analgésicos endógenos": inhibición del dolor

Leucina encefalina

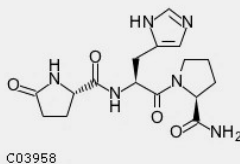
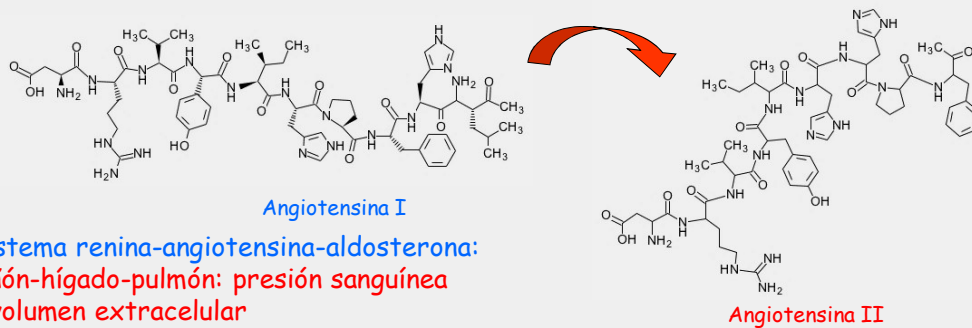
Try-Gly-Gly-Phe-Leu-OH

Metionina encefalina

Try-Gly-Gly-Phe-Met-OH

β-Endorfina

Try-Gly-Gly-Phe-Met-Thr-Ser-Glu-Lys-Ser-Gln-Thr-Pro-Leu-Val-Thr-Leu-Phe-Lys-Asn-Ala-Ile-Val-Lys-Asn-Ala-His-Lys-Gly-Gln-OH



TRH (hipotálamo): H. liberadora de
 Tirotropina (TSH). En hipófisis: estimula
 liberación de TSH (producción de H.
 tiroideas) y PRL (producción de leche)

Contenido de la clase

Proteínas: funciones

Aminoácidos:

- Estructura y clasificación según la estructura
- Clasificación según los grupos R
- No convencionales
- Propiedades ácido-base

Péptidos - Proteínas

- Enlace peptídico
- Síntesis
- Propiedades biológicas
- Proteínas conjugadas

Proteínas compuestas por grupos químicos diferentes a Aa

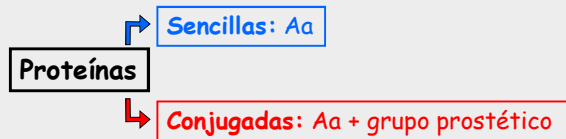


TABLE 3-4 Conjugated Proteins

Class	Prosthetic group	Example
Lipoproteins	Lipids	β_1 -Lipoprotein of blood
Glycoproteins	Carbohydrates	Immunoglobulin G
Phosphoproteins	Phosphate groups	Casein of milk
Hemoproteins	Heme (iron porphyrin)	Hemoglobin
Flavoproteins	Flavin nucleotides	Succinate dehydrogenase
Metalloproteins	Iron Zinc Calcium Molybdenum Copper	Ferritin Alcohol dehydrogenase Calmodulin Dinitrogenase Plastocyanin

BIBLIOGRAFÍA

- Nelson DL, Cox MM, Principios de Bioquímica de Lehninger, (4ª ed.), 2005. Ediciones Omega.
- Nelson DL, Cox MM, Principles of Biochemistry - Lehninger, (6ª ed.), 2013. W. H. Freeman and Company.
- Mathews, CK, Van Holde KE, Ahren KG, Bioquímica, (3ª ed.), 2002. Addison Wesley.
- Voet D, Voet JG, Pratt CW. Fundamentos de Bioquímica, (2ª ed.), 2007. Ed. Médica Panamericana.