

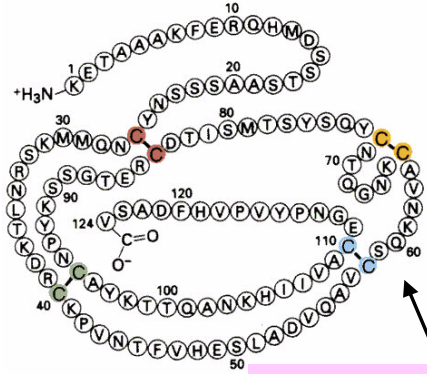
# Tipos de biomoléculas

## Monómeros



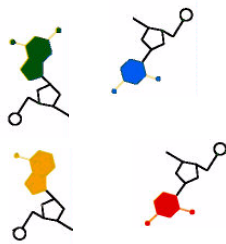
aminoácidos

## Macromoléculas

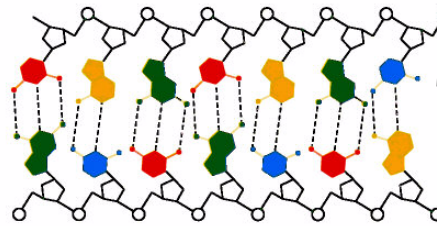


proteínas

informativos



nucleótidos

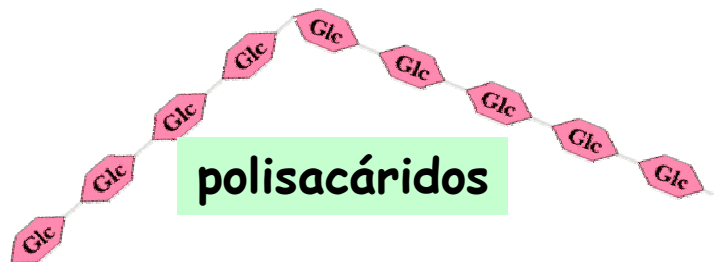


Ác. nucleicos

## Glúcidos



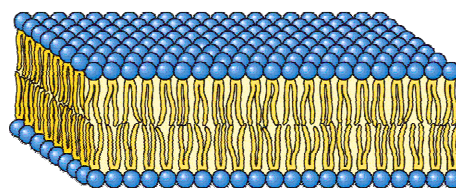
monosacáridos



polisacáridos

## Lípidos

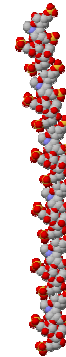
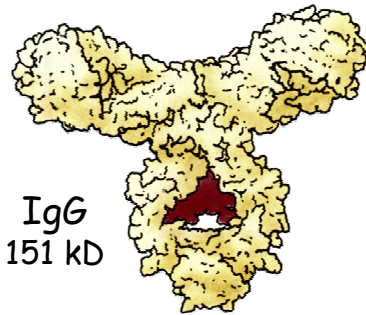
triglicéridos  
fosfolípidos  
colesterol



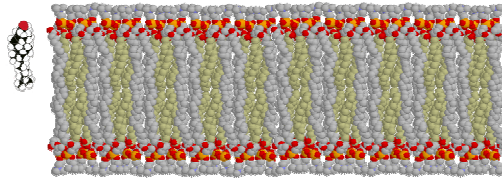
autoensamblantes

# Tamaños relativos de las biomoléculas

## Proteínas extracelulares

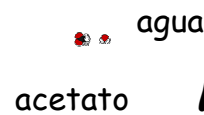
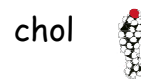
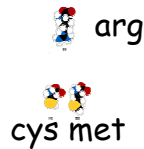
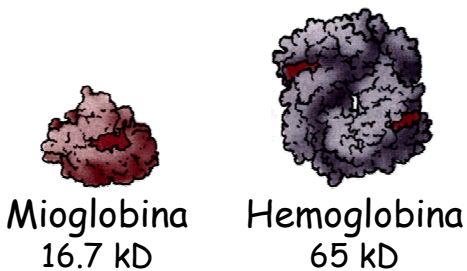


Heparán sulfato  
(polisacárido extracelular)

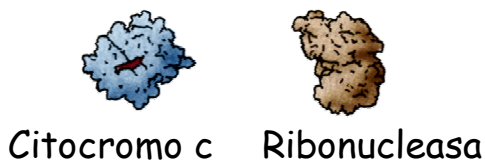


Membrana  
(bicapa lipídica)

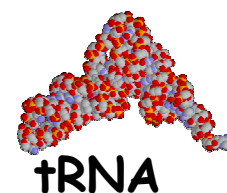
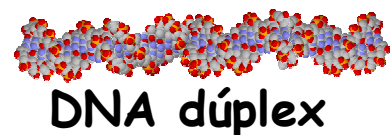
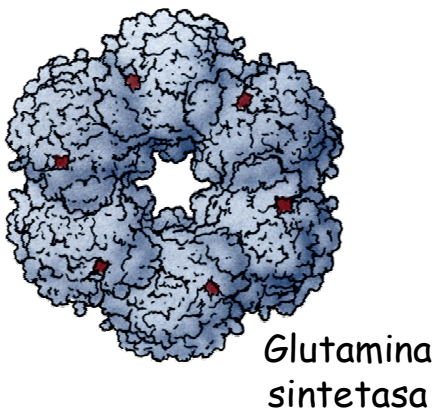
## Proteínas intracelulares



Metabolitos intracelulares

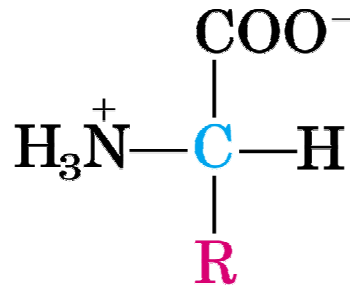


Ácidos nucleicos



# Proteínas: propiedades

**Monómeros:**  
**Aminoácidos**



- 20 cadenas laterales
- Anfóteros (2 grupos ionizables)
- Unidos por enlace peptídico

**Propiedades:**

➤ **Espectroscópicas:**

- absorción a 280 nm (W,Y) (W es fluorescente)  
212 nm (peptídico)

➤ **Ácido-base:**

- anfóteras
- carga neta depende del pH

➤ **Solubilidad:**

- solubles en agua
- insolubles en solventes orgánicos
- dependencia de pH e I

Precipitan por:  
• tricloroacético  
• HClO<sub>4</sub>

Etanol,  
cloroformo

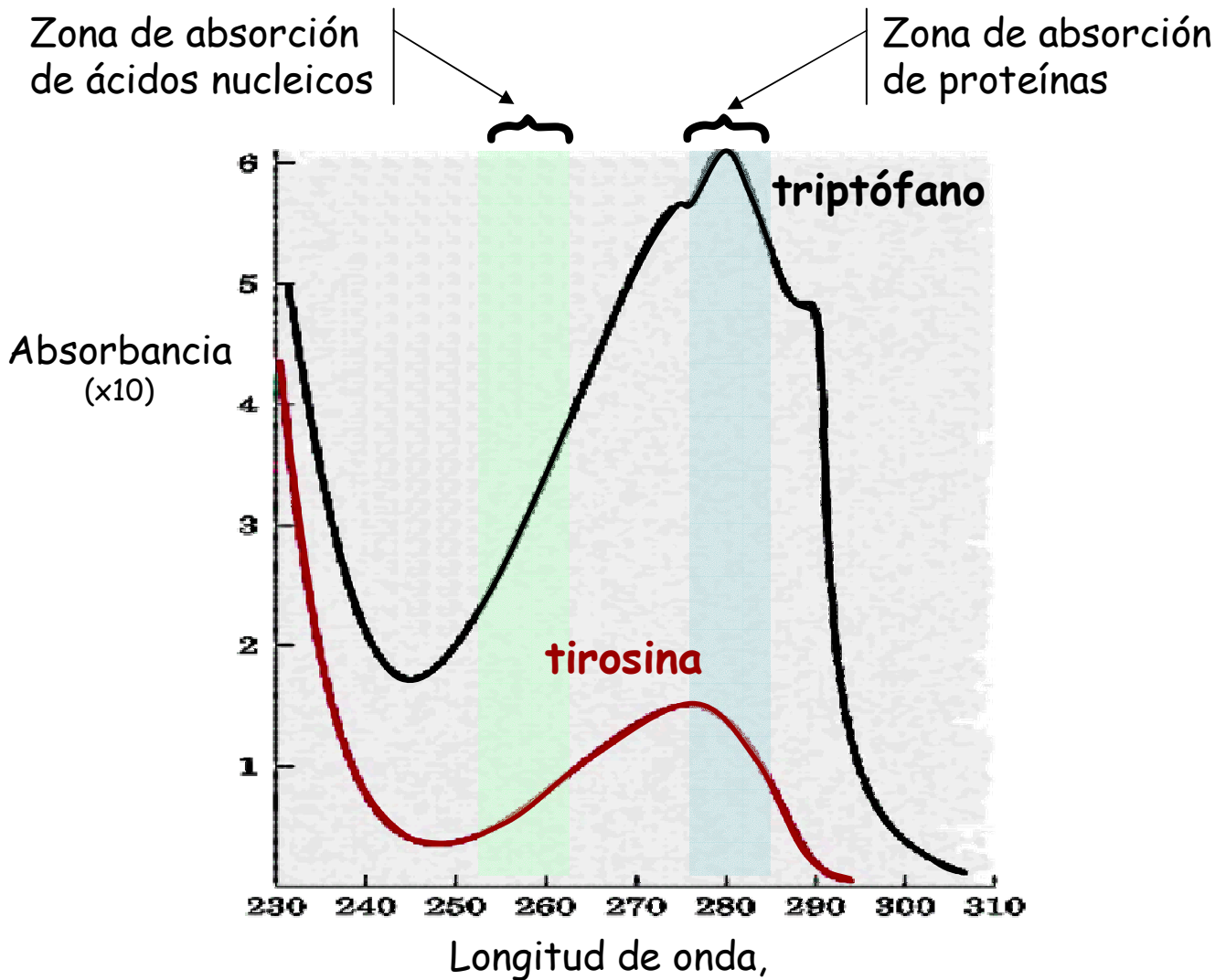
➤ **Estabilidad:**

- desnaturalización por calor
- hidrólisis

**Reconocimiento:**

- Reacción del Biuret
- Reacción xantoproteica

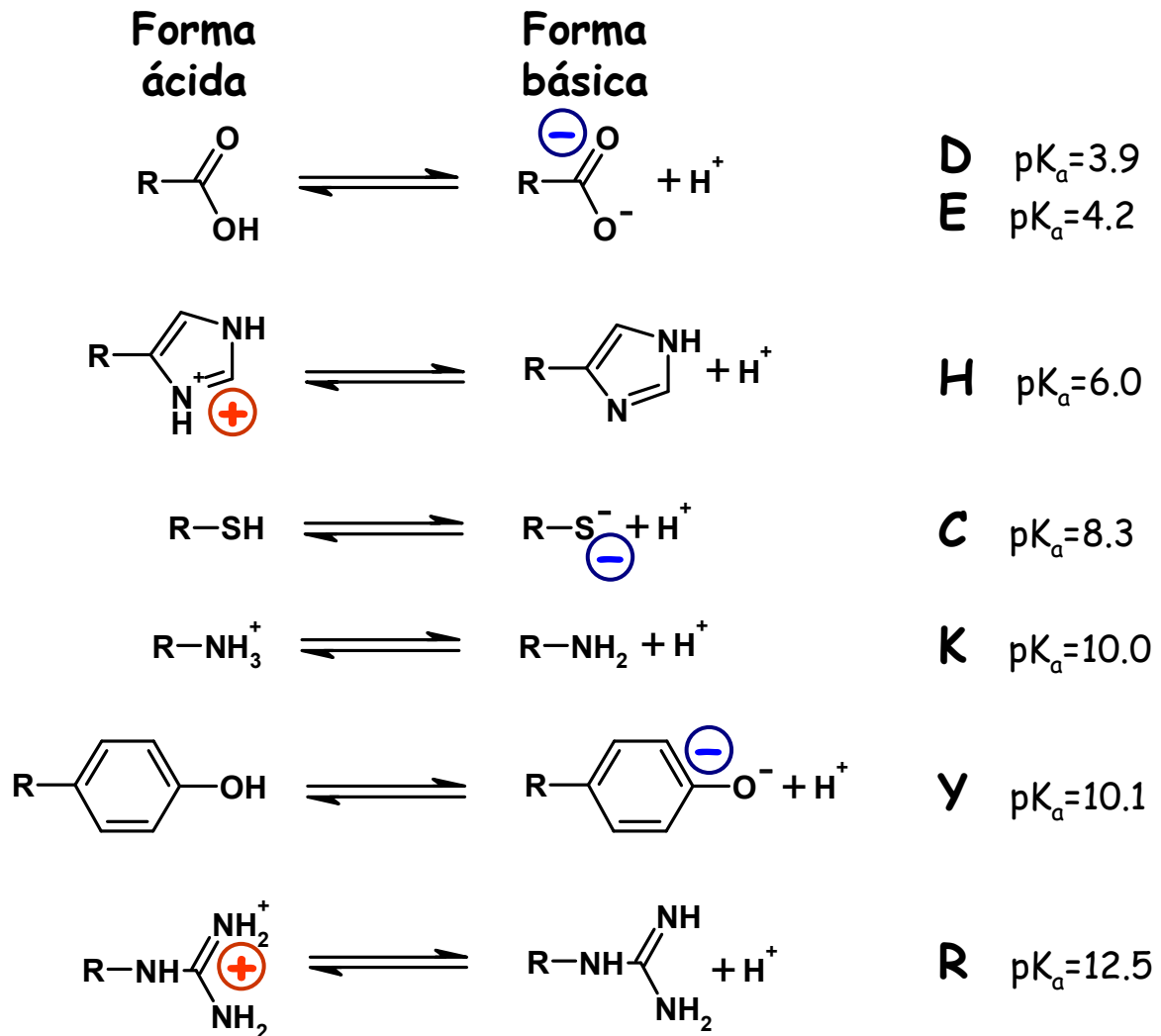
# Las proteínas absorben luz



## Proteínas coloreadas: cromóforos orgánicos

- Hemo: hemoglobina, citocromos (rojo)
- Flavinas: Deshidrogenasas (amarillo)

# Las proteínas (aa) tienen cadenas laterales ionizables

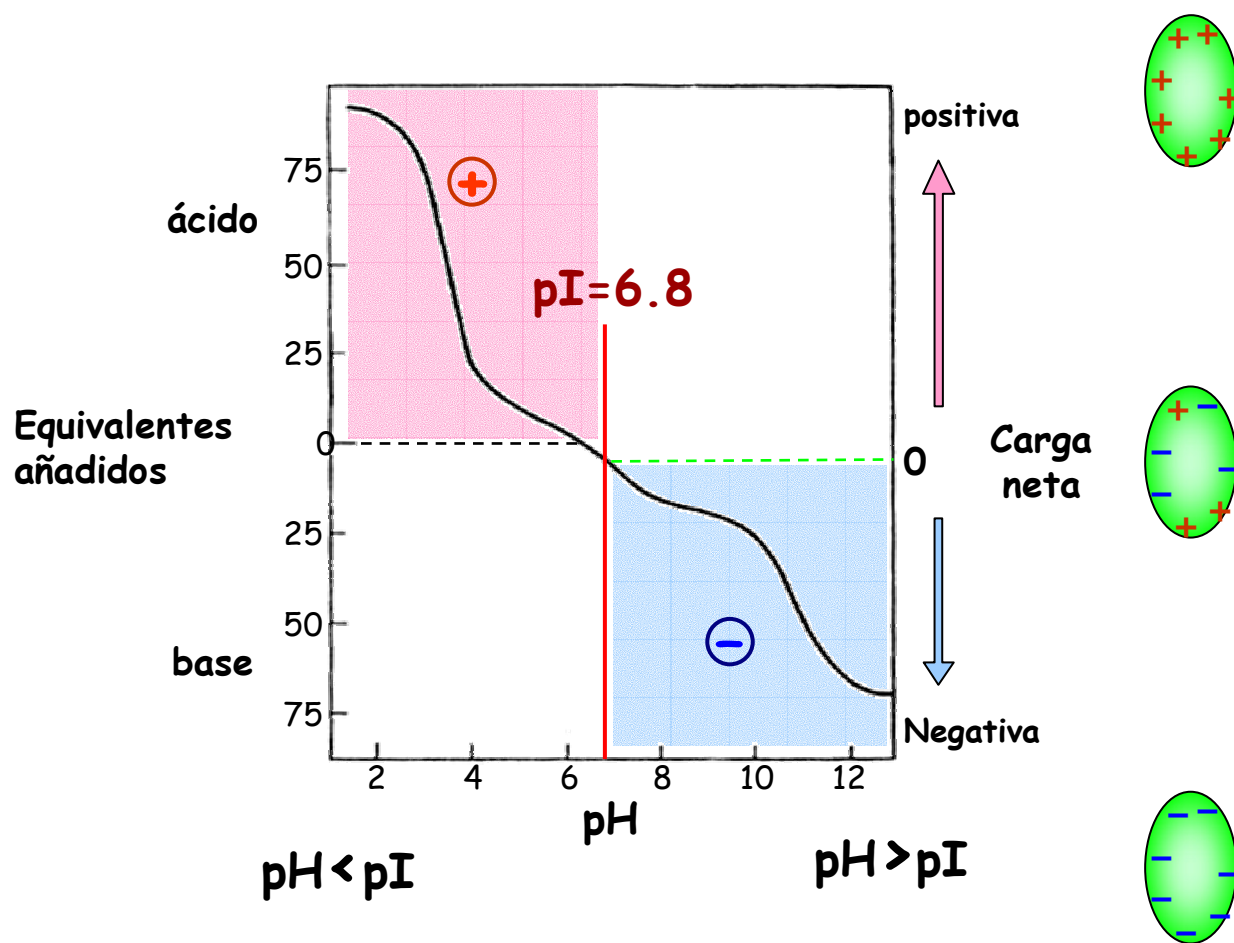


$$pH = pK_a + \log \frac{[Base]}{[Ácido]}$$

**Ecuación de Henderson-Hasselbalch**

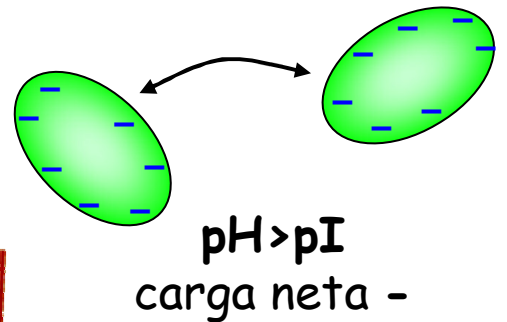
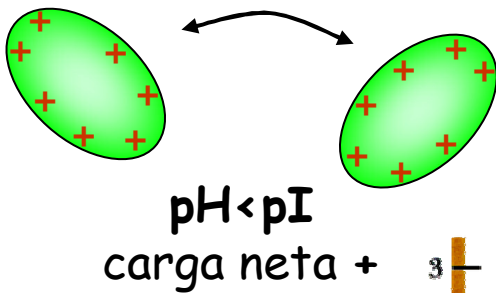
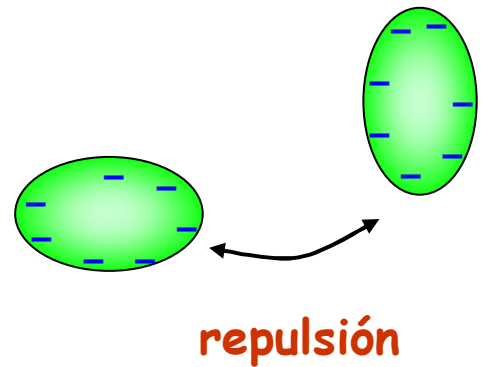
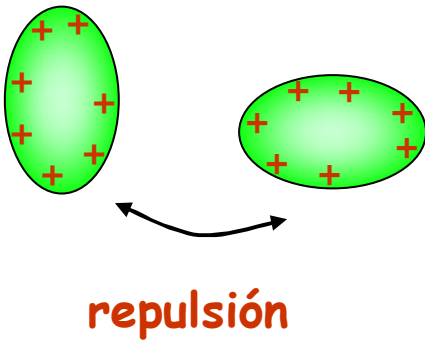
# Proteínas: propiedades ácido-base

Curva de titulación de hemoglobina

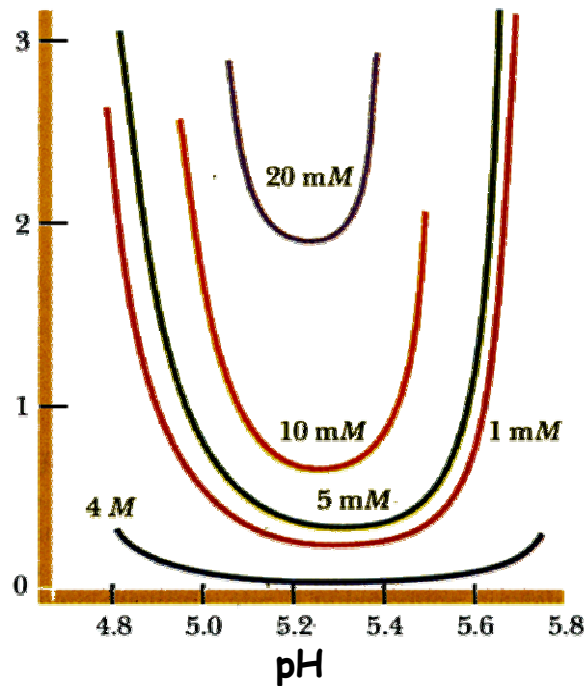


Las proteínas son anfóteras

# Proteínas: Solubilidad y pH

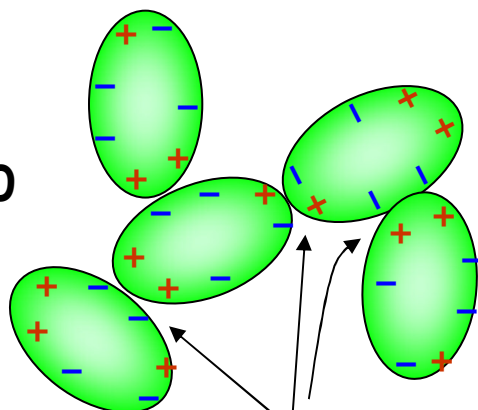


Solubilidad (mg/ml)  
de la  $\beta$ -lactoglobulina



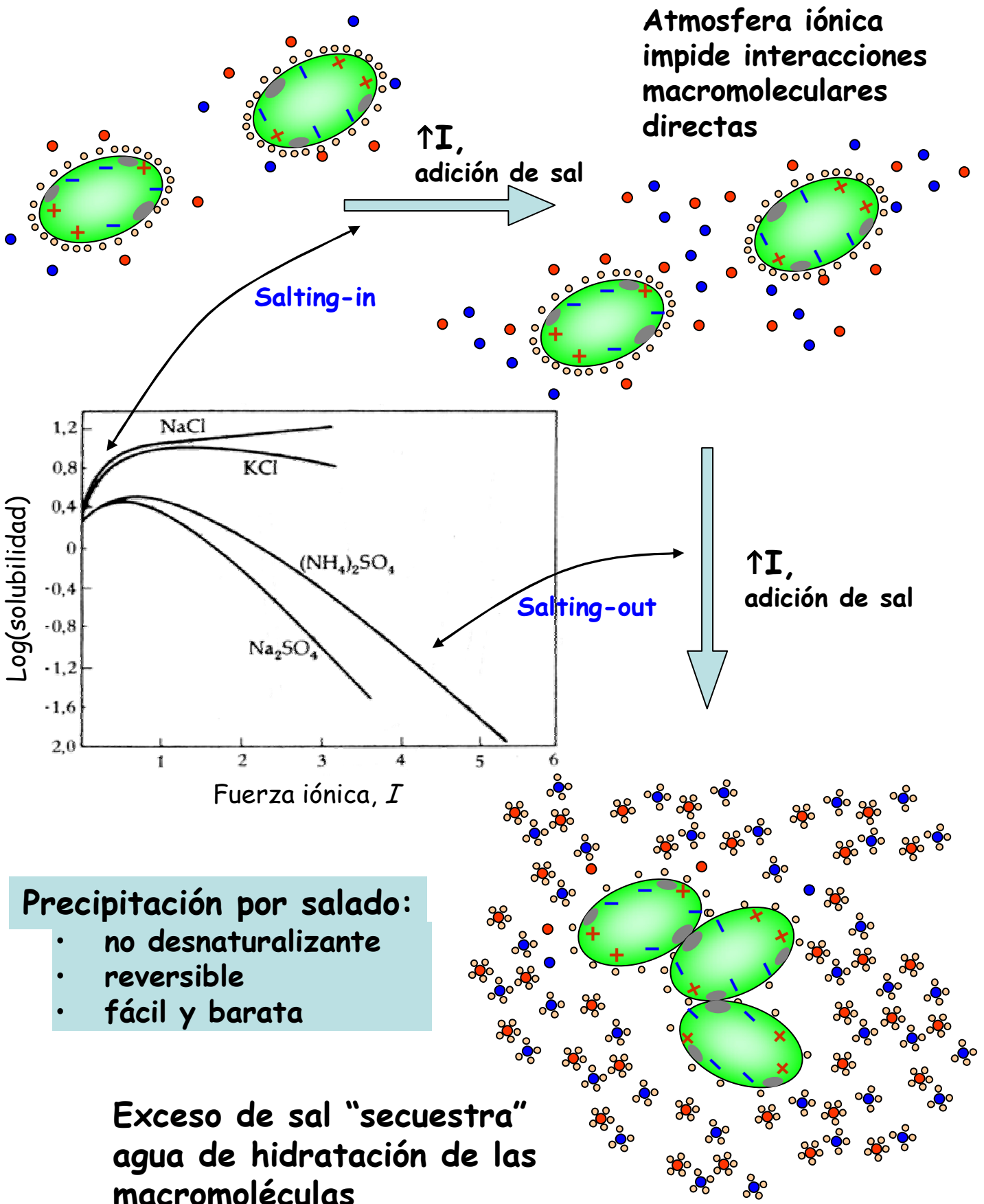
Precipitación  
isoelectrica

$\text{pH} = \text{pI}$   
carga neta 0



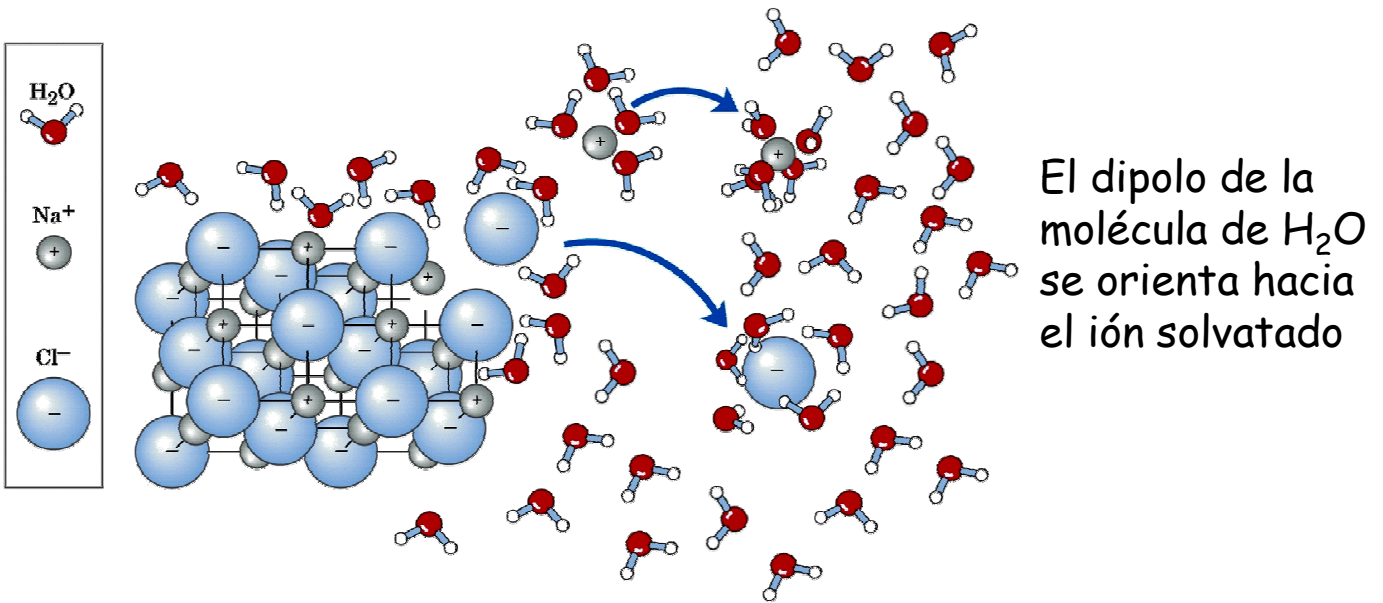
Puentes salinos e interacciones  
hidrófobas (van der Waals)

# Proteínas: Solubilidad y fuerza iónica

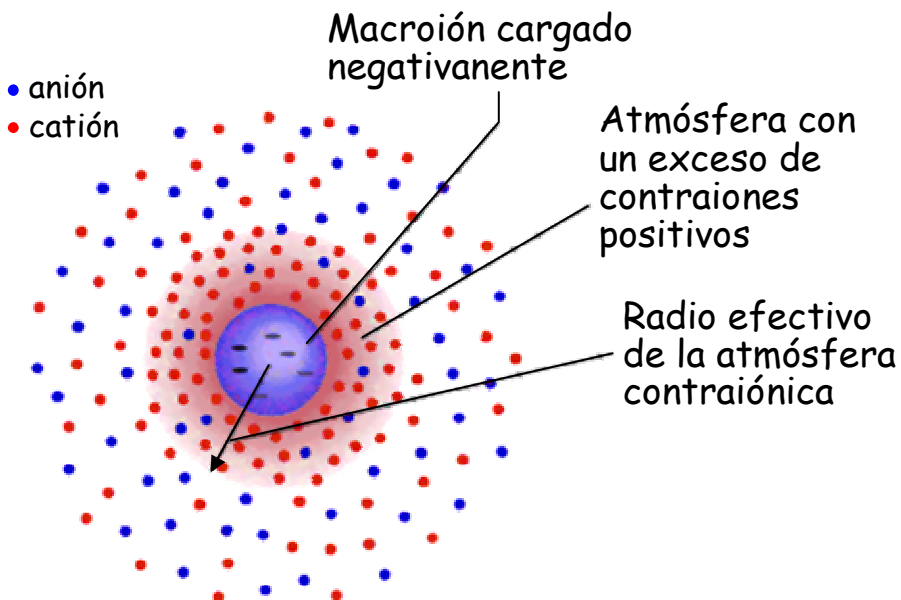




# Solvatación y Atmósfera iónica



## Atmósfera iónica (Debye-Huckel)



La fuerza iónica  $I$  determina el alcance de las interacciones electrostáticas

$$r = \frac{K}{\sqrt{I}}$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot \sum_i m_i \cdot z_i^2$$

Lejos del macroión el promedio de aniones y cationes es el mismo, y la carga media es nula

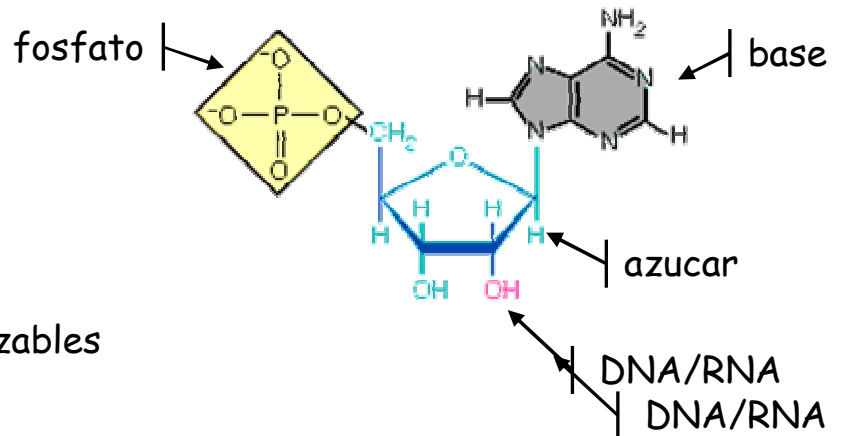
# Ácidos nucleicos: propiedades

## Monómeros:

4 nucleótidos

Anfóteros:

- $P_i$  aniónico
- bases ionizables



## Propiedades:

### ➤ Espectroscópicas:

- absorción a 260 nm (A,U)

### ➤ Ácido-base:

- anfóteras
- carga neta depende del pH

### ➤ Solubilidad:

- solubles en agua.
- insolubles en solventes orgánicos

↳ Precipita en etanol

### ➤ Estabilidad:

- desnaturalización
- hidrólisis

↳ Separación de cadenas

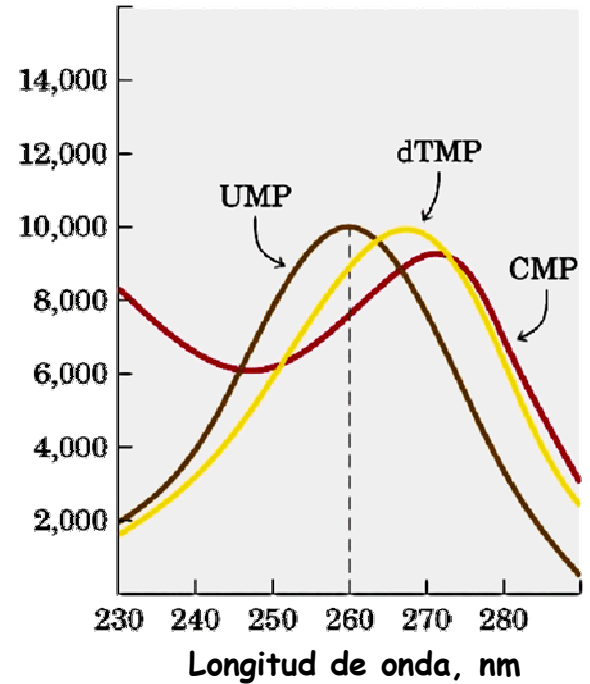
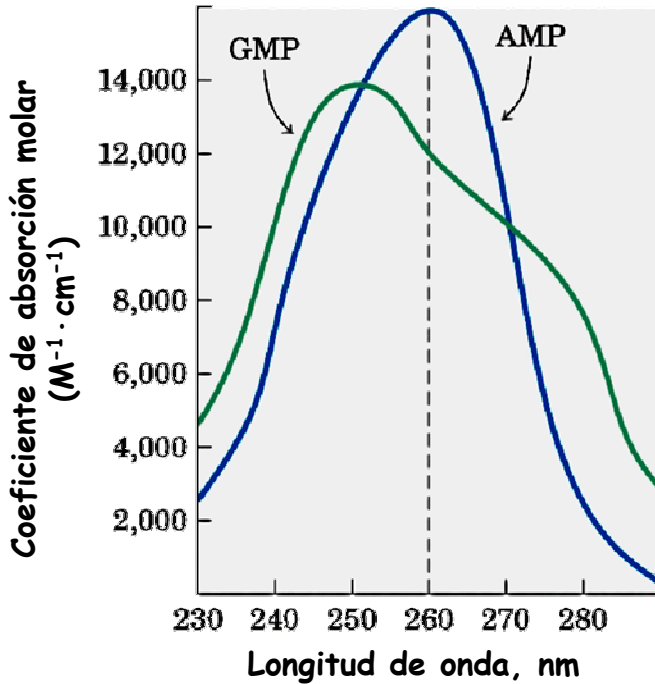
↳ RNA»DNA

## Reconocimiento:

- difenilamina (desoxi purinas)
- tinción de Feulgen (DNA, no RNA)

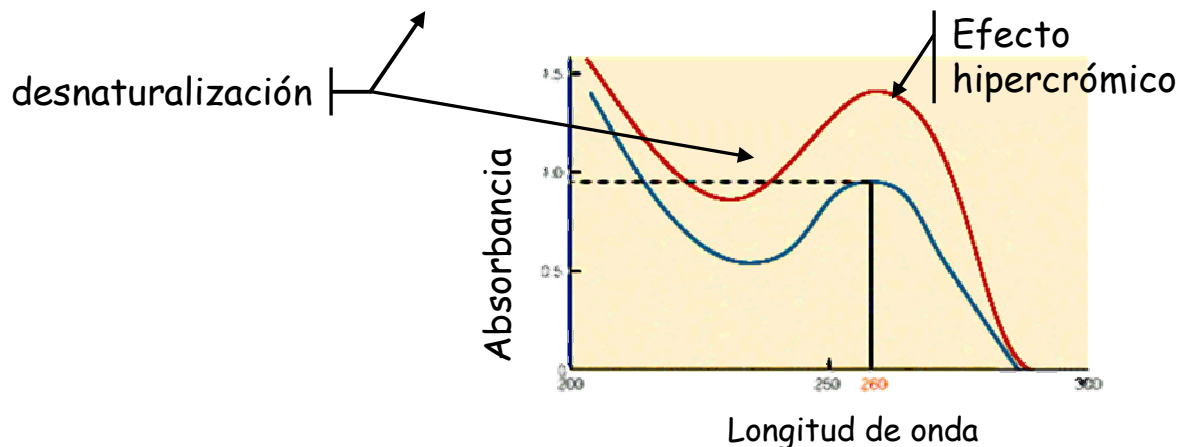
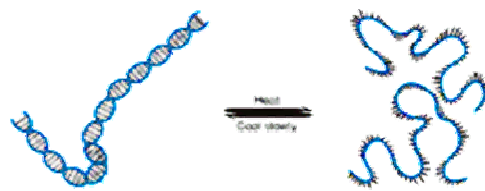
# Absorbancia de los nucleótidos

Los ácidos nucleicos absorben máximamente a 260 nm



La absorbancia depende de:

- Ionización de las bases
- Apilamiento en doble hélice

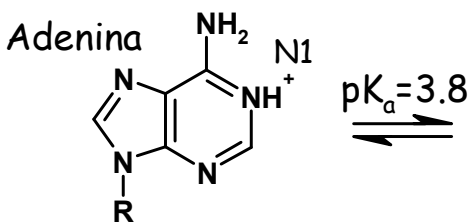


# Propiedades ácido-base

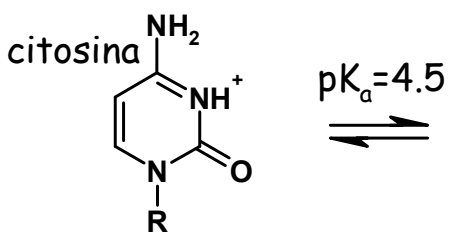
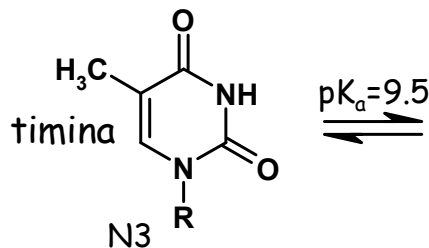
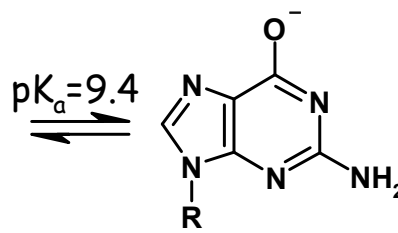
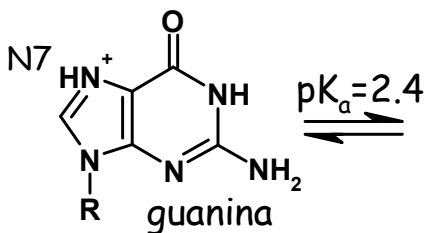
## El grupo fosfato es fuertemente ácido

- Fosfatos totalmente ionizados a pH fisiológico
- Carga neta negativa
- Repulsión entre cadenas dependiendo de I

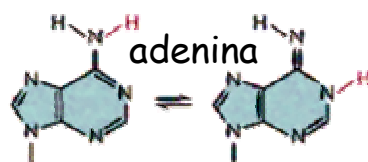
pKa ≈ 1.0



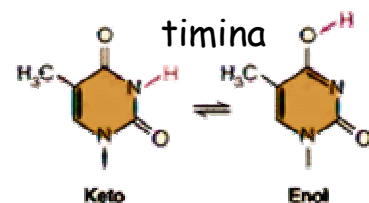
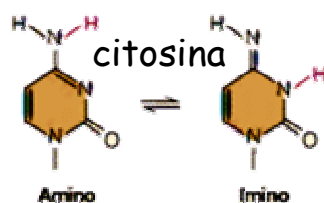
Las bases tienen grupos ionizables



Ionización afecta a la estabilidad de la doble hélice



Formas tautómeras

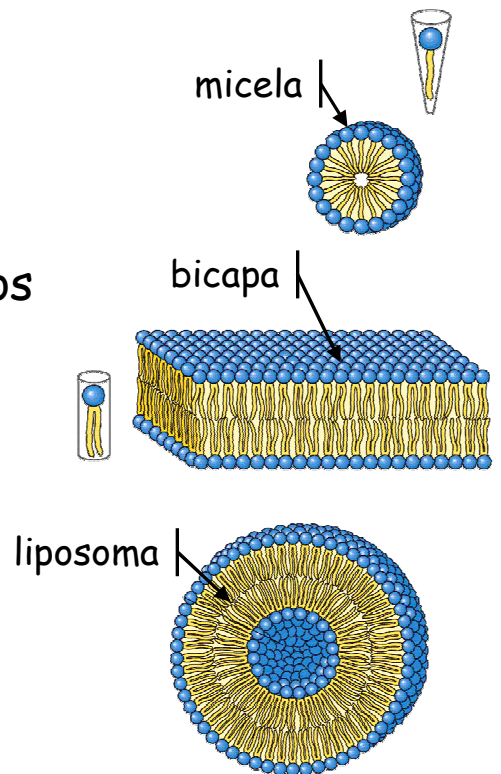


# Lípidos: propiedades

- Monómeros:**
- triglicéridos (reserva)
  - fosfolípidos
  - esfingolípidos
  - colesterol

## Propiedades:

- **Ácido-base:**
  - anfóteros
  - carga neta depende del pH
- **Solubilidad:**
  - insolubles en agua
  - solubles en solventes orgánicos
  - anfipáticos
  - autoagregantes



## Reconocimiento:

- Rojo sudán (lipoproteínas)

# Extracción y análisis de lípidos

