

## INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA

Edwing Amir Moreno Moreno Instructor Centro de Servicios de Salud Servicios Farmacéuticos

## INTRODUCCIÓN



### Definición

Bios = vida

"ciencia que estudia las bases químicas de la vida"

"Ciencia que se encarga de estudiar desde una perspectiva QUÍMICA la estructura y las funciones de los seres vivos".

### OBJETIVO PRINCIPAL DE LA BIOQUÍMICA.

La comprensión integral, a nivel MOLECULAR, de TODOS los procesos químicos relacionados con las células vivas.

### IMPORTANCIA DE LA BIOQUÍMICA.

Los estudios bioquímicos contribuyen al diagnostico, pronostico y tratamiento de las enfermedades.

## DIVISIÓN DE LA BIOQUÍMICA



Bioquímica ESTRUCTURAL Estructura, Conformación, Composición, Características y Clasificación Función.

Bioquímica METABÓLICA

Absorcion, Transformaciones Recorrido, Excreción y Eliminación.



**BIOMOLÉCULAS** 

Agua
Hidratos de Carbonos
Proteínas
Ac. Nucleicos
Lípidos

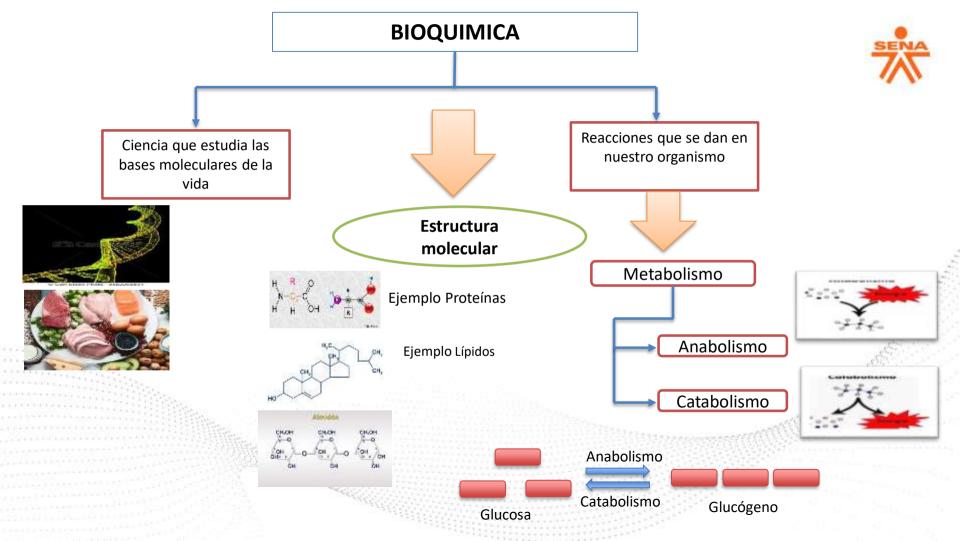
## **OBJETIVOS**



- 1. Identificar las estructuras de los bioelementos.
- 2. Reconocer la importancia de la Bioquímica
- 3. Comprender el metabolismo y funciones en el organismo.
- 4. Reconocer la relación de la Bioquímica con la farmacología.



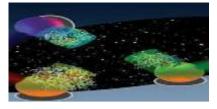
## HABLEMOS DE BIOQUÍMICA





## GENERALIDADES BIOQUÍMICA

## GENERALIDADES DE LA BIOQUÍMICA

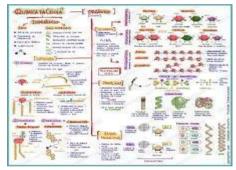


Reacciones químicas

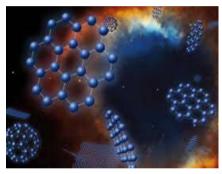




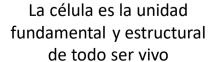














La Bioquímica estudia los constituyentes químicos de las células vivas



Objeto de La Bioquímica es la comprensión completa a nivel molecular de todos los procesos relacionados con las células vivas



## BIOQUÍMICA Y MEDICINA

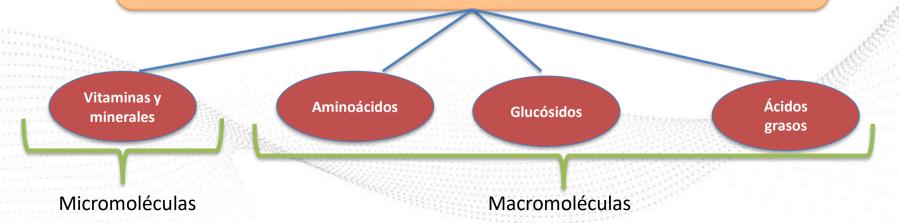
## Bioquímica y medicina





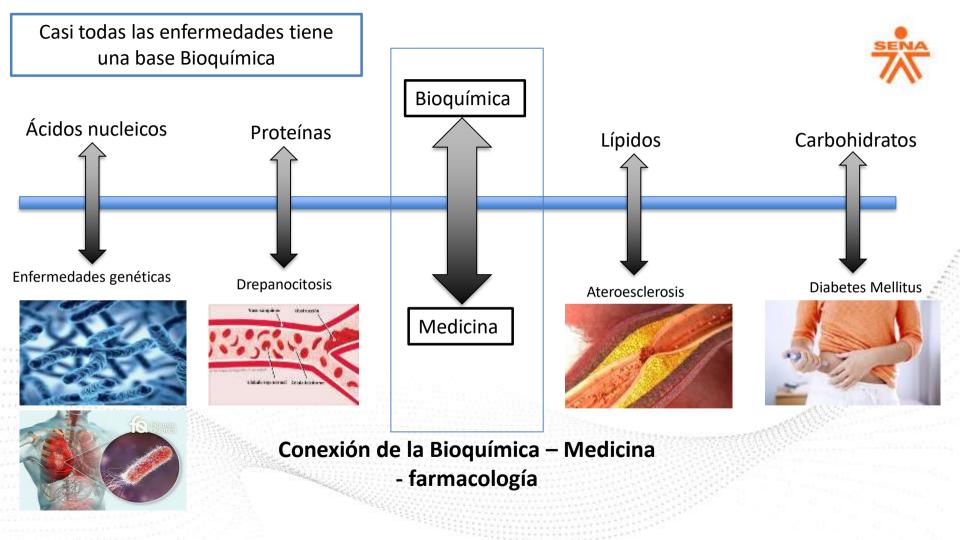
- ✓ La OMS define la salud como: "El estado de bienestar físico, mental y social completo"
- ✓ Desde el punto de vista de la Bioquímica, la salud se puede definir de la siguiente manera:

Es una situación en la que miles de reacciones intracelulares y extracelulares que ocurren en el cuerpo, están procediendo a de manera acorde con la supervivencia máxima del organismo





## ENFERMEDADES BIOQUÍMICA



## Como consecuencia de esto



## Desarrollo de tratamiento farmacológicos (fármacos que contrarresten dichos efectos fisiológicos) y no farmacológicos

- ✓ Cambios de estilo de vida
- √ Fármacos como los Hipolipemiantes (Atorvastatina, simvastatina)
- ✓ Suplementos dietarios bajo prescripción médica.





## Bioquímica



Los seres humanos deben consumir diariamente vitaminas



La deficiencia de alguna de estas trae como consecuencias enfermedades como el escorbuto (Vit. C) o Raquitismo (Vit. D)





En África el contenido de vegetales es muy alto, estos son deficientes en uno o mas A.A. esenciales



Enfermedad





Los esquimales consumen altas cantidades de aceite de pescado en su dieta



Su concentración plasmática de colesterol es baja



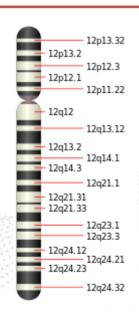


## Enfermedades Bioquímicas



- ✓ En la FENIL CETONURIA, donde hay poca actividad de la enzima que transforma la fenil-alanina en tirosina.
- ✓ Esto trae como consecuencia el aumentos de la concentración de fenil-alanina, lo que daña el SNC en desarrollo ocasiona retraso mental

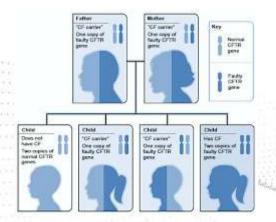


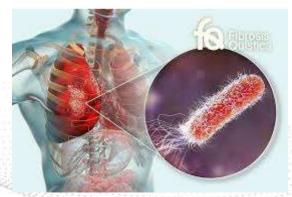


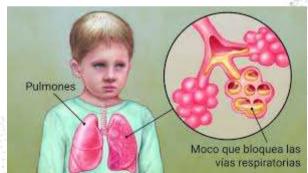
## Enfermedades Bioquímicas



- ✓ La FIBROSIS QUÍSTICA: Es una enfermedad genética de las glándulas exocrinas y sudoríparas.
- ✓ Se caracteriza porque produce secreciones anormales y viscosas que obstruyen los conductos excretores y bronquiolos. Se encuentran concentraciones altas de cloruros en el sudor
- ✓ A menudo el paciente muere a temprana edad por afecciones respiratorias









## **UN POCO DE HISTORIA**





Elaboración de panes, la fermentación de alcohol, producción de queso

> Desde el 8000 A.C.

1828 Friedrich Wohler publica un artículo acerca de la síntesis de la úrea

Avances actuales con los Rayos X, Cromatografía, microscopía electrónica



1893 con el descubrimiento de la enzima diastasa

Anselme Payen



almidón en dextrina e inmediatamente después, en azúcar o glucosa





Paracelso (1577 – 1644)



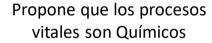
Linus Pauling (1901 – 1994)



Carl Wilheim (1742-1786)



Premio nobel de Química en 1954 por su trabajo naturaleza de los enlaces Químicos





Descubre el Ácido Úrico, Glicerol, Ácido Láctico







## BIOQUÍMICA Y OTRAS RAMAS

## RELACIÓN DE LA BIOQUÍMICA CON OTRAS CIENCIAS







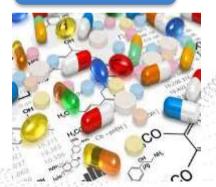
Genética



Inmunología



Farmacología



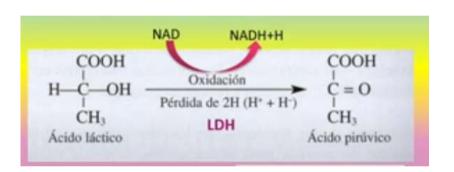


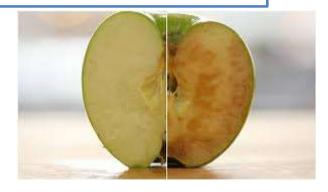
# PROCESOS Y REACCIONES IMPORTANTES EN BIOQUÍMICA

## Reacciones de óxido reducción



La Oxidación es la pérdida de electrones de un átomo o molécula









## Reacciones de reducción



La reducción es la ganancia de electrones de un átomo o molécula

Conversión de los alimentos en energía

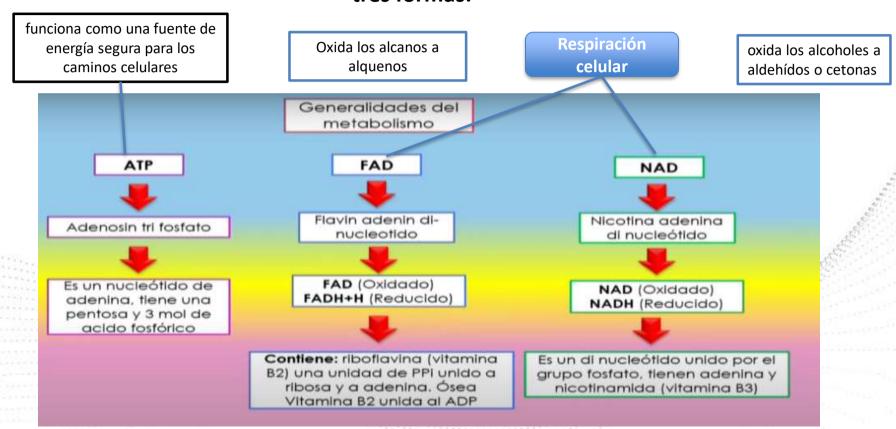
El ácido láctico se produce principalmente en las células musculares y en los glóbulos rojos cuando descompone carbohidratos en condiciones de niveles bajos de oxígeno. Es decir, es una fuente de energía para el cuerpo humano



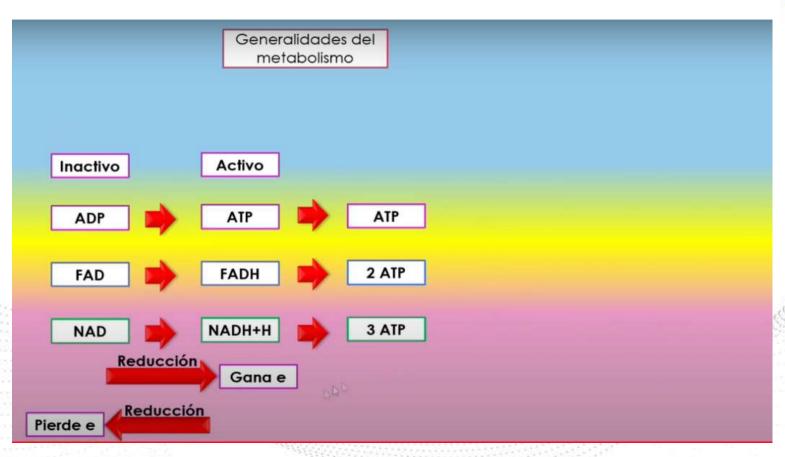
## GENERALIDADES DEL METABOLISMO



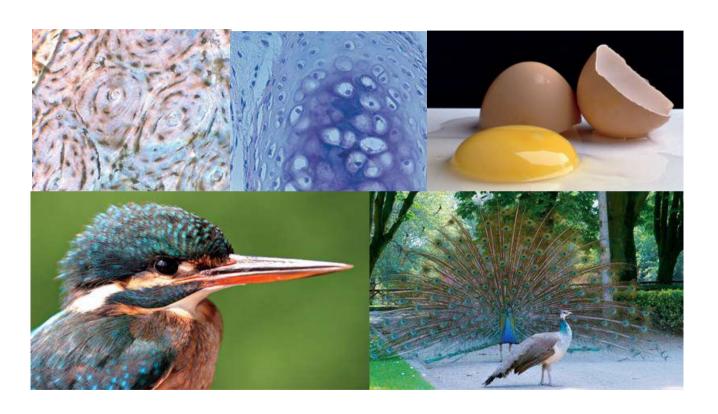
## Cuando consumimos alimentos, el cuerpo empaqueta la energía de tres formas:







## Las Proteínas





## **REVISIÓN CONSULTA**

## PREGUNTA 1 (5 PUNTOS)

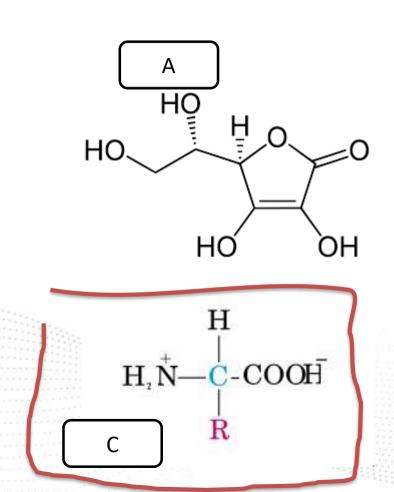


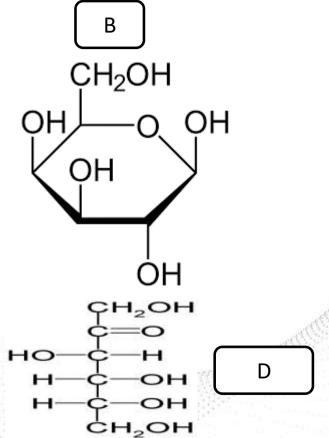
De las siguientes características, cuál no aplica a las proteínas

- A. La estructura básica de la proteína es una cadena de aminoácidos.
- B. Son estructuras separadas de los aminoácidos que son otros macroelementos.
  - C. Las proteínas son una clase importante de moléculas que se encuentran en todas las células vivas.
  - D. Las proteínas desempeñan gran variedad de funciones en la célula, incluidas estructurales (citoesqueleto), mecánicas (músculo), bioquímicas (enzimas), y de señalización celular (hormonas). Las proteínas son también parte esencial de la dieta.

## ¿CUÁL ESTRUCTURA BASE REPRESENTA LAS PROTEINAS? (5 PUNTOS)







## **PREGUNTA 3 (5 PUNTOS)**



De las siguientes funciones, cuál no aplica a las proteínas

- A. Estructural
- B. Contracción muscular y movimiento
- C. Excelente fuente de energía
  - D. Apoyan regulación y expresión del ADN y ARN
  - E. Apoyan sistema inmune
  - F. Bioquímicas (Por ejemplo digestivas)

## **DATOS**



#### FUENTES DE PROTEÍNA ANIMAL (por 100gramos)

#### Carne:

- · Pechuga de pollo: 22,5g
- · Pechuga de pavo: 30g
- Filete de ternera: 21-28g
- Solomillo de cerdo: 21-24g
- Conejo: 21g
- · Jamón ibérico: 28-33g
- Vaca/buey asado: 30g





#### Pescado y marisco:

- PESCADO GENÉRICO: 20G
  - Boquerón frito, mero, caballa, salmón, mejillones, sardinas, lubina, pez espada, sepia, boquerón camarón...: 18-21g
- Bonito/atún: 30g
- Bacalao: 26g
- Langostinos/gambas: 20-24g



#### Lácteos:

- Queso fresco/queso batido: 11-12g
- Quesos más grasos: 30-38g
- · Yogur natural: 6,6g
- Leche: 3-4g (en polvo: 30g)
- Kéfir: 3,5g
- Skyr: 11-12g



Huevo de gallina: 12,5g

• Yema: 16,5g

Clara: 10,5g

Huevo de codorniz/ pavo: 13g



## **DATOS**



#### FUENTES DE PROTEÍNA VEGETAL (por 100gramos)

#### Legumbres (cocidas):

- · Garbanzo: 9g
- · Judías/alubias: 9g
- · Lenteja: 8,5g
- Guisantes crudos: 21g
- Judías verdes: 2-3g
- Soja: 16-17g
  - Soja texturizada: 50g
  - Tofu: 10-11g



#### Frutos secos:

- · Nuez: 15g
- · Avellana: 15g
- Almendra 21g
- Cacahuete\*: 21g
- Pistachos: 17,6g
- Anacardos: 17,5g



#### Semillas:

- · Pipas de calabaza: 30g
- · Pipas de girasol: 27g
- · Semillas de sésamo: 19g
- · Semillas de lino: 18,2g



#### Cereales integrales:

- Avena integral: 17g
- Trigo integral: 2,5g
- Centeno integral: 15g
- Quinoa (pseudocereal): 4,5g
- Amaranto (pseudocereal): 4g
- · Seitán: 24g



## **DATOS**



## ¿Cuáles son las diferencias?





- Mayor contenido de aminoácidos.
- Mayor aporte proteico.
- Más difíciles de digerir.
- Alto contenido de grasas.
- Alto contenido de purinas.

#### Principales fuentes:

Carne de res, pollo cerdo y huevo

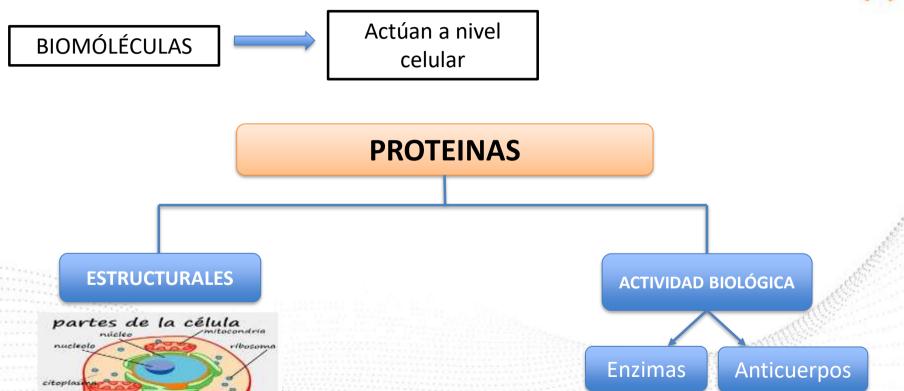
- Alto contenido de fibra.
- Menor aporte proteico.
- Fáciles de digerir.
- Bajo nivel de grasas.
- Menor contenido de purinas.

#### Principales fuentes:

Legumbres, frutos secos soya, semillas y quinca

## **INTRODUCCIÓN**





# **AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS**



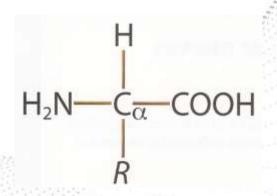
- 1. Los aminoácidos
- 2. Propiedades de los aminoácidos
- 3. El enlace peptídico
- 4. La estructura de las proteínas.
- 5. Las propiedades de las proteínas
- 6. La clasificación de las proteínas
- 7. Las funciones de las proteínas

# 1.- Los aminoácidos



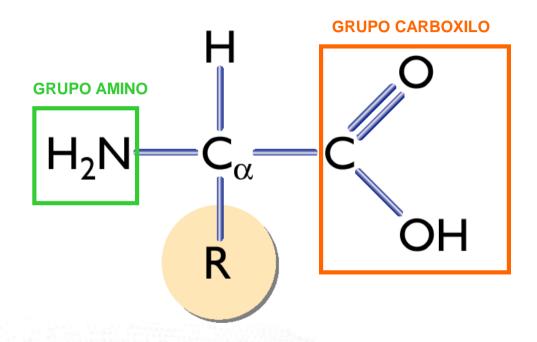
# Compuestos orgánicos :

- ☐ Baja masa molecular que cuando se unen forman proteínas.
- Compuestos por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Algunos contienen también azufre.
- Con un grupo carboxilo -COOH y un grupo amino -NH<sub>2</sub> y una cadena lateral unidos todos ellos a un carbono llamado alfa.



# Fórmula general de un aminoácido





La cadena lateral es distinta en cada aminoácido y determina sus propiedades químicas y biológicas.

□ Hay 20 aminoácidos diferentes que forman las proteínas. Se llaman aminoácidos proteicos.

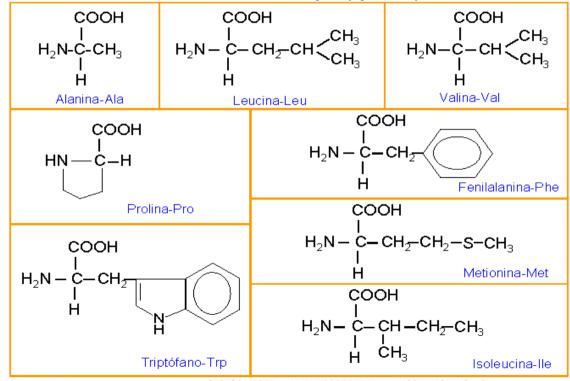
SENA

- ■En los seres vivos hay además **aminoácidos no proteicos** que no forman proteínas.
- Aminoácidos esenciales son aquellos que no pueden sintetizar los animales y deben ser ingeridos en la dieta. Las plantas si los sintetizan.
- □Para designar los veinte aminoácidos proteicos se utilizan abreviaturas, que se forman con las tres primeras letras de los nombres en inglés. Por ejemplo "Gly " (Glicina)

<u>Grupo I</u> Aminoácidos apolares. Aminoácidos cuyo resto R no es polar. Esto es, no posee cargas eléctricas en R al tener en él largas cadenas hidrocarbonadas. Estos aminoácidos, si están en gran abundancia en una proteína, la hacen insoluble en agua.



### Aminoácidos del Grupo I (apolares)



<u>Grupo II.</u> Aminoácidos polares no ionizables. Poseen restos con cortas cadenas hidrocarbonadas en las que hay funciones polares (alcohol, tiol o amida). Contrariamente al grupo anterior si una proteína los tiene en abundancia será soluble en agua.

#### Aminoácidos del Grupo II (polares no ionizables)

Grupo III Aminoácidos polares ácidos. Pertenecen a este grupo aquellos aminoácidos que tienen más de un grupo carboxilo. En las proteínas, si el pH es básico o neutro, estos grupos se encuentran cargados negativamente.

<u>Grupo IV</u> Aminoácidos polares básicos. Son aquellos aminoácidos que tienen otro u otros grupos aminos. En las proteínas, estos grupos amino, si el pH es ácido o neutro, están cargados positivamente.

### Aminoácidos del Grupo III (polares ionizables ácidos)

COOH
$$H_2N-C-CH_2-COOH$$

$$H$$

$$H$$

$$Aspártico-Asp$$

$$COOH$$

$$H_2N-C-CH_2-CH_2-COOH$$

$$H$$

$$H$$

$$Glutámico-Glu$$

#### Aminoácidos del Grupo III (polares ionizables básicos)



# PROPIEDADES DE LOS AMINOÁCIDOS



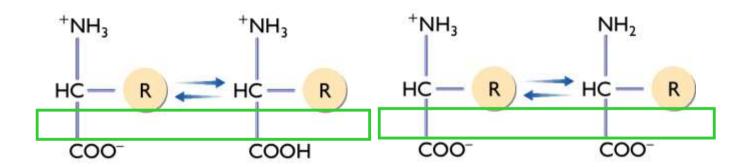


- Los aminoácidos tienen carácter anfótero, es decir se pueden comportar como ácido (dador de protones) o como base (aceptor de protones) según el pH de la disolución.
- □De esta manera contribuyen a controlar el pH, es decir tienen efecto tampón.
- □Contribuyen a la homeostasis (equilibrio del medio interno del ser vivo)

En una disolución acuosa (pH neutro) los aminoácidos forman iones dipolares.



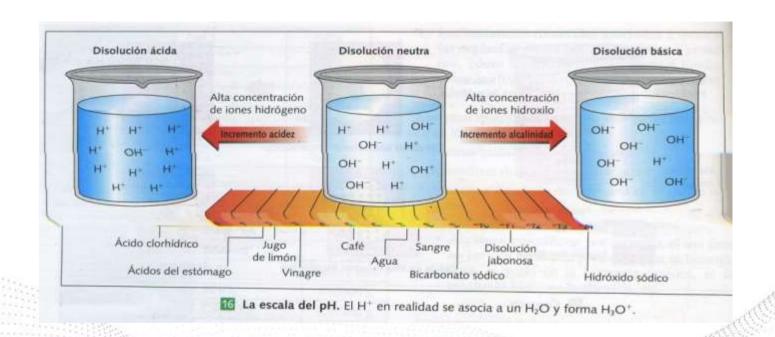
### **CARÁCTER ANFÓTERO DE LOS AMINOÁCIDOS**





En medio ácido se comportan como una base (cogiendo H+ del medio) y en medio básico se comportan como un ácido (liberando H+ al medio).





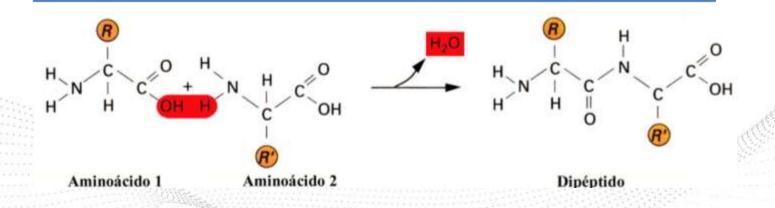


# **ENLACES PEPTÍDICOS**

# 2.1. El enlace peptídico



- Es el enlace entre aminoácidos. Da lugar a cadenas llamadas péptidos.
- Es un enlace covalente entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente. Se forma una molécula de agua.



# Los péptidos



- Son las moléculas formadas por aminoácidos
- Dipeptido: formado por dos aminoácidos
- Tripéptido: formado por la unión de tres aminoácidos.
- Oligopéptido: unión de menos de diez aminoácidos.
- Polipéptido: péptido compuesto por más de diez aminoácidos.

La **insulina** y el **glucagón** son hormonas producidas por el páncreas que controlan el nivel de la glucosa en la sangre. La insulina es proteína y el glucagón es péptido

•	Proteína: péptido constituido por más de 50 aminoácidos. Algunas proteínas contienes
	otro tipo de moléculas.

Se clasifican en:

- ☐ Holoproteínas: formadas sólo por aminoácidos.
- Heteroproteínas: formadas por aminoácidos y otras moléculas

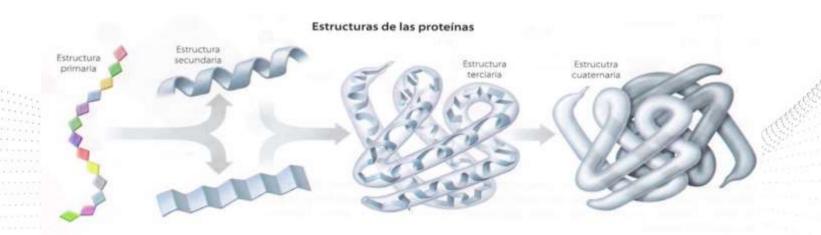


# **ESTRUCTURA DE LAS PROTEINAS**

## 3. La estructura de las proteínas



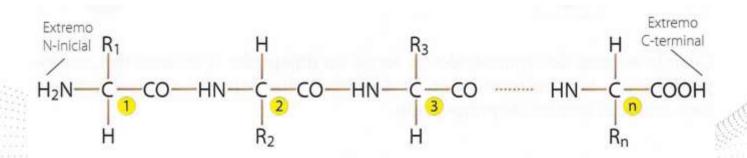
- La organización de una proteína viene determinada por cuatro niveles estructurales: la estructura primaria, la estructura secundaria, la estructura terciaria y la estructura cuaternaria.
- Cada una de ellas corresponde a la disposición de la anterior en el espacio.



### 3.1 Estructura primaria de las proteínas



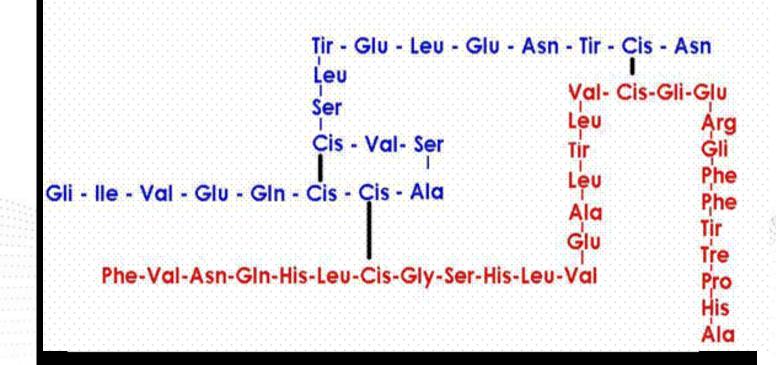
- Secuencia de aminoácidos de la proteína: indica los aminoácidos que hay en la cadena y el orden en el que se disponen en la cadena.
- La **secuencia** de aminoácidos determina las estructuras superiores y como consecuencia la **función** de una proteína.



Estructura primaria de la insulina. En negro enlaces disulfuro.

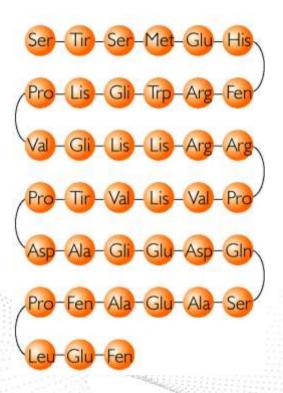
La insulina es una hormona pancreática que regula la homeostasis de la glucosa. Está formada por dos cadenas peptídicas de 21 y 30 aminoácidos en el siguiente orden o secuencia. No se han indicado los extremos amino terminal y carboxilo terminal de cada cadena.





## Estructura primaria de las proteínas





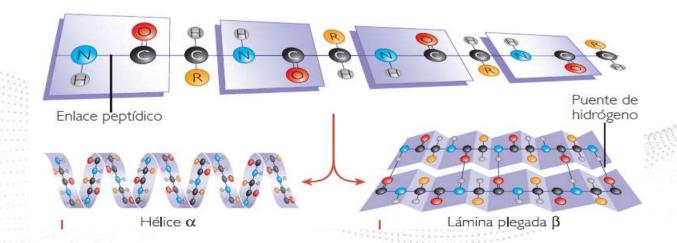
- Todas las proteínas la tienen.
- Indica los aminoácidos que la forman y el orden en el que están colocados.
- Está dispuesta en zigzag.
- El número de polipéptidos diferentes que pueden formarse es:

20<sup>n</sup> Número de aminoácidos de la cadena

### 3.2. Estructura secundaria

SENA

- Es la disposición de la cadena de aminoácidos (estructura primaria) en el espacio
- Cuando se van uniendo aminoácidos a la cadena, está va adoptando una disposición espacial estable.
- Este tipo de estructura se mantiene con **enlaces de hidrógeno y** depende de los aminoácidos que la constituyen.
- Se conocen tres tipos:
  - α-hélice,
  - > Conformación-β o lámina plegada
  - > Hélice del colágeno

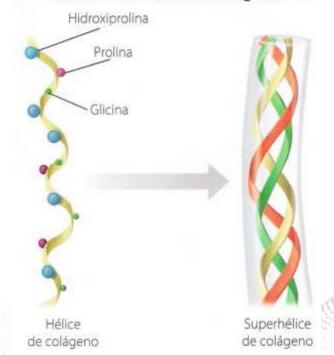


### Hélice de colágeno

- El colágeno tienen una disposición en hélice especial, algo más alargada que la α-hélice.
- La estabilidad de la hélice del colágeno se debe a la asociación de tres hélices que originan una superhélice o molécula completa de colágeno.
- Las tres hélices se unen por medio de enlaces covalentes y por enlaces débiles de tipo enlace de hidrógeno.



### Estructura hélice de colágeno



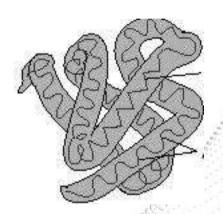
- Las proteínas que no llegan a formar estructuras terciarias, mantienen la estructura secundaria alargada: proteínas fibrosas.
- Son insolubles en agua y ejercen funciones esqueléticas.
- Ejemplos:
- o El colágeno que da resistencia a los huesos y cartílagos.
- La queratina del pelo, plumas, uñas, cuernos, lana.
- La miosina responsable de la contracción muscular
- La elastina que da elasticidad a la piel, el cartílago y los vasos sanguíneos.

## 3.3 Estructura terciaria



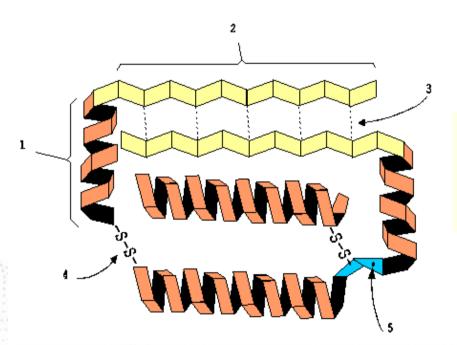
- Disposición en el espacio de la estructura secundaria. Se pliega sobre sí misma y origina una forma globular. Son solubles en agua.
- La mayoría de las proteínas adquieren su actividad biológica.
- Las conformaciones globulares se mantienen estables debido a los enlaces entre los radicales (R) de los aminoácidos. Pueden ser:
  - > Enlaces de hidrógeno.
  - Atracciones electrostáticas.
  - Atracciones hidrofóbicas.
  - Puentes disulfuro.
  - Fuerzas de Van der Walls

Mayor cantidad de enlaces





Esta cadena va a poder disponerse en el espacio en diferentes conformaciones que constituyen las estructuras de orden superior a la primaria.



- 1- Fragmento en hélice alfa.
- 2- Fragmento en conformación beta.
- 3- Puentes de hidrógeno.
- 4- Enlaces o puentes disulfuro.
- 5- Zona irregular.



### 3.4. Estructura cuaternaria

- La presentan las proteínas constituidas por dos o más cadenas polipeptídicas con estructura terciaria, idénticas o no.
- Unidas entre sí por enlaces débiles (no covalentes) y, en ocasiones, por enlaces covalentes del tipo enlace disulfuro.

### 3.5. Estructura cuaternaria

El número de cadenas puede variar:

Insulina: 2 cadenasColágeno: 3 cadenas

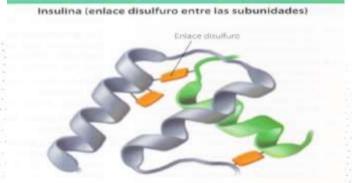
■ Hemoglobina: 4 cadenas iguales dos a

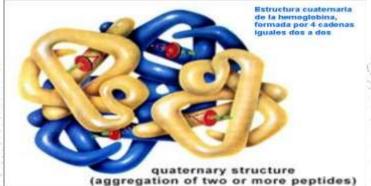
dos.

ARN-polimerasa: cinco cadenas.



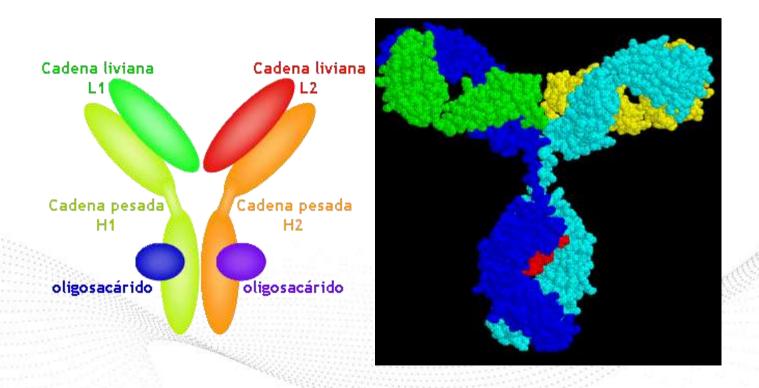






# Los anticuerpos son proteínas con estructura cuaternaria formada por cuatro cadenas.







# PROPIEDADES DE LAS PROTEINAS

### 4 - Propiedades de las Proteínas

SENA

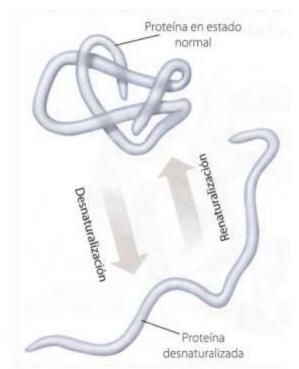
- Las propiedades de las proteínas dependen de sus radicales (R) y de la capacidad que tienen éstos de reaccionar con otras moléculas
- Las principales propiedades son:

## Solubilidad

- En general las proteínas fibrosas son insolubles y las globulares solubles.
- La solubilidad es debida a los radicales de los aminoácidos que, al ionizarse, establecen puentes de hidrógeno con las moléculas de agua. Se forma una capa de moléculas de agua (capa de solvatación) que impide que se pueda unir a otras proteínas lo cual provocaría su precipitación (insolubilización).
- Debido a su elevada masa molecular cuando se disuelven, dan dispersiones coloidales.

### Desnaturalización

- Es la pérdida de la estructura cuaternaria, terciaria y secundaria, debido a la rotura de los enlaces que las mantienen. Solo se conserva la primaria.
- Son ejemplos de desnaturalización la leche cortada debido a la desnaturalización de la caseína, la precipitación de la clara de huevo al desnaturalizarse la ovoalbúmina por efecto del calor. La permanente del pelo.



Desnaturalización y renaturalización de una proteína. La leche cortada se debe a la desnaturalización de la caseína y la precipitación de la clara del huevo se produce por la desnaturalización de la ovoalbúmina debido al efecto del calor.



### Desnaturalización

- Esta ruptura puede ser **producida por** cambios de pH, variaciones de temperatura, alteraciones de la concentración salina del medio...
- Cuando una proteína se desnaturaliza, generalmente adopta una estructura filamentosa y precipita ( disminución de la solubilidad)
- Las proteínas, en este estado, no pueden llevar a cabo la actividad para la que fueron diseñadas, es decir no son funcionales.
- La desnaturalización no afecta a los enlaces peptídicos; al volver a las condiciones normales, la proteína puede, en algunas ocasiones, recuperar la conformación primitiva , lo que se denomina renaturalización.

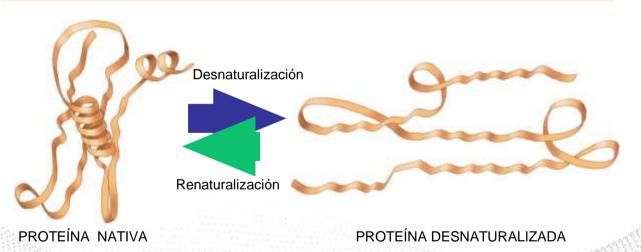


# Desnaturalización y renaturalización de una proteína



La desnaturalización es la pérdida de las estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria.

Puede estar provocada por cambios de pH, de temperatura o por sustancias desnaturalizantes.



En algunos casos la desnaturalización puede ser reversible.

### **Especificidad**

- Es una de las propiedades más características y se refiere a que cada una de las **especies** de seres vivos es capaz de fabricar sus propias proteínas (diferentes de las de otras especies). Cuanto más lejanas sean dos especies en su evolución más diferentes son sus proteínas.
- Aún, dentro de una misma especie hay diferencias protéicas entre los distintos individuos de la misma especie. Esto no ocurre con los glúcidos y lípidos, que son comunes a todos los seres vivos. Cada ser vivo fabrica sus propias proteínas de acuerdo con su ADN.
- La especificidad de las proteínas explica la compatibilidad o no de trasplantes de órganos. Entre familiares los trasplantes son más exitosos.





### **Capacidad amortiguadora**

■ Las proteínas están constituidas por aminoácidos, y por eso también tienen un comportamiento anfótero, es decir, pueden comportarse como un ácido, liberando protones (H⁺), o bien como una base, aceptando protones. Debido a ello las proteínas disueltas tienden a neutralizar las variaciones de pH del medio, es decir, forman disoluciones tampón o amortiguadoras.



# 5. CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEINAS SEGÚN SU COMPOSICIÓN

**HOLOPROTEINAS** 

**HETEROPROTEINAS** 

# Clasificación de las proteínas: holoproteínas

#### **PROTEÍNAS FIBROSAS**

- Generalmente, los polipéptidos que las forman se encuentran dispuestos a lo largo de una sola dimensión.
- · Son proteínas insolubles en agua.
- Tienen funciones estructurales o protectoras.

COLÁGENO

Se encuentra en tejido conjuntivo, piel, cartílago, hueso, tendones y córnea.

MIOSINA Y ACTINA

Responsables de la contracción muscular.

**QUERATINAS** 

Forman los cuernos, uñas, pelo y lana.

**FIBRINA** 

Interviene en la coagulación sanguínea.

**ELASTINA** 

Proteína elástica.



- · Más complejas que las fibrosas.
- Plegadas en forma más o menos esférica.

### ALBÚMINAS

Realizan transporte de moléculas o reserva de aminoácidos.

#### **GLOBULINAS**

Diversas funciones, entre ellas las inmunoglobulinas que forman los anticuerpos.

#### **HISTONAS Y PROTAMINAS**

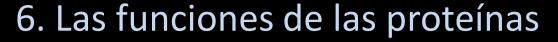
Se asocian al ADN permitiendo su empaquetamiento.

# Clasificación de las proteínas:

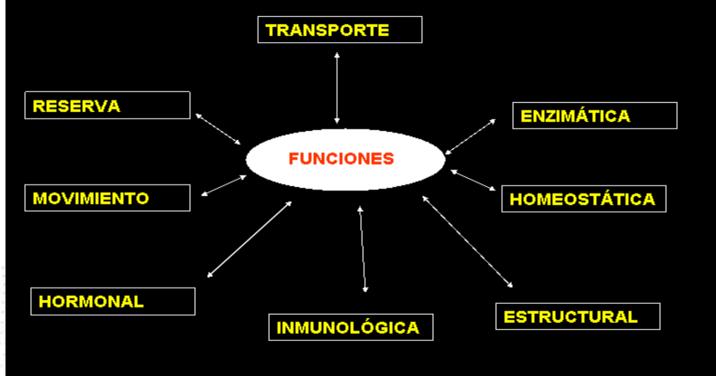


heteroprotecionen una proteína (grupo proteico) y una parte no proteica (grupo prostético).

HETEROPROTEÍNA	GRUPO PROSTÉTICO	EJEMPLO
Cromoproteína	Pigmento	
	Grupo hemo	Hemoglobina
Nucleoproteína	Ácidos nucleicos	Cromatina
Glucoproteína	Glúcido	Anticuerpos y glicoproteínas de
Fosfoproteína	Ácido fosfórico	membrana Caseína de la leche
Lipoproteína	Lípido	Prot transportadoras del colesterol en la sangre







### **FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS**

- Enzimática. Todas las reacciones que se producen en los organismos son catalizadas por moléculas orgánicas. Las enzimas son las moléculas que realizan esta función en los seres vivos. Todas las reacciones químicas que se producen en los seres vivos necesitan su enzima y todas las enzimas son proteínas.
- Homeostática. Ciertas proteínas mantienen el equilibrio osmótico del medio celular y extracelular.
- De reserva. En general las proteínas no tienen función de reserva, pero pueden utilizarse con este fin en algunos casos especiales como por ejemplo en el desarrollo embrionario: ovoalbúmina del huevo, caseína de la leche y gliadina del trigo.
- Transporte, de gases, como es el caso de la hemoglobina, o de lípidos, como la seroalbúmina. Ambas proteínas se encuentran en la sangre. Las **permeasas**, moléculas que realizan los intercambios entre la célula y el exterior, son también proteínas.
- Estructural. Las proteínas constituyen muchas estructuras de los seres vivos. Las membranas celulares contienen proteínas. En el organismo, en general, ciertas estructuras -cartílago, hueso-están formadas, entre otras sustancias, por proteínas.
- Movimiento. Actúan como elementos esenciales en el movimiento. Así, la actina y la miosina, proteínas de las células musculares, son las responsables de la contracción de la fibra muscular.
- Hormonal. Las hormonas son sustancias químicas que regulan procesos vitales. Algunas proteínas actúan como hormonas, por ejemplo: la insulina, que regula la concentración de la glucosa en la sangre.
- Inmunológica. Los anticuerpos, sustancias que intervienen en los procesos de defensa frente a los agentes patógenos, son proteínas.



### **PREGUNTAS**



- 1. Defina con sus propias palabras que es un una proteína
- 2. ¿Qué relación tienen las proteínas con los aminoácidos?
- 3. ¿Qué relación tienen los péptidos con los aminoácidos y las proteínas?
- 4. ¿Cómo se clasifican las proteínas según su estructura? Y cuál de esas estructuras es la mas compleja.
- 5. Mencione 3 funciones de las proteínas
- 6. ¿Cómo se clasifican las proteínas según su composición?



# GRACIAS

Línea de atención al ciudadano: 018000 910270

