

TEMA 5. LAS PROTEÍNAS.

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Son macromoléculas formadas por C, H, O y N. (en algunas ocasiones S).

Son importantes porque son las biomoléculas más abundantes en peso seco (50%) y porque cumplen funciones biológicas fundamentales como formar estructuras, responsables del movimiento, hormonas o enzimas.

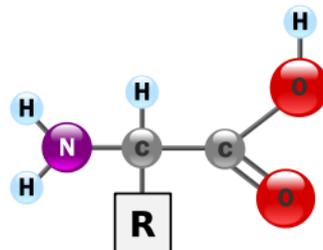
No suelen aportar energía (a no ser que se agoten las reservas de lípidos y glúcidos)

Son específicas de cada especie, exclusivas .

Son polímeros (polipéptidos) de la unión de monómeros (aminoácidos)

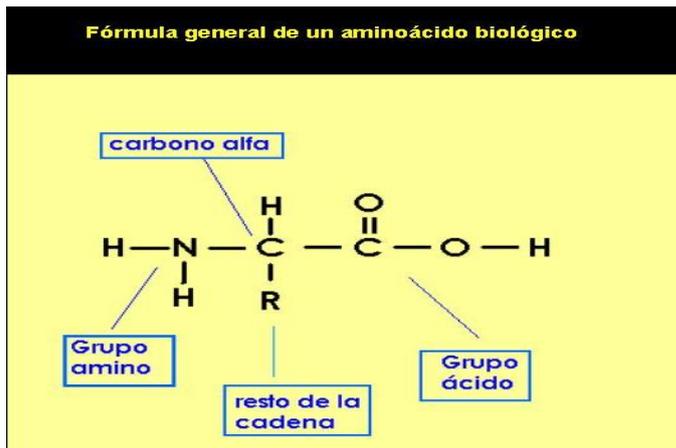
2.- LOS AMINOÁCIDOS.

Los aminoácidos (aa) son compuestos orgánicos que de un carbono con un grupo carboxílico o ácido (-COOH) y un grupo amino (-NH₂). Los otros dos enlaces del C se unen a un H y a un grupo variable, denominado radical (R). Según sea este se distinguen varios tipos.



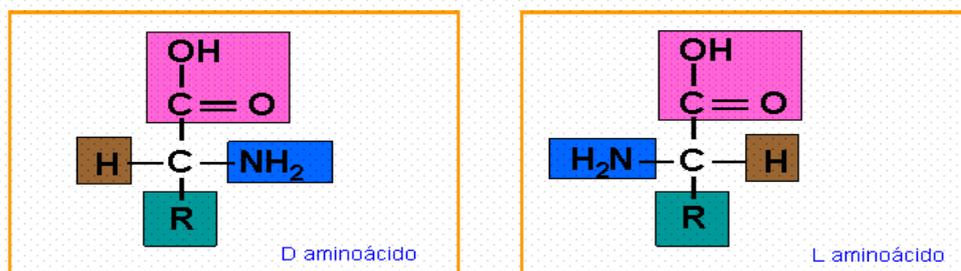
Para designarlos se utilizan abreviaturas. Por ejemplo, el aa glicina se nombra Gly.

Los animales no somos capaces de sintetizar todos los aa. Aquellos que no pueden sintetizarse se denominan esenciales y deben ser ingeridos en la dieta.



2.1.- Propiedades de los aminoácidos.

a) **Esteroisomería:** En todos los aa (excepto en la glicina) el C alfa es asimétrico por lo que pueden presentar dos configuraciones distintas: configuración L si el grupo $-\text{NH}_2$ está a la izquierda y configuración D si está a la derecha.



b) **Actividad óptica:** Debido al C asimétrico, los aa presentan actividad óptica, es decir, desvían el plano de la luz polarizada que atraviesa una disolución de aa. Si desvía dicho plano a la derecha, se denominan dextrógiro o (+) y si lo hacen a la izquierda, levógiro (-).

c) **Carácter anfótero:** Cuando los aa se encuentran en una disolución acuosa se comportan a la vez como ácidos o bases. Ello se debe a que el grupo ácido libera protones y el grupo amino los capta, originándose así una forma iónica dipolar.

Debido a este comportamiento, los aa mantienen constante el pH del medio, lo que se denomina efecto amortiguador o **efecto tampón**.

- Si el medio se acidifica los grupos ácidos de los aa tienden a captar protones, neutralizando el medio.
- Si el medio se basicifica, el grupo amino libera protones, amortiguando la disolución.

El pH al cual un aa tiende a adoptar una forma dipolar neutra, con tantas cargas positivas como negativas, se denomina **punto isoeléctrico**.

2.2. Tipos de aminoácidos.

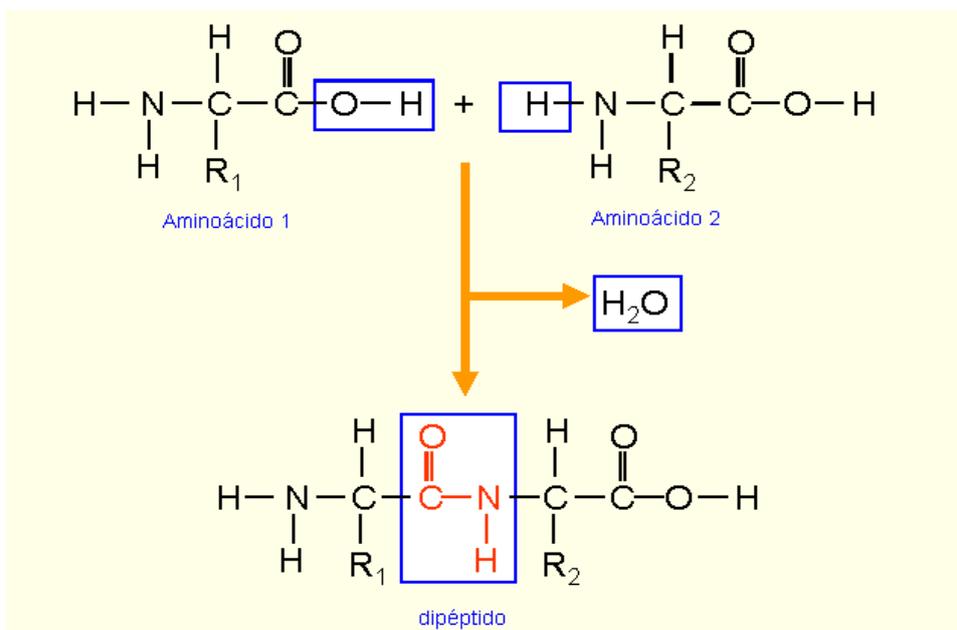
Según el radical (R) que se une al carbono alfa, los aa se clasifican en:

- Aminoácidos no polares o hidrofóbicos. El radical es una cadena carbonada. Son los siguientes: glicina (Gly), alanina (Ala), valina (Val), leucina (Leu), isoleucina (Ile), metionina (Met), prolina (Pro), fenilalanina (Phe) y triptófano (Trp).
- Aminoácidos polares sin carga. El radical es una cadena con radicales que establecen enlaces de hidrógeno con el agua, por lo que son más solubles que los anteriores. Son la serina (Ser), treonina (Thr), cisteína (Cys), asparagina (Asn), tirosina (Tyr) y glutamina (Gln).
- Aminoácidos polares con carga negativa. Son ácidos ya que el radical presenta un grupo ácido. Son ácido aspártico (Asp) y ácido glutámico (Glu).
- Aminoácidos polares con carga positiva. Son básicos ya que el radical presenta un grupo básico (como NH₂). Son lisina (Lys), arginina (Arg) e histidina (His).

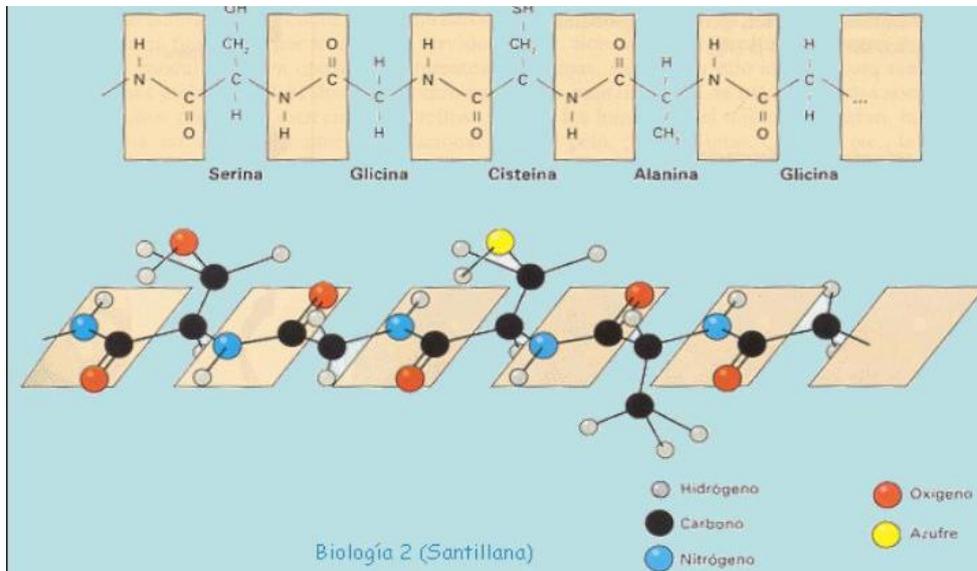
3.- EL ENLACE PEPTÍDICO.

La unión entre aa se realiza mediante un enlace llamado peptídico, dando lugar a cadenas (o polímeros) llamadas **péptidos o proteínas**.

Es un enlace covalente que se establece entre el grupo carboxilo de un aa y el grupo amino del siguiente, formándose una molécula de agua.



En el espacio, este enlace hace que los átomos del grupo carboxílico y del grupo amino se sitúen en un mismo plano, dando cierta rigidez a esos átomos, pudiendo girar solamente los otros átomos.



4.- ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS

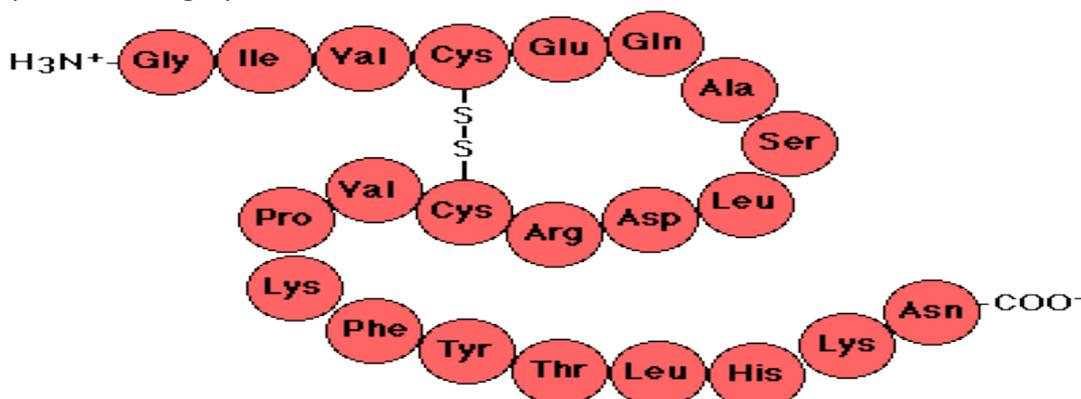
Una proteína es un polipéptido de más de 50 aa y con un peso molecular muy alto.

Especialmente las proteínas adoptan cuatro tipos de estructuras. Esta estructura es muy importante ya que de ella va a depender la función de la proteína.

4.1. Estructura primaria de las proteínas

Corresponde a la secuencia lineal de aa, según el orden en el que se disponen en la cadena. Es muy importante ya que la función depende de la estructura espacial y esta a su vez depende de la secuencia de aa.

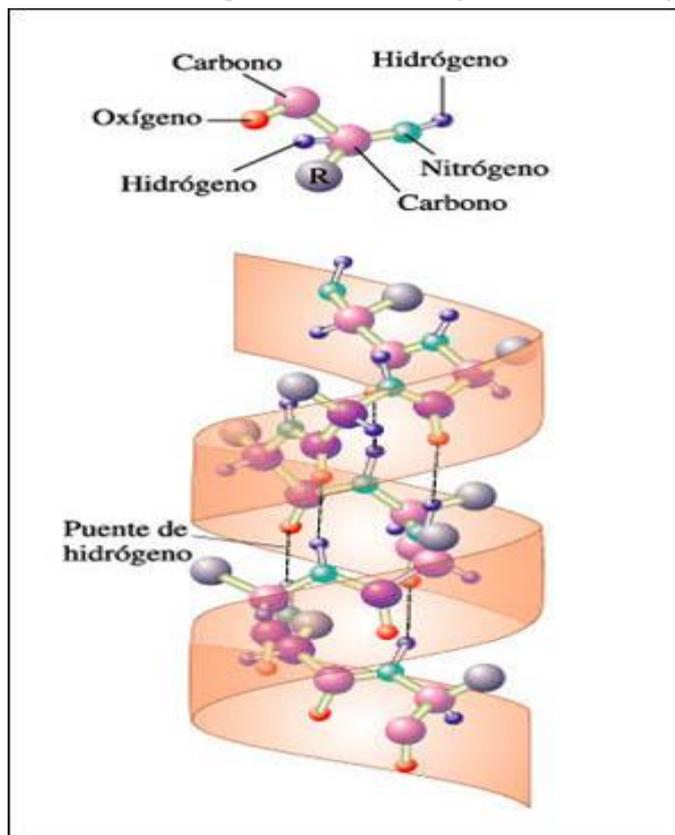
Se considera extremo inicial al aa con el grupo amino libre y como extremo final el aa que tienen el grupo carboxilo libre.



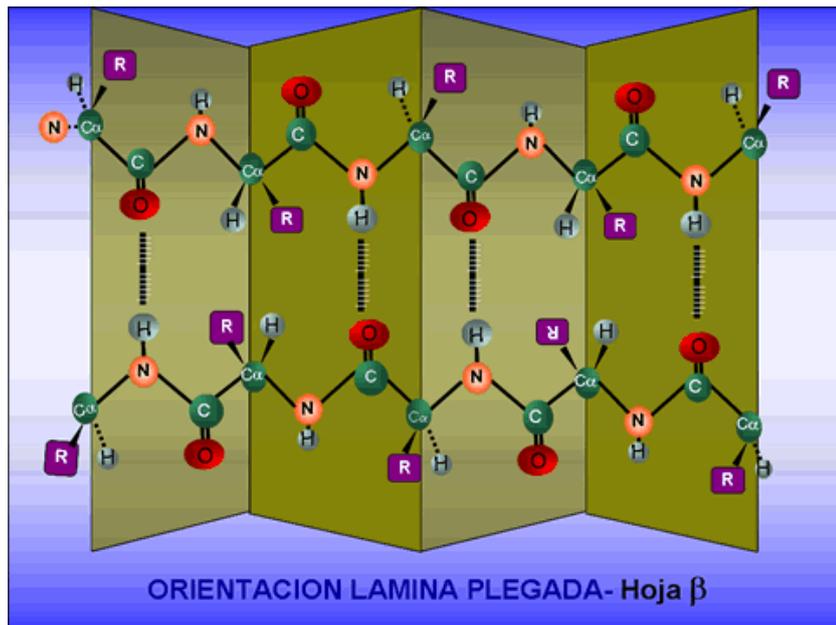
4.2. Estructura secundaria de las proteínas.

Es la disposición de la cadena de aa en el espacio, es decir de la estructura primaria. Depende de los aa que la constituya. Se conocen dos tipos de estructura secundaria:

- a) **Estructura en alfa-hélice.** Se denomina así porque la alfa-queratina adopta esta estructura. Se forma al enrollarse la estructura primaria helicoidalmente sobre si misma de forma dextrógira (contrario a las agujas del reloj) Se producen enlaces por puentes de H entre el oxígeno de $-CO-$ de un aa y el hidrógeno del $-NH-$ del 4º aa siguiente. La hélice presenta 3,6 aa por vuelta.

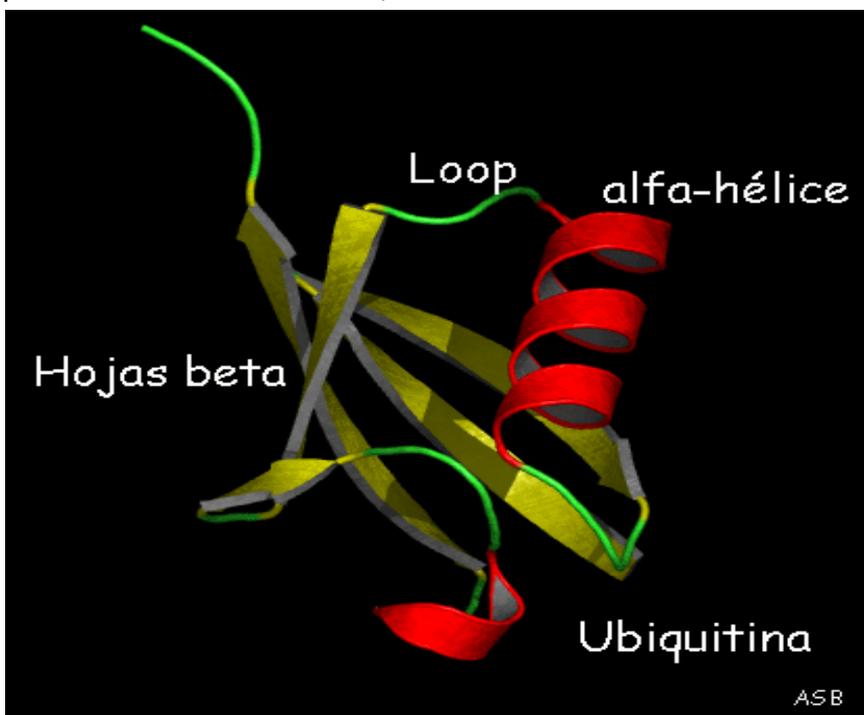


- b) **Estructura en beta-lámina plegada.** Se denomina así por la beta-queratina. Se forma una cadena en forma de zigzag que puede replegarse sobre si misma y disponerse en varias capas, estableciéndose enlaces de H entre varios segmentos



4.3. Estructura terciaria de las proteínas.

Es la disposición que adopta en el espacio la estructura secundaria cuando se pliega sobre sí misma y origina una configuración globular. Para mantener esta estructura pueden establecerse enlaces por puentes de H, enlaces disulfuro, enlaces por Fuerzas de Van der Waals, etc.



4.4. Estructura cuaternaria de las proteínas.

Esta estructura la presentan las proteínas constituidas por dos o más cadenas polipeptídicas con estructura terciaria, unidas entre sí por enlaces débiles (no covalentes). Una proteína con esta estructura es la hemoglobina formada por cuatro cadenas.

