

UNIDAD 5. AMINOÁCIDOS Y PROTEÍNAS

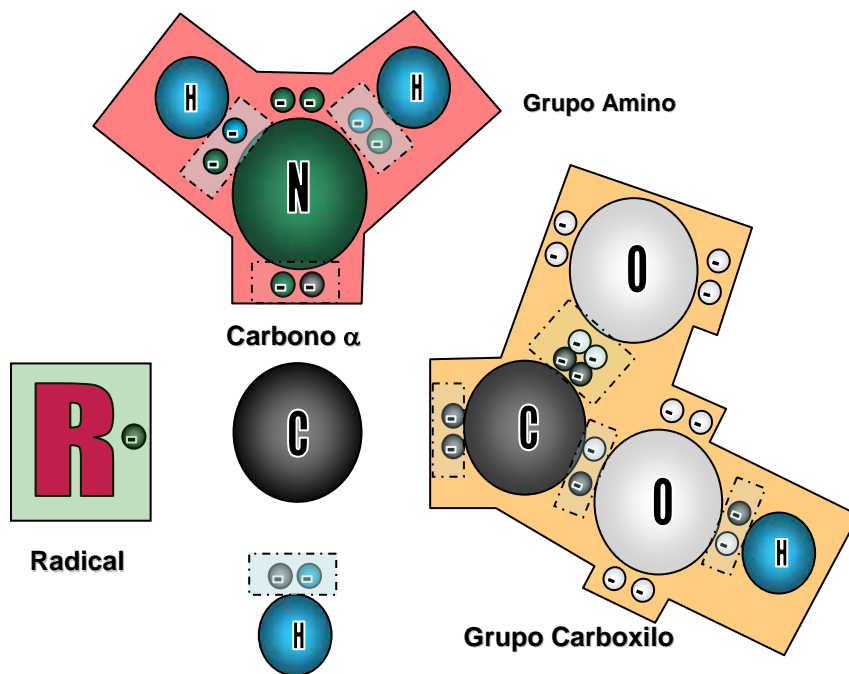
Dr en C. MPA MVZ Carlos Gutiérrez Olvera

AMINOÁCIDOS:

Como su nombre lo implica, los aminoácidos son moléculas orgánicas que contienen un grupo amino (NH_2) en uno de los extremos de la molécula y un grupo ácido carboxílico (COOH) en el otro extremo.

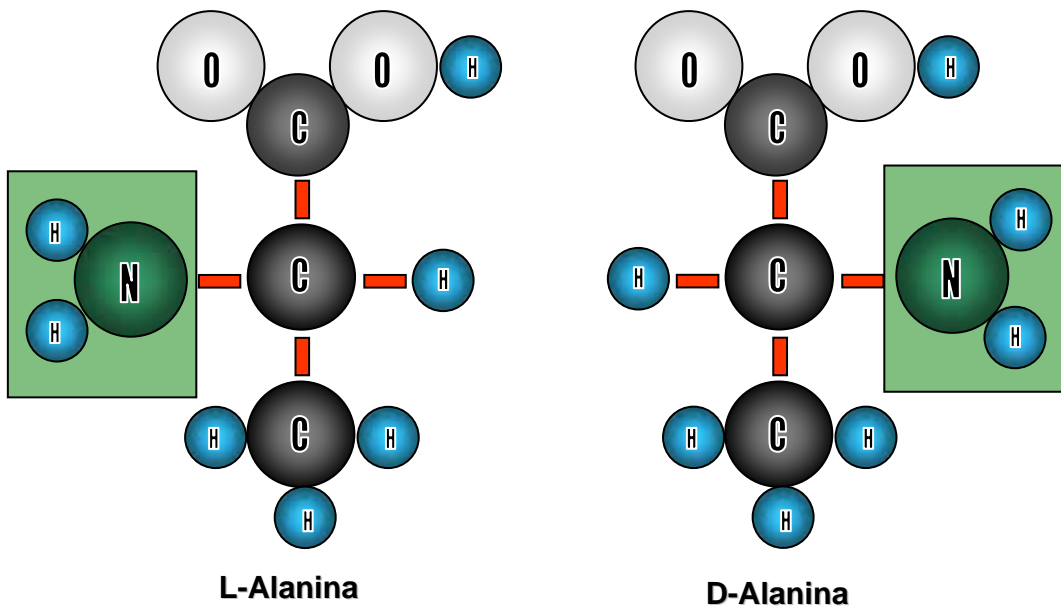
Los aminoácidos son las unidades que forman a las proteínas, sin embargo tanto estos como sus derivados participan en funciones celulares tan diversas como la transmisión nerviosa y la biosíntesis de porfirinas, purinas, pirimidinas y urea. Los polímeros cortos de aminoácidos (péptidos) tienen funciones importantes en el sistema neuroendócrino como hormonas, factores que liberan hormonas, neuromoduladores o neurotransmisores.

La estructura general que representa a todos los aminoácidos se puede representar de la siguiente manera:

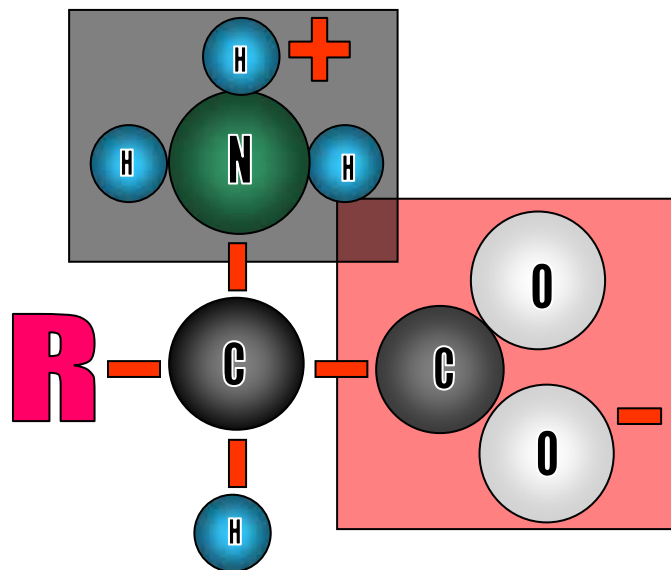


En general los aminoácidos están constituidos por un carbono alfa al cual se unen un grupo funcional amino, uno carboxilo, un hidrógeno y un grupo R o lateral. Las diferencias entre los aminoácidos se debe a la estructura de sus grupos laterales o R (residuo o resto de la molécula).

Todos los aminoácidos que se encuentran en la naturaleza tienen la configuración estereoquímica L mientras que los aminoácidos sintéticos por lo general se encuentran como la mezcla racémica de los isómeros L y D.



Los aminoácidos tienen una gran capacidad de disociación. A un pH fisiológico (pH 7.4) los grupos carboxilo existen casi por completo como $R-COO^-$ y los grupos amino predominantemente como $R-NH_3^+$, esto le da la característica de poseer, en la misma molécula tanto cargas positivas, como cargas negativas (molécula bipolar). Como la molécula no contiene una carga neta, ya que posee una cantidad igual de grupos ionizables de carga opuesta, es considerada una sustancia anfótera o zwitterion.



Aunque existen más de 300 aminoácidos en la naturaleza, solo aproximadamente 20 de ellos son componentes de las proteínas. Como se mencionó anteriormente los aminoácidos

difieren entre si en la estructura de sus cadenas laterales o R y de acuerdo a las características de estas se han llevado a cabo varias clasificaciones de los aminoácidos. La clasificación más significativa se basa en la polaridad de la cadena lateral. Así, se tienen aminoácidos no polares y polares, dentro primer grupo se pueden subdividir en aminoácidos alifáticos y aromáticos y dentro de los segundos en sin carga, ácidos y básicos.

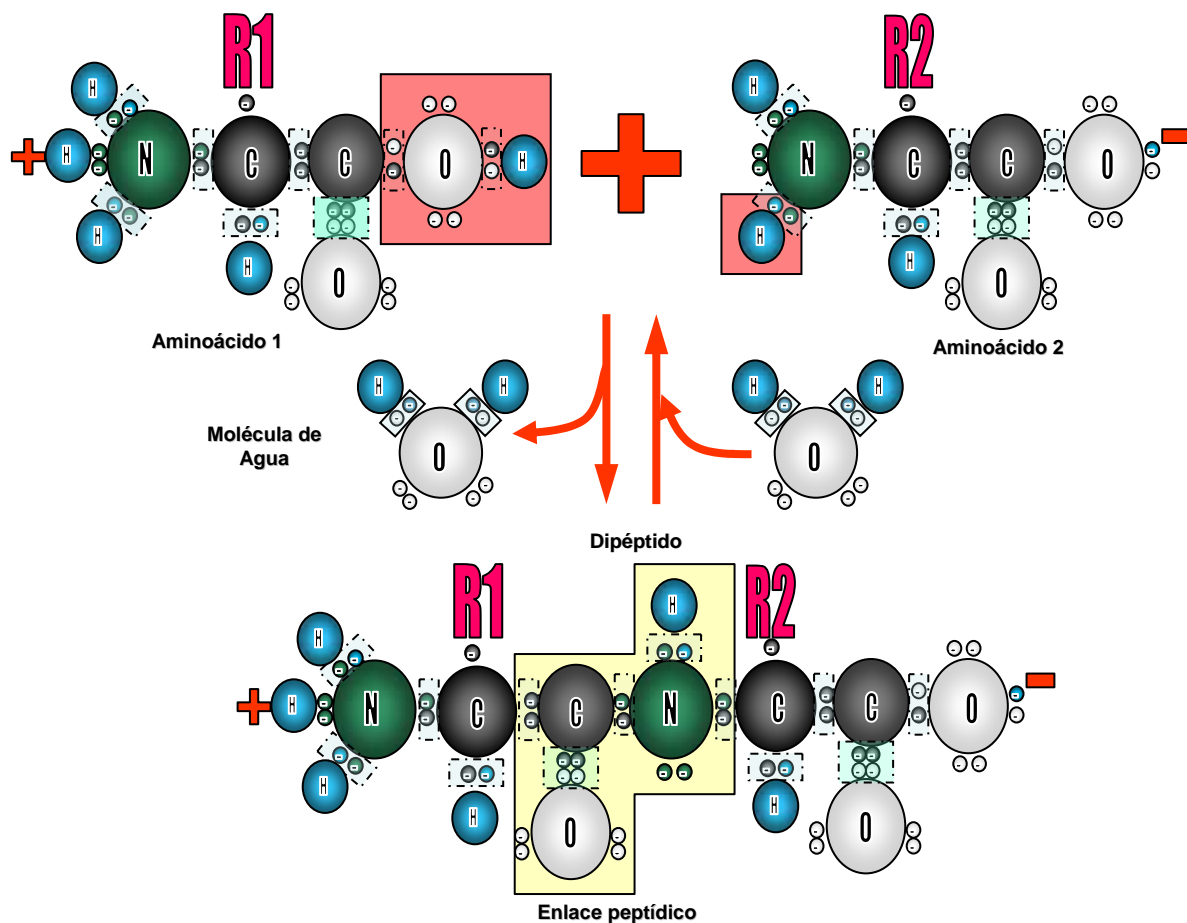
POLARES	NO POLARES
NO CARGADOS ASPARGINA CISTEINA GLUTAMINA SERINA TREONINA	ALIFATICOS ALANINA ISOLEUCINA GLICINA LEUCINA METIONINA PROLINA VALINA
BASICOS (POSITIVOS) ARGININA HISTIDINA LISINA	AROMATICOS FENILALANINA TIROSINA TRIPTOFANO
ÁCIDOS (NEGATIVOS) ASPARTATO GLUTAMATO	

Algunos de los aminoácidos proteicos no pueden ser sintetizados en los tejidos animales en cantidades suficientes para llenar las necesidades metabólicas de estos, por lo cual se les da el nombre de aminoácido esenciales o indispensables.

AMINOÁCIDOS PROTEICOS ESENCIALES	AMINOÁCIDOS PROTEICOS NO ESENCIALES
ARGININA FENILALANINA HISTIDINA ISOLEUCINA LEUCINA	ALANINA ASPARGINA ASPARTATO CISTEINA GLICINA

LISINA	GLUTAMINA
METIONINA	GLUTAMATO
TREONINA	PROLINA
TRIPTOFANO	SERINA
VALINA	TIROSINA

La síntesis de proteína a partir de aminoácidos se lleva a cabo al unirse los aminoácidos individuales hasta formar cadenas largas. La unión de un aminoácido con otro se denomina un enlace peptídico. Para llevarse a cabo este tipo de enlace el extremo amino de uno de los aminoácidos (el cual pierde un hidrógeno) se combina con el extremo carboxílico del otro aminoácido (quien pierde un grupo hidroxilo) creándose un enlace covalente entre ellos y formándose al mismo tiempo una molécula de agua. El compuesto formado recibe el nombre de péptido.



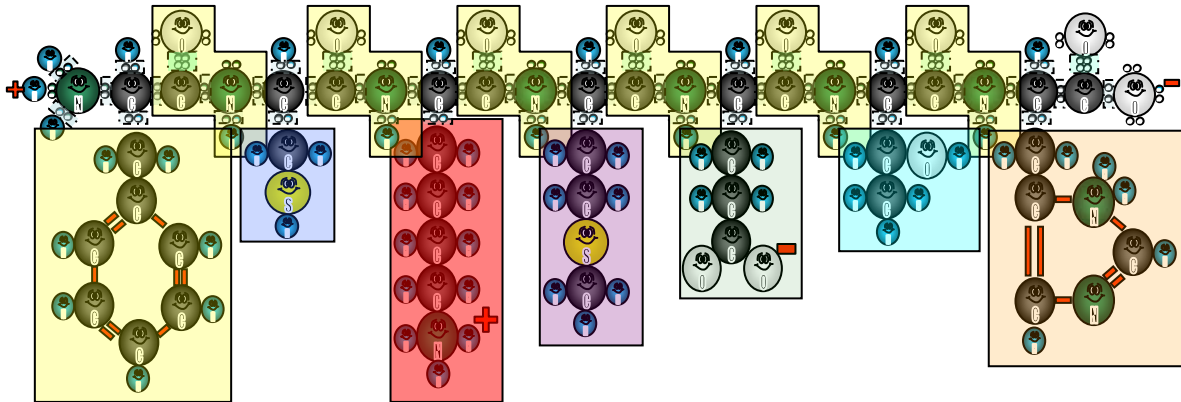
Dos aminoácidos unidos forman un dipéptido, tres reciben el nombre tripéptido y una cadena más larga de aminoácidos recibe el nombre de polipéptido. Cuando la cadena polipeptídica tiene más de 100 aminoácidos se denomina proteína.

PROTEÍNAS:

Las proteínas son las moléculas orgánicas más complejas y abundantes de la célula viva y constituyen más del 50% del peso seco. Estas moléculas tienen una estructura básica similar, están conformadas por cadenas de aminoácidos, sin embargo tienen una amplia gama de funciones en los organismos. Dentro de estas funciones se encuentran algunas como las de actividad enzimática (tripsina: hidroliza ciertos péptidos), reguladoras (calmodulina: modulador intracelular unido al calcio), reserva (ferritina: almacén de hierro en el bazo), transporte (hemoglobina: transporte de O₂ en la sangre de los vertebrados), contráctiles (actina: filamentos móviles de las miofibrillas), protección (anticuerpos: forman complejos con las proteínas extrañas), hormonas (insulina: regula el metabolismo de la glucosa), estructurales (alfa-queratina: piel, plumas, uñas y pesuñas), etc.

La estructura de una proteína se puede describir en cuatro niveles diferentes:

Estructura primaria: Es la secuencia de aminoácidos que conforman a la proteína. Esta secuencia lineal de aminoácidos viene codificada por el material genético de un organismo. Esta secuencia de aminoácidos es la principal determinante de las propiedades de la molécula proteica, determina la conformación tridimensional, o forma, que adoptará en un medio dado.



Estructura secundaria: Se refiere a la organización local de la cadena polipeptídica. El átomo de hidrógeno de un grupo amino y un átomo de oxígeno de un aminoácido diferente de la proximidad pueden formar enlaces de hidrógeno débiles (puentes de hidrógeno). Estos enlaces hacen que la cadena adquiera una configuración concreta, la cual puede tener la forma de una hélice alfa, o una hoja plegada beta.

Hélice Alfa

Puente de Hidrógeno

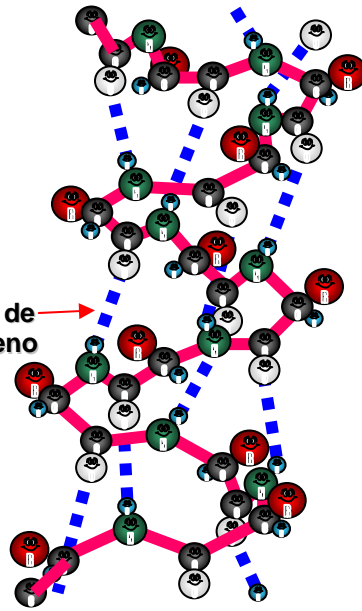
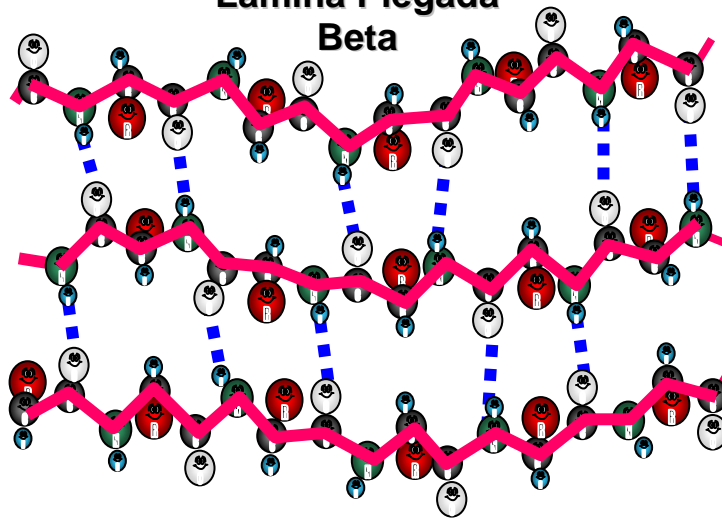
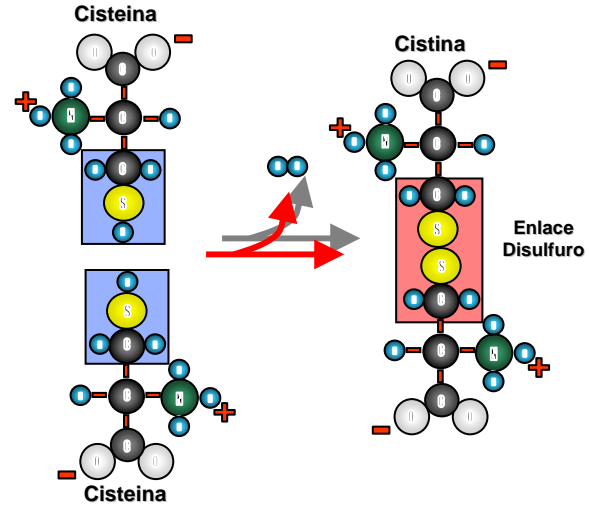


Lámina Plegada Beta



Estructura Terciaria: Las cadenas polipeptídicas presentan un plegamiento que origina una configuración tridimensional compleja. Este plegamiento se debe a las interacciones químicas que existen entre aminoácidos concretos localizados en diferentes regiones de la cadena polipeptídica. La estabilización de estas estructuras se debe en su mayoría a enlaces débiles, como puentes de hidrógeno, que se establecen entre aminoácidos muy separados, interacciones electrostáticas entre grupos laterales cargados y fuerzas de van der Waals (atracción débiles entre moléculas y átomos cercanos con propiedades hidrofóbicas). Algunas otras proteínas son estabilizadas por enlaces covalentes disulfuro de aminoácidos de cisterna.



Estructura Cuaternaria: Está constituida por varias cadenas polipeptídicas unidas entre si de manera covalente. La hemoglobina y la insulina son ejemplo de este tipo de estructura. En el caso de la hemoglobina está constituida por cuatro cadenas polipeptídicas diferentes, mientras que la insulina esta formada por dos.

