



NOMBRE DE LA ALUMNA: Karla Jharumi Sanchez Salas

NOMBRE DE LA MATERIA: BIOQUÍMICA

TEMA: ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS

NOMBRE DEL MAESTRO: Del Solar Villareal Guillermo

NOMBRE DE LA CARRERA: MEDICINA HUMANA

PARCIAL : Segundo Parcial

GRADO: 1 GRUPO: A

INTRODUCCIÓN A LA ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS

Las proteínas son macromoléculas fundamentales para la vida, desempeñando roles cruciales en casi todos los procesos biológicos. Su funcionalidad está intrínsecamente relacionada con su estructura tridimensional, que se organiza en cuatro niveles: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

La estructura primaria se refiere a la secuencia lineal de aminoácidos en una cadena polipeptídica, determinada genéticamente y esencial para la identidad de la proteína. Esta secuencia es la base sobre la cual se construyen las estructuras más complejas. La **estructura secundaria**** implica la formación de patrones locales, como hélices alfa y láminas beta, estabilizadas por enlaces de hidrógeno entre los grupos del esqueleto de la cadena. Estas configuraciones contribuyen significativamente a la estabilidad general de la proteína.**

La estructura terciaria describe la conformación tridimensional completa de una única cadena polipeptídica, donde interacciones como enlaces disulfuro, interacciones hidrofóbicas y puentes de hidrógeno juegan un papel crucial. Finalmente, la **estructura cuaternaria**** se refiere a la organización de múltiples cadenas polipeptídicas, que pueden ser idénticas o diferentes, formando complejos funcionales. Esta estructura es vital para la actividad biológica de muchas proteínas, ya que permite interacciones específicas y regulaciones funcionales.**

En conjunto, la comprensión de la estructura tridimensional de las proteínas es esencial para desentrañar su función biológica y su papel en

procesos como la catalización, la señalización celular y la respuesta inmunológica.

ÍNDICE

Estructura tridimensional de las proteínas.....	pag.04
Visión general de la estructura de las proteínas.....	pag.06
toda proteína posee una o más estructuras tridimensionales o conformaciones ,que son un reflejo de su función.....	pag. 07
tipos principales de estructuras primarias.....	pag.08
principales estructuras secundarias de las proteínas...	pag. 10
Principales estructuras terciarias de las proteínas	pag 13
Tipos principales de estructuras de las proteínas cuaternaria...	pag.15
interacciones en la estructura cuaternaria.....	pag.17

ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS

Las proteínas son moléculas grandes.

El esqueleto covalente de una proteína típica se compone de centenares de enlaces individuales. Dado que es la rotación libre alrededor de muchos, las proteínas pueden adoptar ,en principio un número ilimitado de conformaciones.

Cada proteína tiene una función química o estructural específica , la que sugiere que cada proteína posee una estructura tridimensional

La estructura tridimensional de las proteínas se forma a partir de la secuencia de aminoácidos que las componen y de cómo se pliegan. A continuación, se describe cada una de las estructuras:

Estructura primaria

Es la secuencia lineal de aminoácidos que compone la proteína.

Estructura secundaria

Se forma por las interacciones locales de tramos de la cadena polipeptídica, que pueden formar hélices α y láminas β .

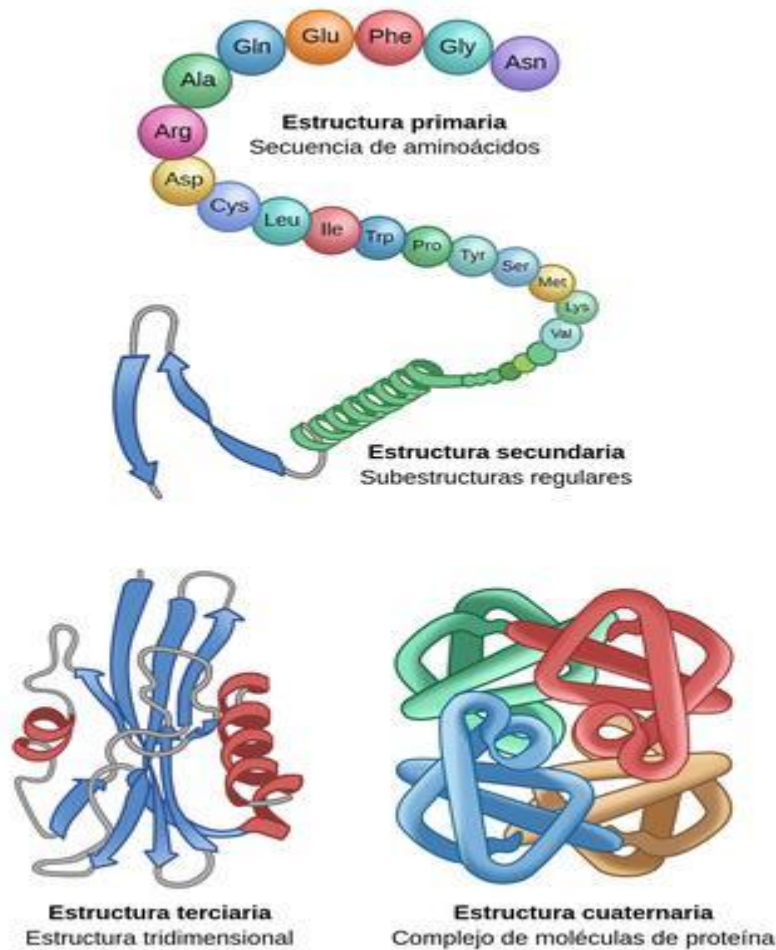
Estructura terciaria

Es la disposición tridimensional de todos los átomos que componen la proteína, considerando la disposición de los átomos de las cadenas laterales.

Estructura cuaternaria

Se forma por la unión de enlaces débiles de varias cadenas polipeptídicas con estructura terciaria para formar un complejo proteico.

La estructura tridimensional de las proteínas se estabiliza mediante enlaces disulfuro y fuerzas no covalentes. Las proteínas se desnaturalizan cuando pierden su estructura tridimensional.



VISIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA DE LAS PROTEÍNAS

Se denomina conformación a la disposición espacial de los átomos de una proteína o parte de la misma.

Las proteínas que se encuentran en cualquiera de sus conformaciones existentes en unas condiciones determinadas, generalmente son las más estables termodinámicamente, es decir, las que contienen menos energía libre de Gibbs (G).

- La conformación de una proteína está estabilizada principalmente por interacciones débiles
- Las proteínas nativas solo son marginalmente estables.

Una cadena polipeptídica de terminada puede asumir teóricamente incontables conformaciones diferentes, lo que hace que su estado desplegado caracterice por un alto valor de la entropía conformacional.

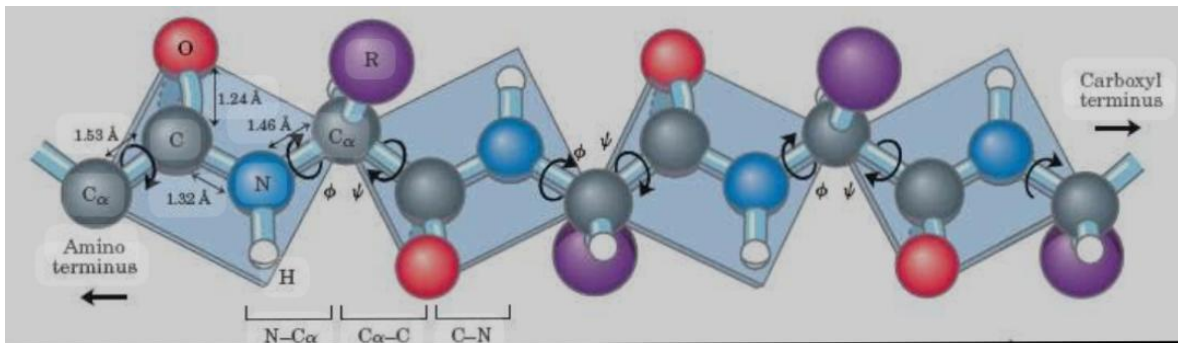
Este valor, junto con las interacciones por enlaces de hidrógeno de múltiples grupos de la cadena polipeptídica con el disolvente el “Agua”.

•El enlace peptídico es plano y rígido

El oxígeno tiene una carga negativa parcial y el hidrógeno al nitrógeno una carga positiva parcial, formando un pequeño dipolo eléctrico.

EL GRUPO PEPTIDICO PLANO

Cada enlace peptídico tiene carácter parcial de doble enlace debido a la resonancia, y no puede girar



TODA PROTEINA POSEE UNA O MÁS ESTRUCTURAS TRIDIMENSIONALES O CONFORMACIONES, QUE SON UN REFLEJO DE SU FUNCIÓN

Los enlaces covalentes no peptídicos, especialmente los enlaces disulfuro, contribuyen a la estabilización de la estructura de algunas proteínas

Estructura tridimensional

La secuencia de aminoácidos que forma una proteína determina su estructura tridimensional única y su función específica.

Conformación nativa

La conformación nativa es la forma única y estable que adopta una proteína en condiciones fisiológicas normales.

Plegamiento

El plegamiento es el procedimiento mediante el cual una proteína alcanza su estructura tridimensional.

Desnaturalización

La desnaturalización es el despliegue o la ruptura de una proteína, modificando su estructura tridimensional estándar.

TIPOS PRINCIPALES DE ESTRUCTURAS PRIMARIAS

ESTRUCTURA PRIMARIA DE LAS PROTEÍNAS

La estructura primaria de una proteína es la secuencia lineal de aminoácidos que componen la cadena polipeptídica. Esta secuencia es única para cada proteína y determina todas las demás estructuras (secundaria, terciaria y cuaternaria) y, por ende, la función biológica de la proteína.

CARACTERÍSTICAS

Secuencia de Aminoácidos

Cada proteína está formada por un conjunto específico de 20 aminoácidos.

La secuencia se determina genéticamente por el ADN.

Enlaces Peptídicos

Los aminoácidos se unen mediante enlaces peptídicos, que son enlaces covalentes formados entre el grupo amino de un aminoácido y el grupo carboxilo de otro.

Estos enlaces son responsables de la estabilidad de la cadena polipeptídica.

Polaridad

La estructura primaria tiene un extremo amino (N-terminal) y un extremo carboxilo (C-terminal), lo que le confiere polaridad.

Variabilidad

La variación en la secuencia de aminoácidos entre diferentes proteínas es lo que proporciona diversidad funcional en los organismos.

Importancia

Determinación de Función

La secuencia de aminoácidos influye en cómo se pliega la proteína y, por lo tanto, en su función.

Mutaciones

Cambios en la secuencia de aminoácidos (mutaciones) pueden llevar a alteraciones en la función de la proteína, lo que puede resultar en enfermedades.

EJEMPLO

Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína que transporta oxígeno en la sangre. Su estructura primaria consiste en una secuencia específica de aminoácidos que es crucial para su capacidad de unirse al oxígeno.

PRINCIPALES ESTRUCTURAS SECUNDARIAS DE LAS PROTEÍNAS

La estructura secundaria de las proteínas se refiere a las configuraciones locales que adoptan las cadenas polipeptídicas debido a enlaces de hidrógeno entre los grupos del esqueleto de la cadena. Las principales estructuras secundarias son:

Hélice Alfa (α)

Es una estructura en espiral, donde cada vuelta de la hélice contiene aproximadamente 3.6 aminoácidos.

Estabilidad

Los enlaces de hidrógeno se forman entre el oxígeno del grupo carbonilo de un aminoácido y el hidrógeno del grupo amino de otro aminoácido, que se encuentra cuatro posiciones más adelante en la cadena.

Ejemplo

Se encuentra en proteínas como la queratina, que es un componente clave en el cabello y las uñas.

Lamina Beta (β)

Consiste en cadenas polipeptídicas que se organizan en láminas planas o plegadas. Las cadenas pueden estar alineadas en la misma dirección (beta paralela) o en direcciones opuestas (beta antiparalela).

-

Estabilidad

Los enlaces de hidrógeno se forman entre los grupos carbonilo y amino de diferentes cadenas polipeptídicas.

Ejemplo

Presente en la fibroína de la seda y en muchas proteínas estructurales.

Giro Beta (β -turn)

Es una estructura que permite un cambio abrupto en la dirección de la cadena polipeptídica. Generalmente, involucra cuatro aminoácidos.

Estabilidad

Se estabiliza mediante enlaces de hidrógeno entre el primer y el cuarto aminoácido.

Ejemplo

Común en proteínas que tienen estructuras compactas y en las que se requiere un cambio de dirección.

Importancia de la Estructura Secundaria

Estabilidad

Las estructuras secundarias contribuyen significativamente a la estabilidad general de la proteína.

Función

La presencia de hélices alfa y láminas beta puede influir en la función de la proteína, afectando su interacción con otras moléculas.

TIPOS PRINCIPALES DE ESTRUCTURAS TERCIARIAS

Estructura Globular

Descripción

Las proteínas globulares tienen una forma compacta y esférica. Suelen ser solubles en agua.

Ejemplos

Enzimas, hormonas (como la insulina) y anticuerpos.

Estructura Fibrosa

Estas proteínas tienen una forma alargada y fibrosa. Generalmente son insolubles en agua y proporcionan soporte estructural.

Ejemplos

Colágeno, queratina y elastina.

Estructura Mixta

Algunas proteínas presentan características tanto de estructuras globulares como fibrosas. Pueden tener regiones globulares y regiones fibrosas.

Ejemplos

La fibrina, que tiene funciones en la coagulación sanguínea.

Dominios Estructurales

Muchas proteínas están compuestas de dominios, que son unidades estructurales independientes que pueden funcionar de manera autónoma. Cada dominio puede tener su propia función y estructura.

Ejemplos

Proteínas de unión a ADN, que contienen dominios específicos para la interacción con el material genético.

Factores que Influyen en la Estructura Terciaria

Interacciones Hidrofóbicas

Los residuos hidrofóbicos tienden a agruparse en el interior de la proteína, alejándose del agua.

Puentes de Hidrógeno

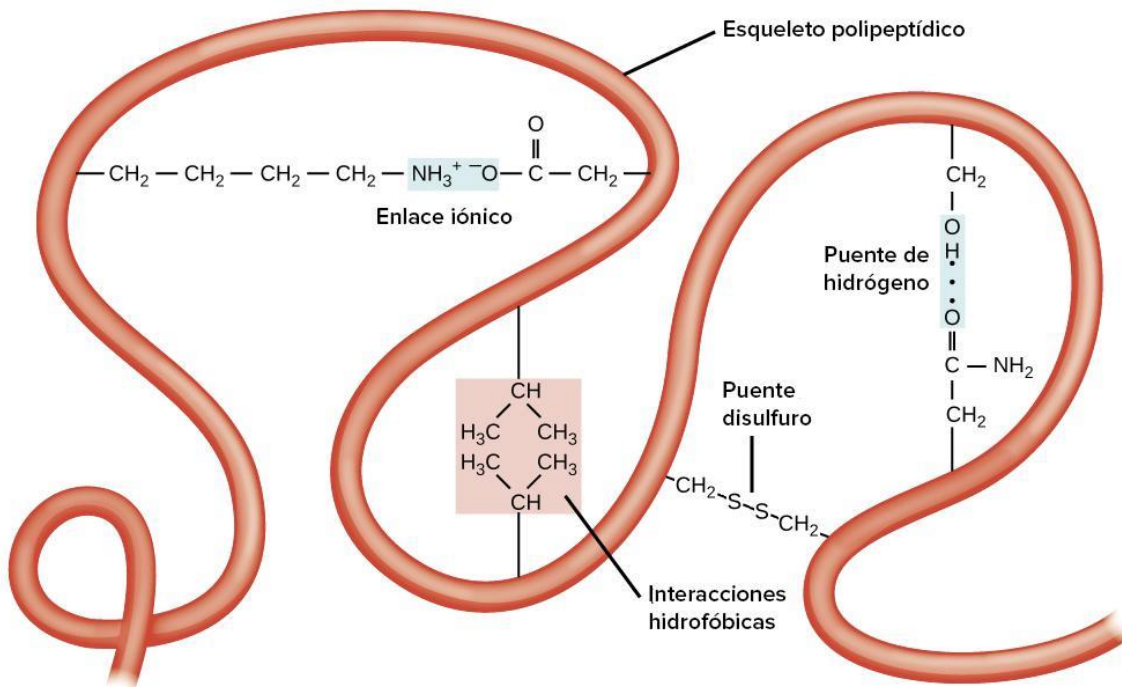
Contribuyen a la estabilidad de la estructura.

Enlaces Disulfuro

Formados entre cisteínas, ayudan a estabilizar la estructura terciaria.

Interacciones Iónicas

Entre grupos cargados, que pueden influir en la conformación.



TIPOS PRINCIPALES DE ESTRUCTURAS DE LAS PROTEÍNAS CUATERNARIA

La estructura cuaternaria de una proteína se refiere a la organización y disposición de múltiples cadenas polipeptídicas (subunidades) que interactúan para formar una proteína funcional.

Proteínas Homoméricas

Formadas por dos o más subunidades idénticas.

Ejemplo

La lactato deshidrogenasa, que puede tener varias copias de la misma subunidad.

Proteínas Heteroméricas

Compuestas por diferentes subunidades, que pueden ser de diferentes tipos o tamaños.

Ejemplo

La hemoglobina, que está formada por dos subunidades alfa y dos subunidades beta.

Complejos Multiméricos

Formados por un gran número de subunidades, que pueden ser homoméricas o heteroméricas.

Ejemplo

La ATP sintasa, que tiene múltiples subunidades y es crucial para la producción de ATP en la mitocondria.

INTERACCIONES EN LA ESTRUCTURA CUATERNARIA

La estabilidad de la estructura cuaternaria se debe a varias interacciones, incluyendo

Interacciones no covalentes

Como enlaces de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas, y enlaces iónicos.

Enlaces covalentes

Pueden incluir enlaces disulfuro entre cisteínas, que ayudan a estabilizar la conformación.

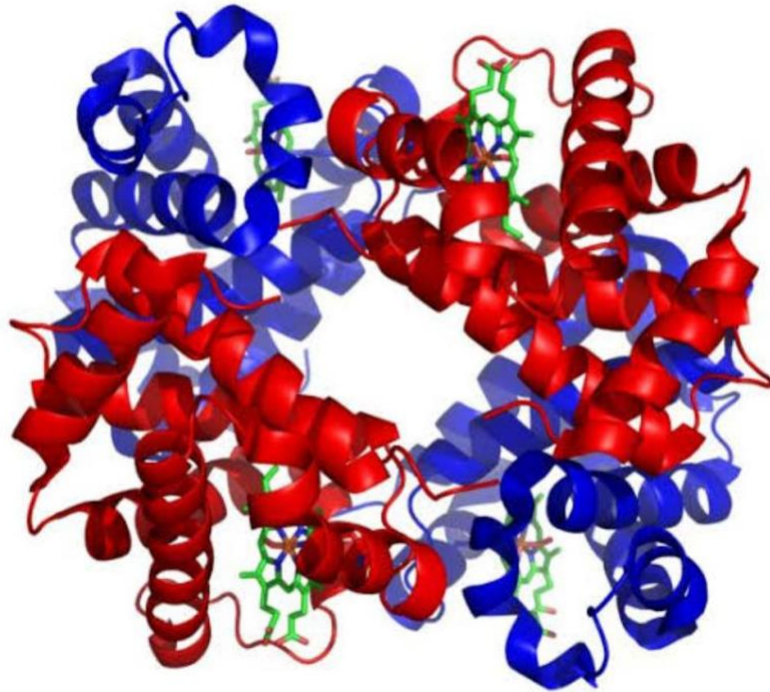
Importancia de la Estructura Cuaternaria

Funcionalidad

Muchas proteínas requieren la asociación de múltiples subunidades para realizar su función biológica.

Regulación

La unión de ligandos o cambios en la concentración de iones puede afectar la interacción entre subunidades, regulando así la actividad de la proteína.

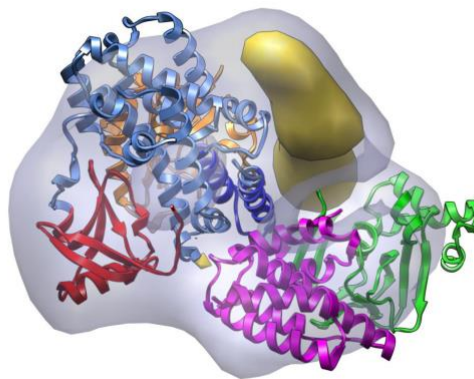


Estructura de la hemoglobina. Las subunidades proteicas se muestran en rojo y azul, y los grupos hemo, que contienen hierro, en verde. Fuente: Protein Data Base 1GZX.

Conclusión sobre la Estructura Tridimensional de las Proteínas

La estructura tridimensional de las proteínas es fundamental para su función biológica, ya que determina cómo interactúan con otras moléculas y cumplen sus roles en los procesos celulares. Desde la secuencia de aminoácidos en la estructura primaria hasta la complejidad de la estructura cuaternaria, cada nivel de organización juega un papel crucial en la estabilidad y funcionalidad de la proteína. Las interacciones que ocurren en la estructura secundaria y terciaria son esenciales para el plegamiento correcto y la formación de la conformación activa de las proteínas.

Además, la capacidad de las proteínas para formar complejos multiméricos a través de la estructura cuaternaria permite una regulación fina de su actividad, lo que es vital para la homeostasis y la respuesta a señales externas. Comprender estas estructuras no solo es clave para la biología molecular, sino que también tiene implicaciones en campos como la biotecnología y la medicina, donde el diseño de fármacos y la ingeniería de proteínas dependen de un conocimiento profundo de cómo se pliegan y



funcionan estas macromoléculas. En resumen, la estructura tridimensional de las proteínas es un aspecto central de la biología que subraya la relación entre forma y función en el mundo de la biología celular.

Bibliografía

Lehninger principios de la Bioquímica. Séptima edición.