



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**“Elaboración de un Guión para un Programa Didáctico
Audiovisual de Química de Proteínas, y realización del mismo”**

65

**GABRIEL CARRILLO SANTIN
RAFAEL REBOLLAR CORONA**

MEXICO, D. F.

1974



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLAS. Tesis
ADQ. 1974
FECHA
PROC. M-t-62



QUIM. 61

PRESIDENTE: José Ma. García
Saiz

VOCAL: Carlos Castañeda
Estrada.

Jurado asignado originalmente
según el tema.

SECRETARIO: Ramón Arnaud Huerta
1er SUPLENTE: Alberto de la Fuente
Zuno.

2o SUPLENTE: Susana Flores de
Castañeda.

Sitio donde se desarrolló el tema: **Facultad de Medicina.**
Departamento de Bioquímica.

Nombre y firma del sustentante;

GABRIEL CARRILLO SANTIN

RAFAEL REBOLLAR CORONA

Nombre y firma del asesor del tema:

ING. CARLOS CASTAÑEDA ESTRADA

Gabriel Carrillo S.

Rafael Rebollar Corona

Carlos Castañeda Estrada

A MIS PADRES:

Con admiración y agradecimiento.

I N D I C E:

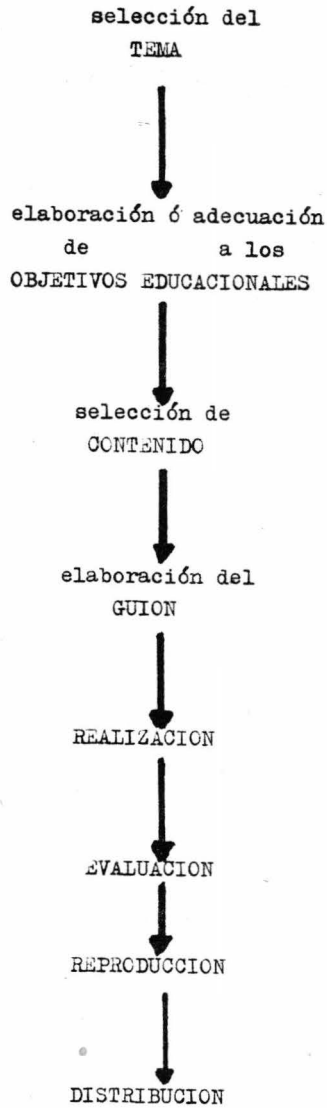
- 1) INTRODUCCION
- 4) USO DEL PROGRAMA
- 5) GUION 1a PARTE
- 14) GUION 2a PARTE
- 21) GUION 3a PARTE
- 31) OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
- 33) PRUEBA PARA LA EVALUACION DEL APRENDIZAJE
- 37) COSTOS

I N T R O D U C C I O N

En los últimos años los avances tecnológicos dentro de la comunicación han sido incorporados al proceso enseñanza-aprendizaje, de donde nace una nueva rama del proceso, que es la utilización de medios audiovisuales.

Mucha gente ha pensado en los medios audiovisuales como una solución probable a los problemas de una educación masiva, sin embargo, la utilización de los medios audiovisuales es muy delicada ya que implica una planeación y una adecuación al proceso de enseñanza-aprendizaje; tanto la planeación como la adecuación del material se pueden preveer desde su misma elaboración; es decir que si se encuentra necesario llegar a utilizar los medios audiovisuales, la forma óptima de planear y adecuar este material es precisamente elaborándolo.

Y para saber más detalladamente en que consiste el proceso de elaboración de material audiovisual, aquí presentamos un esquema del mismo; en donde se señalan los principales pasos a realizar.



En donde el individuo productor estará asesorado en los cuatro primeros pasos (hasta la elaboración del guión) por un equipo de personas especializadas en la materia.

El proceso de realización corresponde a personal especializado de AUDIOVISUAL de la Facultad u organismo que esté capacitado para elaborarlo, en donde el individuo productor actuará exclusivamente como asesor.

La evaluación corresponde a la Sección de Enseñanza, que hará pruebas de campo con los alumnos.

La reproducción corresponde nuevamente a la sección AUDIOVISUAL y la distribución al organismo productor conforme a una política de distribución preestablecida.

USO DEL PROGRAMA

El programa "Química de proteínas" consiste en una serie de transparencias sincronizadas con una grabación.

La sincronización consiste en programar una serie de pulsos en la grabación de tal manera que la cinta pasa la señal de cambio de transparencia al proyector; por lo cual se necesita un equipo más ó menos especial para la reproducción de este tipo de programa. Se requiere de un proyector ektagrafic con foco automático y una grabadora "Narrator 3000" ó un programador "Audio mate 600".

Todo esto requiere del individuo que quiere reproducir el programa solo dos pasos: Insertar el carrusel con las transparencias en la posición cero y echar a andar la cinta; el resto del programa se desarrolla automáticamente hasta finalizar la sección correspondiente.

El programa Química de Proteínas consta de 3 secciones de una duración aproximada de 30, 15 y 30 minutos respectivamente, lo que dá una duración total aproximada de una hora y quince minutos.

La extensión del conjunto hace necesarias ciertas recomendaciones para su utilización en el aprendizaje.

La primera es que después de acabada cada sección se prendan las luces y se cambie la actitud pasiva del espectador a una actitud activa, pidiendo crítica, promoviendo discusiones en grupos, ó cualquier otra cosa que implique su participación directa.

Este lapso de receso entre sección y sección se recomienda que no sea menor del tiempo de duración de la sección antes proyectada.

En el caso de que el programa sea utilizado en autoaprendizaje se anexa una prueba de evaluación del autoaprendizaje que el alumno puede resolver entre sección y sección.

Para las personas interesadas en la utilización de éste programa, existe una copia de éste en el Departamento Audiovisual de la Facultad de Química.

COSTOS

IMAGEN

Créditos

Velada

Dinosaurio

Mujer con chango

Paisaje lunar

León

Paisaje lunar

Tejido celular

Cristal de copo de nieve I

Célula

Cristal de copo de nieve II

Signo de interrogación

Hombres tamborileando

Hombre y fogata

Hindúes

Vaticano

Budistas

Mezquita

Elefante

Hombre y Dios, Capilla Sixtina

Close up de lo anterior

Aguila

Galaxia I

Galaxia II

GUITON la PARTE QUIMICA DE PROTEINAS

- OP. RUBRICA. LIGA CON EFECTO (latido de corazón)
EFECTO LIGA CON DISCO I.
- LOC I ¿Qué es la vida?
- LOC II ¿Cuál es su origen?
- LOC I ¿Cómo surgieron los seres vivos?
- LOC II Las plantas y los animales están vivos
- LOC I Las rocas, la tierra, el agua, el aire no lo están. Sin embargo, todas estas cosas vivas y no vivas a pesar de todas sus diferencias están formadas por los mismos elementos químicos.
- OP Disco I (contra-punto musical)
- LOC II Todos los seres vivos tienen algo en común, algo que distingue a la célula más simple, de la materia sin vida.
- OP Disco I (contra-punto musical)
- LOC I ¿Es ese algo de naturaleza material o su esencia reside en un principio espiritual inaccesible a la experiencia?
- OP Disco I (contra-punto musical). Baja a fondo, desaparece.
- LOC II Todos los hombres, sin importar cual sea el nivel de desarrollo que han alcanzado, de una manera conciente ó inconciente se plantean estas cuestiones vitales respondiéndolas de diferentes maneras.
- LOC I Por un lado, diferentes religiones y creencias del hombre sostienen que la vida surgió por generación espontánea, a consecuencia de un acto creador, sin relación alguna con el desarrollo o evolución que la materia haya seguido por si misma.
- LOC II La materia según esta concepción inmaterial, sirve exclusivamente como un medio de estructuración de los seres vivos, ya que éstos no pueden originarse ni existir más que cuando el principio creador inculca vida a esa materia y le dá cierta forma y armonía.
- LOC I Según todo esto, la vida queda explicada como manifestación de un principio espiritual al que se le denomina alma, espíritu universal, fuerza vital.
- OP Puente breve.
- LOC II Por otro lado, otras personas tienen concepciones diferentes respecto a estos problemas, como algunos científicos que consideran que la vida en la tierra, tuvo un origen

IMAGEN

Galaxia III

Corpúsculo I

Corpúsculo II

Corpúsculo III

Virus

León

Paisaje lunar

Closeup experim. de aminoácidos

Experimento de aminoácidos

Flamingos

Diagrama composición ser humano

Fábrica

Nadador

Estructura de acero

extraterrestre, es decir, que de alguna manera a la tierra llegaron organismos vivos que evolucionaron hasta llegar a las formas de vida actuales gracias a las condiciones propicias que presentaba el planeta.

LOC I Aquí se muestran varios corpúsculos encontrados en algunos meteoritos, que presentan en estructuras con cierto nivel de organización y que se consideran como muestras fósiles de vida extraterrestre.

OP Puente Breve

LOC II Otro argumento diferente es que la vida terrestre tuvo su origen en este planeta cuando la materia dentro de su evolución alcanzó un grado de complejidad tal, que se produjo un cambio de tipo cualitativo en ella, de manera que la diferencia cualitativa entre los seres vivos y los no vivos, se establece en términos de la complejidad y organización que han alcanzado y en la manera de interactuar con el medio que los rodea.

OP Puente Breve.

LOC I En estas transparencias se muestra una substancia similar a las proteínas, obtenida en un experimento con una solución de aminoácidos y en las condiciones en las que se cree originalmente, se formaron las proteínas, según estas últimas consideraciones, la vida no es más que una forma de existencia de la materia que se origina y destruye de acuerdo con determinadas leyes.

OP Puente breve.

LOC II Hemos revisado diferentes ideas y teorías acerca de cómo se originó la vida.

LOC I ¿Pero cómo están estructurados y formados los seres vivos?

OP Sube música y baja a fondo hasta desaparecer.

LOC I La substancia más abundante en la composición de los seres vivos es el agua. Por ejemplo en un hombre representa aproximadamente el 55% en peso. En conjunción con el agua, existen una gran cantidad de compuestos orgánicos e inorgánicos, cada uno de los cuales desempeña un papel determinante en el funcionamiento de un organismo vivo.

LOC II Si por ejemplo hacemos una analogía entre una fábrica y un organismo humano.

OP Efecto.

Dos aminoácidos libres

Formación del enlace peptídico
Enlace peptídico

Formación del enlace peptídico

Cadena polipeptídica

Polímero

Las principales funciones estructurales serán cubiertas en la fábrica por la estructura de acero, mientras que en el organismo, serán los huesos los encargados de desempeñar este papel, las funciones de ensamble y unión en la fábrica serán cumplidas por tuercas y tornillos, tal como lo hace en el organismo esta fibrilla de tejido conectivo.

LOC I

De esta forma podríamos seguir haciendo analogías entre una fábrica y un organismo.

OP

Sube música. Baja a fondo.

LOC II

Dentro de la gran variedad de sustancias químicas que forman parte de los seres vivos, las proteínas, en muchos aspectos tienen una importancia muy grande, pues son fundamentales para las funciones vitales de todos los seres vivos.

OP

Sube música. Baja a fondo hasta desaparecer.

LOC I

Las proteínas fungen como catalizadores, es decir que participan en la formación y transformación de muchas sustancias dentro del organismo. Cumplen funciones de transporte y acarreo de sustancias dentro de procesos esenciales al organismo.

LOC II

Constituyen un sistema de protección muy eficiente, cuando actúan como defensas naturales.

LOC I

Un sin número de relaciones fisiológicas están reguladas por las proteínas y por último cumplen funciones de material estructural a todos los niveles en los organismos vivos.

LOC II

A finales del siglo pasado y comienzos de éste, algunos hombres de ciencia suponían que las proteínas encerraban un principio misterioso y especial por medio del cuál éstas podrían cumplir tal diversidad de funciones. Actualmente se sabe que las proteínas están formadas principalmente por aminoácidos, pero, ¿cómo es posible que cumplan tal variedad de funciones en un organismo?

OP

Sube música. Baja a fondo.

LOC I

Los aminoácidos como su nombre lo indica son moléculas

Esq. fórmula gral de un alfa amino-
ácido IV

" " " " " y
Radicales alifáticos y aromáticos

Radicales ácidos y básicos

Radicales con hidroxilos y hetero-
cíclicos.

Radical con azufre.

Form. gral de un alfa aminoácido

L. y D. alanina

Puente

- orgánicas que poseen dentro de su estructura, un grupo amino y un grupo ácido o carboxílico...
- OP Sube música, baja a fondo hasta desaparecer.
- LOC II Se ha encontrado que los aminoácidos que constituyen a las proteínas, tienen la característica de ser ALFA aminoácidos; esto es, que tanto el grupo carboxílico como el grupo amino se encuentran ligados al carbono ALFA de la molécula y podemos identificar al carbono ALFA como el carbono vecino al átomo de carbono del carboxilo, y en el caso de aminoácidos siempre va a estar ligado a él un hidrógeno. (pausa)
- LOC I El resto de la cadena, la cual se llama cadena lateral, radical ó simplemente grupo R, es variable y es el que marca la diferencia específica entre cada ALFA aminoácido.
- LOC II ¿Por qué decimos que la cadena lateral marca la diferencia específica entre los ALFA aminoácidos?.
- LOC I Tomando ahora algunos casos más particulares, vemos que se mantiene como característica común la existencia de los grupos amino y carboxílico, lo mismo que el hidrógeno ligados al carbono ALFA; y la diferencia específica se ve entre el radical alifático de la valina y el radical aromático de la fenil alanina.
- LOC II Las mismas similitudes y diferencias encontramos entre los aminoácidos anteriores y estos ejemplos de aminoácidos con radicales ácidos y básicos; al decir básicos nos referimos al otro nombre que reciben los hidróxidos que es el de bases.
- LOC I También existen cadenas laterales con hidróxidos y cadenas heterocíclicas con estructura y propiedades bien diferentes a los aromáticos.
- LOC II Por último los aminoácidos con azufre como es el caso de la metionina que es un aminoácido esencial para el desarrollo de la vida humana.
- OP Puente breve.
- LOC I Si observamos nuevamente la fórmula general de un ALFA

Carbón asimétrico

Velada

Rayo de luz atravesando molécula

- aminoácido, podemos notar que el carbón ALFA está unido a cuatro grupos que son diferentes entre si.
- LOC II Se ha encontrado que cuando una molécula posee un átomo de carbono con esta característica, se presentan dos formas diferentes de estructuras en el espacio, y una es como la imagen en el espejo de la otra; a estas moléculas se les llama enantiómeros.
- LOC I Aunque constan de los mismos átomos, al cambiar de una a otra el cómo están distribuidos en el espacio, varían también sus propiedades. La diferencia de distribución la podemos ver aquí con la alanina.
- LOC II Para distinguir una molécula de la otra se ha adoptado el llamarle "le" mayúscula a uno y "de" mayúscula a la otra.
- LOC I Para saber cuál es la "L" y cuál es la "D" y debido a que las uniones entre carboxilo-carbón alfa y carbón alfa-amino no forman una línea recta sino que existe un cierto ángulo entre ellas, podemos disponer a la molécula como si se tratara de un puente, el cuál empezariamos a cruzar desde el carboxilo, subiríamos hasta el carbón ALFA y entonces empezariamos a bajar hasta el grupo amino.
- LOC II Si al encontrarnos en la parte más alta ó sea en la posición del carbón alfa, mirásemos hacia la izquierda y encontrásemos de ese lado a la cadena lateral, como se ve en la figura, significa que estamos cruzando a través de un "L" alfa aminoácido.
- LOC I Si por el contrario encontráramos que la cadena lateral está hacia el lado derecho estaríamos cruzando a través de una "D" alfa aminoácido.
- OP Puente breve.
- LOC II Cuando en una molécula existe un carbón que está unido a cuatro grupos diferentes a ese carbón se le llama carbón asimétrico ya que no existe ningún plano de simetría en él; esto es, al carbón simétrico no se le puede partir en dos y decir; Esta parte es la imagen en el espejo de la otra. Puedes intentarlo, pero siempre encontrarás partes diferentes.

aridad en L alfa aminoácidos

clo del agua

a Zwitterion

ce peptídico

- OP Puente
- LOC I Este carbón asimétrico tiene la característica de que hace girar el plano de la luz polarizada.
- LOC II ¿Qué es la luz polarizada?
- LOC I Como cualquier tipo de luz, son ondas electromagnéticas que viajan en línea recta . Pero el fenómeno de polarización consiste en impedir que las ondas vibren en todos los planos menos en uno, de tal manera que se puede detectar, si al atravesar un rayo de luz polarizada a una molécula, ésta provoca una variación en la inclinación del plano de la luz polarizada...esa molécula es ópticamente activa.
- LOC II Esta es una manera sencilla de distinguir a un "L" alfa aminoácido de un "D" alfa aminoácido y no sólo a estos; sino a muchos otros compuestos que tengan un carbón asimétrico. Para decirlo de una manera más general, por este método se pueden identificar moléculas en las que no exista ningún plano de simetría.
- LOC I Se han adoptado por convención y para facilitar la nomenclatura de los compuestos ópticamente activos, el identificar a un compuesto que gire el plano de la luz polarizada hacia la izquierda con un signo negativo y aquél que gire el plano hacia la derecha se le identifica con un signo positivo.
- OP Sube música. Baja a fondo.
- LOC II Hablemos primero en una forma más general y tratemos de entender el concepto de polaridad con la ayuda de esta molécula de agua, que adoptó su forma espacial más estable, la que presenta dos centros de carga, uno positivo y otro negativo.
- OP Sube música .Baja a fondo hasta desaparecer.
- LOC I Ahora podemos decir que cuando el centro de la carga positiva no coincide con el centro de la carga negativa en una molécula, ésta se encuentra polarizada, y más concretamente está formando un dipolo, ó sea que dos cargas iguales y opuestas separadas en el espacio constituyen un dipolo.

- LOC II Un científico alemán estudió a los aminoácidos y propuso que la forma más estable de un aminoácido debía de ser la forma de ión dipolar, algo semejante al esquema que estamos viendo; y que este ión dipolar existía por la presencia de un grupo ácido y un grupo básico dentro de la misma molécula cada uno con su carga correspondiente y separados en el espacio.
- LOC I Esta proposición ha sido aceptada como cierta, con base en estudios y experimentos posteriores en donde la forma de ión dipolar es consistente con algunas propiedades físicas y químicas que han sido observadas en los aminoácidos, como el que forman cristales que se funden o se descomponen a altas temperaturas; otra propiedad observada es que son insolubles en solventes no polares como el éter o benceno; cuando se titulan aminoácidos se obtienen curvas características que corresponden a un comportamiento dipolar y así otras propiedades van de acuerdo con la forma de ión dipolar propuesta.
- OP Sube música. Baja a fondo.
- LOC II Situémonos ahora en un medio en donde existen suficientes aminoácidos libres como para que podamos ver dos en pantalla.
- OP Sube música .Baja a fondo hasta desaparecer.
- LOC I Si se acerca uno a otro lo suficiente y al mismo tiempo del acercamiento podemos hacer coincidir la presencia de una buena cantidad de energía; ya sea que alguno de los aminoácidos la contenga ó que algún agente externo induzca el acercamiento y aporte la energía, se forma una unión entre ambos aminoácidos al mismo tiempo que se desprenden dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno que van a formar una molécula de agua.
- LOC II Ya considerado el enlace, nos resulta una unión muy fuerte, para romperla se va a necesitar de una energía muy grande. A esta unión le llamaremos comunmente enlace peptídico.
- LOC I Pero volvamos un poco atrás hasta el momento de la formación de este enlace peptídico. Aquí vemos hacia el centro

cómo se está realizando el enlace, pero si nos fijamos en los extremos podemos notar que ahí con el arribo de otro aminoácido se podría formar otro enlace peptídico; el cual ya formado deja en posibilidad a su extremo para que con el arribo de otro aminoácido se forme un nuevo enlace peptídico, y así sucesivamente hasta formar grandes cadenas. Y de hecho esto sucede... ya sea que se formen uno tras otro, ó que se unan varias pequeñas cadenas para formar una cadena mayor.

- LOC II A este fenómeno, en general se le llama polimerización y para este caso en que en la formación de cada enlace peptídico existe la liberación de una molécula de agua, se le llama polimerización por condensación.
- LOC I A la cadena que se forma de este modo se le llama polímero, y en este caso especial en que el polímero está formado por aminoácidos, a la cadena se le llama polipeptido. Por lo cual de ahora en adelante hablaremos de polipeptidos hasta llegar a las proteínas, que son polipeptidos pero con ciertas características especiales.
- OP Puente breve.
- LOC II Para ver algunos aspectos de detalle podríamos simplificar el esquema de un polipeptido hasta obtener uno como este que tenemos en pantalla, en donde se puede observar que la cadena no está totalmente estirada sino que se encuentra plegada debido a que los enlaces se encuentran en su forma más estable cuando adquieren esta conformación.
- LOC I Al mismo tiempo podemos ver que la sucesión de radicales, esto es, las cadenas laterales asociadas cada una a un aminoácido se encuentran distribuidas en forma alternada hacia uno y otro lado de la cadena.
- LOC II En una vista mucho más cercana al polipeptido podemos observar el orden que tienen los átomos entre radical y radical que además es invariable para cualquier polipeptido; va del carbono que tiene el radical al carbono unido al oxígeno, de éste al nitrógeno unido a un hidrógeno, y de éste al carbono que tiene otro radical el cual a su

Radiografía

Tornillo

Fibrilla

Química de Proteínas

Delfines

Enzimas

Globinas

Anticuerpos

Hormonas

Material estructural

Signo de interrogación

Los aminoácidos en las proteínas

Esq. fórmula gral de un alfa
aminoácido I

" " " " " II
" " " " " III

vez va a estar unido a otro carbono unido a un oxígeno, y ese carbón va a estar unido a un nitrógeno, etc.etc. Como se puede ver en este esquema de un tripeptido... y en donde además se tienen las fórmulas y los nombres de los aminoácidos que lo constituyen, separados cada uno por un rectángulo.

- OP Puente breve.
- LOC I Hablamos ya de las proteínas como polipeptidos con ciertas características especiales; y una de esas características es su tamaño...El tamaño de una proteína está dado por el número de aminoácidos que la forman, este número varía según la proteína de que se trate, pero en términos generales se puede decir que está entre cincuenta y diez mil aminoácidos por proteína.
- LOC II Otra característica es el peso molecular de la proteína que va a estar dado por la suma de los pesos de cada uno de los átomos que la componen, y como son muchos podemos esperar un peso elevado en una proteína.El peso molecular de una proteína es del orden de cinco mil a un millón, dependiendo también de la proteína de que se trate esto es que cada proteína va a tener un peso molecular característico entre estos dos valores.
- LOC I La variedad de aminoácidos y el orden que siguen dentro de la estructura de una proteína, es una característica sumamente específica de la proteína.
- LOC II Unidos los aminoácidos uno al otro mediante enlaces peptídicos, dan origen a la estructura primaria de una proteína.
- LOC I Esto es que a la cadena lineal que forman los aminoácidos de una proteína se le conoce como la "estructura primaria" de la proteína.
- OP Sube música.Baja a fondo.

Puentes de hidróg.entre carboxilo
y amino

Moléculas de agua

- OP Sube música y baja a fondo hasta desaparecer.
- LOC. I Hablemos antes de una molécula de agua que nos sirva de ejemplo para entender más fácilmente los puentes de hidrógeno.
- LOC. II Nos hemos referido a ella como dipolo, con su carga negativa hacia un extremo del oxígeno, opuesta a la carga positiva orientada hacia los hidrógenos.
- El puente de hidrógeno es una interacción entre estas moléculas polares, que adoptan posiciones en el espacio, tales que les permiten aumentar sus atracciones dipolo-dipolo.
- LOC. I. Veamos esto en la figura, si acercamos la molécula que está a la izquierda hacia la molécula central, lo suficiente para que el polo negativo del oxígeno atraiga al polo positivo de un hidrógeno de aquella, el hidrógeno va a tener un pequeño desplazamiento, alejándose del oxígeno con el cual está formando la molécula.
- LOC. II. Lo que provoca que el hidrógeno deje de interactuar con una parte de la carga negativa del oxígeno, haciendo que la carga negativa de éste, aumente de tal manera que la fuerza con que esta molécula atrae al hidrógeno de otra molécula de agua, ha aumentado; sucede lo mismo con esta molécula que a su vez hace lo mismo, y así sucesivamente, de tal manera que se llegan a formar grandes aglomeraciones de moléculas con gran estabilidad.
- OP. Efecto de olas rompiendo. fade in fade out.
- LOC. I La existencia de estas aglomeraciones debidas a los puentes de hidrógeno, es la causa de que el agua sea líquida a la temperatura ambiente; de otro modo por su bajo peso molecular, el agua sería un gas a esa temperatura.
- LOC. II Este ejemplo nos hace ver la gran importancia que tiene la formación de puentes de hidrógeno, ya que puede provocar grandes cambios en las propiedades físicas y químicas de un compuesto.

Dipolo en el agua

Esq. puentes de H_2 en el agua I

Esq. puentes de H_2 en el agua II

Esq. puentes de H_2 en el agua III

Agua de mar

Vapor

Lluvia

Esquema de alfa hélice I

Esquema de alfa hélice II

OP Puente

LOC. I En una proteína sucede algo similar al agua en cuanto a las interacciones entre el oxígeno e hidrógeno y en cuanto a la estabilidad de la estructura que se forma.

LOC. II Pero entendamos bien primero, este nuevo esquema que nos representa parte de una proteína.

OP Puente breve.

LOC. I Arriba a la izquierda podemos identificar una esferita con una N, que representa un átomo de nitrógeno y a su izquierda ligada a él se encuentra una esferita blanca que representa un hidrógeno.

LOC. II Moviéndose hacia afuera de la pantalla y hacia la derecha, siguiendo la línea negra que representa la cadena principal de la proteína llegamos hasta un átomo de carbón, al cual están ligados: un hidrógeno hacia arriba y un radical representado aquí como erre-cero. Empezamos a bajar siguiendo la cadena principal y llegamos hasta un carbón que se encuentra unido a un oxígeno hacia su derecha, hasta aquí hemos analizado la parte que corresponde a un aminoácido que está formando parte de la proteína.

OP Puente brevísimo.

LOC. I Pero si seguimos adelante en nuestro recorrido a lo largo de la cadena principal, llegamos hasta otro nitrógeno unido a un hidrógeno, ya desplazándonos hacia adentro de la pantalla, alcanzamos otro carbón unido a un hidrógeno y un radical ahora llamado erre uno, y más allá podemos ver a un carbón ligado a un oxígeno, hasta aquí corresponde a otro aminoácido que está formando parte de la proteína.

LOC. II Si subimos rápidamente por la cadena principal, llegamos hasta un nitrógeno cuyo hidrógeno está ligado por dos líneas punteadas al oxígeno del carbón que está arriba a la izquierda.

LOC. I Estas líneas punteadas representan la existencia de un puente de hidrógeno y podemos observar como la cadena principal va y viene formándose puentes de hidrógeno,

Esquemas de alfa hélice III

Esquemas de alfa hélice IV

Esquemas de alfa hélice V

Esquemas de alfa hélice VI

Esquemas de alfa hélice VII

Diferentes tipos de hélice

que hacen que la molécula resulte semejante a la estructura de un resorte.

LOC. II Si nos fijamos bien, una vuelta de la cadena representada por la banda azul, requiere de más de tres aminoácidos pero menos de cuatro; por cálculos hechos se sabe que son 3.6 aminoácidos por vuelta, y a esta forma de estructura que se presenta en un gran número de proteínas se le llama alfa hélice.

OP Puente breve

LOC. IM El alfa hélice es una estructura que se encuentra comúnmente en las proteínas, pero existen otros tipos de hélice que dependen de la cantidad de aminoácidos por vuelta que tengan, y del sentido de giro que presenten, como vemos en los esquemas dos, tres y cinco.

LOC. II A estos tipos de desarrollo espacial se les llama en una forma general, la estructura secundaria de una proteína.

OP Puente

LOC. I Pero veamos más detalladamente el cuarto esquema que se considera como una forma muy especial de hélice.

El porqué se le considera así no lo vamos a discutir ahora, ya que no deja de ser eso... una consideración, que además afecta a su estudio por separado.

LOC. II Cuando cadenas lineales de aminoácidos se extienden una junto a otra, se pueden formar puentes de hidrógeno representados por las líneas punteadas, que van de una cadena a la otra y que se forman al igual que el alfa hélice, por la interacción de un oxígeno y un hidrógeno.

LOC. I Lo que sucede cuando se forma este tipo de unión, es que las cadenas ligadas se contraen para aumentar sus atracciones dipolo-dipolo, y así llegan a adoptar su forma más estable dando como resultado una estructura en forma de placas como la que estamos viendo y en la cual las líneas punteadas representan a los puentes de hidrógeno.

LOC. II Veamos esta formación en placas más en detalle utilizando este nuevo esquema.

Puentes de hidrógeno entre
cadenas diferentes.

Formación en placas

Esquema de placas paralelas

Esq. de placas antiparalelas

Formación en placas

- LOC. II Procedamos a analizarlo empezando por la derecha y con la cadena de abajo. Comencemos con un grupo amino que está ligado a un carbón alfa y éste a su vez a otro carbón que está unido con un oxígeno y a otro nitrógeno etc..
- LOC. II Si nos fijamos bien, podemos ver como la cadena de arriba sigue el mismo orden de átomos que la de abajo, y que prácticamente la única diferencia entre ambas es su posición relativa, o sea que la cadena de arriba está desplazada un átomo con respecto a la de abajo, dando así opción a la formación de puentes de hidrógeno más o menos distantes uno de otro.
- LOC. I A ésta, se le llama formación en placas paralela, porque ambas cadenas van del grupo amino al grupo carboxílico en el mismo sentido.
- OP Puente breve.
- LOC. II Pero existe otra forma en que se pueden unir las cadenas lineales por medio de puentes de hidrógeno, y es en la forma antiparalela.
- LOC. I Esto es que la sucesión de átomos de una y otra cadena corren en direcciones opuestas, acomodándose de tal forma que dan lugar a la formación de un mayor número de puentes de hidrógeno que los que se forman en la de placas paralelas, lo que le da todavía una mayor estabilidad a la estructura formada.
- LOC. II Esta formación en placas antiparalela tiene la peculiaridad, de que las cadenas laterales, o grupos erre, se extienden en forma perpendicular a la cadena lineal, lo que permite a los radicales extenderse libremente aumentando la estabilidad de la proteína.
- OP Sube música y baja a fondo (título)
- LOC. I La variedad de cadenas laterales que forman parte de una proteína, abre la posibilidad de la existencia de interacciones entre grupos que se encuentran formando parte de ellas, o interacciones entre radicales completos, de tal manera que se pueden dar diferentes tipos de enlaces.
- LOC. II Veamos ahora algunos de los enlaces que se pueden presentar entre las cadenas laterales.
- OP Sube música y baja a fondo hasta desaparecer.

Enlaces entre cadenas laterales.

Esquemas cadenas laterales I

Esquema cadenas laterales II

Esquema cadenas laterales III

Esquema cadenas laterales IV

Enlace disulfuro

Enlace iónico

Puente de hidrógeno

- LOC. I El enlace disulfuro... que consiste en la unión de 2 azufres que forman parte de radicales diferente, generando la unión covalente, o sea que ambos átomos de azufre comparten electrones entre sí, dando como resultado un enlace muy fuerte y para romperlo se necesita aplicar una gran cantidad de energía.
- OP Puente brevísimo.
- LOC.II Los enlaces iónicos son fuerza electrostáticas de atracción, entre grupos cargados positivamente, que se encuentran formando parte de alguna de las cadenas laterales de la proteína, con otros grupos cargados negativamente, y que forman parte de otra cadena lateral de la proteína, como se muestra, en el diagrama con la arginina y el ácido glutámico.
- Este tipo de enlaces tienen una gran energía de unión, pero menor que la de los enlaces disulfuro.
- OP Puente brevísimo
- LOC. I Hablamos ya de los puentes de hidrógeno como la interacción entre moléculas dipolares; en este diagrama vemos como se forma un puente de hidrógeno, por cercanía, entre hidrógeno del carboxilo del ácido aspártico, con el nitrógeno en el anillo de la histidina.
- OP Puente brevísimo.
- LOC II Los enlaces hidrofóbicos se refieren a las interacciones entre cadenas laterales no polares, como la de la alanina, valina, leucina, etc.
- LOC. I Estas cadenas, al encontrarse en un medio acuoso, inicialmente se encuentran rodeadas por una cierta cantidad de moléculas de agua, que separan una cadena de la otra.
- LOC. II Pero estas moléculas de agua que se encuentran entre los dos radicales no polares, al no poder interactuar con éstos, emigran para poder hacerlo con otras moléculas de agua y dejan un hueco hacia el cual las moléculas circundantes de agua, empujan al radical hasta que se acerca al otro tanto que quedan unidos por fuerzas de Van der Waals, en donde el enlace queda definido por los puntos de contacto entre uno y otro radical.

Esq. enlace hidrofóbico I

Esq. enlace hidrofóbico II

Mioglobina

Hemoglobina

- OP Puente brevísimo.
- LOC I Si estos enlaces y algunos otros tipos de enlace que aquí consideramos, se llegan a formar en una proteína; hacen que esa proteína adopte una estructura espacial determinada, conocida como la "estructura terciaria de una proteína".
- OP Puente.
- LOC II En este esquema se encuentran señalados tres tipos de enlace ; abajo a la derecha, y de color azul, un enlace iónico, un poco arriba de éste y correspondiendo hacia adentro de la pantalla de color rojo, un enlace disulfuro, y hacia la izquierda de éste y hacia afuera de la pantalla, y de color verde, un puente de hidrógeno.
- LOC I Están señalados un enlace de cada tipo, pero en la molécula existen muchos enlaces de cada uno de ellos, los que en conjunto hace que adopte la forma espacial que estamos viendo.
- OP Puente brevísimo.
- LOC II Estos mismos enlaces que se dan en una cadena lineal para formar la estructura terciaria de una proteína se pueden dar entre dos ó más cadenas lineales diferentes ó iguales, dando como resultado una proteína de apariencia y propiedades diferentes a cada una de las cadenas lineales que la están formando.
- LOC I Tal es el caso de la hemoglobina que estamos viendo, con cuatro cadenas lineales unidas entre sí formando una sola molécula.
- LOC II Igualmente esta estructura, que es conocida como la "estructura cuaternaria de una proteína", se hace presente en la colágena, en donde las tres cadenas lineales se unen una con otra dando la apariencia de una trenza.
- OP Puente breve.
- LOC I Una proteína puede estar constituida exclusivamente por aminoácidos y por esta razón se le llama proteína simple.

Colágena

Cadena lineal de aminoácidos

Mioglobina

Close up de lo anterior

Hombre con fogata

Velada

Enlace peptídico

Puentes de H₂ en alfa hélice

Enlace disulfuro

Radical

Mioglobina

Estructura primaria

Mioglobina Scientific American

Formas de las Proteínas

Tejido celular

- LOC.II Pero formando parte de una proteína, además de los aminoácidos puede existir algún elemento o compuesto diferente de los aminoácidos.
- LOC. I Como lo es el grupo h_{em}, de la hemoglobina que estamos viendo. El grupo h_{em} consta de átomos de fierro, carbón, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno.
- LOC II A estos grupos diferentes de los aminoácidos y que forman parte de una proteína, se les llama grupos prostéticos.
- LOC I La existencia de un grupo prostético en la estructura de una proteína, determina que a ésta se le llame proteína conjugada, ya que se conjugan las propiedades de los aminoácidos y las propiedades del grupo prostético.
- OP Puente.
- LOC II Con lo visto hasta ahora, podemos decir que la estructura y función de las proteínas, se deben a los enlaces que unen entre sí a los aminoácidos, y que dan origen a la formación de la estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
- LOC I Igualmente, la estructura y función de las proteínas se deben a los diferentes tipos de cadenas laterales que se encuentran en éstas.
- LOC II A las sustancias distintas a los aminoácidos que se encuentran formando parte de la proteína.
- LOC I Al tamaño y peso de ésta.
- LOC II Y finalmente, a la manera en que todo esto se encuentra distribuido en el espacio tridimensional.
- OP Entra música y permanece de uno a 2 minutos.

(Fin 2a. sección)

Colágena fibras
Colágena

Triple hélice

Músculo

Formación en placas

Cabello

Tres estructuras protéicas

Hemoglobina

GUIÓN 3a PARTE

- OP Sube música baja a fondo hasta desaparecer.
- LOC I Ahora estamos viendo la fotografía de un tejido celular, en ella podemos observar las siluetas de las células que constituyen al tejido, vemos también unas líneas gruesas y oscuras que bajan de derecha a izquierda que corresponden a tejido conectivo, esto es; tejido que sirve para conectar y unir, en este caso, un tejido celular con otro.
- LOC II ¿Pero cómo está constituido el tejido conectivo?
- OP Sube música, baja y desaparece .
- LOC I Si nos acercamos más hasta encuadrar exclusivamente el tejido conectivo, podemos observar que éste está constituido por multitud de fibrillas que corren en el mismo sentido casi todas, y si observamos de cerca una de estas fibrillas, podemos ver que está constituida por otras muchas fibrillas que se enroscan en forma de escalera de caracol.
- LOC II Así yendo cada vez más en detalle llegamos a la estructura de una molécula de colágena con su triple hélice que da la apariencia de una trenza.
- LOC I Esta triple hélice es la que da a la colágena sus características de rigidez y resistencia a encoger, de tal manera que puede ser usada como medio de transmisión mecánica.
- OP Puente breve. Baja a fondo .
- LOC II Veamos otros ejemplos de la forma fibrosa de las proteínas.
- LOC I En esta fotografía podemos ver varias fibrillas que corren sesgadas de izquierda a derecha.
- LOC II Una gran cantidad de estas fibrillas, superpuestas una a la otra, van a formar una sola fibra de uno de los músculos del lomo de un conejo. Cada una de estas fibrillas está constituida por millares de filamentos proteicos que se pueden ver en esta fotografía, y si nos acercamos más a uno de estos filamentos, podríamos observar la estructura en forma de placas que caracteriza a las proteínas que los están formando.
- OP Puente breve.
- LOC I Aquí vemos la fotografía de un corte longitudinal de un -
cabello en la zona donde las células de la matriz pierden

Eritrocitos

Close up de la anterior

Eritrocitos

Close up de la anterior

Eritrocitos

Hidrólisis de una proteína

sus núcleos y se transforman en queratina, que es otra - proteína que adopta la forma fibrosa y cuya estructura - interna es el alfa hélice, que aquí vemos junto con las otras dos estructuras de proteínas, que pueden existir formando fibras.

OP Puente .

LOC II Otra forma que adoptan las proteínas es la forma globular, o sea que la proteína se dobla sobre sí misma, apilándose de tal forma, que da una apariencia mas o menos redonda.

LOC I Esta forma globular es adoptada por proteínas que cumplen funciones catalíticas como las de las enzimas, o funciones acarreadoras como las de esta hemoglobina, que tiene la propiedad de fijar oxígeno, cuando en el medio en que se encuentra existe una gran concentración de este elemento, caso que se da cuando la hemoglobina se encuentra en - los pulmones.

OP Música de fondo .

LOC II Casi siempre la hemoglobina se encuentra formando parte de los eritrocitos o glóbulos rojos de la sangre.

Aproximadamente el 60% de un eritrocito es agua y en - un 33% es hemoglobina, que con el resto de las sustancias que constituyen el glóbulo rojo se encuentra disuelta en esa agua.

LOC I La membrana que rodea al eritrocito permite que entren y salgan moléculas pequeñas como las de oxígeno y bióxido de carbono, pero impide que salgan y entren macromoléculas, esto es, moléculas de un tamaño considerable, entre otras las de hemoglobina.

LOC II Una vez oxigenada, la hemoglobina sigue por el torrente - sanguíneo hasta alcanzar los diversos tejidos del cuerpo, donde las células están consumiendo oxígeno y por lo tanto, la concentración de este gas es bastante baja, lo que - provoca que de la hemoglobina se desprenda gran parte del oxígeno que lleva.

LOC I El oxígeno es aprovechado por la célula, y el bióxido de - carbono liberado por ésta se disuelve en el plasma san -

Cadena polipeptídica

Enlace peptídico

Rompimiento del enlace anterior

Aminoácidos libres

Cadena polipeptídica

Aminoácidos libres

Mioglobina

Mioglobina hidrolizada parcialmente

Diferentes tipos de hidrólisis

Desnaturalización de una proteína

Velada

- guíneo formando una solución de carbonatos y bicarbonatos, que junto con el glóbulo rojo sigue su camino de regreso hacia los pulmones cerrando el ciclo respiratorio del hombre
- OP Sube música y baja a fondo (título)
- LOC II La hidrólisis de una proteína consiste en el rompimiento de los enlaces peptídicos de la cadena.
- OP Sube música y baja hasta desaparecer.
- LOC I Pero veamos de cerca primero que es lo que sucede con un enlace peptídico cuando se hidroliza.
- LOC II La hidrólisis como su nombre lo indica, significa rompimiento por medio de agua, o sea que con el arribo de un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno, y en presencia de energía el enlace peptídico se empieza a fragmentar hasta romperse totalmente.
- LOC I Al suceder esto, el carbón y el nitrógeno que se van separando, vuelven a adquirir su carácter carboxílico y amino que le corresponde como grupos terminales, ya sea de dos cadenas menores, o de dos aminoácidos como en este caso. La hidrólisis puede ser total si es que se rompen todos y cada uno de los enlaces peptídicos que existen en la proteína, y que en este esquema se representan de color amarillo; el resultado es que se vuelven a formar cada uno de los amino-ácidos que originalmente se unieron para formar proteína.
- LOC II Una proteína también puede ser hidrolizada parcialmente, por ejemplo por medio de ciertas enzimas, que por tener funciones sumamente específicas, tienen la característica de romper los enlaces peptídicos de los aminoácidos sobre los cuales actúan exclusivamente, dejando así muchos de los enlaces peptídicos intactos.
- OP Puente.
- LOC I Como la mayoría de las proteínas son solubles en agua, podemos suponer por adelantado que el mecanismo de la hidrólisis no consiste en el simple hecho de añadir agua a la proteína, sino que debe ser efectuada por algún otro agente distinto a la proteína y al agua.
- LOC II En efecto, la hidrólisis de las proteínas puede llevarse a cabo en varias formas.

ritrocitos

angre en tubo de ensaye

angre desnaturalizada

- LOC I Si ponemos a una proteína en un medio bastante ácido, estamos realizando una hidrólisis ácida, que es utilizada como método de análisis para saber que aminoácidos están constituyendo a la proteína.
- LOC II Es importante hacer notar que tanto la hidrólisis ácida, como la alcalina, provocan reacciones secundarias, esto es, que además de romper los enlaces peptídicos de la proteína, siguen provocando reacciones para la formación de otros compuestos diferentes a los aminoácidos originales de la proteína, lo que dificulta y a veces impide su identificación.
- LOC I Por esto, aunque la hidrólisis alcalina es más destructora de aminoácidos que la ácida, es utilizada en la obtención de ciertos aminoácidos que son destruidos por la hidrólisis ácida, pero no por la alcalina, como el triptofano, por ej.
- OP Música a fondo para el siguiente párrafo.
- LOC II Algunos aminoácidos obtenidos de éstas dos formas suelen ser inyectados en la vena de ciertas personas que se encuentran imposibilitadas de ingerir alimentos por la boca, con el objeto de satisfacer sus requerimientos en cuanto a aminoácidos se refiere.
- OP Sube, y baja hasta desaparecer.
- LOC I Por último la hidrólisis enzimática, en donde cada enzima actúa exclusivamente sobre los enlaces peptídicos de ciertos aminoácidos, lo que le da una selectividad enorme y por lo cual se utiliza cada vez más en la investigación y siempre se ha efectuado en los organismos vivos;
- LOC II Además tiene la ventaja de que no provoca reacciones secundarias, por lo que no hay destrucción de aminoácidos ni formación de otros compuestos distintos a ellos.
- OP Entra música y baja a fondo (TITULO)
- LOC I Para poder entender bien la desnaturalización de una proteína hay que especificar primero tres estados en que se puede encontrar, y que servirán de referencia para ubicarla.
- OP Sube música y baja a fondo.
- LOC I El estado en vivo.
- OP Sube y baja
- LOC II En donde la molécula de proteína o la estructura protéica se

Velada

Mioglobina con enlace iónico y
de hidrógeno rotos

Mioglobina con todos los enlaces
rotos

Velada

Sangre en tubo

encuentra intacta en su medio habitual y en condiciones normales, como la hemoglobina de estos glóbulos rojos corriendo por un vaso sanguíneo,

- LOC I Existen sin embargo proteínas anormales dentro del estado en vivo, las cuales han servido para estudiar un poco más a fondo este estado.
- OP Sube y baja a fondo hasta desaparecer.
- LOC II El estado nativo o estado in vitro.
- LOC I Es el estado en el cual las moléculas o estructuras protéicas tienen una actividad biológica similar, hasta donde se puede saber, a la actividad en vivo. Al estado nativo se le establece dando condiciones específicas para la proteína, como un "pe-hache" determinado, su temperatura, etc.
- LOC II Todas tendientes a mantener la mayor similitud posible con la actividad y propiedades que se hayan podido observar en el estado "en vivo", y de manera que puedan ser medidas, que es la característica que le da importancia a este estado.
- OP Puente breve.
- LOC I En el estado desnaturalizado..., además de aislar a la proteína, se le perturba deliberadamente en relación a el estado nativo que se usó como referencia, provocando un cambio observable, que puede darse como un aumento, disminución ó pérdida en la actividad biológica, aunque en la mayoría de los casos será disminución ó pérdida de la actividad.
- OP Puente.
- LOC II La desnaturalización puede ser reversible, esto es que una vez efectuada, si se retira el agente desnaturalizador y se regresa la proteína a su estado original, ésta se reestructura de nuevo, adoptando su configuración original, adquiriendo nuevamente sus propiedades.
- LOC I Esto sucede generalmente, cuando solo se ven afectados los enlaces no-covalentes como los puentes de hidrógeno y los enlaces iónicos como se ejemplifica en la figura.
- LOC II Pero cuando se llegan a romper hasta los enlaces covalentes, como en este caso en que también se rompió el enlace disulfuro, la desnaturalización resulta reversible, o sea que aun que se le regrese a su medio original, la proteína

no se reestructura, permaneciendo desnaturalizada.

- OP Puente baja a fondo .
- LOC I Veamos como se realiza una desnaturalización en el laboratorio. Tenemos primero la proteína en estado nativo; en este caso usaremos la hemoglobina de la sangre, que se diluye para poder observar el fenómeno con mas claridad.
(Pausa) Se le somete al agente desnaturalizante, que en este caso es el calor, pero podría ser un ácido o una base, al cual se le deja actuar sobre la proteína durante unos minutos ... Hasta que la proteína va floculando y queda completamente desnaturalizada.
- OP. Sube música y baja a fondo hasta desaparecer (se liga - final con título) .
- LOC II Hemos visto, qué son las proteínas, como se forman y algunas de sus propiedades; sabemos que son elementos muy importantes en los seres vivos y que cumplen dentro del organismo una variedad de funciones muy grande; pero ¿Cómo llegan al organismo?, ¿Cómo llegan a los diferentes tejidos?, ¿A todas las células? .
- OP Sube música y baja .
- LOC I Trataremos de responder a éstas preguntas en una forma general y de manera introductoria al estudio del metabolismo de las proteínas.
- OP Sube y desaparece .
- LOC II Los alimentos son la principal y mas importante fuente de sustancias necesarias para el organismo vivo, y entre las cuales se encuentran las proteínas;
- LOC I Que por medio de la digestión se transforma en aminoácidos en el tubo digestivo ... pasando éstos al Hígado .
- LOC II El hígado utiliza una cierta cantidad de éstos aminoácidos para cubrir sus necesidades, y vierte otros aminoácidos que ha sintetizado, en la sangre.
- LOC I (Pausa breve), Por otra parte en la sangre se encuentran otros aminoácidos que no han sido utilizados por las células de los tejidos, o que han sido desechados por éstas.
- LOC II De esta forma la sangre constituye un fondo común de donde

Diagrama celular

Diagrama celular

Close up del anterior I

Close up II

Close up III

Close up IV

Close up V

Diagrama celular

Diagrama composición ser humano

Multitud I

Velada

Carpintero

Tabla requerimientos I

Tabla requerimientos II

Tabla Alimentos I

todos los tejidos toman los aminoácidos que les son -
necesarios para sus funciones.

LOC I Los aminoácidos sobrantes son descompuestos en el hígado -
para formar amoníaco y otros compuestos. El amoníaco es
utilizado en la formación de la urea ... y eliminado -
por medio de la orina.

LOC II (Pausa breve), Y los otros compuestos son utilizados en -
procesos de producción de energía, o en las síntesis de -
otras sustancias necesarias para el organismo.

OP Puente .

LOC I Ya vimos que los tejidos toman de la sangre los aminoácidos
que les son necesarios.

Pero, a nivel celular, ¿En qué procesos se ven envueltos
éstos aminoácidos? .

En la imagen se muestra de una manera simple un resumen
general de lo que ocurre en todas las células .

LOC II La célula toma de la sangre aminoácidos específicos para sus
necesidades, las cuales son cubiertas a través de determi-
nados procesos; el primer proceso al que nos referimos en
el diagrama es la síntesis de proteínas, las cuales des-
pues de un cierto tiempo se hidrolizan produciéndose -
aminoácidos que la célula deposita en la sangre.

OP Puente breve .

LOC I La descomposición de aminoácidos o desaminación es otro pro-
ceso que ocurre en la célula, como producto de esta des-
composición se obtiene amoníaco y ceto-ácidos; el amoníaco
es expulsado de la célula y transportado por medio de la
sangre al hígado, donde participa en la formación de urea
y glutamina ;

LOC II Los ceto-ácidos toman parte en diferentes procesos, princi-
palmente se oxidan para producir energía. A consecuencia
de esta oxidación se produce bióxido de carbono y agua,
que también son desechados; una parte del bióxido de car-
bono llega al hígado y participa en el proceso de forma-
ción de la urea.

Los ceto-ácidos se utilizan también en la producción de
glucógeno y grasas.

OP Puente breve .

- LOC I La otra función importante que cumplen los aminoácidos - es la de formar parte de la síntesis específica de otros compuestos, como por ejemplo adrenalina, melanina y otros.
- OP Puente .
- LOC II Conocida la importante función que cumplen las proteínas en los procesos vitales de un organismo vivo, y el amplio - porcentaje que ocupan en la composición de un ser humano; es necesario recalcar la importancia de una buena alimentación, adecuada a las necesidades de los organismos.
- LOC I Debido a que la constitución y estructura de cualquier - organismo humano, en cuanto a su forma y composición química es sustancialmente la misma que la de cualquier otro organismo; podríamos pensar que las necesidades de aminoácidos son las mismas para cada cuerpo.
- LOC II Otro hecho que nos puede orillar a pensar esto, es que los aminoácidos se requieren principalmente para reemplazar a las proteínas que se destruyen en el cuerpo, y éstas son las mismas para cada individuo .
- OP Puente brevísimo .
- LOC I Existen algunos aminoácidos a los que se les llama esenciales, debido a que, a diferencia del resto de aminoácidos que son requeridos por el organismo humano, no pueden ser - - sintetizados por éste.
- LOC II Esto implica la necesidad de ser suministrados desde el exterior, lo que nos lleva a suponer que existan requerimientos mínimos diarios de estos aminoácidos para que se realice un buen desarrollo del organismo humano.
- LOC I En la pantalla se puede observar una tabla donde se muestran los requerimientos diarios de aminoácidos esenciales de un hombre adulto, de 25 años de edad, 70 kilogramos de - peso, un metro 74 centímetros de estatura y un gasto diario de 1, 700 calorías.
- OP Puente (baja a fondo)
- LOC II Un aspecto importante dentro de toda esta problemática, es el de la composición proteínica de los alimentos que el - ser humano suele consumir .

Tabla Alimentos II

Fotos de desnutridos I

Fotos de desnutridos II

Fotos de desnutridos III

Fotos de desnutridos IV

- LOC I A menudo se toma un cierto alimento como patrón de requerimiento, para poder relacionar el contenido de aminoácidos de los alimentos, con las necesidades del ser humano; en las tablas que aquí se muestran se ha tomado - como patrón de requerimiento de aminoácidos a la leche humana.
- LOC II La razón es que las cantidades de aminoácidos esenciales - requeridos por el cuerpo humano, guardan una proporción mas o menos constante con las cantidades de aminoácidos que se encuentran en la leche humana.
- LOC I Es importante hacer notar que todos estos datos han sido - obtenidos de publicaciones norteamericanas, datos que han sido un resultado de las necesidades propias de la población de ese país, que hasta cierto punto son válidas para cualquier individuo.
- OP Puente .
- LOC I El cuadro clínico que se presenta como consecuencia de una alimentación inadecuada, es conocida como desnutrición.
- LOC II La desnutrición en cuanto a proteínas se refiere, produce modificaciones orgánicas permanentes, como por ejemplo, en la longitud total, longitud de los miembros inferiores, etc.
- LOC I Los efectos de la desnutrición no se restringen a alterar las proporciones del cuerpo, aparentemente tambien se - pueden afectar cierto aspectos de madurez bioquímica, - produciéndose regresiones a patrones de funcionamiento que no corresponden a la edad real del afectado, sino a una mas temprana.
- LOC II La magnitud y persistencia de todas estas alteraciones, dependen en gran parte, del periodo de la vida en el cual la desnutrición aparece, siendo los daños mayores a edades mas tempranas.
- LOC I De acuerdo con esto, si la desnutrición aparece por ejemplo en los primeros seis meses de edad; el daño provocado en el desarrollo físico-mental del individuo, será mas profundo que si aparece a edades mayores.
- OP Puente .

- LOC II Aunque esto es el material que se maneja actualmente en cuanto a requerimientos de aminoácidos, hay amplias razones para suponer que las necesidades de aminoácidos para el mantenimiento de un cuerpo, son apreciablemente diferentes a las de otro cuerpo.
- LOC I Hombres de ciencia que se han dedicado a profundizar en este aspecto, han encontrado que individuos de apariencia similar en cuanto a corpulencia y peso, presentan considerables diferencias en cuanto al tamaño y peso de ciertos órganos.
- LOC II No se cuenta con datos que marquen una diferencia cuantitativa, en la composición de aminoácidos de los cuerpos humanos, como un todo.
- LOC I Sin embargo, se tiene evidencia a cerca de ciertas proteínas particularmente ciertas enzimas y hormonas protéicas, que varían en rangos de varios tantos de uno a otro cuerpo en condiciones aparentemente iguales.
- LOC II Todo esto hace necesaria la inclusión del punto de vista de que en cuanto a la desnutrición de aminoácidos se refiere, probablemente a la nutrición en general, no se le debe tomar para el cuerpo como un todo, sino que mas bien para cada célula, cada tejido y cada órgano que se encuentra en nuestro cuerpo .
- OP Puente brevísimo .
- LOC I Todos estos estudios y consideraciones son justificables - si partimos del hecho de que mas de la mitad de la población en nuestro país es gente desnutrida, que no esta en condiciones para proporcionarse lo que conocemos como - una alimentación adecuada .
- OP FIN . Sube minutos y queda dos minutos y desaparece .

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA QUIMICA DE LAS PROTEINAS

1. El alumno describirá la estructura y comportamiento de un L-alfa-aminoácido en base a sus grupos componentes y a sus interacciones con otros L-alfa-aminoácidos
 - a) El alumno localizará el grupo amino, el grupo carboxilo, el hidrógeno y la posición que ocupan unos respecto a otros en un L-alfa-aminoácido.
 - b) El alumno describirá la forma de ión dipolar de los L-alfa-aminoácidos, según la forma Zwitterión, y su comportamiento debido a esta estructura.
2. El alumno explicará las consecuencias de la asimetría en una molécula de un alfa aminoácido explicando las estructuras que se forman, su nomenclatura y la manera de distinguir una de otra.
 - 2a El alumno explicará a qué se debe la asimetría de una molécula.
 - 2b El alumno explicará la interacción entre una molécula asimétrica y un rayo de luz polarizada y la nomenclatura utilizada.
3. El alumno explicará los pasos sucesivos, para la formación de proteínas a partir de L-alfa-aminoácidos, tomando en cuenta la cantidad y las 4 estructuras características.
 - a) El alumno describirá la unión de aminoácidos para la formación de dipéptidos, y la posibilidad de formación de cadenas.
 - b) El alumno describirá aisladamente la estructura primaria de una proteína a partir de la unión peptídica.
 - c) El alumno describirá la estructura secundaria de una proteína a partir del tipo de unión que la caracteriza, las partes que constituyen esta unión, y las dos principales estructuras en el espacio debidas a esta unión.
 - d) El alumno describirá la estructura terciaria de una proteína en base al tipo de uniones que se pueden presentar y a la característica espacial que éstas dan a la proteína.
Pudiéndose ayudar de alguna figura o esquema.
 - e) El alumno identificará la estructura cuaternaria de una proteína, a partir de la unión de dos o más unidades de polipéptidos, y los tipos de unión que se pueden dar entre éstas.
 - f) El alumno explicará con sus propias palabras la formación de: La unión peptídica, los enlaces disulfuro, los puentes de hidrógeno, los enlaces hidrofóbicos entre las cadenas laterales

de una proteína, los enlaces iónicos; de manera que sea coherente con las características observadas experimentalmente para cada uno de los tipos de unión o enlace.

4. En cuanto a las formas que pueden adoptar las proteínas, el alumno explicará en qué consiste:
 - a) la forma fibrosa
 - b) la forma globular.
 - c) las funciones que en general desempeñan debido a estas formas.
5. Tomando en cuenta la alteración o destrucción de cada uno de los niveles estructurales de una proteína, el alumno distinguirá entre la hidrólisis y la desnaturalización de ésta.
- 5a El alumno explicará el mecanismo de la hidrólisis de una proteína refiriéndose a:
 - 1) En qué consiste la hidrólisis
 - 2) Las diferentes formas en que puede llevarse a cabo.
 - 3) El número de enlaces peptídicos que se ven afectados.
- 5b El alumno explicará la desnaturalización de una proteína definiendo:
 - 1) El estado invivo de la proteína
 - 2) El estado nativo de la proteína.
 - 3) El estado desnaturalizado.
6. El alumno explicará la reversibilidad o irreversibilidad en la desnaturalización de una proteína en relación a los enlaces que se ven afectados.

PRUEBA PARA LA EVALUACION DEL APRENDIZAJE

1. Escribe la fórmula general de un alfa aminoácido, señalando y nombrando cada uno de los grupos que lo constituyen.
 2. De una manera general podemos decir que existen en la molécula 3 grupos comunes a todos los alfa aminoácidos.
 - a) Nombre esos grupos
 - b) Cuál es el grupo que no es común y que influencia tiene en el comportamiento general de un alfa aminoácido?
 3. Cuál es el requisito indispensable para que un átomo de carbón sea asimétrico?
 4. Cuando una molécula posee un carbón asimétrico, presenta 2 estructuras diferentes, denominadas enantiómeros:
 - a) Explique brevemente en que consiste la diferencia.
 - b) Cuál es el nombre que se ha asignado a cada una de ellas?
 - c) Cuál es el criterio que utilizaría para saber cuál es una y cuál es la otra?
 5. Explique brevemente en que consiste un rayo de luz polarizada.
 6. Los enantiómeros son estructuras moleculares que no presentan ningún plano de simetría y afectan de una forma determinada a un rayo de luz polarizada y por eso se dice que son moléculas ópticamente activas.
 - a) Explique brevemente como afectan los enantiómeros a un rayo de luz polarizada.
 - b) Cuál es la convención que se ha adoptado para facilitar la nomenclatura de los compuestos ópticamente activos?
 7. Con tus propias palabras explica lo que es un dipolo.
 - 8a Escribe la fórmula general de un aminoácido en la que se considera su forma más estable.
 - 8b Explique brevemente a qué se debe esta estructura.
- ENLACE PEPTIDICO
9. Explique brevemente la formación de un enlace peptídico haciendo patentes las condiciones mínimas requeridas y algunas variantes posibles.
 - 10 Explique brevemente en qué consiste una polimerización entre aminoácidos.
 - 11 Cuál es el nombre genérico de este polímero.
 - 12 En una proteína, que relación existe entre el enlace peptídico y estructura?

- 13 Cuáles son las principales características estructurales que diferencian a un polipéptido con una proteína?
- 14 Dibuje un esquema simple de un polipéptido donde se especifique el orden y distribución de átomos en la cadena y la distribución de las cadenas laterales (mínimo un tripéptido).
- 15 Cuáles son los límites aproximados que tiene una proteína:
 - a) Respecto a su tamaño.
 - b) Respecto a su peso.

PUENTES DE HIDROGENO

1. Explique en que consiste el enlace conocido como puente de hidrógeno .
2. En una proteína, entre qué átomos se forman los puentes de hidrógeno especifique a que grupos funcionales pertenecen estos átomos.
3. Qué tipos de estructuras se forman en una proteína, debidos a la formación de puentes de hidrógeno.
4. Escriba las cosas que crea importantes decir acerca del alfa hélice.
5. Explique brevemente la formación de la estructura en forma de placas.
6. Nombre los diferentes tipos de formación en placas que se pueden dar y describa las características principales de cada una.
7. Qué elementos considera necesarios para poder definir la estructura secundaria de una proteína(sea breve)

ENLACES ENTRE CADENAS LATERALES.

- 8a Nombre 4 diferentes enlaces, que pueden darse entre cadenas laterales de aminoácidos que constituyen a las proteínas.
- 8b Describa las principales características de cada uno de estos enlaces.
9. Con qué nombre se conoce a la forma espacial que una proteína adopta cuando se dan este tipo de enlaces.
- 10 Qué significa para Ud. el que una proteína sea:
 - a) Simple.
 - b) Conjugada
 - c) Dé un ejemplo de cada una.
- 11 Para que crees que sirve el estudio de la estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de una proteína.

FORMAS DE UNA PROTEINA

1. Cómo se clasifican las proteínas por su forma. Dé ejemplos y explique brevemente los tipos de estructura que generalmente se dan.
2. Explique brevemente en qué consiste el mecanismo de la hidrólisis de una proteína.
3. En qué consiste la hidrólisis
 - a) Parcial
 - b) Total.
4. Explique las diferentes formas de hidrólisis, dependiendo del agente que la produce.
5. Al hablar de desnaturalización se hizo mención de 3 estados diferentes en que podíamos encontrar una proteína:
El estado en vivo, el estado nativo y el estado desnaturalizado.
Explique brevemente en que consiste cada uno de estos estados.
6. La desnaturalización puede ser reversible e irreversible, explique brevemente en que consiste cada una de ellas, tomando en cuenta los enlaces que se ven afectados.

C O S T O S

Cuando se plantea un nuevo recurso, como ayuda y mejoramiento del actual proceso de enseñanza-aprendizaje, como lo es la utilización de programas audiovisuales como el de "Química de las proteínas" y similares; es importante evaluar además de sus cualidades dentro de la comunicación, el costo que nos va a representar la producción de este material.

Para lo cual vamos a dar una relación de gentes y procesos que intervienen en la producción de este material, que podrían representar gastos, pero en el caso de la Facultad de Química, - algunos de ellos ya existen y se encuentran en producción:

DIBUJO

FOTOGRAFIA

AUDIO

EXPERTOS EN DIDACTICA

EXPERTOS EN LA MATERIA PROPIAMENTE DICHA

REALIZACION; que implica una o varias personas responsables de todo el proceso de elaboración y forma de uso.

En el programa de "Química de las proteínas", sólo hubo gastos extras en lo que a la parte de audio se refiere, que fué realizada en Radio Universidad por la cantidad de \$5,400.00 , cifra que actualmente no es representativa.

Sólo nos resta decir que el "costo estimado" por sección del programa, hecho por fuera de la U.N.A.M. en una empresa privada es de \$40,000.00; lo que daría un total de \$120,000.00 el costo del programa completo para el mes de Noviembre de 1974.