

Identificación del Objeto de aprendizaje

Fecha	28 de Marzo de 2012
Asignatura	Química II
Segunda Unidad	ALIMENTOS, PROVEDORES DE SUSTANCIAS ESENCIALES PARA LA VIDA.
Aprendizajes	24 Indica qué elementos constituyen a las grasas, carbohidratos y proteínas . (N1) 26. Identifica los grupos funcionales presentes en fórmulas de grasas, carbohidratos, proteínas y vitaminas. (N2). 27. Señala cuál es la fórmula general de las grasas, carbohidratos y proteínas aminoácidos.(N2). 28. Reconoce en fórmulas de polisacáridos y polipéptidos los enlaces glucosídicos y peptídicos , respectivamente. (N1)
Situación problema	¿Qué grupos funcionales están presentes en los nutrimentos orgánicos?
Palabras clave	Grupos funcionales, biomoléculas, enlaces peptídicos, polipéptidos, aminoácidos, proteínas.
Autor	Guadalupe Carballo Balvanera

Objetivo (para el profesor)

EL alumno al trabajar en esta sección deberá:

- Identificará los elementos, tipos de enlace y grupos funcionales presentes en las proteínas, al analizar las estructuras químicas de estos nutrimentos orgánicos, lo que le permitirá establecer cuál es la composición que determina sus características y función en el organismo.
- Señalará la fórmula general de los aminoácidos por medio de sus representaciones para comprender su composición.
- Reconocerá en fórmulas de polipéptidos, el enlace peptídico, al examinar sus representaciones, lo que le permitirá distinguir los grupos funcionales que caracterizan a estos polímeros naturales.
- Comprenderá la relación entre la estructura y las propiedades de las proteínas, a partir de sus representaciones y la importancia de su consumo a través de los

alimentos.

Índice de navegación del Objeto de aprendizaje

Estructura de Nutrimentos Proteínas

1. Introducción
2. Composición
3. Enlace Peptídico
Ejercicio
4. Identificación Experimental
5. Actividad Final
6. Referencias
7. Créditos

1. INTRODUCCIÓN.

Qué son las proteínas

Te sugerimos que primero veas el video.

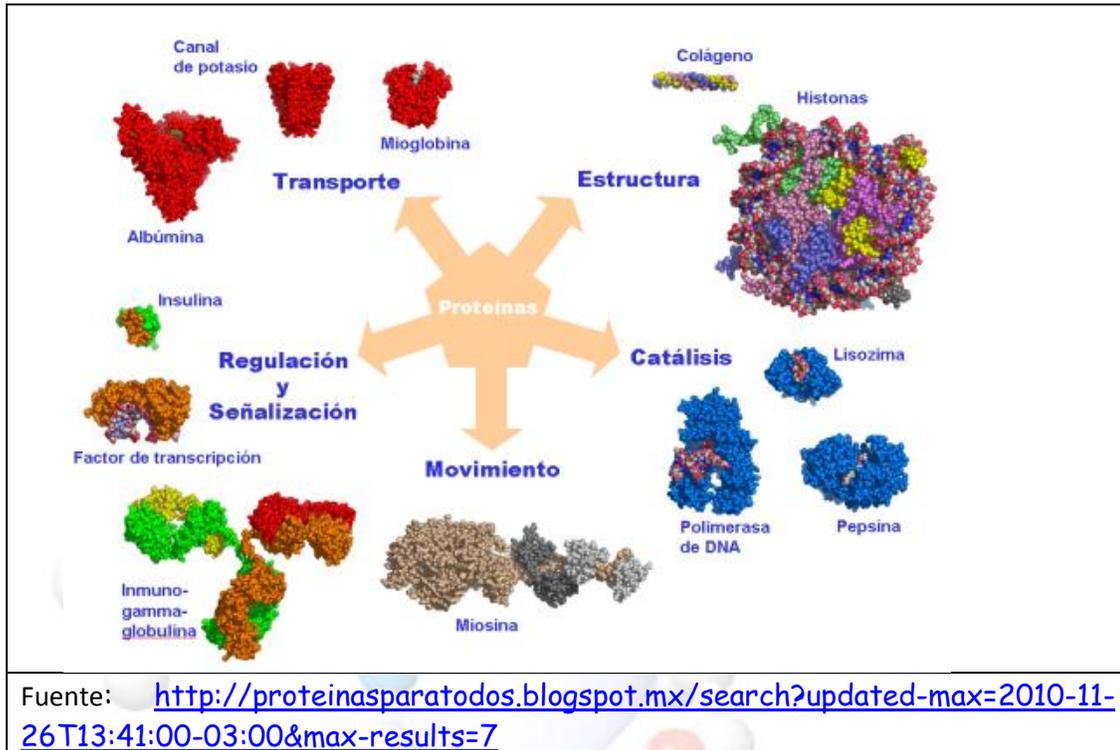
Las proteínas ocupan un lugar de máxima importancia entre las moléculas constituyentes de los seres vivos. Prácticamente todos los procesos biológicos dependen de la presencia o la actividad de este tipo de moléculas. Bastan algunos ejemplos para dar idea de la variedad y trascendencia de las funciones que desempeñan. Tenemos como proteínas a:

- Casi todas las enzimas que funcionan como catalizadores de reacciones químicas en los organismos;
- muchas hormonas, que regulan las actividades celulares;
- la hemoglobina y otras moléculas con funciones de transporte en la sangre;
- los anticuerpos, que se encargan de acciones de defensa natural contra infecciones o agentes patógenos;
- los receptores de las células, a los cuales se fijan moléculas capaces de desencadenar una respuesta determinada;
- la actina y la miosina, que reducen los músculos durante una contracción;



VIDEO "LAS
PROTEINAS "

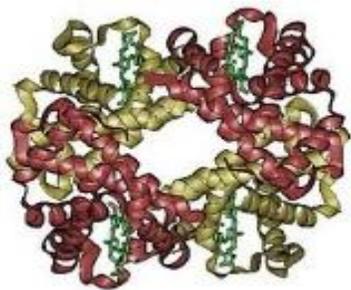
- y el colágeno, integrante de fibras altamente resistentes en tejidos de sostén.



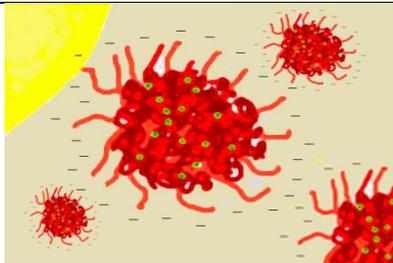
Como se mencionó anteriormente, las proteínas son las sustancias que desempeñan un mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos, ya que forman parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.) además de desempeñar funciones metabólicas y reguladoras (asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.). Siendo las estructuras fundamentales del código genético (ADN) por lo que pueden definir la identidad de cada ser vivo.

¿Cómo las adquirimos?

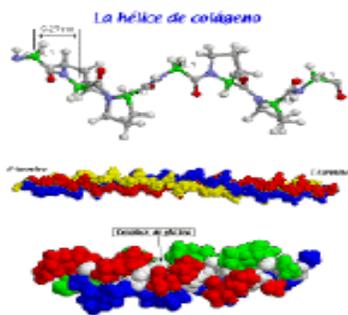
La alimentación es la fuente primordial para su adquisición, tenemos dos fuentes: de origen vegetal y la de origen animal.



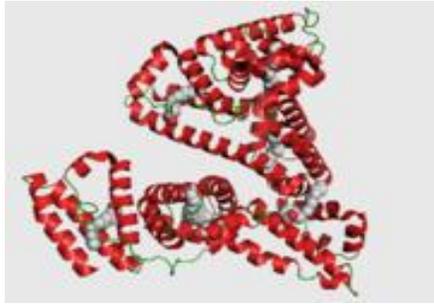
Hemoglobina



Caseína de la leche



Colágeno



Albúmina del huevo



Video: **SINTESIS DE PROTEINAS.**

El siguiente video te muestra la síntesis de proteínas

<http://www.youtube.com/watch?v=nPEWb96e7wg&feature=related>

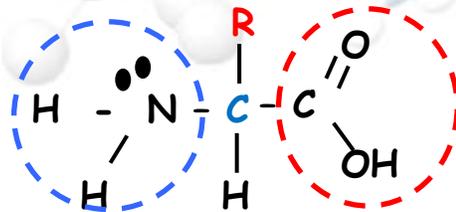
2 . COMPOSICIÓN

¿Cuál es su composición?

Las proteínas son **biopolímeros** (macromoléculas orgánicas), de elevado peso molecular, constituidas básicamente por **carbono** (C), **hidrógeno** (H), **oxígeno** (O) y **nitrógeno** (N); por ello se representan como **CHON**, aunque pueden contener también azufre (S) y fósforo (P) y, en menor proporción, hierro (Fe), cobre (Cu), magnesio (Mg), yodo (I), entre otros elementos.

Están formadas por unidades estructurales (**monómeros**) llamadas **aminoácidos**, que se consideran los "ladrillos que construyen los edificios moleculares proteicos" en el organismo. Los aminoácidos se forman y descomponen con gran facilidad dentro de las células, y a ello se debe que la materia viva tenga la capacidad de crecimiento, reparación y regulación.

Un aminoácido es la unión entre una **amina** y un **ácido carboxílico**.



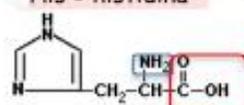
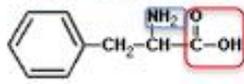
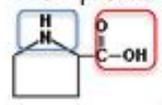
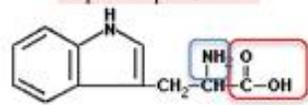
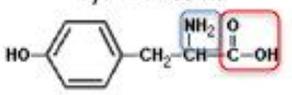
Estructura general de los aminoácidos

Da clic en el siguiente botón donde encontrarás una tabla con los principales aminoácidos.

Aminoácidos naturales, sus abreviaturas y fórmulas estructurales

Aminoácidos naturales, sus abreviaturas y fórmulas estructurales

* Aminoácidos esenciales

Ala = alanina $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Arg = arginina $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{NH})\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Asn = asparagina $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Asp = ácido aspártico $\text{HOOC}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Cys = cisteína $\text{HS}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Gln = glutamina $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Glu = ácido glutámico $\text{HOOC}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Gly = glicina $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{COOH}$
His = histidina * 	Ile = isoleucina * $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Leu = leucina * $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Lys = lisina * $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Met = metionina * $\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Phe = fenilalanina * 
Pro = prolina 	Ser = serina $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
Thr = treonina * $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	Trp = triptófano * 
Tyr = tirosina 	Val = valina * $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

Referencia: <http://www.scientificpsychic.com/fitness/aminoacidos.html> Antonio Zamora, 2012

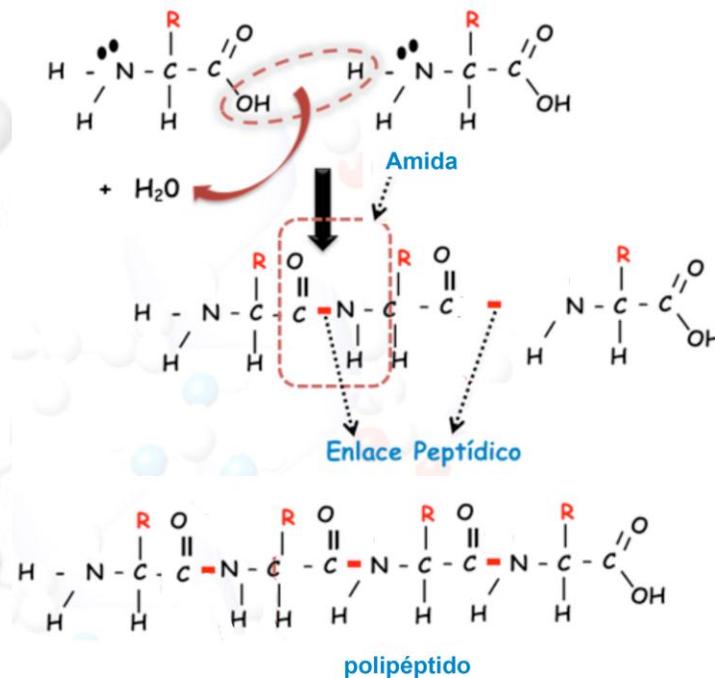
Son 20 los aminoácidos que forman las proteínas de los cuales los llamados esenciales, el organismo no los sintetiza y deben ser ingeridos a través de los alimentos.

Los "aminoácidos esenciales" son los siguientes:

3. ENLACE PEPTÍDICO

¿Cómo se forma el biopolímero?

Si tenemos dos aminoácidos (iguales o diferentes), estos se unirán en el extremo donde se encuentra el grupo carboxilo de un monómero con el extremo del grupo amino del otro monómero, eliminándose una molécula de agua, observa la siguiente animación:



El enlace que se forma cuando se unen estos dos aminoácidos se le llama **ENLACE PEPTÍDICO**, el cual se marca en la figura anterior. La estructura contenida en el cuadro rojo punteado corresponde al grupo funcional AMIDA; mientras que el producto de la unión entre los dos aminoácidos se le conoce como dipéptido, a medida que se van uniendo más aminoácidos (monómeros) a la cadena, ésta se va haciendo más grande formando lo que se conoce como un POLIPÉPTIDO que es un POLIMERO, como se muestra en la siguiente figura:

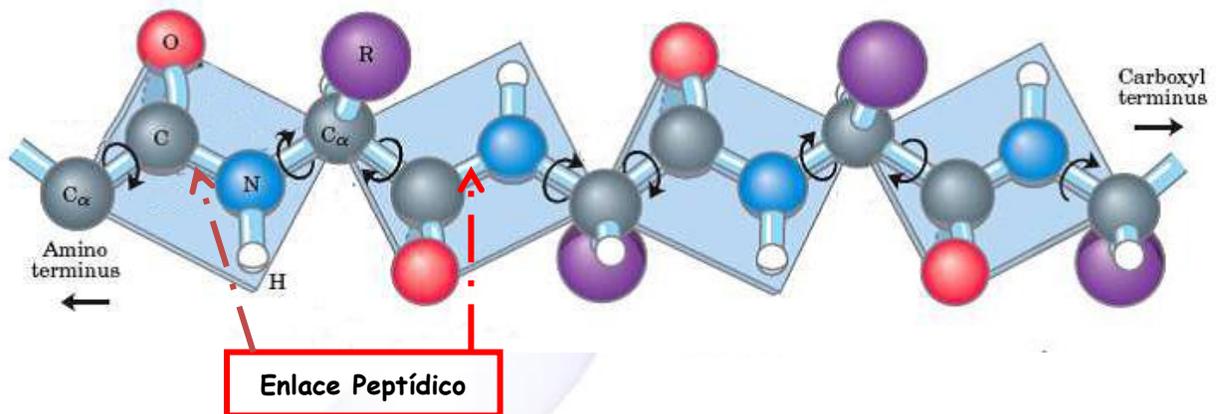
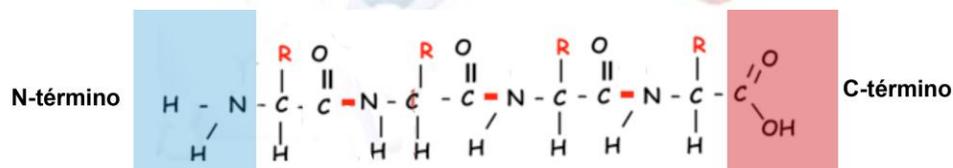


Imagen tomada del trabajo de Matilde Julián Seguí "Estructura y propiedades de las proteínas"

En cada extremo se continúan uniendo más aminoácidos, haciendo la cadena tan larga que forma un polímero. La letra **R** en la estructura indica cadena hidrocarbonada, los cuales pueden ser iguales o diferentes.

La unión peptídica tiene **polaridad**, dado que se establece entre grupos distintos (un amino y un carboxilo). Por lo tanto, en un extremo del péptido queda un grupo amino (-NH₂) libre; es el **N-término** o **término amino**: Mientras que en el extremo opuesto del péptido queda un grupo carboxilo (-COOH) libre; es el **C-término** o **término carboxilo**, como se muestra en la figura anterior.



Los compuestos resultantes reciben el nombre de **Péptidos**, con un prefijo indicativo del número de aminoácidos que entran en su composición. Así, hablamos de **dipéptidos** (2 aminoácidos), **tripéptidos** (3 aminoácidos), **tetrapéptidos** (4 aminoácidos), etc. En general, denominamos **oligopéptidos** cuando se trata de un número relativamente pequeño (en la práctica, hasta unos **40 aminoácidos**) y de **polipéptidos** cuando el grado de polimerización es mucho mayor (que puede llegar hasta 1000 aminoácidos).

Todas las proteínas tienen una estructura polipeptídica, es decir, todas están compuestas por uno o varios polipéptidos. Pero conviene no confundir el término *polipéptido* con *proteína*. Éstas, pueden estar formadas por uno o varios polipéptidos.

Así, podemos decir que las **proteínas** son polímeros, los cuales están formados por un gran número de unidades estructurales simples repetitivas (monómeros llamados aminoácidos).



Videos: en los siguientes videos se te presenta la formación del enlace peptídico y en el otro las diferentes estructuras protéicas.

Enlace peptídico: <http://www.youtube.com/watch?v=u-x4-ekhKAM>

Estructuras De Proteínas: <http://www.youtube.com/watch?v=iaHHgEoa2c8&feature=related>

4. IDENTIFICACIÓN EXPERIMENTAL

¿Cómo las identificamos experimentalmente?

Reacciones de reconocimiento



❖ **Reacción de Biuret**

El reactivo de Biuret está formado por una disolución de sulfato de cobre en medio alcalino, este reconoce el enlace peptídico de las proteínas mediante la formación de un complejo de coordinación entre los iones Cu^{2+} y los pares de electrones no compartidos del nitrógeno que forma parte de los enlaces peptídicos, lo que produce una coloración **rojo-violeta**.

❖ **Reacción de los aminoácidos Azufrados**

Se pone de manifiesto por la formación de un precipitado negro de sulfuro de plomo. Se basa esta reacción en la separación mediante un álcali, del azufre de los aminoácidos, el cual al reaccionar con una solución de acetato de plomo, forma el sulfuro de plomo.

❖ **Reacción de Millon**

Reconoce residuos fenólicos, o sea aquellas proteínas que contengan tirosina. Las proteínas se precipitan por acción de los ácidos inorgánicos fuertes del reactivo, dando un precipitado blanco que se vuelve gradualmente rojo al calentar.

❖ **Reacción xantoproteica**

Reconoce grupos aromáticos, o sea aquellas proteínas que contengan tirosina o fenilalanina, con las cuales el ácido nítrico forma compuestos nitrados amarillos.

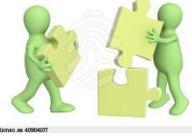


Video: Reacción de biuret:

<http://www.youtube.com/watch?v=OLxJTuvei90&feature=related>

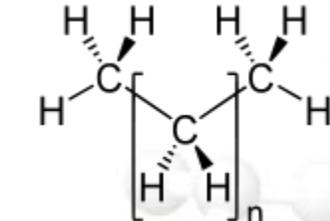
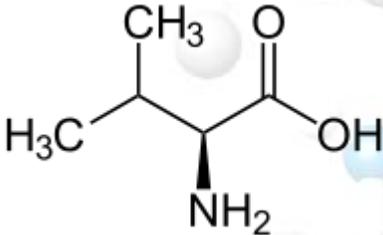
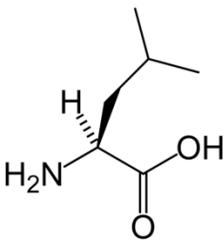
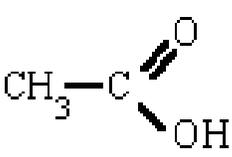
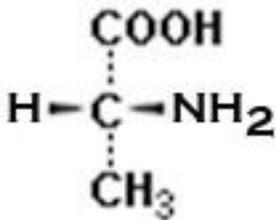
EJERCICIOS

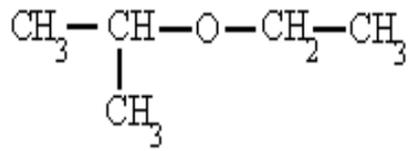
El **propósito** de este ejercicio es que reconozcas las estructuras que pertenecen a los aminoácidos.

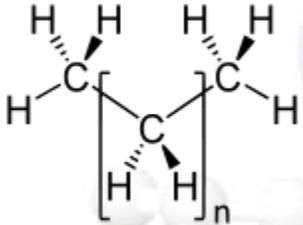
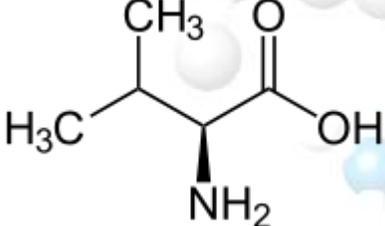
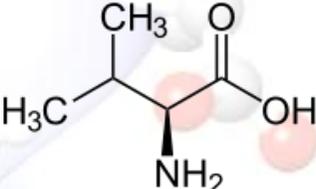
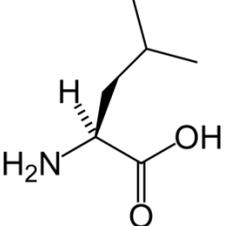
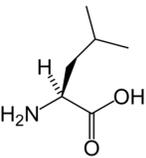
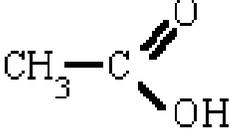
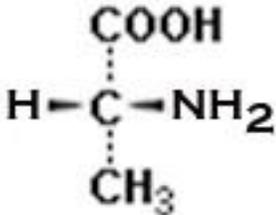
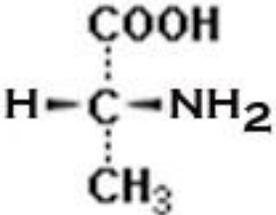


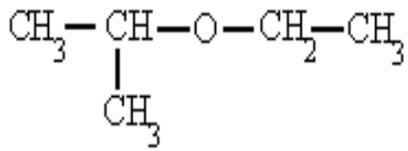
1

A continuación se presentan diferentes estructuras de compuestos del carbono. Coloca en los espacios de la derecha aquellas estructuras que correspondan únicamente a aminoácidos, arrastra la estructura oprimiendo el botón izquierdo del mouse. Solamente tienes dos oportunidades para resolver el ejercicio correctamente.

Estructura	Aminoácidos
	<hr/>
	<hr/>
	<hr/>
	<hr/>
	<hr/>



Estructura	Aminoácidos	Retroalimentación
		<p>Revisa el tema 2.Composición</p>
		<p>✓ muy bien es un AMINOÁCIDO</p>
		<p>✓ muy bien es un AMINOÁCIDO</p>
		<p>Revisa el tema 2.Composición</p>
		<p>✓ muy bien es un AMINOÁCIDO</p>



Revisa el tema
2.Composición

✓ Arrastra el inciso que permita terminar la frase correctamente

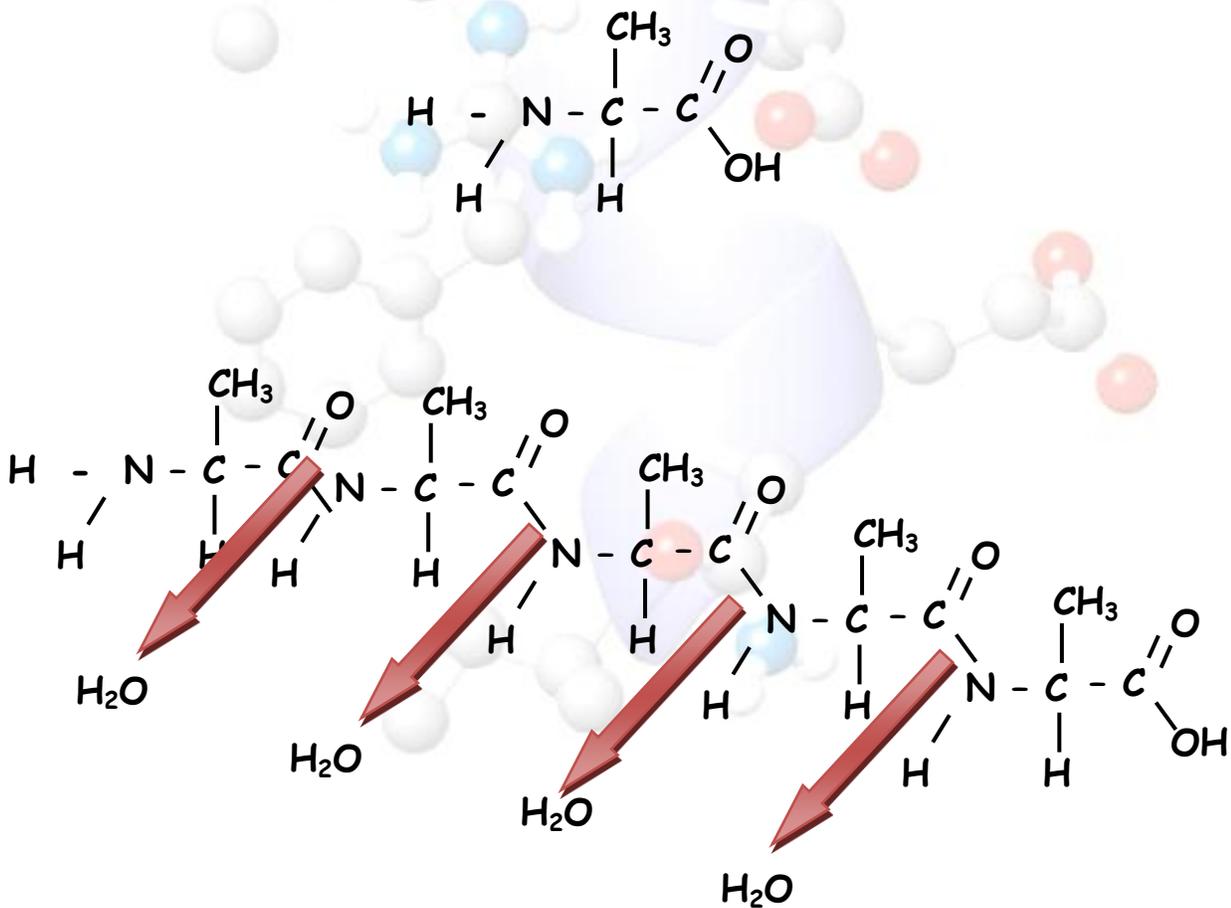
Para formar un oligopéptido, la cadena se debe formar con: _____

a) Entre 40 y 100 aminoácidos b) menos de 40 aminoácidos c) más de 100 aminoácidos

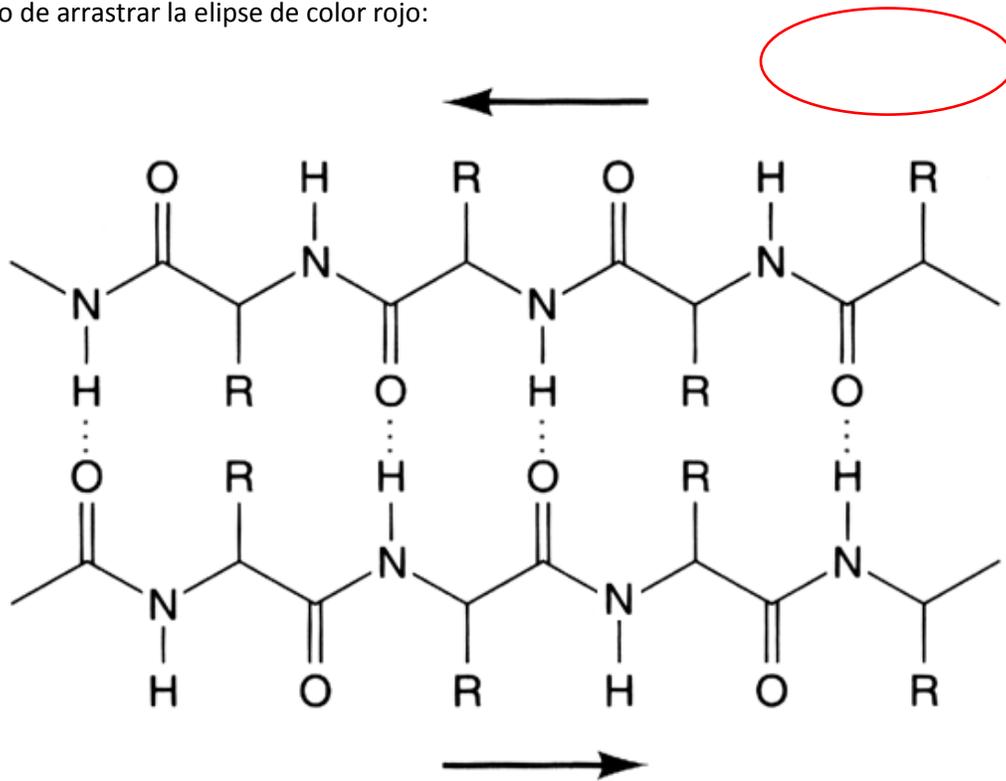
Diseñador: este ejercicio también es un Arrastra y suelta, la respuesta correcta debe de ser:

La cadena se debe formar con: **b) menos de 40 aminoácidos**

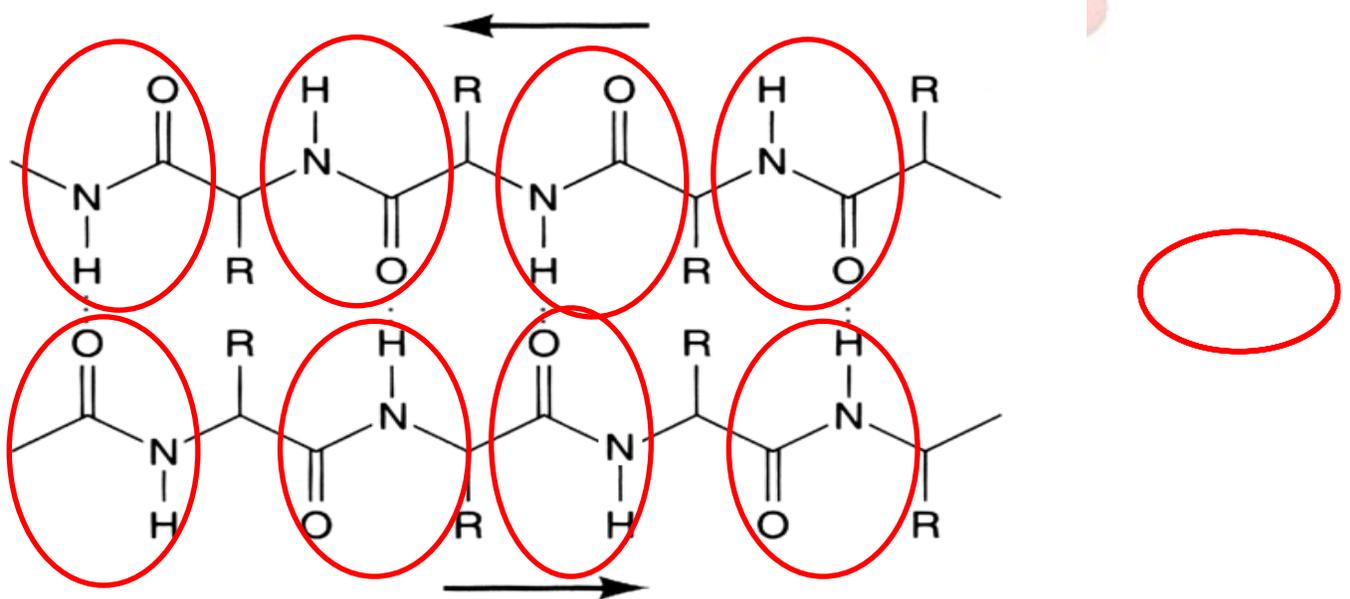
EJERCICIO 2. Con la siguiente estructura forma una cadena de 5 aminoácidos.



EJERCICIO 3. En la siguiente estructura identifica los enlaces peptídicos que se presentan en ella, por medio de arrastrar la elipse de color rojo:



Respuesta: Los diseñadores deberán permitir que por lo menos se arrastren 8 elipses para que sean colocados en las posiciones que se indican en la figura, si el alumno no lo coloca en la posición correcta deberá regresarse a donde se encuentran todas las elipses.



EJERCICIO 4. Revisa el siguiente video y realiza las actividades que se mencionan a continuación:



Video: DESNATURALIZACION PROTEICA

<http://www.youtube.com/watch?v=awON4Wa47Tw&NR=1&feature=endscreen>

- ✿ Explica entonces con tus propias palabras qué es la desnaturalización proteica.
- ✿ En tu casa realiza las siguientes actividades.
 - Agrega en un vaso aproximadamente la mitad de su capacidad de alcohol etílico.
 - Echa la clara de un huevo en el interior del vaso.
 - Tapa el vaso y espera por lo menos media hora.
 - A medida que pasa el tiempo observa y anota en el siguiente recuadro lo que sucede en el interior del vaso.

Anota aquí tus observaciones

- Vuelve a tapanlo y revísalo al día siguiente.
- ¿Qué observas? Anota todos los cambios.

Anota aquí tus observaciones

Si comparamos lo que sucedió a la clara de huevo en el vaso con el alcohol a cuando colocamos otra clara de huevo en un sartén y la freímos

- ¿qué diferencia encontramos?
- ¿Cómo explicas lo que le sucede en ambos casos a la clara de huevo?
- ¿Sabes si la clara de huevo tiene proteínas? ¿Cuál?

Coloca aquí tus respuestas

¿Qué ha sucedido?

Las cadenas de proteína que hay en la clara de huevo se encuentran enrolladas adoptando una forma esférica.

Se denominan proteínas globulares.

Al freír o cocer un huevo el calor hace que las cadenas de proteína se desenrollen y se formen enlaces que unen unas cadenas con otras

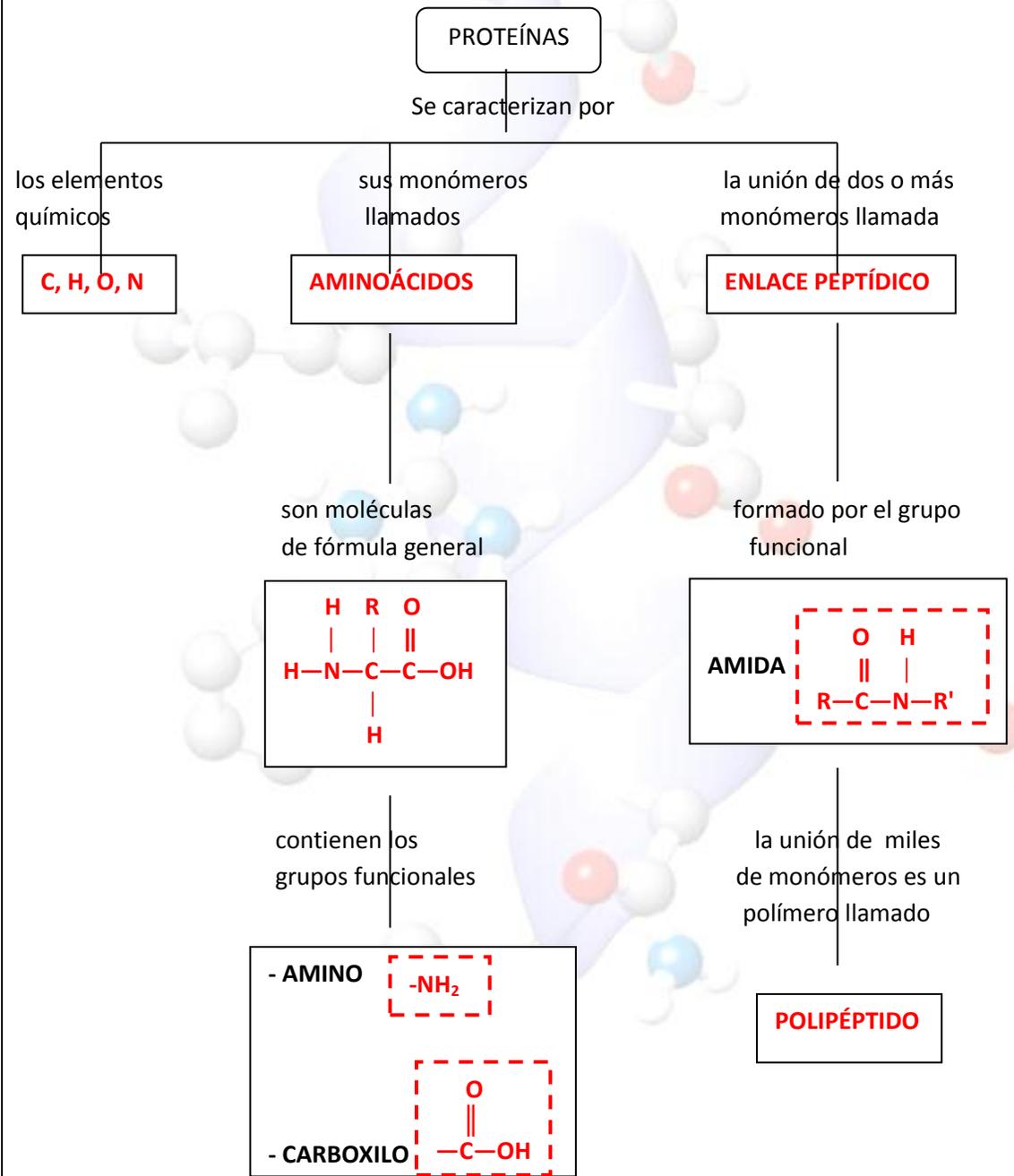
Este cambio de estructura da a la clara de huevo la consistencia y color que se observa en un huevo cocinado. Este proceso se conoce como desnaturalización, se puede producir de varias maneras:

- ✓ Calentando: cocer o freír
- ✓ Batiendo las claras
- ✓ Por medio de agentes químicos como alcohol, sal, acetona, etc

5. ACTIVIDAD FINAL

$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{R}-\text{C}-\text{N}-\text{R}' \end{array}$ <p>Si responde bien ✓ No respondió bien: Revisa el tema 3. Enlace peptídico</p>	<p>AMINOÁCIDOS</p> <p>Si responde bien ✓ No respondió bien: Revisa el tema 2. Composición</p>	<p>POLIPÉPTIDO</p> <p>Si responde bien ✓ No respondió bien: Revisa el tema 3. Enlace peptídico</p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ <p>Si responde bien ✓ No respondió bien: Revisa el tema 2. Composición</p>	
<p>ENLACE PEPTÍDICO</p> <p>Si responde bien ✓ No respondió bien: Revisa el tema 3.</p>	<p>-NH₂</p> <p>Si responde bien ✓ No respondió bien: Revisa el tema 2.</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{R} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \end{array}$	<p>C, H, O, N</p> <p>Si responde bien ✓ No respondió bien: Revisa el tema 2.</p>	

Enlace peptídico	Composición	H Si responde bien V No respondió bien: Revisa el tema 2. Composición	Composición
-------------------------	--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------



6. REFERENCIAS.

Bibliográficas

- Rico, A., Pérez, R., 2011-2, Segundo Curso Química para estudiantes del bachillerato del CCH, CCH-UNAM, Colección, México.
- Solomons T. W. (1996) *Fundamentos de Química Orgánica*, Ed. Limusa. México.
- Burns, F. A., 2003, Fundamentos de química, México, Pearson Educación, México.
- Chang, R., 2002. Química, Colombia, Mc Graw Hill, México
- Audesirk, T. y Audesirk, G. (2003) *Biología. La vida en la tierra*, 6ª edición. Prentice Hall, México. 945 p.
- Curtis, H. Y Barnes, N. S. (2008) *Invitación a la Biología*, 7ª edición, Editorial Médica Panamericana, Madrid España.
- Purves, K. W. (2002) *Vida. La Ciencia de la Biología*. 6ª edición, Editorial Médica Panamericana, Madrid España.
- Solomon, E. P. et al. , (2001) *Biología*,. 5ª edición Mc Graw Hill Interamericana, México.

Ciberográficas

<http://proteinasparatodos.blogspot.mx/search?updated-max=2010-11-26T13:41:00-03:00&max-results=7>

<http://www.scientificpsychic.com/fitness/aminoacidos.html> Antonio Zamora, 2012

<http://depa.pquim.unam.mx/proteinas/estructura/Prottem.html> Facultad de Química UNAM

<http://www.biologia.edu.ar/macromoleculas/aminoaci.htm>

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000024/lecciones/cap01/01_01_15.htm Universidad Nacional de Colombia sede en Bogotá

<http://www.ecogenesis.com.ar/index.php?sec=articulo.php&Codigo=108>

<http://www.um.es/molecula/prot.htm>

Audiovisuales.

<http://www.youtube.com/watch?v=nPEWb96e7wg&feature=related>

: <http://www.youtube.com/watch?v=u-x4-ekhKAM>

<http://www.youtube.com/watch?v=iaHHgEoa2c8&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=awON4Wa47Tw&NR=1&feature=endscreen>

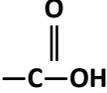
<http://www.youtube.com/watch?v=Y1CMfFoi8uU>

<http://www.youtube.com/watch?v=OLxJTuvei90&feature=related>

7. Créditos.

Ma. Guadalupe Carballo Balvanera.

Glosario

Término	Definición término
Biomolécula	Compuesto químico que se encuentra en los organismos vivos
Grupo amino	Radical (-NH₂) derivado de amoníaco (NH ₃) por pérdida de un hidrógeno. Se representa por R-NH₂ . Radical de compuestos orgánicos que tienen unido tanto al grupo carbonilo (-C = O) e hidroxilo (-OH).
Grupo carboxílico	 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$
Grupo funcional	Se considera a aquellos radicales que dan las propiedades básicas de un compuesto orgánico.
Monómero	Molécula simple de baja masa molecular que puede unirse a otras del mismo tipo para obtener una estructura múltiple, formando dímeros, trímeros o polímeros.
Polímero	Molécula compleja, de cadena larga, formada por muchas unidades denominadas monómeros, sus características se relacionan con la naturaleza de las unidades de monómeros, así como de su estructura interna.