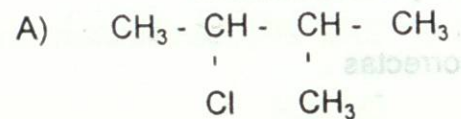
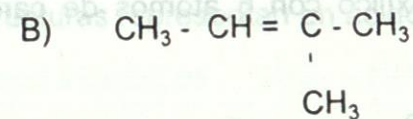
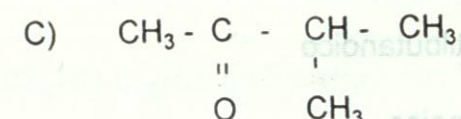
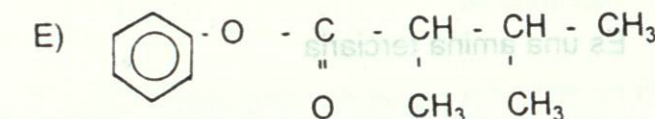
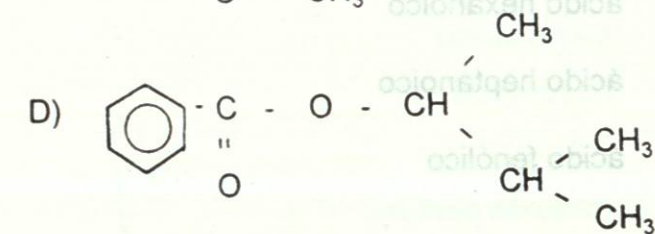


Relaciona las columnas siguientes sobre los productos obtenidos al hacer reaccionar el alcohol $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ con los reactivos necesarios.

16. $\text{HCl} / \text{ZnCl}_2$ _____17. $\text{Cu} / 250^\circ\text{C}$ _____18. $\text{H}_2\text{SO}_4 / \Delta$ _____19. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}$ _____

Relaciona ambas columnas

20. Producto de la reacción entre un ácido y un alcohol. _____



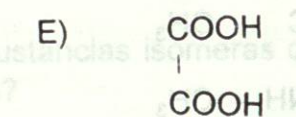
21. Acido dicarboxílico. _____



22. Es la estructura de una amina. _____



23. Es la estructura de un aldehído. _____



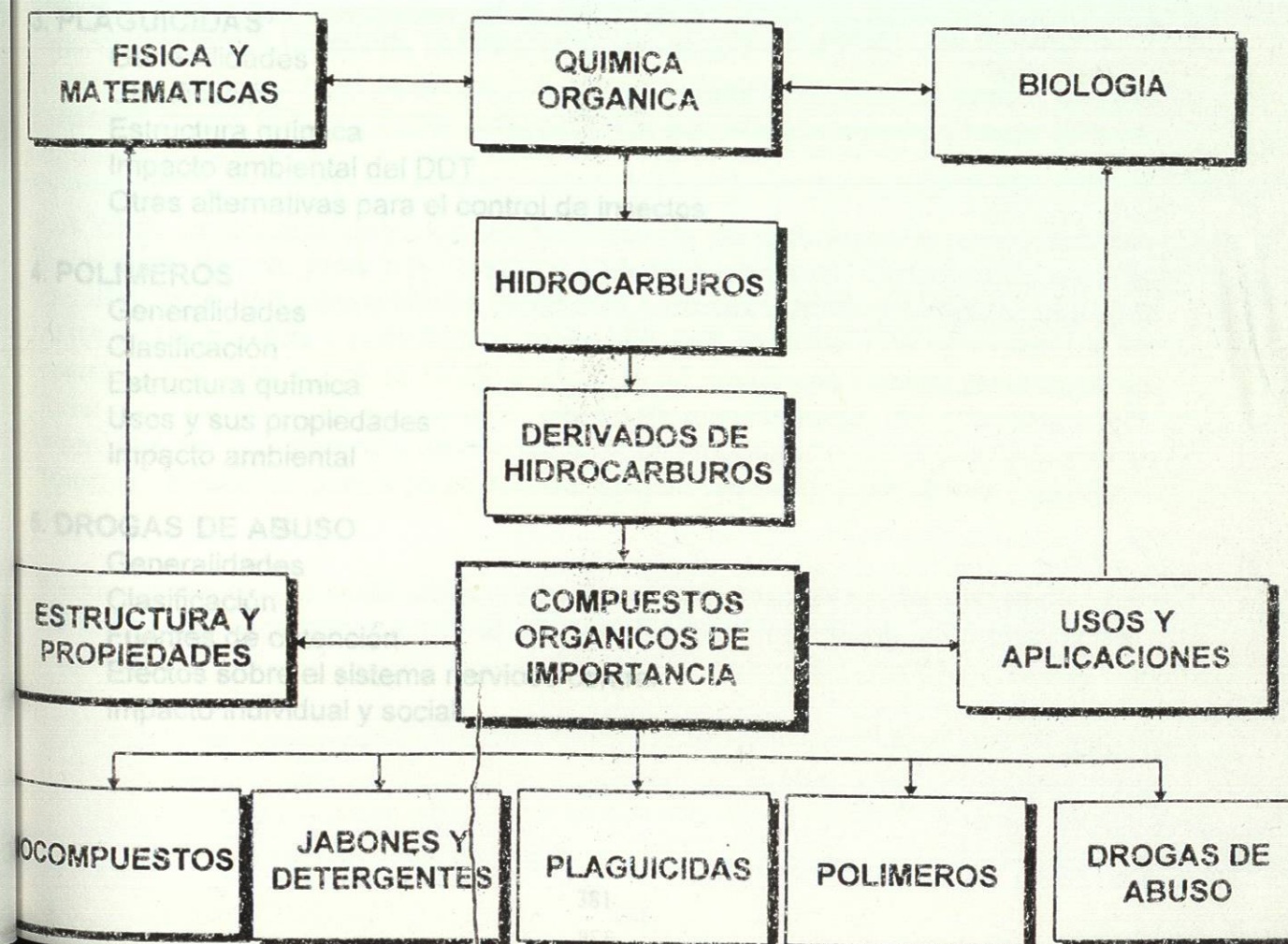
UNIDAD XV

Compuestos orgánicos de importancia. Sustancias de la vida y del entorno

OBJETIVO DE UNIDAD

Identificar compuestos orgánicos fundamentales para la vida y el desarrollo del hombre, evaluando sus aplicaciones y efectos en el medio ambiente.

ESTRUCTURA CONCEPTUAL



UNIDAD XV

COMPUESTOS ORGÁNICOS DE IMPORTANCIA. SUSTANCIAS DE LA VIDA Y DEL ENTORNO.

CONTENIDO

1. BIOCOPUESTOS: PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS, CARBOHIDRATOS, LÍPIDOS Y VITAMINAS

- Generalidades
- Clasificación
- Estructura química
- Importancia biológica

2. JABONES Y DETERGENTES

- Generalidades
- Clasificación
- Estructura química
- Acción limpiadora
- Impacto ambiental

3. PLAGUICIDAS

- Generalidades
- Clasificación
- Estructura química
- Impacto ambiental del DDT
- Otras alternativas para el control de insectos

4. POLÍMEROS

- Generalidades
- Clasificación
- Estructura química
- Usos y sus propiedades
- Impacto ambiental

5. DROGAS DE ABUSO

- Generalidades
- Clasificación
- Fuentes de obtención
- Efectos sobre el sistema nervioso central
- Impacto individual y social

Relaciona las columnas siguientes sobre los productos obtenidos al hacer reaccionar el alcohol $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ con los reactivos necesarios.



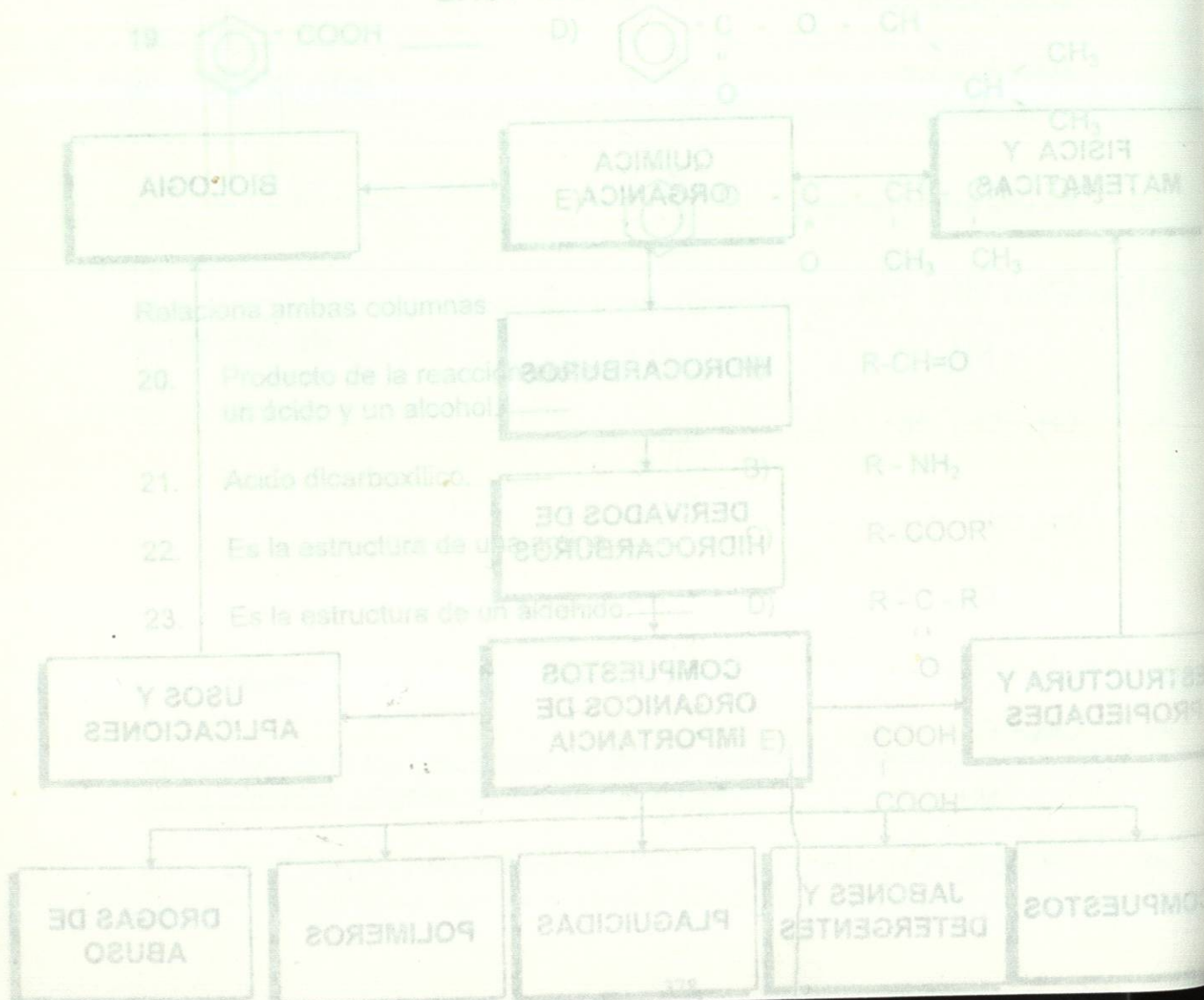
Compuestos orgánicos de importancia. Sustancias de la vida y del entorno.

16. $\text{HCl} / \text{ZnCl}_2$

17. $\text{Cu} / 250^\circ\text{C}$

18. $\text{H}_2\text{SO}_4 / \Delta$

ESTRUCTURA CONCEPTUAL



METAS DE UNIDAD

Al término de la unidad, el estudiante:

1. Realizará una investigación bibliográfica sobre un tema de la Unidad, basada en el contenido.
2. Presentará por equipo un resumen del tema, utilizando: mapas conceptuales, cuadros sinópticos, láminas, acetatos, fotografías, dibujos, etc.
3. Describirá la importancia biológica de las principales sustancias químicas en los organismos vivos.
4. Señalará el impacto ambiental que se produce con el uso de jabones, detergentes, plaguicidas y polímeros.
5. Enunciará los efectos nocivos de algunas drogas de abuso en el organismo humano.

UNIDAD XV

Compuestos orgánicos de importancia. Sustancias de la vida y del entorno

1. Biocompuestos

El estudio de la vida ha resultado fascinante desde hace mucho tiempo, y es probable que sea el más intrigante de todos los estudios científicos, aunque la respuesta a la pregunta "¿qué es la vida?", nos siga eludiendo.

Las sustancias químicas presentes en todos los organismos vivos, desde los microbios hasta los humanos, van en complejidad desde el agua y las sales simples hasta las moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico), que contienen decenas de miles de átomos. Cuatro de los elementos químicos: el hidrógeno, el carbono, el nitrógeno y el oxígeno, constituyen aproximadamente 95% de la masa de la materia viva. Pequeñas cantidades de azufre, fósforo, calcio, sodio, cloro, magnesio y hierro, y también huellas de muchos otros elementos, como cobre, magnesio, zinc, cobalto y yodo, también se encuentran en los organismos vivos. El cuerpo humano consiste en un 60% de agua, y algunos de sus tejidos contienen hasta 80% de agua.

Las cinco clases principales de biomoléculas de las que depende la vida son carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y vitaminas. Cada tipo de organismo vivo tiene una sorprendente capacidad para seleccionar y sintetizar una gran parte de las muchas y complicadas moléculas que necesita para su existencia. En efecto, los procesos que se llevan a cabo en un organismo viviente pueden semejar a los de una "fábrica química" altamente automatizada, que funciona uniformemente. Pero a diferencia de una factoría, un organismo viviente puede aumentar (crecer), reparar los daños (si no son demasiado severos), y por último, reproducirse a sí mismo.

Necesariamente nos limitaremos aquí a una breve descripción de sólo unos cuantos de los aspectos importantes de los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y las vitaminas.

Proteínas y aminoácidos

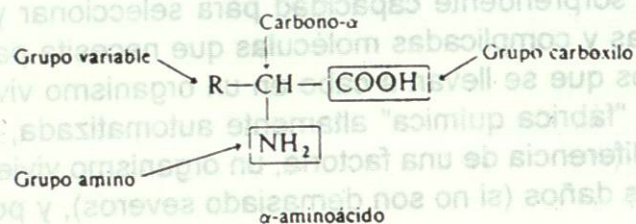
Las células animales y vegetales contienen, en abundancia, tres importantes clases de compuestos orgánicos, lípidos (grasas, aceites y ceras), carbohidratos y proteínas. De estos, los más importantes, desde un punto de vista bioquímico, nutricional y científico, son las proteínas.

Las proteínas son moléculas orgánicas complejas que integran los principales constituyentes de la piel, sangre, músculos, cabellos, tejidos vitales del cuerpo, enzimas que catalizan las reacciones bioquímicas, hormonas que regulan los procesos metabólicos, anticuerpos, protoplasma celular, etc. Su estructura es muy compleja, estando formada por cadenas de alfa-aminoácidos unidos por enlace peptídico (-NH-CO-). Su peso molecular es elevado (mayor de 10 000).

La mayor parte de las proteínas obtenidas contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, además, pueden llevar fósforo, azufre y hasta algún metal.

Químicamente, las proteínas son polímeros de los aminoácidos, tienen alta masa molar, que puede alcanzar valores hasta de 50 millones. En miles de proteínas estudiadas, hasta ahora sólo se han aislado unos 30 aminoácidos diferentes. Algunos de estos, los llamados esenciales, son indispensables para la vida y la falta de ellos en la dieta produce la muerte.

Los aminoácidos son ácidos carboxílicos que contienen un grupo amino (-NH₂) fijo al C-2 (el carbono alfa), y por ello se llaman α-aminoácidos. También contienen otro grupo variable, R. Este grupo representa cualquiera de los que constituyen los aminoácidos específicos. por ejemplo, cuando R es H, el aminoácido es glicina; cuando R es CH₃, el aminoácido es alanina; cuando R es CH₃SCH₂CH₂, el aminoácido es metionina.



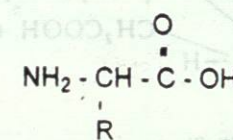
Algunos aminoácidos tienen dos grupos amino y algunos contienen dos grupos ácido. Todos los aminoácidos naturales tienen un grupo amino en la posición alfa (α) con respecto al grupo carboxilo.

Hay unos 200 aminoácidos conocidos en la naturaleza. Algunos sólo se encuentran en una determinada especie de vegetal o animal, y otros sólo en algunas de las formas de vida. Pero 20 de los aminoácidos se encuentran en casi todas las

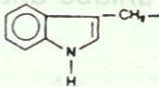
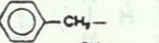
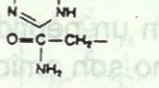
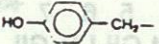
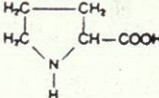
proteínas. Además, estos mismos 20 aminoácidos los usan todas las formas de vida para sintetizar proteínas. En la tabla 15.1 aparecen los nombres, fórmulas y abreviaturas de dichos aminoácidos. Se considera que ocho de ellos son aminoácidos esenciales, porque el cuerpo humano no es capaz de sintetizarlos. Por lo tanto, los debe suministrar la dieta, si se desea gozar de salud normal.

Tabla 15.1 Aminoácidos comunes

Todos los aminoácidos, excepto la prolina y la hidroxiprolina, tienen la fórmula general:



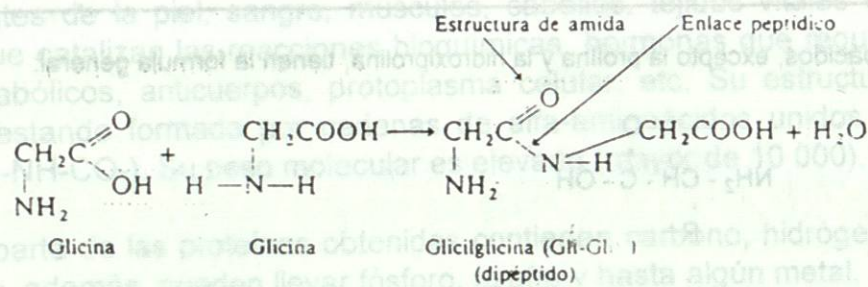
en donde R es el grupo característico para cada ácido. Los grupos R, los nombres y las abreviaturas son como sigue:

Nombre	Grupos	Símbolo
Glicina	H-	Gly
Alanina	CH ₃ -	Ala
Valina	CH ₃ -CH- CH ₃	Val
Leucina	CH ₃ -CH-CH ₂ - CH ₃	Leu
Isoleucina	CH ₃ -CH ₂ -CH- CH ₃	Ile
Triptófano		Trp
Lisina	H ₂ N-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -	Lys
Arginina	H ₂ N-C-NH-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ - NH	Arg
Fenilalanina		Phe
Histidina		His
Asparagina	O=C-CH ₂ - NH ₂	Asn
Glutamina	O=C-CH ₂ -CH ₂ - NH ₂	Gln
Serina	HO-CH ₂ -	Ser
Treonina	CH ₃ -CH- OH	Thr
Ácido aspártico	HOOC-CH ₂ -	Asp
Ácido glutámico	HOOC-CH ₂ -CH ₂ -	Glu
Tirosina	HO- 	Tyr
Metionina	CH ₃ -S-CH ₂ -CH ₂ -	Met
Cisteína	HS-CH ₂ -	Cys
Prolina (una excepción a la fórmula general)		Pro

Las proteínas son sustancias poliméricas que, por hidrólisis, producen aminoácidos. El enlace que conecta a los aminoácidos en una proteína generalmente se llama enlace peptídico. Si combinamos dos moléculas de glicina con eliminación de una molécula de agua entre el grupo amino de una, y el grupo carboxilo de la segunda glicina, se formará un compuesto con la estructura de la amida y el enlace peptídico.

Al compuesto que contiene los dos grupos de aminoácido se le llama dipéptido.

Las proteínas, son moléculas orgánicas complejas que integran las principales componentes de la piel, sangre, enzimas que catalizan las reacciones químicas y otros tejidos. Su estructura es muy compleja, es el resultado de la combinación de los aminoácidos por enlaces peptídicos (NH-CO).

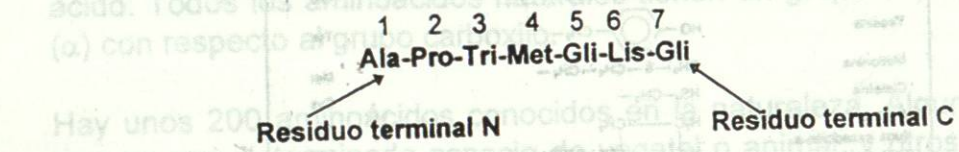


Al producto que se forma a partir de dos moléculas de glicina se le llama *glicilglicina* (se abrevia Gli-Gli). Nótese que la molécula todavía tiene un grupo amino libre en un extremo y un grupo carboxilo libre en el otro. Se puede considerar que la formación de glicilglicina es el primer paso en la síntesis de una proteína, ya que cada extremo de la molécula es capaz de unirse a otro aminoácido. Así, podremos visualizar la formación de una proteína uniendo un gran número de aminoácidos.

Si combinamos tres aminoácidos unidos entre sí (contienen dos enlaces peptídicos) se forma un tripéptido.

A los péptidos que contienen hasta 40 a 50 unidades de aminoácido en una cadena se les llama polipéptidos. Las cadenas más largas de aminoácidos son las proteínas.

A las unidades de aminoácidos en un péptido se les llama *residuos de aminoácido*, o simplemente *residuos*. (Ya no son aminoácidos porque han perdido un átomo de H de sus grupos amino y un grupo OH de sus grupos carboxilo). En los péptidos lineales, un extremo de la cadena tiene un grupo amino libre, y en el otro extremo un grupo carboxilo libre. Al extremo del grupo amino se le llama el *residuo terminal N* y al otro extremo el *residuo terminal C*.



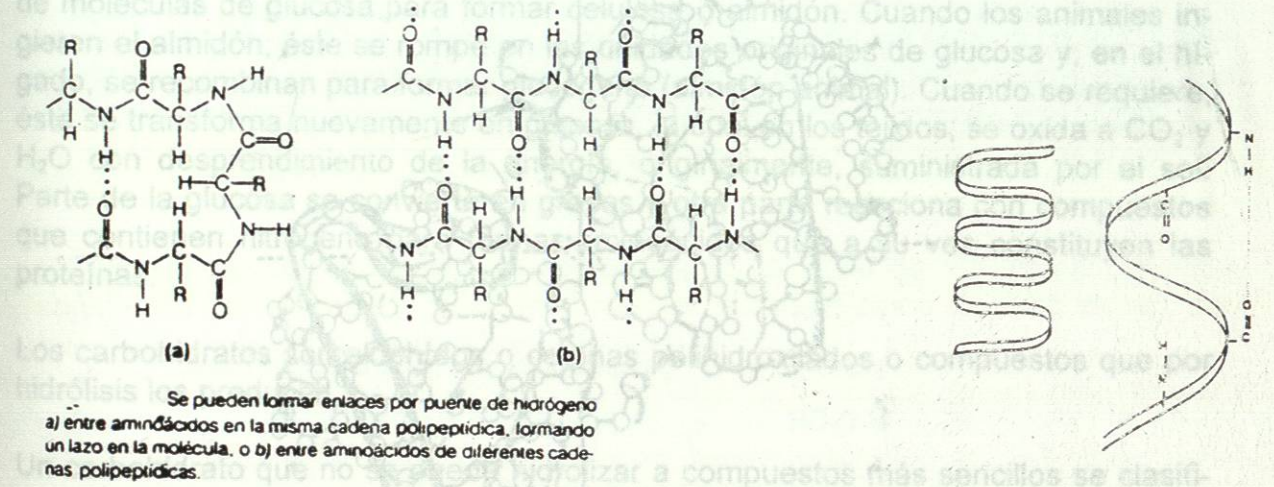
Debido a su naturaleza tan variada, las proteínas pueden ser clasificadas de varias maneras. Pueden ser divididas en dos clases principales: proteínas simples, que producen sólo aminoácidos al hidrolizarse, y proteínas conjugadas, que producen aminoácidos y otras sustancias orgánicas e inorgánicas cuando se hidrolizan. Estas otras sustancias se les llaman grupos prostéticos.

Una segunda clasificación se basa en las características físicas de la molécula de proteína. Las proteínas globulares son solubles en agua, frágiles y tienen funciones activas, como la de catalizar reacciones (en el caso de las enzimas) o la de transportar otras sustancias (como la hemoglobina). Las proteínas fibrosas son insolubles en agua, son físicamente fuertes y tienen una función estructural o protectora. Las queratinas del pelo, piel y la seda, son ejemplos de proteínas fibrosas.

Estructura

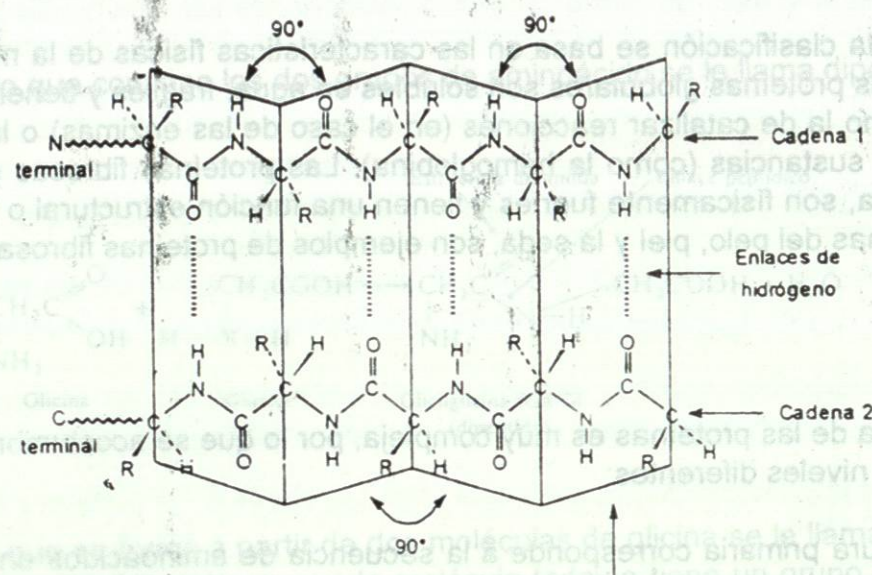
La estructura de las proteínas es muy compleja, por lo que se acostumbra analizarla en cuatro niveles diferentes:

- * La estructura primaria corresponde a la secuencia de aminoácidos en la cadena polipeptídica.
- * La estructura secundaria es el resultado de las interacciones entre diferentes porciones de la cadena proteica. En muchos casos, dichas interacciones tienen lugar a través de enlaces por puente de hidrógeno, lo cual origina que las cadenas adopten forma de hélice, como lo muestra la siguiente figura.



Los carbohidratos pueden ser clasificados de acuerdo a su estructura en dos tipos: los que se forman por la unión de moléculas de glucosa para formar almidón. Cuando los animales ingieren almidón, éste se hidroliza para dar lugar a moléculas de glucosa y, en el hígado, se oxidan para producir energía. Cuando se requiere energía, la glucosa se oxida a CO₂ y H₂O. Parte de la glucosa se almacena en el hígado y en los músculos en forma de glucógeno. Los carbohidratos también pueden ser clasificados de acuerdo a su estructura en dos tipos: los que se forman por la unión de moléculas de monosacáridos para formar disacáridos y los que se forman por la unión de moléculas de monosacáridos para formar polisacáridos.

- * La estructura terciaria de las proteínas es consecuencia de la interacción entre las cadenas helicoidales a través de diversos enlaces e interacciones, como los mostrados en la figura siguiente. El resultado es que las hélices proteicas pueden adoptar forma fibrosa o globular.



- * Hay un cuarto nivel de organización que se presenta únicamente en proteínas que tienen más de una cadena polipeptídica. La más estudiada de ellas es la hemoglobina, donde se agrupan cuatro cadenas globulares, llamadas globinas.

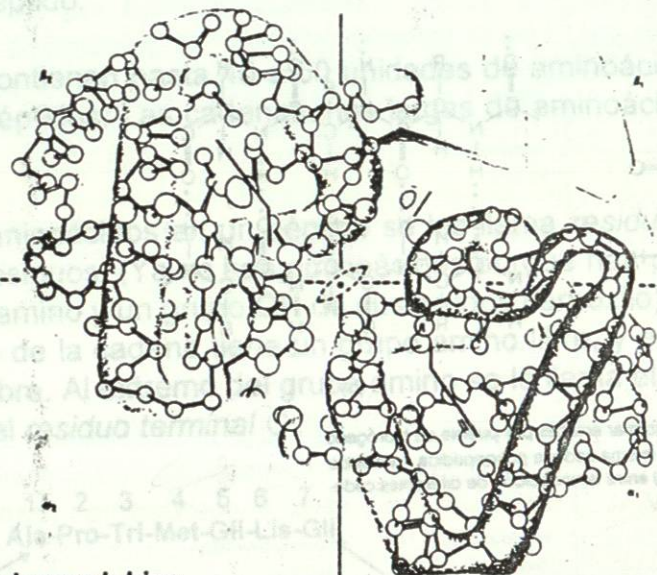


Fig. 15.1 Estructura de la hemoglobina

Carbohidratos

Casi todos sabemos lo que son los carbohidratos: son lo que comemos o no comemos según el libro de dietas que sigamos. De hecho, cualquier dietista o nutriólogo nos dirá que los carbohidratos pueden incluirse en cualquier dieta bien equilibrada; son la fuente de energía primaria del cuerpo. Esta energía se almacena en la compleja estructura molecular de los carbohidratos cuando estos compuestos son sintetizados por las plantas verdes a partir de dióxido de carbono y agua.

Los carbohidratos o glúcidos son el grupo de sustancias que comprenden los azúcares reductores o los compuestos que por hidrólisis los producen. A estas sustancias se les ha dado este nombre de carbohidratos, porque en su mayoría son combinaciones en las que el hidrógeno y el oxígeno se encuentran en la misma relación que en el agua. Su fórmula empírica es $(CH_2O)_n$.

Los carbohidratos son un grupo de compuestos muy numerosos que abundan en los reinos animal y vegetal; incluyen sustancias como azúcares, almidones, celulosa, miel, dextrinas, gomas, quitina, etc.

Entre los carbohidratos más importantes se encuentran la glucosa, el almidón y la celulosa. Esta última proporciona a las plantas un marco estructural y es el principal constituyente de la madera y del papel. La función principal del almidón es almacenar energía. Tanto la celulosa como el almidón están constituidos por la unión de moléculas de glucosa.

En las plantas, los compuestos sencillos como el CO_2 y el H_2O , se combinan para formar glucosa, mediante el proceso de la fotosíntesis que requiere del catalizador clorofila y de la energía en forma de luz solar. Posteriormente, se combinan miles de moléculas de glucosa para formar celulosa o almidón. Cuando los animales ingieren el almidón, éste se rompe en las unidades originales de glucosa y, en el hígado, se recombinan para formar glucógeno (almidón animal). Cuando se requiere, éste se transforma nuevamente en glucosa, la cual en los tejidos, se oxida a CO_2 y H_2O con desprendimiento de la energía, originalmente, suministrada por el sol. Parte de la glucosa se convierte en grasas y otra parte reacciona con compuestos que contienen nitrógeno para formar aminoácidos que a su vez constituyen las proteínas.

Los carbohidratos son aldehídos o cetonas polihidroxilados o compuestos que por hidrólisis los producen.

Un carbohidrato que no se puede hidrolizar a compuestos más sencillos se clasifica como monosacárido, el que se hidroliza en dos moléculas de monosacáridos es un disacárido y el que por hidrólisis produce muchas moléculas de monosacáridos es un polisacárido.