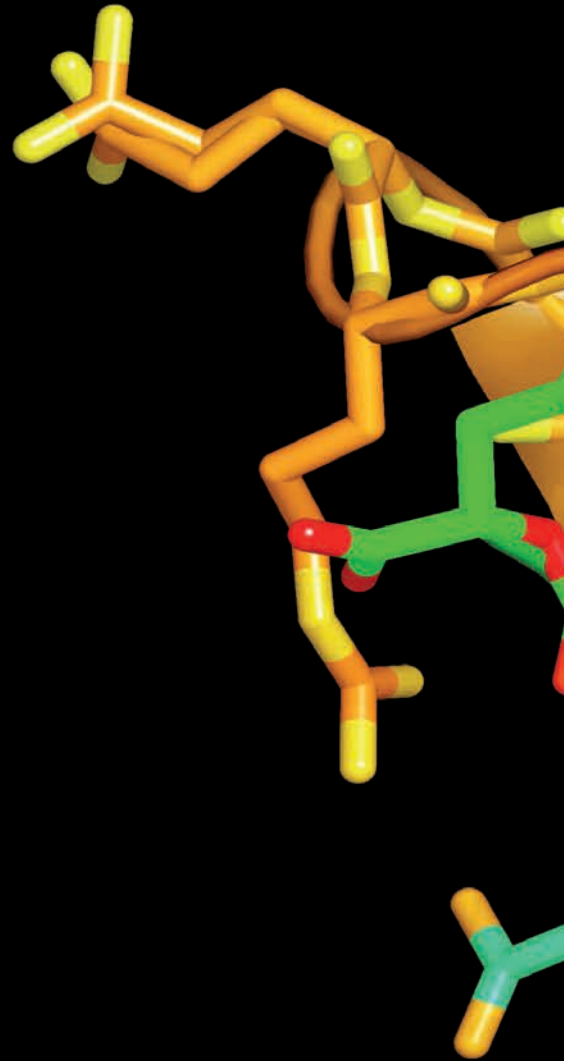


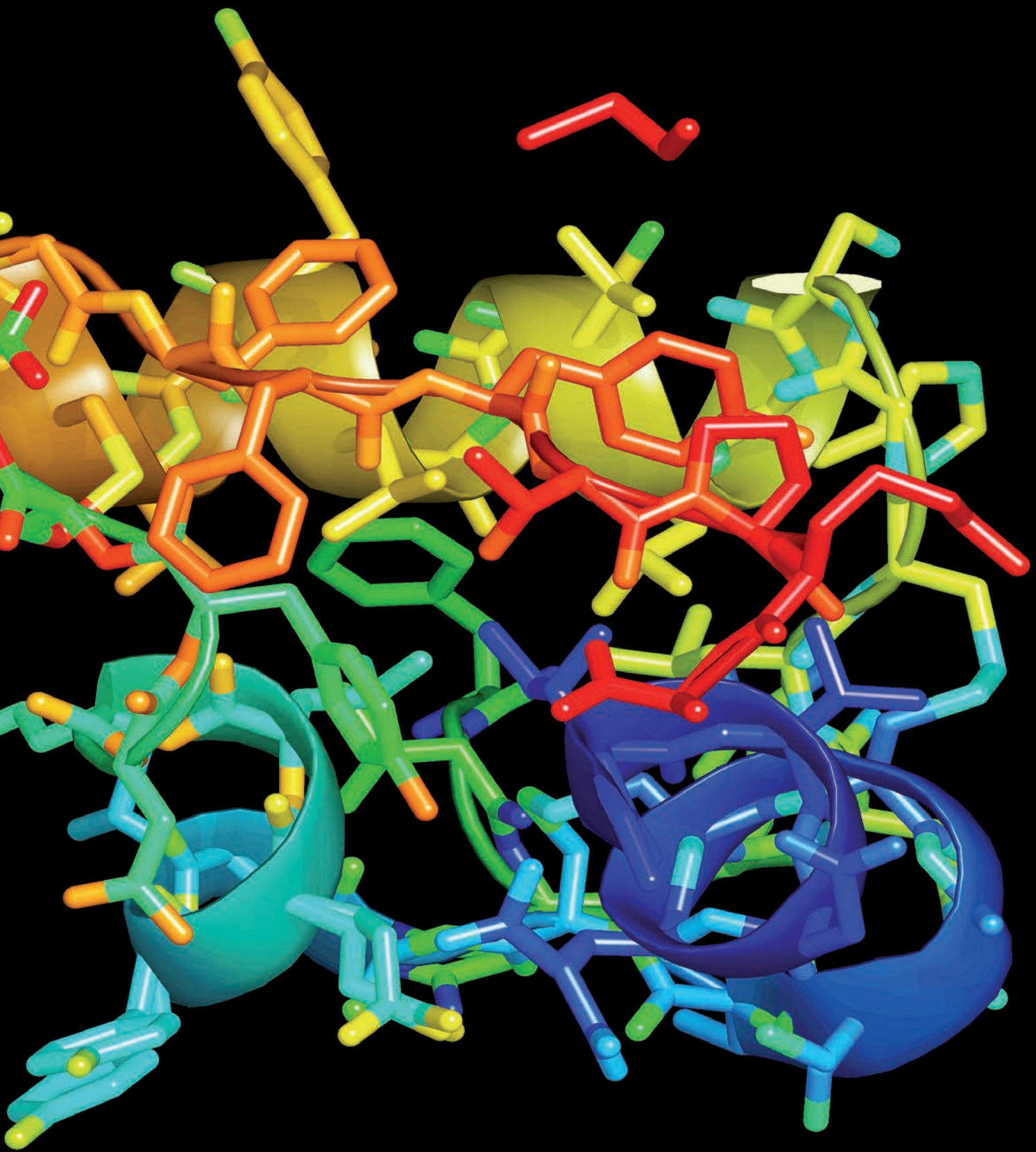
1

Componentes moleculares de la célula

La célula está formada por moléculas funcionales, cuyas estructuras varían desde las más simples, como los elementos químicos o el agua, hasta otras extremadamente complejas, como las macromoléculas tridimensionales de las proteínas.

1. Bioelementos y biomoléculas
2. Glúcidos
3. Lípidos
4. Proteínas





1. Bioelementos y biomoléculas

1.1 Bioelementos



El agua es el principal componente de los seres vivos.

Los seres vivos, así como el resto del Universo, están formados por unas unidades elementales de la materia llamadas átomos o elementos químicos. Los átomos o elementos químicos que forman la materia viva se denominan **bioelementos**.

Existen alrededor de 70 bioelementos (casi tantos como elementos químicos, exceptuando los gases inertes o nobles). Cuatro bioelementos, el **carbono**, el **oxígeno**, el **hidrógeno** y el **nitrógeno**, son los principales componentes de la materia viva.

BIOELEMENTOS			
Bioelementos	Seres vivos	% seres vivos	Función
Bioelementos primarios o plásticos			
C, H, O, N, P, S	Todos	> 96%	Estructural: componentes fundamentales de las biomoléculas.
Bioelementos secundarios			
Na, K, Ca, Mg, Cl	Todos	< 4%	Regulan procesos fisiológicos (iones): <ul style="list-style-type: none"> • Sodio y potasio: equilibrio osmótico e impulso nervioso. • Calcio: huesos y dientes, impulso nervioso, coagulación de la sangre. • Magnesio: estructura de ribosomas y ácidos nucleicos, activador de enzimas. Clorofila.
Oligoelementos			
Fe, Cu, Zn, Mn, Co	Todos	< 0,1%	Imprescindibles para algunos procesos biológicos: <ul style="list-style-type: none"> • Hierro: hemoglobina y enzimas respiratorias. • Manganeso: huesos, enzimas. • Selenio: regeneración de tejidos, protector de membranas. • Cobre y cinc: enzimas. • Yodo: hormona tiroidea. • Cromo: degradación de ácidos nucleicos, acción de la insulina. • Cobalto: vitamina B₁₂. • Flúor: huesos y dientes.
Si, F, Cr, Li, Ni, B, Mo, Al	Algunos grupos		
As, Br, Ga, Se, W, Va...	Esporádicos		

1.2 Biomoléculas

Los bioelementos se enlazan entre sí y forman **biomoléculas** o principios inmediatos. Estas moléculas pueden ser orgánicas o inorgánicas.

Las **biomoléculas inorgánicas** son el agua, el dióxido de carbono y las sales orgánicas que, excepto los carbonatos y derivados, no contienen carbono.

El **agua** es el principal componente de los seres vivos y es esencial para la vida. Es el medio ideal para las reacciones químicas, constituye el sistema de transporte, sirve como solvente de otras sustancias, regula la temperatura y tiene una función estructural.

Dentro de las **sales inorgánicas** se encuentran las sales insolubles, como los carbonatos o fosfatos, que son los principales componentes de las estructuras óseas o de las conchas. Las sales inorgánicas solubles están presentes como elementos cargados eléctricamente (iones) y ejercen funciones como la transmisión del impulso nervioso o la contracción muscular.

Contenido de agua en diferentes organismos	
Medusas	> 90%
Caracoles	80%
Ser humano	63%
Algas	95%
Hongos	80%



La molécula de agua está formada por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno.

Las **biomoléculas orgánicas** o principios inmediatos orgánicos, a diferencia de las biomoléculas inorgánicas, son moléculas exclusivas de los seres vivos. Son más complejas y variadas debido a las características del átomo de carbono, que es la base de su estructura. Se clasifican en **glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos**.

Los denominados **biocatalizadores** (hormonas, vitaminas y enzimas) pueden ser prótidos o lípidos. Se encuentran en la materia viva en una proporción muy baja, pero son indispensables para su funcionamiento.

Clasificación de las biomoléculas			
Simples	Inorgánicas	Oxígeno Nitrógeno	
Compuestas	Inorgánicas	Agua Sales minerales Dióxido de carbono	
	Orgánicas	Pequeñas	Glúcidos Aminoácidos Lípidos Nucleótidos Péptidos
		Macromoléculas	Proteínas Polisacáridos Ácidos nucleicos

ACTIVIDADES

- 1 ¿Qué bioelementos son los principales componentes de la materia viva?
- 2 El principal componente de los seres vivos es:
 - a) El hierro
 - b) La insulina
 - c) El agua
- 3 ¿Cuántas biomoléculas orgánicas hay? ¿Cuáles son?

2. Glúcidos



El pan, fuente de glúcidos.

Diabetes

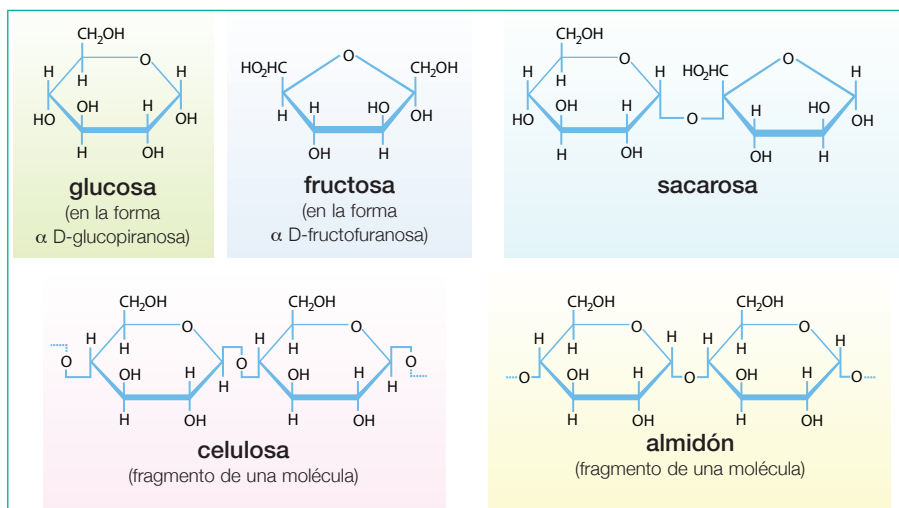
La diabetes es una enfermedad relacionada con los glúcidos. Se manifiesta por un exceso de glucosa en la sangre.

Los seres vivos necesitan energía para realizar sus funciones vitales; para ello, almacenan unas biomoléculas que cuando se destruyen aportan energía. Estas biomoléculas que actúan como unidades energéticas son los glúcidos y los lípidos.

Los glúcidos, también denominados azúcares o hidratos de carbono (porque responden a la fórmula general $C_n(H_2O)_n$), son principios inmediatos orgánicos constituidos por carbono (C), oxígeno (O) e hidrógeno (H). Son solubles en agua y suelen tener sabor dulce. Están formados por unas pequeñas moléculas, los **monosacáridos**. El monosacárido más conocido es la glucosa. La unión de dos monosacáridos da lugar a un **disacárido**; la unión de tres, a un trisacárido, etc. Si se unen más de diez monosacáridos, tenemos un **polisacárido**. Cuando en un polisacárido se repite siempre el mismo monosacárido, se denomina **homopolisacárido**, y cuando se alternan distintos monosacáridos, **heteropolisacárido**.

ACTIVIDADES

- 4 ¿Cuáles son las funciones de los glúcidos?
- 5 ¿Por qué a los glúcidos también se los denomina azúcares?
- 6 El agar-agar:
 - a) Es una proteína.
 - b) Es un monosacárido que se encuentra en los crustáceos.
 - c) Es un polisacárido.



Estructura química de los glúcidos. Monosacáridos (glucosa y fructosa), disacárido (sacarosa) y polisacáridos (celulosa y almidón).

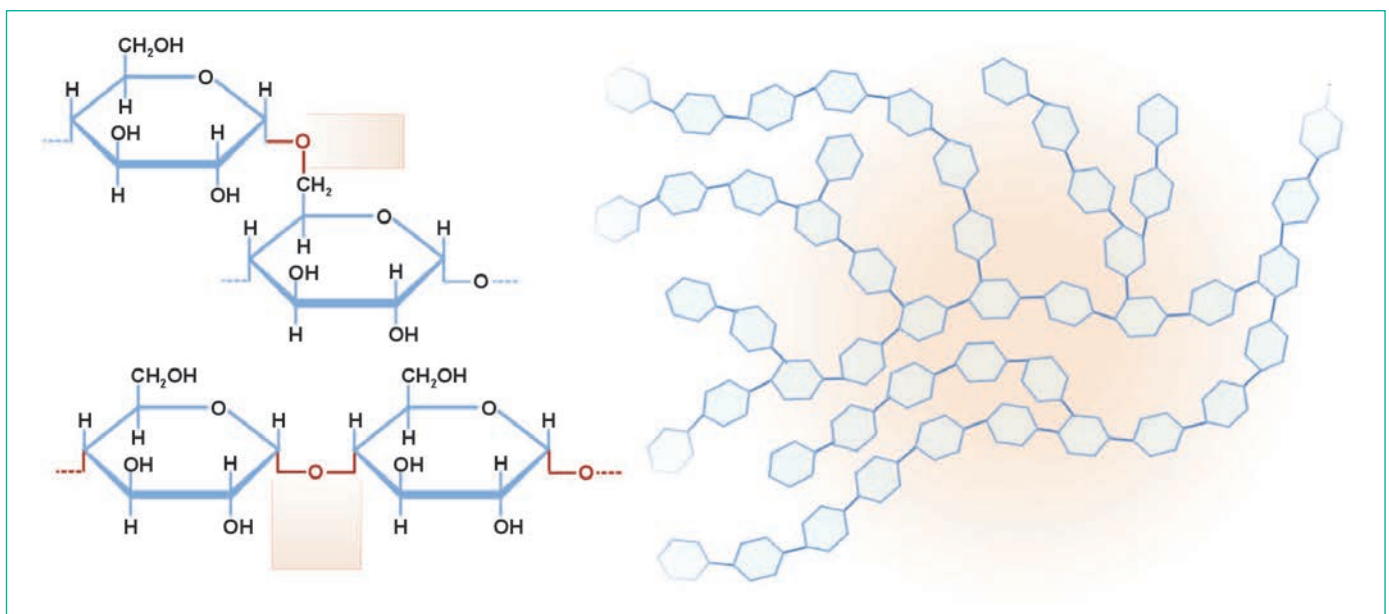
CLASIFICACIÓN Y PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LOS GLÚCIDOS

Función energética

Monosacáridos	Glucosa	Sustancias que se comportan como combustibles metabólicos, ya que la célula las utiliza para su consumo energético.
	Fructosa	
	Galactosa	
Disacáridos	Sacarosa	Sirven como reserva energética de rápido consumo.
	Lactosa	
Homopolisacáridos	Almidón	Polímeros de reserva en las plantas, los animales y los microorganismos; sistema de cadena para almacenar gran cantidad de monosacáridos.
	Glucógeno	
	Dextrano	

Función estructural

Monosacáridos	Ribosa	Forman parte de la estructura de los ácidos nucleicos.
	Desoxirribosa	
Homopolisacáridos	Celulosa	Constituyente de la pared celular de las células vegetales.
	Quitina	Constituyente del exoesqueleto de los insectos, de las mandíbulas de los anélidos y del caparazón de los crustáceos.
	Pectina	Forma la sustancia que mantiene cohesionadas a las células vegetales.
Heteropolisacáridos	Hemicelulosa	Junto con la celulosa, forma parte de la pared celular de las células vegetales.
	Agar-agar	Constituyente estructural de las algas.
	Ácido hialurónico	Forman la sustancia intercelular viscosa que mantiene unidos los tejidos animales y actúan de lubricantes.
	Condroitina	



Estructura del glucógeno.

Tejido adiposo

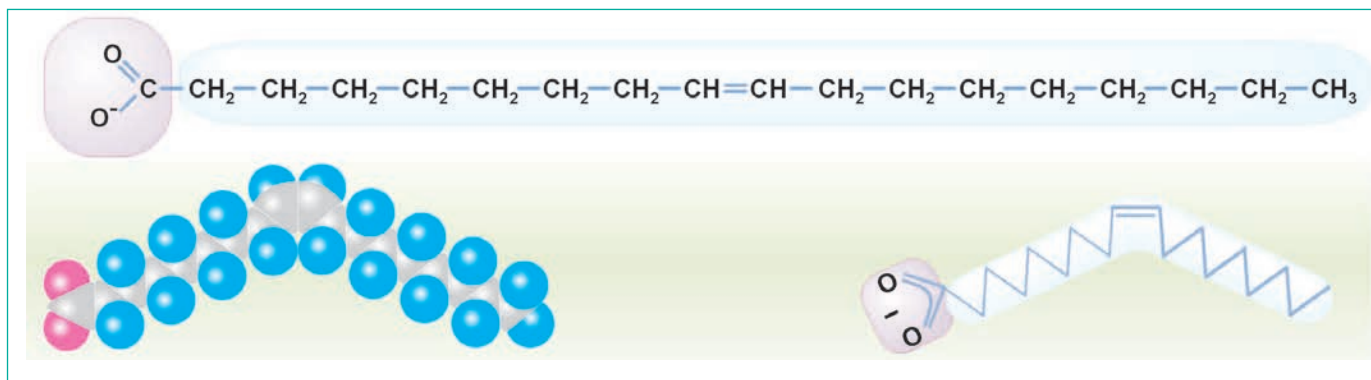
El tejido adiposo está constituido por depósitos de grasa que se encuentran debajo de la piel. Además de ser una reserva energética de lípidos, sirve para conservar el calor del cuerpo y como capa protectora contra golpes y contusiones exteriores.

3. Lípidos



Alimentos ricos en lípidos.

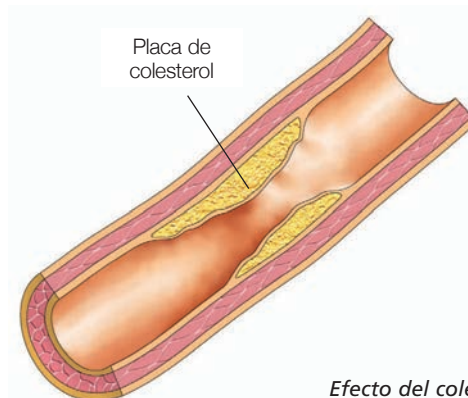
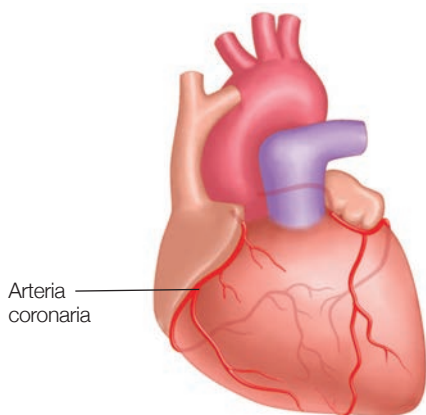
Los organismos también pueden ingerir (en el caso de los animales) o sintetizar (en el caso de las plantas) otro tipo de biomoléculas que se caracterizan por ser insolubles en agua y por aportar más energía al organismo por unidad molecular que los glúcidos: los lípidos. Son útiles como reserva de energía cuando se degradan las reservas de glúcidos. También tienen una importante función estructural, debido a que forman parte de las membranas biológicas. Los lípidos constituyen un grupo de biomoléculas muy heterogéneas, con propiedades físicas similares pero químicamente muy diferentes. No forman macromoléculas y son más pequeñas que las demás biomoléculas (glúcidos, proteínas y ácidos nucleicos). Según su estructura molecular se pueden dividir en: **ácidos grasos**, **lípidos saponificables** (forman jabones por hidrólisis alcalina, como todas las grasas) y **lípidos insaponificables** (como los esteroides o terpenos).



Estructura del ácido oleico. El ácido oleico es un ácido graso insaturado del tipo omega-9 que se encuentra en algunos aceites vegetales, como el de oliva, el de girasol, el de palta, etc., y ejerce una acción beneficiosa en los vasos sanguíneos reduciendo el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LOS LÍPIDOS

Función energética	
Ácidos grasos	Son los combustibles que suministran más energía mediante su oxidación en las mitocondrias.
Grasas	El exceso de ácidos grasos se almacena en forma de grasas en el tejido adiposo de los animales o en forma de aceites en las vacuolas de los frutos y en las semillas de las plantas oleaginosas.
Función estructural	
Ceras	Forman una capa protectora e impermeabilizante sobre la superficie del pelo, las uñas, la piel y el exoesqueleto de los insectos y alrededor del fruto, las hojas y los tallos tiernos de las plantas.
Triglicéridos	Intervienen en la construcción de las membranas en las bacterias y las plantas.
Fosfolípidos	Son los constituyentes de las membranas biológicas, donde forman una doble capa dirigida hacia el interior.
Colesterol	Forma parte de la membrana citoplasmática aportando rigidez a su estructura.
Función vitamínica	
Ácido linoleico Ácido linolénico Ácido araquidónico	Son ácidos grasos esenciales indispensables en la formación de membranas.
Terpenos	Vitamina A: interviene en el proceso de la visión.
	Vitamina E: antioxidante natural de ácidos grasos y de otras moléculas.
	Vitamina K: participa en el conjunto de reacciones que llevan a la formación del coágulo de la sangre (antihemorrágica).
Esteroides	Vitamina D: necesaria para la absorción y el metabolismo del calcio.
Función hormonal	
Esteroides	Aldosterona, que regula la excreción de agua y sales minerales. Cortisona, que regula el metabolismo de los glúcidos. Hormonas sexuales: progesterona, testosterona, estradiol. Ecdisona, que regula las fases de muda de los artrópodos.
Prostaglandinas	Regulan diversas funciones: la vasodilatación, las secreciones de las paredes del estómago, la agregación plaquetaria, la contracción uterina en el parto, etc.



Las placas de colesterol angostan las arterias y pueden llegar a bloquearlas.

Efecto del colesterol en una arteria coronaria.

Aminoácidos con su abreviatura.
Aminoácidos esenciales en negrita

Alanina	Ala
Arginina	Arg
Asparagina	Asn
Ácido aspártico	Asp
Cisteína	Cys
Glutamina	Gln
Ácido glutámico	Glu
Glicina	Gly
Histidina	His
Isoleucina	Ile
Leucina	Leu
Lisina	Lys
Metionina	Met
Fenilalanina	Phe
Prolina	Pro
Serina	Ser
Treonina	Thr
Triptófano	Trp
Tirosina	Tyr
Valina	Val

4. Proteínas



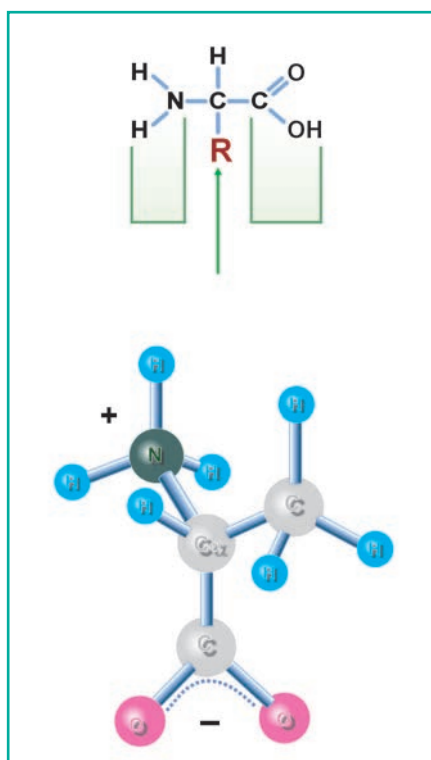
La carne, fuente de proteínas.

Las **proteínas** son biomoléculas fundamentales en la estructura celular. Dicho de otra manera, son moléculas complejas que constituyen los “ladrillos” con los que se construye el cuerpo de los seres vivos.

Desde el punto de vista químico, las proteínas son biopolímeros, es decir, macromoléculas de elevado peso molecular formadas por un tipo de monómeros, llamados **aminoácidos** porque tienen un grupo amino y un grupo ácido, que se unen entre sí mediante **enlaces peptídicos**. Los aminoácidos son solubles en agua.

Existen veinte tipos de aminoácidos, cada uno de los cuales tiene unas características físico-químicas particulares. Entre ellos están los que se denominan **aminoácidos esenciales**, que el organismo humano no puede sintetizar y tiene que ingerir con los alimentos. Una dieta variada aporta en principio todos los aminoácidos necesarios para el funcionamiento del organismo.

Según el número de aminoácidos que se unen entre sí, tenemos un dipéptido, un tripéptido, un oligopéptido (< 10 aminoácidos), **polipéptidos** (> 10 aminoácidos) o proteínas (< 100).



Estructura química de la alanina. C (carbono), N (nitrógeno), O (oxígeno), H (hidrógeno).

Valor biológico de las proteínas

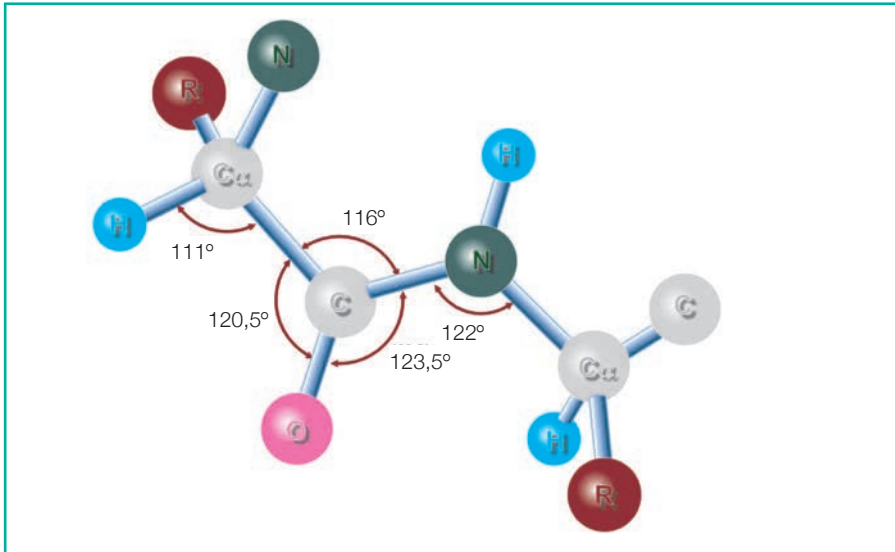
El conjunto de los aminoácidos esenciales solo está presente en las proteínas de origen animal. En la mayoría de los vegetales siempre hay alguno que no se halla en cantidades suficientes.

El **valor** o **calidad biológica** de una determinada proteína se define por su capacidad de aportar todos los aminoácidos necesarios para los seres humanos. La leche materna es el patrón con el que se compara el valor biológico de las demás proteínas de la dieta.

Por otra parte, el **aporte proteico neto** es la relación entre el nitrógeno que contiene la proteína ingerida y el que el organismo retiene. Hay proteínas de origen vegetal, como la de la soja, que a pesar de tener menor valor biológico que otras proteínas de origen animal, tienen un mayor aporte proteico neto porque se asimilan mejor.

4.1 Estructura de las proteínas

La función y la forma de una proteína se definen por su configuración espacial. Se pueden describir cuatro estructuras con diferentes niveles de complejidad, de manera que cada una de ellas informa de la disposición en el espacio de la anterior. Estas estructuras son: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.



Los aminoácidos se unen entre sí formando péptidos.

Estructura primaria

La estructura primaria está determinada por la secuencia de los aminoácidos; es decir, según qué tipo de aminoácidos, cuántas moléculas de cada uno y el orden en que se encuentran en la molécula de proteína.

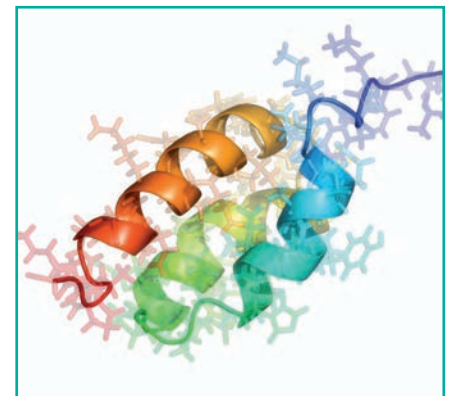
De todas las secuencias posibles que se pueden formar con los veinte aminoácidos elementales, las proteínas actuales son las que tienen las secuencias adecuadas para adoptar configuraciones estables y capaces de realizar una enorme diversidad de funciones. El resto de las secuencias posibles deben haber sido eliminadas por la selección natural en el transcurso del proceso de evolución de las especies.

Estructura secundaria

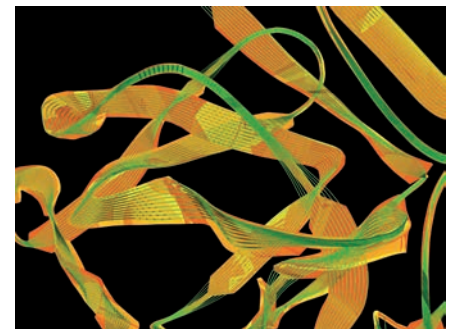
Debido a que se forman enlaces entre los aminoácidos que integran la molécula de proteína, aparece una nueva disposición espacial denominada estructura secundaria.

Esta es la configuración espacial que adopta la molécula a medida que se va sintetizando la proteína en las células, porque es energéticamente más estable. Dos tipos principales de estructuras secundarias son la **alfa-hélice** y la **beta** o de **lámina plegada**.

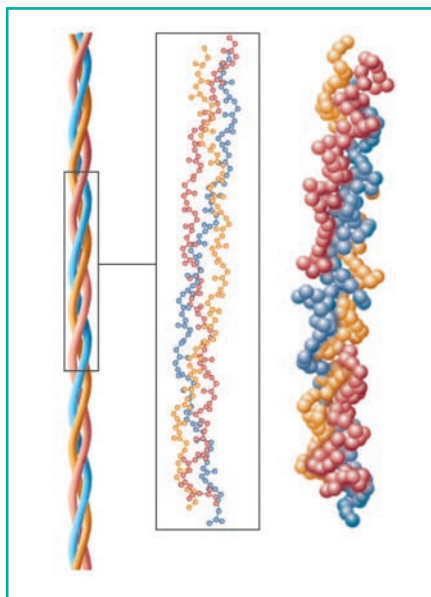
- **Estructura alfa-hélice.** La estructura primaria se enrolla sobre sí misma y origina una hélice tupida muy estable, debido a que se forman enlaces entre los aminoácidos.
- **Estructura beta-laminar.** Algunas regiones de la cadena primaria se doblan sobre sí mismas hacia delante y hacia atrás, de manera que diferentes tramos quedan cara a cara, y se unen mediante enlaces formando láminas plegadas en forma de zig-zag.



Estructura alfa-hélice.



Estructura beta-laminar.



Fibra de colágeno. Proteína filamentosa.

Estructura terciaria

Es la conformación espacial que adopta la estructura secundaria como consecuencia de las interacciones que se establecen entre diferentes puntos de la cadena, lo que hace que se pliegue sobre sí misma sucesivamente. Las estructuras terciarias que con más frecuencia adoptan las proteínas son la **globular** y la **filamentosa**.

■ **Conformación globular.** Es la forma esférica que presentan las moléculas de proteínas cuando la estructura secundaria, al plegarse, adopta una forma similar a un ovillo. Las proteínas con esta conformación son solubles en agua y en disoluciones salinas, y se difunden fácilmente en estos medios. Las enzimas son, en su mayoría, proteínas globulares.

■ **Conformación filamentosa.** Es la forma lineal que presentan determinadas moléculas de proteínas cuando la estructura secundaria se mantiene alargada. Las proteínas que poseen esta conformación son insolubles en agua y en disoluciones salinas. Los colágenos presentes en los tejidos conjuntivos y las queratinas de uñas, cabello, pezuñas, etc., son ejemplos de proteínas filamentosas.

Estructura cuaternaria

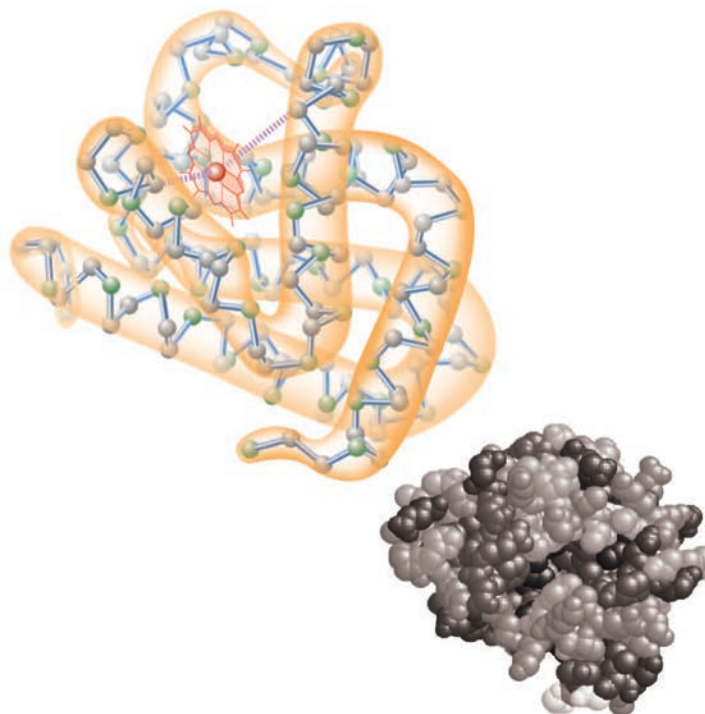
Cuando varias cadenas de aminoácidos se unen, la proteína presenta una estructura cuaternaria. Se dice que la proteína está formada por diversas subunidades. Por ejemplo, la molécula de hemoglobina está formada por la unión de cuatro cadenas de aminoácidos.

La estructura cuaternaria de las proteínas es responsable de la actividad biológica que realizan y, en consecuencia, de la función de la proteína.

En resumen, la estructura cuaternaria depende de la terciaria y esta, a su vez, de la conformación que tenga en su estructura secundaria. Esta última estructura también depende de la primaria, es decir, la secuencia de aminoácidos que compone la cadena proteica.

ACTIVIDADES

- 7 ¿Cuál es la función del colesterol?
- 8 Indica si es verdadero o falso:
 - a) La actividad biológica de las proteínas depende exclusivamente de su estructura primaria.
 - b) Los componentes de los lípidos se unen entre sí mediante enlaces peptídicos.
 - c) Las inmunoglobulinas son proteínas.



Mioglobina. Proteína globular.

4.2 Propiedades y funciones de las proteínas

PROPIEDADES	
Solubilidad	<p>Las proteínas globulares son solubles en agua y medios acuosos (interior de la célula). Los aminoácidos interactúan con las moléculas de agua de su entorno, por lo que las proteínas quedan rodeadas de una capa de moléculas de agua, denominada capa de solvatación; esta impide que las moléculas de proteínas se unan entre sí y precipiten, y posibilita la formación de dispersiones estables en el agua.</p> <p>La hidratación de los tejidos de los organismos se basa en esta propiedad. La sal destruye la capa de solvatación.</p>
Desnaturalización	<p>Las proteínas pierden las estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria, y, como consecuencia, también pierden sus propiedades específicas.</p> <p>Se produce por cambios de pH, de concentración, de temperatura, etc., que rompen los enlaces débiles mediante los cuales se mantienen las configuraciones secundaria, terciaria y cuaternaria. La recuperación de la configuración inicial (renaturalización) no siempre es posible; depende de la intensidad de la causa que ha provocado la desnaturalización.</p> <p>Un ejemplo irreversible es la cocción de la albúmina del huevo, que pasa de tener una estructura globular hidrosoluble a adoptar una forma fibrosa e insoluble en agua.</p>
Especificidad	<p>Especificidad de especie. Son diferencias de estructura primaria. Las moléculas proteicas de dos especies distintas que realizan la misma función pueden tener secuencias de aminoácidos diferentes.</p> <p>Especificidad de sustrato. Solo uno o unos pocos sustratos pueden unirse con una determinada proteína: aquellos que por su geometría complementaria pueden adaptarse al centro activo. Esta especificidad es la que se da en las reacciones enzimáticas.</p>

FUNCIONES	PROTEÍNAS
Función estructural	<p>Glucoproteínas. Membranas celulares.</p> <p>Colágeno. Tendones, matriz de los huesos y cartílagos. Mantiene unidos los tejidos animales.</p> <p>Elastina. Ligamentos y paredes de los vasos sanguíneos.</p> <p>Queratina. Escamas, uñas, pelos, púas, plumas, etc.</p> <p>Fibroína. Telaraña y capullo de seda.</p>
Función de transporte	<p>Permeasas. Regulan el paso de las moléculas a través de la membrana celular.</p> <p>Hemoglobina. Transporta el oxígeno en la sangre de los vertebrados; la hemocianina lo hace en la sangre de los invertebrados.</p> <p>Lipoproteínas. Transportan el colesterol, los triglicéridos y otros lípidos por la sangre.</p> <p>Seroalbúmina. Acumula y transporta los ácidos grasos, los fármacos y tóxicos en la sangre.</p> <p>Mioglobina. Realiza funciones transportadoras en los músculos.</p>
Función de defensa o inmunológica	<p>Inmunoglobulinas de la sangre. Anticuerpos que sintetiza el organismo cuando aparecen sustancias extrañas o antígenos. Los anticuerpos se asocian a los antígenos, aglutinándolos y precipitándolos.</p> <p>Trombina y fibrinógeno. Formación del coágulo en una hemorragia.</p> <p>Mucinas. Acción germicida y protectora. Mucosas del aparato digestivo y respiratorio.</p>
Función hormonal o reguladora	<p>Insulina. Metabolismo de la glucosa.</p>
Función contráctil	<p>Actina y miosina. Contracción de las fibras musculares.</p> <p>Dineína. Movimiento de los cilios y los flagelos.</p>
Función de reserva	<p>Ovoalbúmina, de la clara de huevo, caseína, de la leche, y gliadina, de la semilla de trigo, son un almacén de aminoácidos para el embrión en desarrollo.</p>
Función enzimática	<p>Ribonucleasa, tripsina, catalasas, peroxidases, citocromos..., actúan como biocatalizadores del metabolismo celular.</p>

4.3 Las enzimas

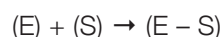
Las enzimas son proteínas, en su mayoría globulares, cuya función es regular las reacciones químicas que tienen lugar en las células. Es decir, son biocatalizadores de miles de reacciones químicas que constituyen el metabolismo celular.

Las enzimas facilitan las reacciones bioquímicas en las que participan, y lo hacen sin experimentar ninguna modificación en su estructura molecular; además, intervienen en concentraciones muy bajas.

Reacción enzimática

En las reacciones químicas se produce una transformación de las sustancias iniciales, denominadas sustratos, en otras finales, denominadas productos.

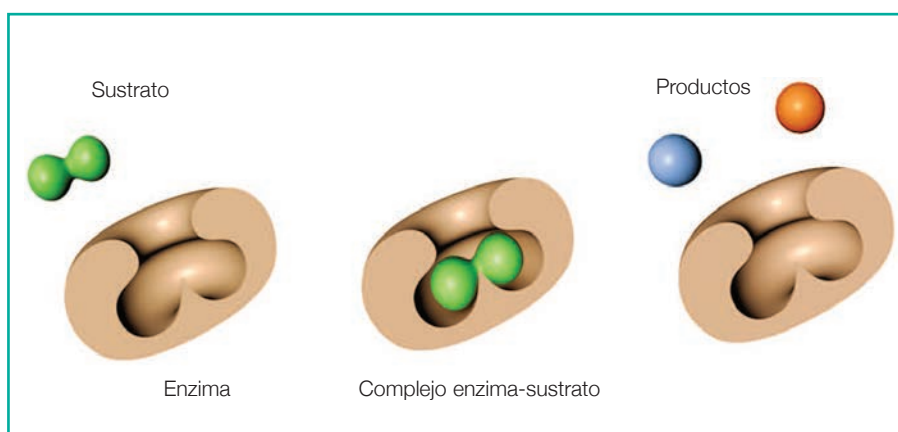
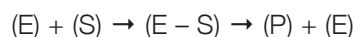
En una reacción enzimática, un enzima se une específicamente a un determinado **sustrato (S)**, formándose el denominado **complejo enzima-sustrato (E-S)**. Este proceso requiere un aporte de energía (energía de activación).



La enzima modifica al sustrato facilitando su transformación en **producto (P)**. Al terminar la reacción, la enzima se separa del sustrato y queda disponible para unirse a un nuevo sustrato.



En resumen, en la reacción enzimática, la enzima facilita la transformación del sustrato en producto.



Reacción enzimática.

Cada enzima es altamente específica. Su configuración espacial presenta una zona activa a la que se adapta perfectamente la molécula del sustrato que tenga una geometría complementaria.

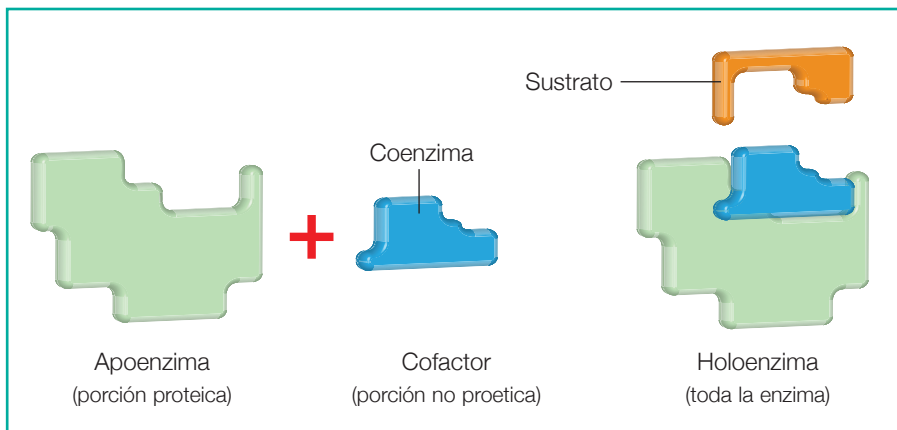
El mecanismo para que haya esta especificidad se basa en que los aminoácidos de fijación de una enzima se disponen en el espacio de tal forma que pueden establecer enlaces con la molécula del sustrato.

Esta parte de la enzima que encaja con el sustrato, y es responsable de su especificidad, se denomina **centro catalítico** o **activo** de la enzima.

Por esta razón, la unión de la enzima con el sustrato se dice que sigue el modelo de *llave-cerradura*: cada enzima (*cerradura*) solo se puede unir (*abrirse*) con su correspondiente sustrato (*llave*).

Debido a esta especificidad hay tantas enzimas como reacciones diferentes ocurren en las células y los organismos.

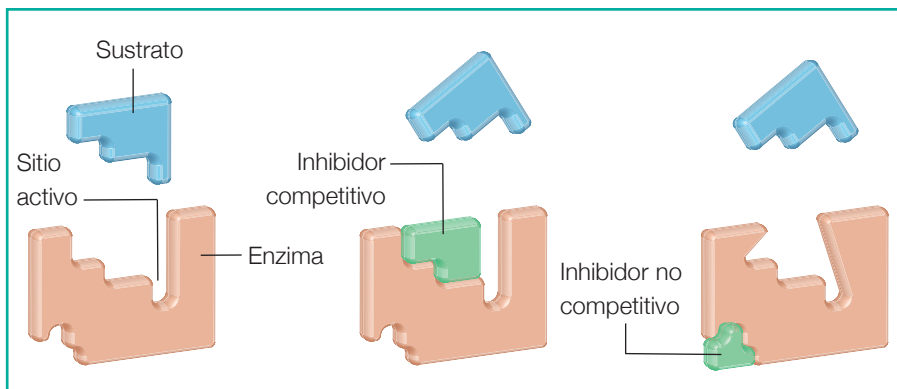
Algunas enzimas no tienen en su centro activo los grupos funcionales adecuados para la actividad que deben realizar y, por eso, utilizan con frecuencia la ayuda de determinadas moléculas no proteicas llamadas **coenzimas**; estas, fijadas a su superficie mediante enlaces débiles, aportan los grupos y las funciones químicas que no tiene la enzima. Ejemplos de coenzimas son las vitaminas del complejo B.



Reacción enzimática con cofactor.



Especificidad de las enzimas. Modelo llave-cerradura.



Posibles inhibidores enzimáticos.

ACTIVIDADES

- 9** Indica si son verdaderas o falsas las afirmaciones:
- Las enzimas son proteínas fibrosas.
 - Las enzimas facilitan las reacciones químicas sin sufrir ninguna transformación.
 - El centro activo de la enzima encaja con cualquier sustrato.
 - La unión entre el sustrato y la enzima sigue el modelo de llave-cerradura.
- 10** ¿Qué es un aminoácido esencial?
- 11** ¿Cuál es la función de las inmunoglobulinas?
- 12** Explica el mecanismo de la reacción enzimática.
- 13** ¿Cuáles son las propiedades de las proteínas?

RESUMEN

Composición química de la materia viva	Bioelementos	<ul style="list-style-type: none"> • Son átomos que forman la materia viva. Se clasifican en tres grupos: primarios, secundarios y oligoelementos.
	Biomoléculas	<ul style="list-style-type: none"> • Son agregados moleculares de bioelementos. Pueden ser orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) o inorgánicas (agua, sales minerales).
Biomoléculas	Glúcidos	<ul style="list-style-type: none"> • Son biomoléculas cuya función principal es aportar energía a los organismos.
	Lípidos	<ul style="list-style-type: none"> • Son biomoléculas de mayor reserva energética por unidad molecular que los glúcidos. Además pueden tener una función estructural en las células.
	Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> • Son biomoléculas con función básicamente estructural. Están formadas por unidades denominadas aminoácidos.
Proteínas	Estructura	<ul style="list-style-type: none"> • La estructura primaria de una proteína es su secuencia de aminoácidos. • La estructura secundaria puede ser en forma de alfa-hélice o de lámina plegada (beta). • Las estructuras terciarias más frecuentes son la globular y la filamentosa. • La estructura cuaternaria es el resultado de la unión de varias subunidades proteicas.
	Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> • Son solubles en agua. • Se desnaturalizan con variaciones de pH, concentración y temperatura. • Son específicas de cada especie y su actividad se basa en la unión selectiva con otras moléculas.
	Funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Función estructural. • Función de transporte. • Función inmunológica. • Función reguladora. • Función contráctil. • Función de reserva. • Función enzimática.
	Enzimas	<ul style="list-style-type: none"> • Las enzimas son proteínas que regulan las reacciones bioquímicas en las células. • Reacción enzimática: $(E) + (S) \rightarrow (E - S) \rightarrow (P) + (E)$ • El centro catalítico de una enzima es la zona espacial donde, debido a su conformación, el sustrato se fija específicamente. • Las coenzimas son biomoléculas no proteicas que, ocasionalmente, ayudan a las enzimas en su actividad.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Proceso de desnaturalización de las proteínas

Objetivos

- Observar el fenómeno de desnaturalización en disoluciones de diversas proteínas.

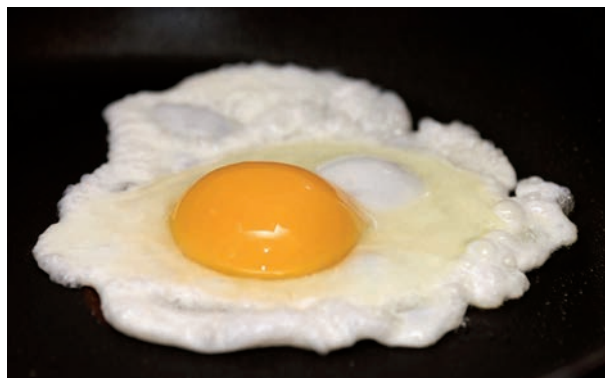
Material

- Disoluciones de albúmina (1), leche (2), solución de clara de huevo (una clara en 500 cm³ de agua con sal) (3) y de hígado o carne fresca picada previamente filtrada (4).
- Ácido clorhídrico concentrado (a).
- Disolución de hidróxido de sodio concentrado (mínimo 1 molar) (b).
- Disolución saturada de cloruro sódico (en medio litro de agua ir añadiendo sal común hasta que no se disuelva más) (c).
- 16 tubos de ensayo.
- Mechero Bunsen (d).

PROCEDIMIENTO

La desnaturalización se consigue sometiendo disoluciones de diferentes tipos de proteína a un cambio de pH (ácido o base), a la alteración de concentración de iones en el medio (sales) y a una variación brusca de la temperatura.

Por estos procedimientos se destruyen los enlaces débiles que mantienen estable la conformación globular de las proteínas. Como consecuencia de esto, las moléculas proteicas adquieren una estructura filamentosas, se vuelven insolubles en agua y precipitan en forma de coágulos.



Desnaturalización irreversible de la clara de huevo causada por la elevada temperatura.

- Colocá series de cuatro tubos con 2 ml de solución de cada tipo. Numerá los tubos según el cuadro de recolección de datos.
 - En los tubos de la serie (a) añadí 2 ml de ácido clorhídrico concentrado.
 - En los tubos de la serie (b) añadí 2 ml de la solución de hidróxido de sodio.
 - En los tubos de la serie (c) añadí 2 ml de la solución saturada de cloruro de sodio.
 - Los tubos de la serie (d) calentalos suavemente con el mechero durante 1 min (sostené el tubo de ensayo con una pinza; nunca apoyes directamente el tubo en la llama; mantené inclinado el tubo con la apertura dirigida hacia una dirección en que no se encuentren personas).
- Anotá lo que se observa en cada tubo (16 en total) al añadir las distintas soluciones (ácida, básica o iónica) o al calentarlos, según el cuadro siguiente:

	Tubos 1 Albúmina	Tubos 2 Leche	Tubos 3 Clara de huevo	Tubos 4 Carne o hígado
Ácido clorhídrico	1 a	2 a	3 a	4 a
Hidróxido de sodio	1 b	2 b	3 b	4 b
Cloruro de sodio	1 c	2 c	3 c	4 c
Temperatura	1 d	2 d	3 d	4 d

- Elaborá un informe en el que compares los resultados entre los distintos tubos con el mismo número y entre los que tienen la misma letra.

ACTIVIDADES FINALES

14 Los oligoelementos, ¿son bioelementos, iones o moléculas?

15 Los bioelementos primarios y secundarios representan:

- a) El 80% de la materia viva.
- b) El 90% de la materia viva.
- c) El 98% de la materia viva.

16 Las principales funciones de las biomoléculas son:

- a) Primarias y secundarias.
- b) Orgánicas e inorgánicas.
- c) Estructural y energética.

17 Los biocatalizadores son:

- a) Prótidos y lípidos.
- b) Glúcidos y ácidos nucleicos.
- c) Oligoelementos.

18 Las vitaminas A, E y K, ¿son terpenos, heteropolisacáridos u oligoelementos?

19 ¿Qué es un monosacárido?

20 Clasificá los lípidos según su función estructural.

21 Los lípidos con función hormonal son:

- a) Los esteroides y las prostaglandinas.
- b) Las ceras y el colesterol.
- c) Los ácidos grasos y las grasas.

22 Indicá si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) La unión de muchos monosacáridos da lugar a un polisacárido.
- b) La celulosa es un monosacárido.
- c) La lactosa es un disacárido.
- d) Una de las funciones de los glúcidos es hormonal.
- e) Los lípidos son oligoelementos.
- f) Los lípidos están formados por ácidos grasos.
- g) Los lípidos son solubles en agua.
- h) Las vitaminas son, en su mayoría, terpenos.
- i) Las hormonas son fosfolípidos y glicerolípidos.
- j) Un aminoácido es una hormona de pequeño tamaño.

23 ¿Cuántos aminoácidos diferentes se conocen?

- a) Más de cien.
- b) Catorce.
- c) Veinte.

24 Indicá si son ciertas o erróneas las siguientes afirmaciones:

El colágeno es el componente principal de:	Cierta	Errónea
a) Las uñas y el pelo.		
b) El hilo de las telarañas y los capullos de gusanos de seda.		
c) Los tendones y cartílagos.		

25 La hemoglobina transporta oxígeno y dióxido de carbono en:

- a) Los vertebrados.
- b) Los invertebrados.
- c) Los virus.
- d) El plancton.

26 Indicá con una X si los nombres de la primera columna son bioelementos o biomoléculas.

Nombres	Bioelemento	Biomolécula
Vitamina		
Azufre		
Yodo		
Nitrógeno		
Ácido nucleico		
Carbono		
Potasio		
Enzima		
Agua		
Oxígeno		
Hormona		
Zinc		
Proteína		
Magnesio		
Dióxido de carbono		
Aminoácido		
Glucosa		

27 ¿Qué es un anticuerpo?

- a) Una proteína con función de transporte.
- b) Una inmunoglobulina.
- c) Un homopolisacárido.

28 Describí las funciones que realizan las enzimas.

29 Una reacción enzimática se caracteriza por ser:

- a) Igual en todas las partes del organismo.
- b) De muy baja energía.
- c) Altamente específica.
- d) La causa de la transformación de las enzimas.
- e) Consumidora de energía.

30 Indicá si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

- a) La materia viva se compone principalmente de agua.
- b) Los glúcidos son bioelementos.
- c) Las proteínas son biomoléculas.
- d) Las proteínas realizan principalmente una función energética.
- e) Los glúcidos no pueden realizar una función estructural.
- f) Las hormonas son biocatalizadores.
- g) El cuerpo no puede sintetizar todos los aminoácidos.
- h) La elastina es el principal componente de las telarañas.
- i) Los polisacáridos están formados por átomos.
- j) La alanina es un aminoácido esencial.

ACTIVIDADES DE SÍNTESIS

1. ¿Qué es un bioelemento? ¿Qué es una biomolécula?
2. ¿Cómo se clasifican los bioelementos?
3. ¿Cuáles son las características principales de los oligoelementos?
4. ¿Por qué los biocatalizadores se mencionan en un grupo aparte?
5. ¿A qué se debe la especificidad de una proteína?
6. ¿En qué se diferencian una cadena polipeptídica y una proteína?
7. ¿Qué significa que una proteína realiza una función estructural?
8. ¿De qué átomos están constituidos principalmente los azúcares?
9. ¿Qué biomoléculas (glúcidos o lípidos) aportan más energía por unidad molecular?
10. Indicá con un X con qué concepto (función, estructura o propiedad) se relaciona cada una de las características de las proteínas:

Características	Función	Estructura	Propiedad
Cuaternaria			
Filamentosa			
Estructural			
Renaturalización			
Reserva			
Enzimática			
Primaria			
Inmunológica			
Secundaria			

Características	Función	Estructura	Propiedad
Hormonal			
Terciaria			
Beta-laminar			
Transporte			
Globular			
Especificidad			
Solubilidad			
Alfa-hélice			
Desnaturalización			

Alimentación y nutrición

Alimentación y nutrición son dos conceptos muy ligados pero, a la vez, muy distintos: una persona puede estar bien alimentada, porque ha comido suficientes alimentos, pero estar mal nutrida, porque estos alimentos no contienen todos los nutrientes necesarios.

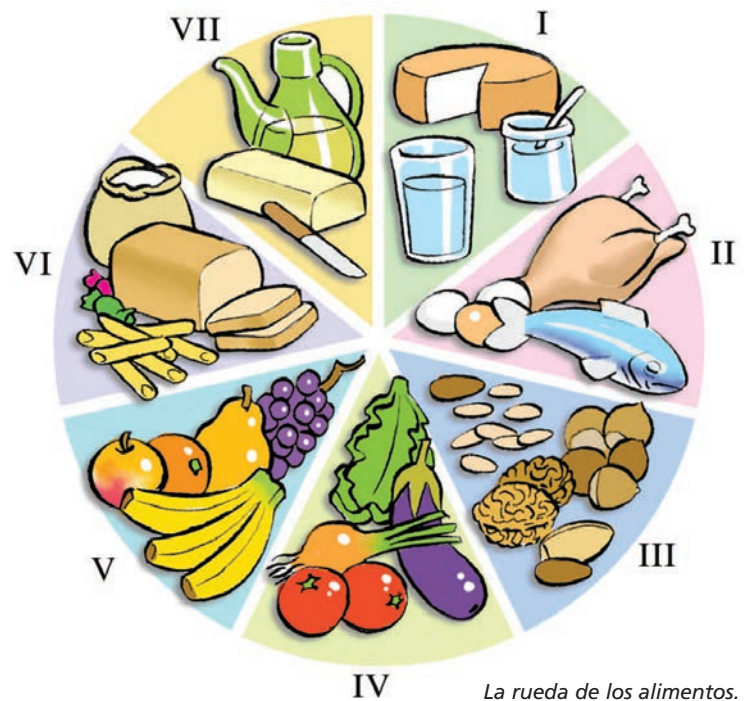
La **alimentación** es, en gran parte, un hecho cultural. Consiste en proporcionar al cuerpo los alimentos que se han seleccionado y preparado previamente. El cuerpo obtiene de los alimentos los nutrientes que necesita y elimina la parte no aprovechable.

En gastronomía los alimentos se valoran por características como el gusto, el color, la textura y el aroma. Los hábitos dietéticos están determinados, en general, por factores socioculturales y económicos. La **nutrición** estudia la relación existente

entre los alimentos y la salud, y el modo en que el organismo asimila y utiliza la comida y los líquidos para su correcto funcionamiento, crecimiento y mantenimiento. La nutrición juega un papel clave en la prevención de enfermedades.

Valor energético de algunos alimentos (kcal por cada 100 g)

Copos para desayuno	330	Carne vacuna	145
Sémola	340	Pollo	125
Harina de trigo	350	Salchichas	304
Harina de maíz	340	Pescados	107
Fideos	380	Fiambres	260
Masa de empanada	370	Huevos	156
Masa de pizza	235		
Pan francés	266		
Pan de salvado	250		
Galletitas de agua	410		
Galletitas de salvado	444		
Galletitas dulces	475		
Churros	360		
Palmeritas	470		
Bizcochuelo	310		
Pan dulce	435		
Tomate	24	Aceites	900
Acelga	22	Manteca	756
Papa	85	Margarina	720
Zapallo	25	Mayonesa común	730
Naranja	35	Mayonesa diet	340
Manzana	47	Salsa golf	640
Banana	78	Mostaza	110
Frutas secas	700	Crema de leche	380
Leche entera	60	Azúcar	400
Leche descremada	46	Mermelada	260
Leche descremada en polvo	350	Dulce de leche	306
Yogur entero natural	67	Dulce de batata	224
Yogur descremado	36	Dulce de membrillo	285
Quesos compactos enteros	304	Gelatina	58
Quesos compactos magros	195	Chocolate	535
Quesos untables enteros	247	Caramelos	380
Quesos untables descremados	76	Helado de crema	205
Quesos de rallar	390		



La rueda de los alimentos.

La rueda de los alimentos

Los alimentos se clasifican teniendo en cuenta los nutrientes predominantes.

Grupo I: lácteos.

Grupo II: carnes, pescados y huevos.

Grupo III: legumbres, frutos secos y papas.

Grupo IV: hortalizas.

Grupo V: frutas.

Grupo VI: cereales.

Grupo VII: mantecas y aceites.

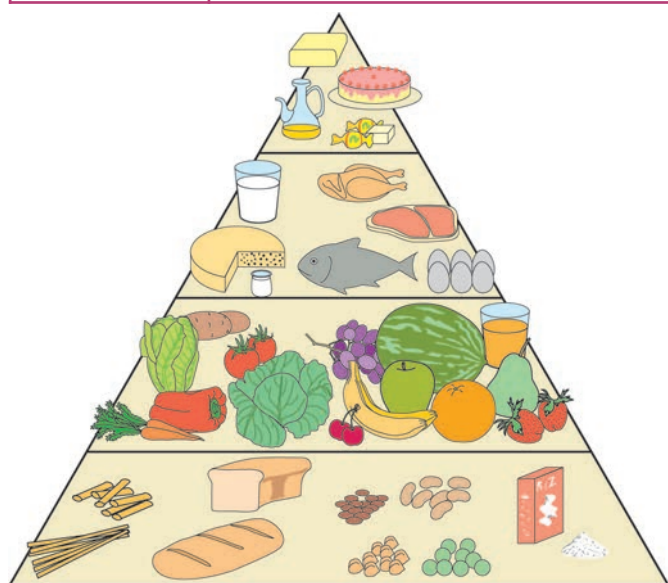
Dieta equilibrada

Las células, para poder vivir, obtienen la energía contenida en los glúcidos, lípidos y, excepcionalmente, en las proteínas, mediante reacciones químicas de oxidación. En estas reacciones se libera una cantidad de energía distinta según el tipo de nutriente (4 kcal por gramo de glúcido y 9 kcal por gramo de lípido). La energía que se obtiene se emplea en el metabolismo basal diario y en el desarrollo de todas las actividades, tanto físicas como intelectuales.

El metabolismo basal diario se define como la energía que necesita una persona, en completo reposo muscular y mental, 14 horas después de haber comido y a una temperatura ambiente de 20 °C. Depende del peso, la talla, la edad y el sexo.

El gasto energético total, el del metabolismo basal añadido al de las actividades diarias, se debe reponer aportando nutrientes al organismo.

Ingesta recomendada	
Edad	Kcal/día
1-3	1 000-1 300
4-6	1 400-1 600
7-10	1 700-2 000
11-14	2 500
15-18	3 000
19-24	2 900
25-50	2 200 (mujer) - 2 900 (hombre)
Más de 50	1 900 (mujer) - 2 300 (hombre)



La pirámide alimentaria nos indica qué alimentos debemos consumir para tener una dieta saludable. La cantidad que debemos ingerir de cada tipo de alimento disminuye a medida que nos alejamos de la base, de modo que los cereales y legumbres son los recomendados para mayor consumo y las grasas, aceites y dulces, los que se recomienda consumir en menor cantidad.

Recomendaciones de ingesta energética en adultos según la actividad		
Trabajo	Kcal/día	Ocupación
Liviano (se realiza casi siempre sentado)	2 500-2 700	Oficinistas, estudiantes, modistas, amas de casa
Mediano (se realiza de pie, en lugares cubiertos o protegidos)	3 000	Empleados de comercios y almacenes, chóferes, médicos, maestros
Intenso (se realiza al aire libre)	4 000	Albañiles, repartidores a domicilio, jardineros
Muy intenso (se realiza al aire libre y requiere gran esfuerzo físico)	Más de 4 000	Peones, mecánicos, estibadores, leñadores, soldados

REFLEXIÓN Y DEBATE

1. Averiguá qué es el índice de masa corporal (IMC) y para qué se utiliza. Recopilá diversas dietas de adelgazamiento y debatí acerca de si son saludables o no.
2. ¿Por qué la carne argentina es considerada un producto de alta calidad nutricional? Recopilá información y compará las características nutricionales de la carne roja argentina respecto a la de otras procedencias.
3. Proponé y discutí proyectos que favorezcan una alimentación más sana de la población.