**Proteínas**

**Estas son macromoléculas compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La mayoría también contienen azufre y fósforo. Las mismas están formadas por la unión de varios aminoácidos, unidos mediante enlaces peptídicos. El orden y disposición de los** [**aminoácidos**](http://www.zonadiet.com/nutricion/amacido.htm) **en una proteína depende del código genético, ADN, de la persona.**

**Las proteínas constituyen alrededor del 50% del peso seco de los tejidos y no existe proceso biológico alguno que no dependa de la participación de este tipo de sustancias.   
*Las funciones principales de las proteínas son:***

* **Ser esenciales para el crecimiento.** [**Las grasas**](http://www.zonadiet.com/nutricion/grasas.htm) **y carbohidratos no las pueden sustituir, por no contener nitrógeno.**
* **Proporcionan los aminoácidos esenciales fundamentales para la síntesis tisular.**
* **Son materia prima para la formación de los jugos digestivos, hormonas, proteínas plasmáticas, hemoglobina,** [**vitaminas**](http://www.zonadiet.com/nutricion/vitaminas.htm) **y enzimas.**
* **Funcionan como amortiguadores, ayudando a mantener la reacción de diversos medios como el plasma.**
* **Actúan como catalizadores biológicos acelerando la velocidad de las reacciones químicas del metabolismo. Son las enzimas.  
  Actúan como transporte de gases como oxígeno y dióxido de carbono en sangre. (hemoglobina).**
* **Actúan como defensa, los anticuerpos son proteínas de defensa natural contra infecciones o agentes extraños.  
  Permiten el movimiento celular a través de la miosina y actina (proteínas contráctiles musculares).**
* **Resistencia. El colágeno es la principal proteína integrante de los tejidos de sostén.**

**Energéticamente, las proteínas aportan al organismo 4 Kcal de energía por cada gramo que se ingiere.**

**Las proteínas son clasificables según su estructura química en:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Proteínas simples: Producen solo aminoácidos al ser hidrolizados. Albúminas y globulinas: Son solubles en agua y soluciones salinas diluidas (ej.: lactoalbumina de la leche). Glutelinas y prolaninas: Son solubles en ácidos y álcalis, se encuentran en cereales fundamentalmente el trigo. El gluten se forma a partir de una mezcla de gluteninas y gliadinas con agua. Albuminoides: Son insolubles en agua, son fibrosas, incluyen la queratina del cabello, el colágeno del tejido conectivo y la fibrina del coagulo sanguíneo. Proteínas conjugadas: Son las que contienen partes no proteicas. Ej.: nucleoproteínas. Proteínas derivadas: Son producto de la hidrólisis.** |

**En el metabolismo, el principal producto final de las proteínas es el amoníaco (NH3) que luego se convierte en urea (NH2)2CO2 en el hígado y se excreta a través de la orina.**

**Composición química y clasificación de las proteínas.**

**Las proteínas son los materiales que desempeñan un mayor numero de funciones en las células de todos los seres vivos. Por un lado, forman parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.) y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras (asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de [grasas](http://www.aula21.net/Nutriweb/grasas.htm" \l "GRASAS) en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.). También son los elementos que definen la identidad de cada ser vivo, ya que son la base de la estructura del código genético (ADN) y de los sistemas de reconocimiento de organismos extraños en el sistema inmunitario.**

|  |
| --- |
| **Son macromoléculas orgánicas, constituidas básicamente por carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N); aunque pueden contener también azufre (S) y fósforo (P) y, en menor proporción, hierro (Fe), cobre (Cu), magnesio (Mg), yodo (I), etc...**  **Estos elementos químicos se agrupan para formar unidades estructurales  llamados *AMINOÁCIDOS*, a los cuales podríamos considerar como los "ladrillos de los edificios moleculares proteicos".**  **Se clasifican, de forma general, en *Holoproteinas y Heteroproteinas* según estén formadas respectivamente sólo por aminoácidos o bien por aminoácidos más otras moléculas o elementos adicionales no aminoacídicos.** |

**Los aminoácidos. ¿Que Son Los Aminoácidos?**

**Son sustancias cristalinas, casi siempre de sabor dulce.**

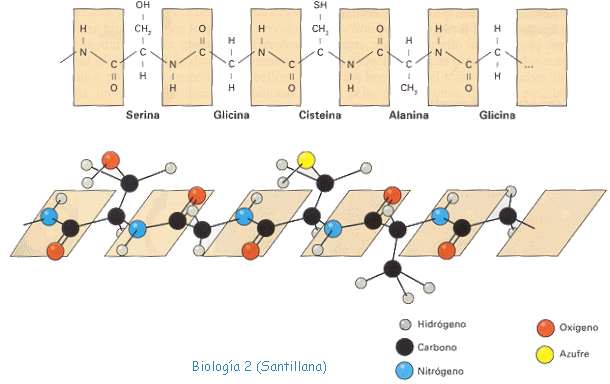
**Los aminoácidos se caracterizan por poseer un grupo carboxilo (-COOH) y un grupo amino (-NH2).**

|  |
| --- |
| **http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/prformula.gif** |

**Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las moléculas denominadas Proteínas. Son pues, y en un muy elemental símil, los "ladrillos" con los cuales el organismo reconstituye permanentemente sus proteínas específicas consumidas por la sola acción de vivir. Los alimentos que ingerimos nos proveen proteínas. Pero tales proteínas no se absorben normalmente en tal constitución sino que, luego de su desdoblamiento ("hidrólisis" o rotura), causado por el proceso de digestión, atraviesan la pared intestinal en forma de aminoácidos y cadenas cortas de péptidos. Esas sustancias se incorporan inicialmente al torrente sanguíneo y, desde allí, son distribuidas hacia los tejidos que las necesitan para formar las proteínas, consumidas durante el ciclo vital.**

**Se sabe que de los 20 aminoácidos proteicos conocidos, 8 resultan indispensables (o esenciales) para la vida humana y 2 resultan "semiindispensables". Son estos 10 aminoácidos los que requieren ser incorporados al organismo en su cotidiana alimentación y, con más razón, en los momentos en que el organismo más los necesita: en la disfunción o enfermedad. Los aminoácidos esenciales más problemáticos son el triptófano, la lisina y la metionina. Es típica su carencia en poblaciones en las que los cereales o los tubérculos constituyen la base de la alimentación. Los déficit de aminoácidos esenciales afectan mucho más a los niños que a los adultos.**

**Hay que destacar que, si falta uno solo de ellos (aminoácido esenciales) no será posible sintetizar ninguna de las proteínas en la que sea requerido dicho aminoácido. Esto puede dar lugar a diferentes tipos de desnutrición, según cual sea el aminoácido limitante.**

****

|  |
| --- |
|  |

**Estructura Secundaria.**

**La estructura secundaria es la disposición de la secuencia de aminoácidos en el espacio. Los aminoácidos, a medida que van siendo enlazados durante la síntesis de proteínas y gracias a la capacidad de giro de sus enlaces, adquieren una disposición espacial estable, la estructura secundaria.**

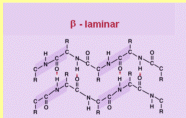
**Existen dos tipos de estructura secundaria:**

1. **La a(alfa)-hélice**
2. **La conformación beta**

|  |
| --- |
| **http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/prest2alfa.gif** |

**esta estructura se forma al enrollarse helicoidalmente sobre sí misma la estructura primaria. Se debe a la formación de enlaces de hidrógeno entre el -C=O de un aminoácido y el -NH- del cuarto aminoácido que le sigue.**

### 

****

### Estructura terciaria

**La estructura terciaria informa sobre la disposición de la estructura secundaria de un polipéptido al plegarse sobre sí misma originando una conformación globular.**

**En definitiva, es la estructura primaria la que determina cuál será la secundaria y por tanto la terciaria..**

**Esta conformación globular facilita la solubilidad en agua y así realizar funciones de transporte , enzimáticas , hormonales, etc.**

**Esta conformación globular se mantiene estable gracias a la existencia de enlaces entre los radicales R de los aminoácidos. Aparecen varios tipos de enlaces:**

**http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/b039.gifel puente disulfuro entre los radicales de aminoácidos que tiene azufre.**

**http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/b066.giflos puentes de hidrógeno.**

**http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/b077.giflos puentes eléctricos.**

**http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/b093.giflas interacciones hifrófobas.**

**Estructura Cuaternaria**

**Esta estructura informa de la unión , mediante enlaces débiles ( no covalentes) de varias cadenas polipeptídicas con estructura terciaria, para formar un complejo proteico. Cada una de estas cadenas polipeptídicas recibe el nombre de protómero.**

|  |
| --- |
| **http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/prest4.gif** |

### PROPIEDADES DE PROTEÍNAS

**Desnaturalización.   
Consiste en la pérdida de la estructura terciaria, por romperse los puentes que forman dicha estructura. Todas las proteínas desnaturalizadas tienen la misma conformación, muy abierta y con una interacción máxima con el disolvente, por lo que una proteína soluble en agua cuando se desnaturaliza se hace insoluble en agua y precipita.  
La desnaturalización se puede pr**

**oducir por cambios de temperatura, ( huevo cocido o frito ), variaciones del pH. En algunos casos, si las condiciones se restablecen, una proteína desnaturalizada puede volver a su anterior plegamiento o conformación, proceso que se denomina renaturalización.**

**VALOR BIOLÓGICO DE LAS** **PROTEÍNAS**

**El conjunto de los aminoácidos esenciales sólo está presente en las proteínas de origen animal. En la mayoría de los vegetales siempre hay alguno que no está presente en cantidades suficientes. Se define el valor o calidad biológica de una determinada proteína por su capacidad de aportar todos los aminoácidos necesarios para los seres humanos. La calidad biológica de una proteína será mayor cuanto más similar sea su composición a la de las proteínas de nuestro cuerpo. De hecho, la leche materna es el patrón con el que se compara el valor biológico de las demás proteínas de la dieta.**

**Por otro lado, no todas las proteínas que ingerimos se digieren y asimilan. La utilización neta de una determinada proteína, o aporte proteico neto, es la relación entre el nitrógeno que contiene 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, su aporte proteico neto es mayor por asimilarse mucho mejor en nuestro sistema digestivo.**

**Necesidades diarias de proteínas**

**La cantidad de proteínas que se requieren cada día es un tema controvertido, puesto que depende de muchos factores. Depende de la edad, ya que en el período de crecimiento las necesidades son el doble o incluso el triple que para un adulto, y del estado de salud de nuestro intestino y nuestros riñones, que pueden hacer variar el grado de asimilación o las pérdidas de nitrógeno por las heces y la orina. También depende del valor biológico de las proteínas que se consuman, aunque en general, todas las recomendaciones siempre se refieren a proteínas de alto valor biológico. Si no lo son, las necesidades serán aún mayores.**

**En general, se recomiendan unos 40 a 60 gr. de proteínas al día para un adulto sano. La Organización Mundial de la Salud y las RDA (Recommended Dietary Allowences publicadas en EE.UU. por la National Academic Science) recomiendan un valor de 0,8 gr. por kilogramo de peso y día. Por supuesto, durante el crecimiento, el embarazo o la lactancia estas necesidades aumentan.**

**El máximo de proteínas que podemos ingerir sin afectar a nuestra salud, es un tema aún más delicado. Las proteínas consumidas en exceso, que el organismo no necesita para el crecimiento o para el recambio proteico, se queman en las células para producir energía. A pesar de que tienen un rendimiento energético igual al de los [glúcidos](http://www.aula21.net/Nutriweb/glucidos.htm), (unas 4 Kilocalorías por gramo) su combustión es más compleja y dejan residuos metabólicos, como el amoniaco, que son tóxicos para el organismo. El cuerpo humano dispone de eficientes sistemas de eliminación, pero todo exceso de proteínas supone cierto grado de intoxicación que provoca la destrucción de tejidos y, en última instancia, la enfermedad o el envejecimiento prematuro. Debemos evitar comer más proteínas de las estrictamente necesarias para cubrir nuestras necesidades.**

**Por otro lado, investigaciones muy bien documentadas, llevadas a cabo en los últimos años por el doctor alemán Lothar Wendt, han demostrado que los aminoácidos se acumulan en las membranas basales de los capilares sanguíneos para ser utilizados rápidamente en caso de necesidad. Esto supone que cuando hay un exceso de proteínas en la dieta, los aminoácidos resultantes siguen acumulándose, llegando a dificultar el paso de nutrientes de la sangre a las células (microangiopatía). Estas investigaciones parecen abrir un amplio campo de posibilidades en el tratamiento a través de la alimentación de gran parte de las enfermedades [cardiovasculares](http://www.aula21.net/Nutriweb/cancerycardiov.htm" \l "cardiovasculares), que tan frecuentes se han vuelto en occidente desde que se generalizó el consumo indiscriminado de carne.**

**¿Proteínas de origen vegetal o animal?**

**Puesto que sólo asimilamos aminoácidos y no proteínas completas, el organismo no puede distinguir si estos aminoácidos provienen de proteínas de origen animal o vegetal. Comparando ambos tipos de proteínas podemos señalar:**

**http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/bol_ver_02.gifLas proteínas de origen animal son moléculas mucho más grandes y complejas, por lo que contienen mayor cantidad y diversidad de aminoácidos. En general, su valor biológico es mayor que las de origen vegetal. Como contrapartida son más difíciles de digerir, puesto que hay mayor número de enlaces entre aminoácidos por romper. Combinando adecuadamente las proteínas vegetales (legumbres con cereales o lácteos con cereales) se puede obtener un conjunto de aminoácidos equilibrado. Por ejemplo, las proteínas del arroz contienen todos los aminoácidos esenciales, pero son escasas en lisina. Si las combinamos con lentejas o garbanzos, abundantes en lisina, la calidad biológica y aporte proteico resultante es mayor que el de la mayoría de los productos de origen animal.**

**http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/bol_ver_02.gifAl tomar proteínas animales a partir de carnes, aves o pescados ingerimos también todos los desechos del metabolismo celular presentes en esos tejidos (amoniaco, ácido úrico, etc.), que el animal no pudo eliminar antes de ser sacrificado. Estos compuestos actúan como tóxicos en nuestro organismo. El  metabolismo de los vegetales es distinto y no están presentes estos derivados nitrogenados. Los tóxicos de la carne se pueden evitar consumiendo las proteínas de origen animal a partir de huevos, leche y sus derivados. En cualquier caso, siempre serán preferibles los huevos y los lácteos a las carnes, pescados y aves. En este sentido, también preferiremos los pescados a las aves, y las aves a las carnes rojas o de cerdo.**

**http://www.aula21.net/Nutriweb/proteinas/bol_ver_02.gifLa proteína animal suele ir acompañada de [grasas](http://www.aula21.net/Nutriweb/grasas.htm" \l "GRASAS) de origen animal, en su mayor parte saturadas. Se ha demostrado que un elevado aporte de ácidos grasos saturados aumenta el riesgo de padecer [enfermedades cardiovasculares](http://www.aula21.net/Nutriweb/cancerycardiov.htm).**

**En general, se recomienda que una tercera parte de las proteínas que comamos sean de origen animal, pero es perfectamente posible estar bien nutrido sólo con proteínas vegetales. Eso sí, teniendo la precaución de combinar estos alimentos en función de sus aminoácidos limitantes. El problema de las dietas vegetarianas en occidente suele estar más bien en el déficit de algunas [vitaminas](http://www.aula21.net/Nutriweb/vitaminas.htm" \l "B), como la B12, o de [minerales](http://www.aula21.net/Nutriweb/minerales.htm), como el hierro.**

**Funciones**

**Las proteínas desempeñan distintas funciones en los seres vivos, como se observa en la tabla siguiente:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipos** | **Ejemplos** | **Localización o función** |
| **Enzimas** | **Ácido-graso-sintetosa** | **Cataliza la síntesis de ácidos grasos.** |
| **Reserva** | **Ovoalbúmina** | **Clara de huevo.** |
| **Transportadoras** | **Hemoglobina** | **Transporta el oxígeno en la sangre.** |
| **Protectoras en la sangre** | **Anticuerpos** | **Bloquean a sustancias extrañas.** |
| **Hormonas** | **Insulina** | **Regula el metabolismo de la glucosa.** |
| **Estructurales** | **Colágeno** | **Tendones, cartílagos, pelos.** |
| **Contráctiles** | **Miosina** | **Constituyente de las fibras musculares** |

**El mayor grupo lo constituyen las enzimas, que son los biocatalizadores de todos los procesos químicos que tienen lugar en los seres vivos. Las enzimas, en su gran mayoría, son específicas para cada reacción, de ahí su gran número. Como son catalizadores, actúan disminuyendo la energía de activación, combinándose con los reaccionantes para producir un estado intermedio con menor energía de activación que el estado de transición de la reacción no catalizada. Una vez formados los productos de la reacción, la enzima se recupera.**

**Ampliemos  que son las enzimas y como actúan:**

**Las enzimas**

**En todos los organismos es preciso sintetizar macromoléculas a partir de moléculas sencillas, y para establecer los enlaces entre éstas se necesita energía. Esta energía se consigue rompiendo los enlaces químicos internos de otras macromoléculas, sustancias de reserva o alimentos. Todo ello comporta una serie de reacciones coordinadas cuyo conjunto se denomina metabolismo.**

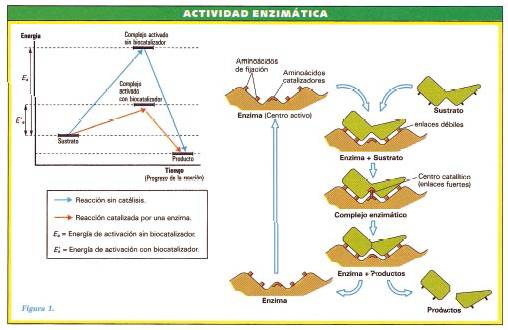
**Dado que las sustancias que intervienen en estas reacciones son, generalmente, muy estables, se requeriría una gran cantidad de energía para que reaccionaran entre sí, ya que, si no, la velocidad de reacción sería nula o demasiado lenta. Para acelerar la reacción en un laboratorio bastaría con aumentar la temperatura o bien con añadir un catalizador, es decir, una sustancia que aumente la velocidad de la reacción. En los seres vivos, un aumento de temperatura puede provocar la muerte, por lo que se opta por la otra posibilidad, es decir, el concurso de catalizadores biológicos o biocatalizadores. Las moléculas que desempeñan esta función son las enzimas. Las enzimas son, proteínas globulares capaces de catalizar las reacciones metabólicas.**

**Son solubles en agua y se difunden bien en los líquidos orgánicos. Pueden actuar a nivel intracelular, es decir, en el interior de la célula donde se han formado, o a nivel extracelular, en la zona donde se segregan.**

**Las enzimas cumplen las dos leyes comunes a todos los catalizadores: la primera es que durante la reacción no se alteran, y la segunda es que no desplazan la constante de equilibrio para que se obtenga más producto, sino que simplemente favorecen que la misma cantidad de producto se obtenga en menos tiempo. Las enzimas, a diferencia de los catalizadores no biológicos, presentan una gran especificidad, actúan a temperatura ambiente y consiguen un aumento de la velocidad de reacción de un millón a un trillón de veces.**

**Actividad enzimática.**

**En toda reacción química se produce una transformación de unas sustancias iniciales, denominadas reactivos o sustratos (S), en unas sustancias finales o productos (P).**

**Esta transformación no se verifica directamente, ya que es necesario un paso intermedio en el cual el reactivo se active, de forma que sus enlaces se debiliten y se favorezca su ruptura. Este paso intermedio recibe el nombre de complejo activado y requiere un aporte de energía, generalmente en forma de calor, que se conoce como energía de activación **

**Las enzimas pueden actuar de dos formas: unas, fijándose mediante enlaces fuertes (covalentes) al sustrato, de modo que se debiliten sus enlaces y que no haga falta tanta energía para romperlos; y otras, atrayendo a las sustancias reaccionantes hacia su superficie de modo que aumente la posibilidad de encuentro y que la reacción se produzca más fácilmente.**

**Las enzimas, una vez que han realizado la transformación del sustrato o sustratos en productos, se liberan rápidamente de ellos para permitir el acceso a otros sustratos.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  |  | | |  |
|  |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | |  |  |  | |  |  | | |  | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  | | | |  |
|  |  | | | |  | |