Carbohidratos

Los **glúcidos**, **carbohidratos**, **hidratos de carbono** o **sacáridos** (del griego σάκχαρον que significa "azúcar") son [moléculas orgánicas](http://es.wikipedia.org/wiki/Biomol%C3%A9culas) compuestas por [carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Carbono), [hidrógeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3geno) y [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno). Son solubles en agua y se clasifican de acuerdo a la cantidad de carbonos o por el grupo funcional que tienen adherido. Son la forma biológica primaria de almacenamiento y consumo de [energía](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa). Otras biomoléculas energéticas son las [grasas](http://es.wikipedia.org/wiki/Grasa) y, en menor medida, las [proteínas](http://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna).

El término *hidrato de carbono* o *carbohidrato* es poco apropiado, ya que estas moléculas no son átomos de carbono hidratados, es decir, enlazados a moléculas de [agua](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua), sino que constan de átomos de carbono unidos a otros grupos funcionales químicos. Este nombre proviene de la [nomenclatura química](http://es.wikipedia.org/wiki/Nomenclatura_qu%C3%ADmica) del [siglo XIX](http://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_XIX), ya que las primeras sustancias aisladas respondían a la fórmula elemental Cn(H2O)n (donde "n" es un entero=1,2,3... según el número de átomos). De aquí el término "carbono-hidratado" se haya mantenido, si bien posteriormente se vio que otras moléculas con las mismas características químicas no se corresponden con esta fórmula. Además, los textos científicos anglosajones aún insisten en denominarlos *carbohydrates* lo que induce a pensar que este es su nombre correcto. Del mismo modo, en [dietética](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diet%C3%A9tica&action=edit&redlink=1), se usa con más frecuencia la denominación de *carbohidratos*.

**Estructura química**

Los glúcidos son compuestos formados en su mayor parte por [átomos](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81tomo) de [carbono](http://es.wikipedia.org/wiki/Carbono) e [hidrógeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3geno) y en una menor cantidad de [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno). Los glúcidos tienen [enlaces](http://es.wikipedia.org/wiki/Enlace_qu%C3%ADmico) químicos difíciles de romper llamados [covalentes](http://es.wikipedia.org/wiki/Valencia_(qu%C3%ADmica)), mismos que poseen gran cantidad de [energía](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa), que es liberada al romperse estos enlaces. Una parte de esta energía es aprovechada por el organismo consumidor, y otra parte es almacenada en el organismo.

En la naturaleza se encuentran en los [seres vivos](http://es.wikipedia.org/wiki/Ser_vivo), formando parte de [biomoléculas](http://es.wikipedia.org/wiki/Biomol%C3%A9cula) aisladas o asociadas a otras como las [proteínas](http://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna) y los [lípidos](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADpido).

## Tipos de glúcidos

Los glúcidos se dividen en monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos

**Monosacáridos**

Los glúcidos más simples, los monosacáridos, están formados por una sola [molécula](http://es.wikipedia.org/wiki/Mol%C3%A9cula); no pueden ser [hidrolizados](http://es.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3lisis) a glúcidos más pequeños. La fórmula química general de un monosacáridos no modificado es (CH2O)n, donde n es cualquier número igual o mayor a tres, su limite es de 6 carbonos. Los monosacáridos poseen siempre un grupo [carbonilo](http://es.wikipedia.org/wiki/Carbonilo) en uno de sus átomos de carbono y grupos [hidroxilo](http://es.wikipedia.org/wiki/Hidroxilo) en el resto, por lo que pueden considerarse [polialcoholes](http://es.wikipedia.org/wiki/Polialcohol).

**Disacáridos**

Los disacáridos son glúcidos formados por dos moléculas de monosacáridos y, por tanto, al hidrolizarse producen dos monosacáridos libres. Los dos monosacáridos se unen mediante un enlace [covalente](http://es.wikipedia.org/wiki/Covalente) conocido como enlace [glucosídico](http://es.wikipedia.org/wiki/Glucos%C3%ADdico), tras una reacción de [deshidratación](http://es.wikipedia.org/wiki/Deshidrataci%C3%B3n) que implica la pérdida de un átomo de hidrógeno de un monosacáridos y un grupo hidroxilo del otro monosacáridos, con la consecuente formación de una molécula de H2O, de manera que la fórmula de los disacáridos no modificados es C12H22O11.

**Oligosacaridos**

Los oligosacáridos están compuestos por entre tres y nueve moléculas de monosacáridos que al hidrolizarse se liberan. No obstante, la definición de cuan largo debe ser un glúcido para ser considerado oligo o polisacárido varía según los autores. Según el número de monosacáridos de la cadena se tienen los [trisacáridos](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Trisac%C3%A1rido&action=edit&redlink=1) (como la [rafinosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Rafinosa) ), [tetrasacárido](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tetrasac%C3%A1rido&action=edit&redlink=1) ([estaquiosa](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Estaquiosa&action=edit&redlink=1)), pentasacáridos, etc.

**Polisacaridos**

Los polisacáridos son cadenas, ramificadas o no, de más de diez monosacáridos. Los polisacáridos representan una clase importante de [polímeros](http://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADmero) [biológicos](http://es.wikipedia.org/wiki/Biol%C3%B3gico). Su función en los [organismos](http://es.wikipedia.org/wiki/Organismo) vivos está relacionada usualmente con estructura o almacenamiento. El [almidón](http://es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n) es usado como una forma de almacenar monosacáridos en las [plantas](http://es.wikipedia.org/wiki/Planta), siendo encontrado en la forma de [amilosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Amilosa) y la [amilopectina](http://es.wikipedia.org/wiki/Amilopectina) (ramificada). En [animales](http://es.wikipedia.org/wiki/Animal), se usa el [glucógeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Gluc%C3%B3geno) en vez de almidón el cual es estructuralmente similar pero más densamente ramificado. Las propiedades del glucógeno le permiten ser [metabolizado](http://es.wikipedia.org/wiki/Metabolismo) más rápidamente, lo cual se ajusta a la vida activa de los animales con locomoción.

## Función de los glúcidos

Los glúcidos desempeñan diversas funciones, siendo la de reserva energética y formación de las dos estructuras más importantes. Así, la [glucosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Glucosa) aporta energía inmediata a los organismos, y es la responsable de mantener la actividad de los [músculos](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculos), la [temperatura corporal](http://es.wikipedia.org/wiki/Temperatura_corporal), la [tensión arterial](http://es.wikipedia.org/wiki/Tensi%C3%B3n_arterial), el correcto funcionamiento del [intestino](http://es.wikipedia.org/wiki/Intestino) y la actividad de las [neuronas](http://es.wikipedia.org/wiki/Neuronas).

La [ribosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Ribosa) y la [desoxirribosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Desoxirribosa) son constituyentes básicos de los [nucleótidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Nucle%C3%B3tido), [monómeros](http://es.wikipedia.org/wiki/Mon%C3%B3mero) del [ARN](http://es.wikipedia.org/wiki/ARN) y del [ADN](http://es.wikipedia.org/wiki/ADN) .

**Nutrición**

Los glúcidos en una [persona](http://es.wikipedia.org/wiki/Homo_sapiens) suponen de 8,3 y 14,5 g/kg de su peso corporal. Se propone que el 55-60% de la [energía](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa) diaria que necesita el organismo humano debe provenir de los carbohidratos, ya sea obtenidos de alimentos ricos en [almidón](http://es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n) como las [pastas](http://es.wikipedia.org/wiki/Pastas) o de las reservas del cuerpo ([glucógeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Gluc%C3%B3geno)). Se desaconseja, en cambio, el consumo abusivo de glúcidos tipo [azúcar](http://es.wikipedia.org/wiki/Az%C3%BAcar) por su actividad altamente [oxidante](http://es.wikipedia.org/wiki/Oxidante) (las dietas con muchas [calorías](http://es.wikipedia.org/wiki/Calor%C3%ADa) o con mucha [glucosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Glucosa) aceleran el [envejecimiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Envejecimiento) celular. Se sobreentiende que sí pueden ser necesarias dietas hipercalóricas en climas gélidos o en momentos de gran desgaste energético muscular). Nótese que el sedentarismo o la falta de los suficientes movimientos cotidianos del cuerpo humano provocan una mala metabolización de las [grasas](http://es.wikipedia.org/wiki/Grasas) y de los carbohidratos.

Los glúcidos requieren menos agua para digerirse que las [proteínas](http://es.wikipedia.org/wiki/Prote%C3%ADna) o [grasas](http://es.wikipedia.org/wiki/Grasa) y son la fuente más común de [energía](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa). Las proteínas y grasas son componentes vitales para la construcción de [tejido](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_(biolog%C3%ADa)) corporal y células, y por lo tanto debería ser recomendado no malgastar tales recursos usándolos para la producción de energía.

Los carbohidratos no son nutrientes esenciales: el cuerpo puede tener toda su energía a partir de las proteínas y grasas. El [cerebro](http://es.wikipedia.org/wiki/Cerebro) no puede quemar grasas y necesita glucosa para energía, del organismo puede sintetizar esta glucosa a partir de proteínas. La metabolización de las proteínas aportan 4 [Kcal](http://es.wikipedia.org/wiki/Kcal) por gramo mientras que las grasas contienen 9 kilocalorías y el alcohol contiene 7 Kcal por gramo.

Alimentos con altos contenidos en carbohidratos son [pastas](http://es.wikipedia.org/wiki/Pasta), [patatas](http://es.wikipedia.org/wiki/Patata), [fibra](http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_alimentaria), [cereales](http://es.wikipedia.org/wiki/Cereal) y [legumbres](http://es.wikipedia.org/wiki/Legumbre).

### Digestión de los carbohidratos

Si durante la [digestión](http://es.wikipedia.org/wiki/Digesti%C3%B3n), la degradación de carbohidratos es deficiente a causa de alguna enfermedad intestinal hereditaria, un trastorno intestinal, [desnutrición](http://es.wikipedia.org/wiki/Desnutrici%C3%B3n) o [fármacos](http://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1rmaco) que lesionan la mucosa del [intestino delgado](http://es.wikipedia.org/wiki/Intestino_delgado), el carbohidrato no digerido llega al [intestino grueso](http://es.wikipedia.org/wiki/Intestino_grueso), donde produce [diarrea](http://es.wikipedia.org/wiki/Diarrea) osmótica. La [fermentación](http://es.wikipedia.org/wiki/Fermentaci%C3%B3n) [bacteriana](http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria) de los compuestos produce grandes volúmenes de CO2 y H2, lo que ocasiona [cólicos](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3lico) abdominales

### Clasificación

Los [nutricionistas](http://es.wikipedia.org/wiki/Nutricionista) y [dietistas](http://es.wikipedia.org/wiki/Dietista) antiguamente clasificaban los carbohidratos como simples ([monosacáridos](http://es.wikipedia.org/wiki/Monosac%C3%A1rido) y [disacáridos](http://es.wikipedia.org/wiki/Disac%C3%A1rido)) o complejos ([oligosacáridos](http://es.wikipedia.org/wiki/Oligosac%C3%A1rido) y [polisacáridos](http://es.wikipedia.org/wiki/Polisac%C3%A1rido)). El término carbohidrato complejo fue usado por primera vez en la publicación Dietary Goals for the United States (1977) del Comité seleccionado del Senado, donde los denominaron "frutas, vegetales y granos enteros".[[4]](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%BAcido#cite_note-3) Las guías dietéticas generalmente recomiendan que los carbohidratos complejos los nutrientes ricos en carbohidratos simples tales como [frutas](http://es.wikipedia.org/wiki/Fruta) y [productos lácteos](http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_l%C3%A1cteo) deberían cubrir el grueso del consumo de carbohidratos. Las guías dietéticas para los americanos 2005 de la USDA prescindió de la distinción entre simple/complejo, en vez recomienda alimentos ricos en fibra y de granos completos.[[5](http://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%BAcido#cite_note-4)

**Metabolismo de los glúcidos**

Los glúcidos representan las principales moléculas almacenadas como reserva en los [vegetales](http://es.wikipedia.org/wiki/Vegetal). Los vegetales almacenan grandes cantidades de [almidón](http://es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n) producido a partir de la [glucosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Glucosa) elaborada por [fotosíntesis](http://es.wikipedia.org/wiki/Fotos%C3%ADntesis), y en mucha menor proporción, [lípidos](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADpidos) ([aceites vegetales](http://es.wikipedia.org/wiki/Aceite_vegetal)).

Los animales almacenan básicamente [triglicéridos](http://es.wikipedia.org/wiki/Triglic%C3%A9rido) (lípidos). Al contrario que los glúcidos, los lípidos sirven para almacenar y obtener energía a más largo plazo. También almacenan cierta cantidad de [glucógeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Gluc%C3%B3geno), sobre todo en el [músculo](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo) y en el [hígado](http://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADgado). Aunque muchos [tejidos](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_(biolog%C3%ADa)) y [órganos](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93rgano_(biolog%C3%ADa)) animales pueden usar indistintamente los glúcidos y los lípidos como fuente de energía, otros, principalmente los [eritrocitos](http://es.wikipedia.org/wiki/Eritrocito) y el [tejido nervioso](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_nervioso) ([cerebro](http://es.wikipedia.org/wiki/Cerebro)), no pueden [catabolizar](http://es.wikipedia.org/wiki/Catabolismo) los lípidos y deben ser continuamente abastecidos con glucosa.

En el [tubo digestivo](http://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_digestivo) los polisacáridos de la dieta (básicamente [almidón](http://es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n)) son [hidrolizados](http://es.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3lisis) por las [glucosidasas](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Glucosidasa&action=edit&redlink=1) de los jugos digestivos, rindiendo monosacáridos, que son los productos [digestivos](http://es.wikipedia.org/wiki/Digesti%C3%B3n) finales; éstos son absorbidos por las células del [epitelio intestinal](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Epitelio_intestinal&action=edit&redlink=1) e ingresan en el [hígado](http://es.wikipedia.org/wiki/H%C3%ADgado) a través de la [circulación portal](http://es.wikipedia.org/wiki/Circulaci%C3%B3n_portal), donde, alrededor del 60%, son metabolizados. En el hígado, la glucosa también se puede transformar en lípidos que se transportan posteriormente al [tejido adiposo](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_adiposo).

El [músculo](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo) es un tejido en el que la [fermentación](http://es.wikipedia.org/wiki/Fermentaci%C3%B3n) representa una ruta metabólica muy importante ya que las células musculares pueden vivir durante largos períodos de tiempo en ambientes con baja concentración de [oxígeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Ox%C3%ADgeno). Cuando estas células están trabajando activamente, su requerimiento de [energía](http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa) excede su capacidad de continuar con el [metabolismo oxidativo](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Metabolismo_oxidativo&action=edit&redlink=1) de los hidratos de carbono puesto que la velocidad de esta oxidación está limitada por la velocidad a la que el oxígeno puede ser renovado en la sangre. El músculo, al contrario que otros tejidos, produce grandes cantidades de [lactato](http://es.wikipedia.org/wiki/Lactato) que se vierte en la sangre y retorna al hígado para ser transformado en glucosa.

Por lo tanto las principales [rutas metabólicas](http://es.wikipedia.org/wiki/Ruta_metab%C3%B3lica) de los glúcidos son:

* [Glicólisis](http://es.wikipedia.org/wiki/Glic%C3%B3lisis). Oxidación de la glucosa a [piruvato](http://es.wikipedia.org/wiki/Piruvato).
* [Gluconeogénesis](http://es.wikipedia.org/wiki/Gluconeog%C3%A9nesis). Síntesis de glucosa a partir de precursores no glucídicos.
* [Glucogénesis](http://es.wikipedia.org/wiki/Glucog%C3%A9nesis). Síntesis de [glucógeno](http://es.wikipedia.org/wiki/Gluc%C3%B3geno).
* [Ciclo de las pentosas](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_las_pentosas). Síntesis de [pentosas](http://es.wikipedia.org/wiki/Pentosa) para los nucleótidos.

En el metabolismo oxidativo encontramos rutas comunes con los lípidos como son el [ciclo de Krebs](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_de_Krebs) y la [cadena respiratoria](http://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_respiratoria). Los oligo y polisacáridos son degradados inicialmente a monosacáridos por enzimas llamadas glicósido hidrolasas. Entonces los monosacáridos pueden entrar en las rutas catabólicas de los monosacáridos.

La principal [hormona](http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona) que controla el metabolismo de los hidratos de carbono es la [insulina](http://es.wikipedia.org/wiki/Insulina)

**Catabolismo**

El catabolismo es la parte del [metabolismo](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Metabolismo) que consiste en la transformación de moléculas orgánicas o [biomolécula](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Biomolécula)s complejas en moléculas sencillas y en el almacenamiento de la energía química desprendida en forma de enlaces fosfato de moléculas de [ATP](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=ATP), mediante la destrucción de las moléculas que contienen gran cantidad de energía en los [enlaces covalentes](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Enlace%20covalente) que la forman.

# Tipos de catabolismo

* Catabolismo de los hidratos de carbono: Es el proceso de obtener energía a partir de la [glucosa](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Glucosa) que se realiza por tres mecanismos: [glucólisis](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Glucólisis), [respiración celular](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Respiración%20celular) y [fermentación](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Fermentación).
* Catabolismo de las grasas Consiste en la rotura de los [triglicérido](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Triglicérido)s en [ácidos grasos](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Ácido%20graso) y glicerol, mediante la incorporación de tres moléculas de agua y la ayuda de [enzima](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Enzima)s llamadas lipasas.
* Catabolismo de las proteínas: Es la escisión de las cadenas polipeptídicas en sus [aminoácido](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Aminoácido)s mediante enzimas llamadas proteasas. Los aminoácidos obtenidos tienen un catabolismo diferente y algunos pueden formar glucosa mediante la gluconeogénesis.

**Anabolismo**

El anabolismo o biosíntesis es una de las dos partes del [metabolismo](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Metabolismo), encargada de la síntesis o bioformación de moléculas orgánicas (biomoléculas) más complejas a partir de otras más sencillas o de los [nutriente](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Nutriente)s, con requerimiento de [energía](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Energía), al contrario que el [catabolismo](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Catabolismo).

Aunque anabolismo y catabolismo son dos procesos contrarios, los dos funcionan coordinada y armónicamente, y constituyen una unidad difícil de separar.

El anabolismo es el responsable de:

* La formación de los componentes celulares y tejidos corporales y por tanto del crecimiento.
* El almacenamiento de energía mediante [enlaces químicos](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Enlace%20químico) en moléculas orgánicas.

Las células obtienen la energía del [medio ambiente](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Medio%20ambiente) mediante tres tipos distintos de fuente de energía que son:

* La luz solar, mediante la [fotosíntesis](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Fotosíntesis) en las [planta](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Planta)s.
* Otros compuestos orgánicos como ocurre en los organismos [heterótrofo](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Heterótrofo)s.
* Compuestos inorgánicos como las [bacteria](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Bacteria)s [quimiolitotrófica](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Quimiolitotrófica)s que pueden ser [autótrofa](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Autótrofo)s o heterótrofas.

El anabolismo se puede clasificar académicamente según las biomoléculas o principios inmediatos que se sinteticen en:

* Replicación o duplicación de [ADN](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=ADN).
* Síntesis de [ARN](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=ARN).
* [Síntesis de proteínas](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Síntesis%20proteica).
* Síntesis de glúcidos.
* Síntesis de [lípido](http://www.ciencia.net/VerArticulo/?idTitulo=Lípido)s.