



**Mi Universidad**

## **Retroalimentación**

*Nombre del Alumno: Suyi Hermila salas Mejía*

*Nombre del tema: resumen*

*Parcial: I*

*Nombre de la Materia: Bioquímica*

*Nombre del profesor: José Iván Pérez*

*Nombre de la Licenciatura: enfermería*

*Cuatrimestre: I*

Los glúcidos, azúcares o carbohidratos, son químicamente hablando, aldehídos o cetonas polihidroxicos, o productos derivados de ellos por oxidación, reducción, sustitución o polimerización. Los glúcidos desempeñan una gran variedad de funciones en los organismos, como una fuente energética o formando material estructural de las membranas, esto entre otras muchas funciones, por lo que se consideran moléculas extremadamente versátiles.

Atendiendo a su estructura, los glúcidos se pueden clasificar en:

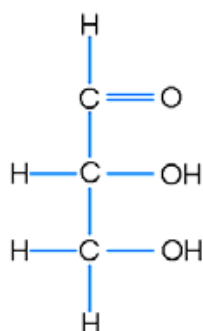
1. Monosacáridos simples y compuestos.
2. Oligosacáridos.
3. Polisacáridos simples y compuestos

### MONOSACÁRIDOS

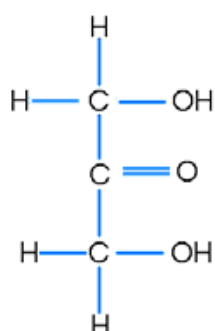
Los monosacáridos simples se pueden representar con la fórmula estequiométrica ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) y pueden tener función aldehído: cuando el grupo funcional carbonilo se encuentra en el carbono primario de la molécula, o función cetona: cuando el grupo funcional se encuentra en un carbono secundario. Según la longitud de la cadena carbonada se distinguen entre aldo o cetotriosas, tetrasas, pentosas etc. La molécula más pequeña que generalmente se considera un monosacárido son las triosas (con  $n = 3$ ).

#### Configuración

Los monosacáridos por sus estructuras pueden presentar diferentes tipos de isomería. La existencia de uno o varios carbonos asimétricos en todos los monosacáridos simples, excepto en la cetotriosa: dihidroxiacetona, implica numerosas posibilidades de configuración espacial de la cadena carbonada.



D-Gliceraldehido  
(aldosa)



D-Dihidroxiacetona  
(cetosa)

## Enantiómeros

Este tipo de isomerismo se observa en la fórmula del gliceraldehído, el segundo átomo de carbono tiene cuatro sustituyentes diferentes, por lo que es un carbono quiral. Por lo tanto, el gliceraldehído tiene dos estereoisómeros de tipo enantiómeros, que son imágenes especulares, no superponibles, uno del otro. La forma más compacta de representar los enantiómeros es utilizando una proyección de Fischer.

Otro tipo de isomerismo es el que se da debido a la capacidad de desviar el plano de la luz polarizada, los que desvían la luz hacia la derecha se conocen como D (dextrógiros) y los que la desvían hacia la izquierda L (levógiros). El carbono asimétrico, el más alejado del aldehído determina la designación D/ L según la posición del grupo funcional OH. En los organismos domina una forma enantiomérica de los monosacáridos, la forma D, No obstante, también hay monosacáridos L, aunque en menor proporción, desempeñando funciones bastantes especializadas.

## Diastómeros

Cuando se consideran los monosacáridos con más de tres carbonos, se aprecia que el monosacárido puede tener más de un carbono quiral, por lo que hay dos tipos de estereoisómeros: los enantiómeros y los diastómeros una nueva forma de estereoisómeros que se distinguen de los primeros por que no son imágenes especulares uno del otro. Son isómeros que difieren en su orientación alrededor de otros carbonos, con la misma fórmula estructural, pero con una disposición diferente en sus grupos, recibiendo nombres diferentes, Ejemplo de esto son la treosa y la eritrosa son dos aldotreosas con orientaciones contrarias alrededor del carbono 2, teniendo cada uno dos enantiómeros (D Y L).

## Anómeros

Los monosacáridos de 5 y 6 carbonos presentan la característica de poder formar estructuras de anillo muy estables mediante la formación de un hemiacetal interno. Cuando el enlace se da entre el oxígeno del carbono uno con el hidroxilo del carbono cuatro produce una estructura cíclica llamada furano. Si el enlace se da entre el uno y el cinco el anillo se denomina pirano.

En condiciones fisiológicas en disolución, los monosacáridos de 5 y 6 carbonos se encuentran en un 99% en forma de anillo. Esta nueva estructura a formado un nuevo centro asimétrico basado en el carbono 1, dando lugar a los estereoisómeros  $\alpha$  y  $\beta$  debido a la rotación de la luz polarizada, estos isómeros que difieren en la configuración tan sólo del carbono 1 (átomo del carbono anomérico) se denominan anómeros. Con la proyección de Haworth podemos ejemplificar este isomerismo de la glucosa. Existen dos clases de conformaciones de piranosa para los azúcares de 6 carbonos: la forma de silla más estable y la de bote, menos favorecida. Si bien existen en la naturaleza con más de 6 carbonos, la mayoría son de escasa importancia. a excepción de la sedoheptulosa.

## Derivados de los monosacáridos

A los grupos hidroxilos de los monosacáridos se le pueden unir a otros grupos funcionales, los más importantes y que desempeñan una función biológica son:

### a) Esteres de fosfato.

Un grupo fosfórico se une a un grupo hidroxilo formando un éster fosfato, ejemplo de esto es el D-Gliceraldehído-3-fosfato o la a-D-glucosa -6-fosfato. Los azúcares fosfato son intermediarios importantes del metabolismo y actúan como compuestos activados en el anabolismo.

### b) Ácidos y lactonas.

Estos se producen en presencia de un agente oxidante, formando ácidos aldónicos. Algunos de ellos son el ácido D-gluconico, la d-gluconolactona.

### c) Alditoles.

Estos se producen al reducirse el grupo carbonilo del azúcar, en la naturaleza se encuentran el eritrol, el D-manitol y el D-glucitol, también conocido como sorbitol.

### d) Aminoazúcares.

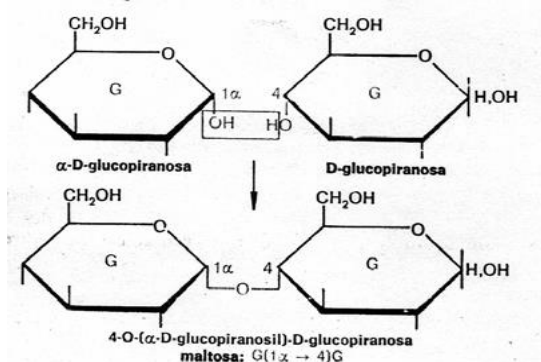
En estos un grupo amino se une al azúcar, la glucosamina y la galactosamina son los más frecuentes. De la glucosamina proceden otros como el ácido murámico y el ácido N-acet

## Principales monosacáridos

Nombre	aldosas	cetosas
Triosas (3 carbonos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gliceraldehido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dihidroxiacetona</li> </ul>
Tetrosas ( 4 carbonos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eritrosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eritrulosa</li> </ul>
Pentosas (5 carbonos )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lixosa</li> <li>• Xilosa</li> <li>• Arabinosa</li> <li>• Ribosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ribulosa</li> <li>• Xilulosa</li> </ul>
Hexosas (6 carbonos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Galactosa</li> <li>• Manosa</li> <li>• Glucosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fructosa</li> </ul>
Heptosas ( 7 carbonos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedoheptulosa</li> </ul>	

## Enlace glucosídico

Se da entre el grupo hidroxilo del carbón anomérico de un monosacárido cíclico y el grupo hidroxilo de otro compuesto, enlace que se conoce también como éter. La unión entre dos monosacáridos forma los disacáridos.



## OLIGOSACÁRIDOS

Son polímeros de monosacáridos, que no rebasan el número de diez los más abundantes son los disacáridos. Los oligosacáridos tienen propiedades reductoras cuando uno de los hidroxilos anoméricos no está comprometido con el enlace glucosídico. Es el caso entre otros, de la maltosa, isomaltosa, celobiosa y lactosa.

Para describir las estructuras de estos oligosacáridos se comienza por el extremo no reductor en el lado izquierdo, se señala la forma anomérica y enantiomérica. Los átomos entre los cuales se forman los enlaces glucosídicos se indican mediante números entre paréntesis, escribiendo primero el carbono de la izquierda y después el carbono del residuo de la derecha. Existen otros en los cuales están comprometidos los carbonos

## POLISACÁRIDOS

Como su nombre lo indica estos compuestos son polímeros de elevada masa molecular, formados por condensación de monosacáridos simples, que a veces presentan estructuras complejas. Los polisacáridos pueden ser de reserva o estructurales.

Los de reserva más importantes son: el almidón, la amilopectina y el glucógeno. Los dos primeros son reserva de las plantas y el último de los animales.

La amilasa es un polímero lineal formado por unas 250 – 300 unidades de  $\alpha$  D- glucopiranosas unidas por enlaces glucosídicos ( $1 \alpha - 4$ ). La amilopectina es un polímero ramificado, compuesto por unas 1000 unidades de glucosa, con enlaces ( $1 \alpha - 4$ ) que se repiten hasta completar de 25 a 30. El glucógeno tiene una estructura similar a la amilopectina, pero con ramificaciones más frecuentes, cada 8 a 12 monómeros y masa molecular más elevada, de hasta varios millones. El glucógeno tiene especial importancia en el reino animal porque garantiza un aporte endógeno instantáneo y considerable de glucosa.

De los polisacáridos estructurales el más importante es la celulosa, que pueden contener varios miles de residuos de glucosa en secuencia lineal unidos por enlaces ( $1 \beta - 4$ ) este tipo de enlace le da una configuración retorcida a las unidades, de la cual parte una nueva rama con enlaces ( $1 \alpha 6$ ) para seguir con unidades de glucosa ( $1 \alpha - 4$ ). Así por hidrólisis de la amilopectina se pueden obtener maltosa e isomaltosa.

### **Polisacáridos complejos**

Estos polisacáridos además de contener unidades de glucosa también pueden contener lípidos, proteínas o secuencias peptídicas, esta complejidad estructural es producto de una amplia variedad funcional.

La pectina se halla en las paredes celulares de los vegetales, aunque en menor proporción que la celulosa, y son polímeros lineales del ácido D-galacturónico, parcialmente esterificados con grupos metilo, ligados a galactosa, arabinosa y xilosa.

La quitina es el material básico del exoesqueleto de los artrópodos y forma paredes celulares en hongos, Tiene una estructura básicamente similar a la de la celulosa, en donde el hidroxilo del carbono 2 de cada residuo se ha reemplazado por un grupo amino acetilado, formando unidades repetitivas de N-acetilglucosamina en enlaces (1  $\beta$  - 4) La quitina se encuentra en el tabique que se forma entre las células que se están separando.

También tenemos a los glucosaminoglucanos anteriormente denominados mucopolisacáridos, los más importantes son: el condroitín sulfato y el queratán sulfato del tejido conjuntivo, el dermatán sulfato de la piel y el ácido hialurónico. Todos ellos son polímeros de unidades repetidas de disacáridos, en donde uno de los azúcares es la N-acetilgalactosamina o la N-acetilglucosamina, o uno de sus derivados.

Las células individuales o agrupadas en algún tejido, nunca están aisladas, continuamente están intercambiando materia y energía con su alrededor o entorno. La materia y la energía que entran o que salen de la célula son o han sido transformadas en su interior, con el propósito de crear y mantener sus propias estructuras y proporcionar la energía necesaria para sus actividades vitales.

El conjunto de intercambios y transformaciones que tienen lugar en el interior de la célula, se realizan a través de procesos químicos catalizados por enzimas, los cuales constituyen el metabolismo celular.

Entonces, se define el metabolismo como el conjunto de todas las reacciones químicas catalizadas por enzimas que ocurren en la célula. Es una actividad coordinada y con propósitos definidos en la que cooperan diversos sistemas multienzimáticos. En otras palabras, es el proceso global que abarca la suma total de todas las reacciones enzimáticas que tienen lugar en la célula y en él participan muchos conjuntos enzimáticos mutuamente relacionados los cuales permiten el intercambio de materia y energía entre la célula y su entorno.

El metabolismo se realiza a fin de cumplir con cuatro funciones específicas:



- 1) Obtener energía química del entorno, a partir de la luz solar o de la degradación de moléculas ricas en energía.
- 2) Transformar las moléculas nutrientes en precursores de las macromoléculas celulares.
- 3) Sintetizar las macromoléculas celulares a partir de los precursores.
- 4) Formar y/o degradar las biomoléculas necesarias para las funciones especializadas de las células (hormonas, neurotransmisores, etc.) ...

Las distintas reacciones químicas del metabolismo que se agrupan con una determinada función se denominan vías o rutas metabólicas y las moléculas que en ellas intervienen se llaman metabolitos.

Todas las reacciones del metabolismo están reguladas por enzimas, que son específicas para cada compuesto llamado sustrato y para cada tipo de transformación. Las sustancias finales de una vía metabólica se denominan productos. Tipos de metabolismo.

Según la fuente de carbono que utilicen las células u organismos poseerán un metabolismo autótrofo y se llamarán células u organismos autótrofos, o bien, un metabolismo heterótrofo y se denominarán seres heterótrofos.

Las células o seres autótrofos se nutren exclusivamente de materia inorgánica y realizan reacciones anabólicas para transformarla en materia orgánica a partir de la energía que toman del medio. La fuente de carbono es el CO<sub>2</sub> atmosférico.

Según la fuente de energía que utilicen, las células y los organismos autótrofos pueden ser: a)

Quimiosintéticos si la fuente de energía química (ATP) procede de la energía que se desprende

en reacciones químicas inorgánicas (ejemplo las bacterias quimiosintéticas) y b) Fotosintéticos.

si utilizan la energía luminosa y la transforman mediante fotosíntesis la transforman en energía química (ejemplos: bacterias fotosintéticas, cianofíceas, algas verdes y las células vegetales

fotosintéticas de las hojas). Por su parte las células y organismos heterótrofos se nutren

básicamente de materia orgánica que toman del medio (proveniente de los autótrofos) y su fuente de energía es el ATP obtenido a través de sus reacciones catabólicas. Es propia de (ejemplos las células de los animales, la mayoría de las bacterias, hongos y células vegetales no fotosintéticas). Con fines prácticos el metabolismo se ha dividido en dos grandes fases:

a) Catabolismo o fase degradativa: serie de reacciones mediante las cuales las moléculas orgánicas complejas se desdoblán en otras más sencillas o inorgánicas liberando energía que se almacena en el ATP.

b) Anabolismo o fase constructiva: serie de reacciones de formación de moléculas orgánicas complejas a partir de otras sencillas utilizando el ATP obtenido en el catabolismo o en otros procesos químicos como la fotosíntesis.

Las células autótrofas tienen dos tipos de anabolismo: uno autótrofo y otro heterótrofo.

En el primero se parte de sustancias inorgánicas ( $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ ) para obtener sustancias orgánicas sencillas (por ejemplo, glucosa) utilizando la energía libre (luminosa o producida en reacciones químicas), En el segundo, se parte ya de sustancias orgánicas sencillas, como la glucosa, para obtener otras más complejas como el almidón.

Las células heterótrofas sólo tienen un anabolismo heterótrofo, similar al de las autótrofas, con la diferencia de que incorporan las moléculas orgánicas del exterior (alimentos).

El catabolismo se puede considerar idéntico en tanto en células autótrofas como en heterótrofas.

En general existen algunas diferencias básicas que, entre el anabolismo y el catabolismo, la fase anabólica implica procesos de síntesis de compuestos,

involucran principalmente reacciones de reducción que consumen energía y a partir de unos cuantos sustratos se pueden formar una gran variedad de compuestos. Hay divergencia en los productos. Por su parte la fase catabólica implica procesos de degradación de compuestos, involucran principalmente reacciones de oxidación acompañada de liberación de energía y a partir de una gran variedad de compuestos se generan casi siempre los mismos productos. Hay convergencia en los productos (CO<sub>2</sub>, piruvato, alcohol etílico, agua y unos pocos más).

### **Catabolismo**

Se define al catabolismo como el conjunto de reacciones metabólicas que tienen por objeto obtener energía a partir de compuestos orgánicos complejos que se transforman en otros más sencillos. La respiración celular aerobia y las fermentaciones alcohólica y láctica son las principales vías catabólicas para la obtención de la energía contenida en las sustancias orgánicas.

El mecanismo de la respiración celular para la producción de energía, implica una serie de reacciones de óxido-reducción en las que se requiere una molécula receptora final de los electrones y átomos de hidrógeno liberados, a fin de que no se interrumpa el proceso. Existe un grupo mayoritario de células y organismos que utilizan al oxígeno molecular (O<sub>2</sub>) como último aceptor de electrones de la cadena respiratoria, a estas células y organismos se les denomina aerobios. Si una célula u organismo microbiano utiliza una molécula diferente al O<sub>2</sub>, por ejemplo H<sub>2</sub>, S<sub>2</sub> o N<sub>2</sub>, como aceptor final de electrones, se llama anaerobio.

### **Fases del catabolismo en organismos aeróbicos**

#### **Fase I. Fase inicial o preparatoria**

Donde las grandes moléculas (nutrientes) presentes en los alimentos se degradan hasta liberar sus principales componentes (los polisacáridos se desdoblán en monosacáridos; los lípidos a ácidos grasos y glicerol y las proteínas en sus aminoácidos constituyentes).

#### **Fase II. Fase intermedia**

En esta etapa, los diversos productos formados en la fase I, son convertidos en una misma molécula, más sencilla la Acetil-coenzima A (acetil-CoA). La degradación de los monosacáridos y el glicerol, así como las reacciones de desaminación y transaminación de los aminoácidos se realizan en el hialoplasma, mientras que la degradación de los ácidos grasos (β-oxidación) ocurre en la matriz mitocondrial.

### **Fase III. Fase final**

En la que las moléculas de acetyl-CoA se incorporan al proceso de respiración (ciclo de Krebs, transporte de electrones y fosforilación oxidativa) para dar lugar a moléculas elementales CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O.

### **Catabolismo de Carbohidratos**

Los carbohidratos

#### **Catabolismo de Carbohidratos**

Los carbohidratos son la fuente esencial de energía para los seres vivos. Además de ser los productos iniciales para la síntesis de grasas y aminoácidos no esenciales.

# Lípidos

Los lípidos agrupan a un conjunto de muy heterogéneo de moléculas orgánicas cuya particularidad es que son insolubles o muy poco solubles en agua y muy solubles en compuestos orgánicos no polares. Son las biomoléculas más hidrofóbicas y con mayor poder energético a nivel celular. Precisamente la hidrofobicidad es una de sus propiedades más importantes. Son un grupo químicamente diverso y, por tanto, desempeñan funciones biológicas muy variadas. Algunos almacenan gran cantidad de energía química, como los triacilglicéridos; otros como los fosfolípidos y los esfingolípidos constituyen los principales componentes estructurales de las membranas biológicas; algunos desempeñan funciones de protección al ambiente (como las ceras) y existen otros que desempeñan funciones especiales muy importantes, actuando como: vitaminas, pigmentos, hormonas y mensajeros intracelulares, los cuales a pesar de estar presentes en cantidades relativamente pequeñas en los organismos enteros, tienen una potente actividad biológica.

Dependiendo de la presencia o no de ácidos grasos (unidos por enlaces éster) en su estructura los lípidos se pueden clasificar en:

**Lípidos saponificables:** formados por ésteres de ácidos grasos. En presencia de NaOH o

KOH, dan jabones. Hay de dos tipos: a) Lípidos simples: Acilglicéridos (monoglicéridos,

diglicéridos y triglicéridos) y b) Lípidos complejos (fosfoglicéridos, esfingolípidos y ceras).

**Lípidos insaponificables:** no contienen ácidos grasos, por ello, no pueden formar jabones, por ejemplo, los terpenos, esteroides y los eicosanoides.

## Ácidos grasos

Son moléculas que presentan un único grupo carboxílico unido a una cadena hidrocarbonada (cola no polar), en la cual el número de átomos de C es  $\geq n$ . Dos ácidos grasos difieren entre sí en la longitud de la cadena y en la presencia, número y posición de dobles enlaces.

La mayor parte de los ácidos grasos presentes en los sistemas biológicos contienen un número par de átomos de carbono, generalmente entre 14 y 24, siendo los de 16 y 18 átomos de carbono los más abundantes.

Se dividen en saturados, si la cola hidrocarbonada contiene únicamente enlaces simples y todos los átomos de carbono están saturados con átomos de hidrógeno, o insaturados si posee uno o más enlaces dobles. Estos últimos son los más abundantes. Una característica adicional es que en los ácidos grasos con más de un doble enlace (ácidos grasos poliinsaturados), estos están separados entre sí por, al menos, un grupo metilo (es decir, son dobles enlaces no conjugados). La figura de la derecha representa a la molécula de ácido linoléico ionizada, en ella se pueden observar los dobles enlaces no conjugados.

El nombre sistemático de un ácido graso deriva del nombre de su cadena hidrocarbonada, sustituyendo la terminación -o por -oico. Por ejemplo, al ácido graso saturado de 16 carbonos (C16) se le denomina ácido hexadecanoico porque su hidrocarburo de origen es el hexadecano.

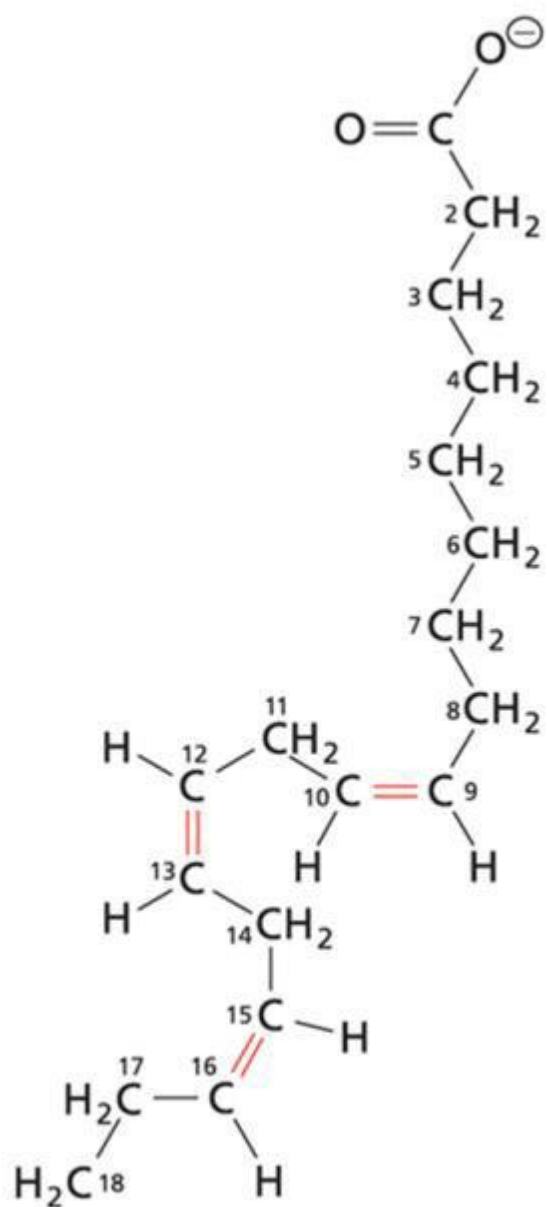
A un ácido graso C18 con un doble enlace se le llama ácido octadecanoico; con dos dobles enlace ácido octadecadienoico, y con tres dobles enlaces ácido octadecatrienoico.

La nomenclatura de los ácidos grasos especifica la longitud de la cadena y el número de dobles enlaces separados por dos puntos. Los átomos de carbono de los ácidos grasos se numeran empezando por el extremo carboxilo. Así, la abreviatura 18:0 indica un ácido graso C18 sin dobles enlaces, mientras que 18:2 significa que tiene dos dobles enlaces. Las posiciones de los dobles enlaces se especifican por superíndices colocados en la letra delta ( $\Delta$ ).

Por ejemplo, el ácido oleico, que tiene 18 átomos de carbono y una insaturación (doble enlace) entre el carbono 9 y el Carbono 10, se designa como: 18:1  $\Delta$  9. Un ácido graso de 20 carbonos con dos dobles enlaces, uno entre C-9 y C-10, y otro entre C-12 y C-13, se designa  $\beta$  0:  $\beta$   $\Delta$  9,12.

Los dobles enlaces de casi todos los ácidos grasos naturales están en la conformación *cis*.

Los dobles enlaces de casi todos los ácidos grasos naturales están en la conformación *cis*. Los ácidos grasos *trans* se producen durante la fermentación en el rumen de los animales productores de lácteos y de carne. También se forman durante la hidrogenación de aceites de pescado y vegetales. Dado que las dietas ricas en ácidos grasos *trans* están correlacionadas con niveles elevados de  $\delta$  D  $\delta$  (colesterol “malo”) y bajos de HD  $\delta$  (colesterol “bueno”), se recomienda evitar la ingestión de grandes cantidades de estos ácidos grasos.



**Linoleato**

© 2012 Pearson Education, Inc.