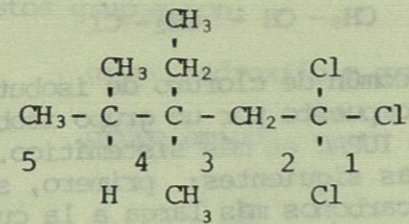
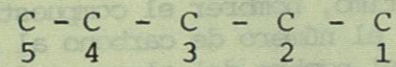


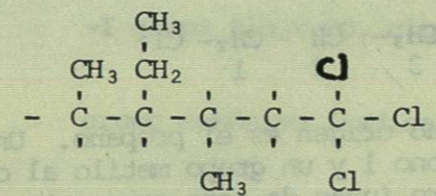
La tabla 7-2 presenta algunos grupos alquilo comunes. Se usa un símbolo especial, el grupo representativo cualquier grupo alquilo. Se dan nombres especiales a otros comunes. Unos cuantos de estos grupos son:



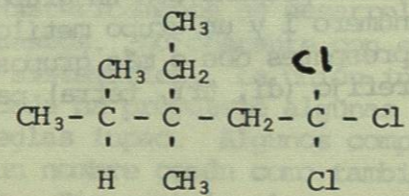
Se nombraría 1 tricloro 3-4 dimetil, 3 etil pentano. Este nombre es largo pero indica la estructura exacta del compuesto. El pentano indica la sucesión de cinco carbonos.



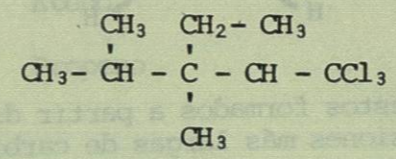
Tres grupos cloro (tri) están en el primer carbono, los grupos metilo están en los carbonos 3 y 4 y el grupo etilo está en el tercer carbono.



Las posiciones restantes respecto a los otros enlaces contienen hidrógenos.



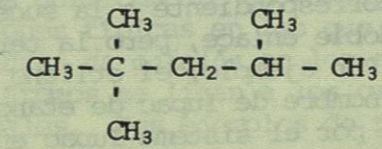
Una fórmula más condensada para este compuesto podría ser:



Si se conoce el nombre de la iupac de un compuesto, es posible deducir la fórmula estructural.

Ejemplo 7-1.

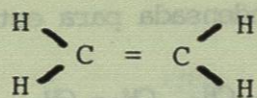
La gasolina es principalmente una mezcla de hidrocarburos. Unos de estos hidrocarburos es el 2-2-4 trimetilpentano, ¿cuál será la fórmula estructural de este compuesto? El nombre indica una sucesión de cinco carbonos (pentano) según la figura 7.1 con dos grupos metilo en el segundo carbono y uno en el cuarto carbono.



Se enumera la cadena poniendo el número, comenzando por el extremo que posea más inmediato una sustitución.

7-5 ALQUENOS, ALQUINOS y POLÍMEROS.

Los hidrocarburos que tienen un enlace doble o un enlace triple entre dos carbonos cualesquiera, reciben el nombre de hidrocarburos no saturados. Los hidrocarburos que contienen un enlace doble se llaman alquenos y los que contienen un enlace triple se llaman alquinos. El alqueno más simple es el etileno.



Los compuestos formados a partir de este compuesto, agregando sucesiones más largas de carbonos, son miembros de la serie homóloga conocida como los alquenos.

La fórmula general para los alquenos es C_nH_{2n} . ($CH_2=CH_2$, $CH_3-CH=CH_2$, etc.). El alquino más simple es el acetileno.

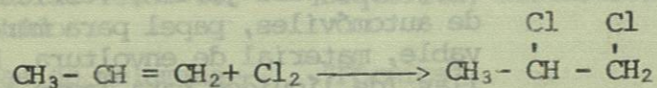
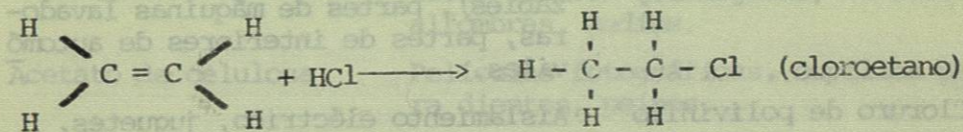


Este compuesto y aquellos que comprenden sucesiones más largas de carbonos con un enlace triple son miembros de la serie homóloga de los alquinos. La fórmula general para los alquinos es C_nH_{2n-2} ($CH \equiv CH$, $n=2$, $CH_3-C \equiv CH$, $n=3$, etc.) Algunos de los alquenos y los alquinos tienen nombres comunes. Los nombres de Iupac de los alquenos se deducen usando el nombre del alcano correspondiente a la sucesión de carbonos que contienen el doble enlace, pero la terminación se cambia de *ano* a *eno*. Por ejemplo, el etileno (nombre común), $CH_2=CH_2$, tiene el nombre de Iupac de etano (*ano* y *eno*). Los alquinos se nombran por el sistema Iupac en una forma semejante, excepto que la terminación *ano* del nombre del alcano se cambia a *ino*. Por ejemplo, el acetileno (nombre común), $CH \equiv CH$, tiene el nombre de Iupac de etino (*ano* por *ino*). El acetileno o etino, C_2H_2 , es uno de los alquinos más importantes y tiene muchos usos industriales. Grandes cantidades de acetileno se usan para soldar y cortar metales, usando el soplete de oxiacetileno en el que se hacen reaccionar el oxígeno con el acetileno.

Nombramos a continuación algunos alquenos y alquinos con sustituciones importantes.

Fórmula	Nombre Iupac	Nombre común
$CH_2 = CH_2$	Eteno	Etileno
$CH_3 = CH - CH_2$	Propeno	Propileno
$CH_2 = \begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \\ \text{Cl} \end{array}$	Cloroeteno	Cloruro de vinilo
$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = & \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$	Tetrafluoroeteno	Tetrafluoroetileno

Siempre que ocurre un enlace doble es una sucesión de carbonos recibe el nombre de *encadenamiento no saturado*. Las moléculas de aceites vegetales polimosaturados comprenden sucesiones de carbonos con muchos eslabonamientos no saturados. Los compuestos con enlaces dobles en general son bastante reactivos químicamente en comparación con los alcanos. Las reacciones típicas en las que intervienen los alquenos son *reacciones de adición* en las que se rompe el enlace doble y otros átomos se ligan a los carbonos de los enlaces dobles originales. Dos ejemplos de reacciones de adición son:



1-2 Dicloropropano

Algunos alquenos pueden reaccionar bajo condiciones específicas en presencia de un catalizador, de manera que las moléculas individuales de alquenos se agregan entre sí. En este proceso se rompen los enlaces dobles y muchas (cientos o miles) moléculas se ligan entre sí para formar moléculas muy grandes llamadas *polímeros*. El alqueno original usado para preparar el polímero se llama monómero, tales reacciones se llaman reacciones de polimerización. Estas moléculas polímeras forman sólidos que se conocen como *plásticos y cauchos*, los cuales se usan para fabricar muchos de los materiales y objetos útiles que usamos en la vida cotidiana. En la tabla 7-3 se enlistan algunos de los productos que se fabrican de polímeros. Muchas sustancias que se presentan en la naturaleza contienen polímeros, el algodón, la lana, la seda y el caucho natural son polímeros.

TABLA 7-3. Polímeros-plásticos, resinas y cauchos.

Nombre.	Uso.
Polietileno.	Aislamiento eléctrico, material de envoltura (bolsas para emparedados, envoltura de plástico), juguetes y utensilios moldeados, revestimiento de envases de cartón para la leche.
Polipropileno	Recipientes moldeados, botellas, utensilios de hospitales (esterilizables), partes de máquinas lavadoras, partes de interiores de automóviles.
Cloruro de polivinilo	Aislamiento eléctrico, juguetes, mangueras para jardín, vestiduras de automóviles, papel para muros lavable, material de envoltura, botellas (de líquidos para lavar el cabello), "piel patentada", pisos de vinilo, tuberías de agua.

Nombre .	Uso .
Politetrafluoroetileno	"Teflón", aislador eléctrico, material químicamente inerte, revestimientos antiadhesivos (ollas, cazuelas y herramientas).
Polivinilacetato	Pinturas, adhesivos para tejidos, papel y madera, aderezo para tejidos.
Alcohol polivinilo	Emulsificadores para cosméticos, materiales de envoltura solubles en agua.
Polimetilmetacrilato (Acrílico)	"Plexiglas", Lucita", pinturas, accesorios luminosos, señales, ventanas de aviones, cabinas de helicópteros, dentaduras postizas.
Poliestireno	"Estirofoam", material de envoltura, tapas de botellas, interiores de refrigeradores, juguetes recipientes, utensilios de cocina, aislamiento de espuma.
Cloruro de polivinilideno	"Sarán", material de envoltura, material de revestimiento.
Nylon (Poliamidas)	Partes de máquinas (engrames, levas), recipientes resistentes a la coacción, filamentos usados en cepillos, suturas quirúrgicas, sedales alfombras, medias.
Acetato de celulosa	Películas fotográficas, cepillos para dientes, peines.
Resinas de fenol-formaldehído	Baquelita, aisladores eléctricos.
Resinas de melamina--formaldehído	"Fórmica".
Resinas de poliéster	Compuestos para molduras, resinas de fibra de vidrio, película "Mylar",

Nombre.	Uso.
	fibras sintéticas, pinturas, ropas de planchado permanente.
Resinas de epóxido	Pegamentos de "Epoxi", revestimientos.
Poliuretanos	Espumas para empaque, aislamiento, muebles.
Silicones	Polidores, lubricantes, caucho para altas temperaturas.
cis-Polisopreno	Caucho natural.
Caucho de estireno-butadieno	Caucho sintético.
Policloropreno	Caucho sintético de neopreno

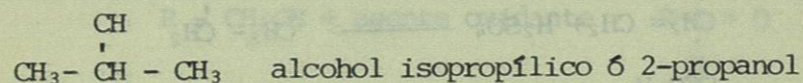
7-6 ALCOHOLES, ALDEHÍDOS, ÁCIDOS Y ÉSTERES.

En esta sección se discuten unos cuantos grupos importantes de compuestos orgánicos. Los compuestos se agrupan de acuerdo con su semejanza. Los alcanos son hidrocarburos saturados y los alquenos son hidrocarburos con un enlace doble. Los compuestos pueden agruparse de acuerdo con alguna característica estructural que los separa de los otros compuestos.

El grupo de compuestos que contiene un grupo hidroxilo (-OH) enlazado a un grupo alquino (R-) se llaman *alcoholes* (R-OH). El grupo hidroxilo es característico de los alcoholes, algunos de los cuales tienen nombres comunes familiares. Los nombres Iupac se basan en el nombre del alcano correspondiente a la sucesión más larga de carbonos a la cual está enlazado el -OH correspondiente. La terminación *o* del nombre del alcano, se reemplaza por una terminación *ol*, si el -OH está enlazado a un carbono en la sucesión que no sea el primero, el nombre se precede por un número que indique el carbono al que está agregado el -OH. En seguida se descri-

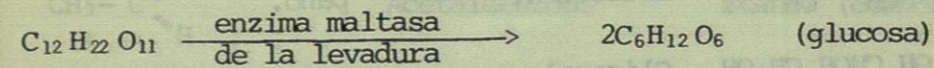
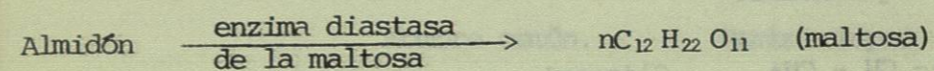
criben unos cuantos alcoholes típicos.

$\text{CH}_3\text{-OH}$ alcohol metílico o metanol (metanoxol) (alcohol de madera). Millones de kilogramos de alcohol metílico se fabrican $(\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{catalizador}} \text{CH}_3\text{OH})$ cada año en la República Mexicana. Se usan en numerosos productos químicos tales como el formaldehído, combustible para motores de chorro y anticongelante (el alcohol metílico o alcohol de madera es muy venenoso).

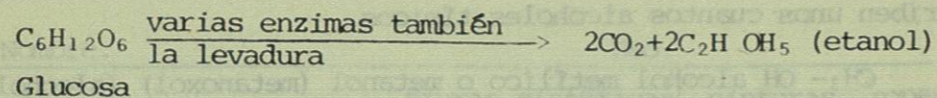


El alcohol isopropílico se usa como desinfectante y en el alcohol para desmanchar $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ó $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ alcohol etílico o etanol (etanoxol). Millones de kilogramos de alcohol etílico se producen anualmente en los laboratorios de la República Mexicana. Se usa en numerosos procesos de fabricación y en la preparación de bebidas alcohólicas. El etanol puede producirse por la fermentación de los azúcares. La fermentación es un proceso químico en el que las moléculas orgánicas complejas se rompen en compuestos más sencillos como el etanol.

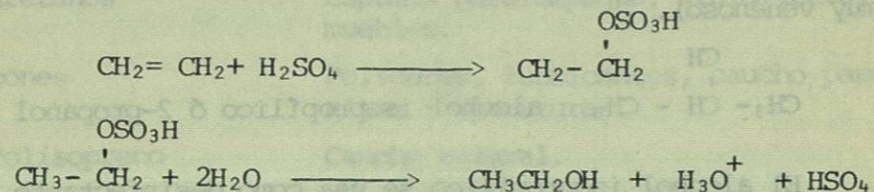
Este proceso se cataliza por medio de cierta enzima, las cuales son catalizadores químicos complejos producidos por células vivas. Los azúcares usados para la fermentación se forman a menudo por la descomposición enzimática de los almidones del maíz, las papas, el arroz o el grano. En las ecuaciones que siguen se muestra el proceso de fermentación que produce el alcohol etílico.



Maltosa



Además de la fermentación se fabrican grandes cantidades de alcohol por el siguiente método industrial.



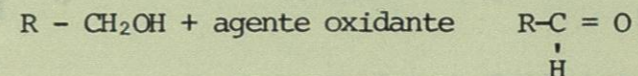
Los alcoholes que tienen más de un -OH agregado a una sucesión de carbonos se llaman alcoholes polihidroxícos. En seguida se describen dos importantes alcoholes polihidroxícos.

	Nombre común.	Nombre Iupac.
$\begin{array}{c} OH \quad OH \\ \quad \\ CH_2 - CH_2 \end{array}$	Etilenglicol.	1,2 dehidroxietano.
$\begin{array}{c} CH_2 OH \quad CH_2 OH \end{array}$	Etilenglicol.	1,2 Etanodiol (el di indica dos-OH)

El etilenglicol se usa como anticongelante y enfriador de maquinarias.

$\begin{array}{c} CH_2-CH-CH_2 \\ \quad \quad \\ OH \quad OH \quad OH \end{array}$	Glicerol. Glicerina.	1,2,3 trihidroxipropano.
$CH_2OH \quad CHOH \quad CH_2OH$	Glicerol. Glicerina.	1,2,3 Propanotiol (el tri indica tres -OH)

El glicerol se usa en la fabricación de plásticos, drogas, cosméticos, tintas, productos alimenticios y la nitroglicerina, un explosivo. Los alcoholes que tienen el -OH agregado a un carbón, el cual a su vez, sólo está ligado a otro carbono ($R-CH_2OH$), se llaman alcoholes primarios. Cuando un alcohol primario reacciona con ciertos agentes oxidantes, el agrupamiento -CH OH puede oxidarse a un grupo aldehído.



Los compuestos correspondientes a la fórmula se llaman aldehídos. Los nombres Iupac de los aldehídos se forman usando el nombre del alcano correspondiente a la sucesión de carbonos que incluye el carbono aldehído, cambiando la terminación *o* a *al*. Unos cuantos aldehídos típicos son.

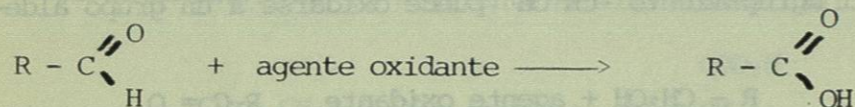
	Nombre común.	Nombre Iupac.
$\begin{array}{c} H \\ \diagdown \\ C=O \\ \diagup \\ H \end{array}$	Formaldehído	Metanal (metano x al)

El formaldehído se usa en la manufactura de plásticos como la fórmica. Las soluciones acuosas de formaldehído, llamadas formalina, se usan como desinfectantes y para preservar los tejidos.

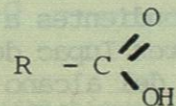
	Nombre común.	Nombre Iupac.
$\begin{array}{c} CH_3-C=O \\ \diagup \\ H \end{array}$	Acetaldehído.	Etanal (etanoxol)

El acetaldehído se usa en la fabricación de plásticos y para algunos usos médicos.

Los aldehídos reaccionan con ciertos agentes oxidantes para oxidar el grupo aldehído hacia un grupo carboxílico.



Los compuestos correspondientes a la fórmula:

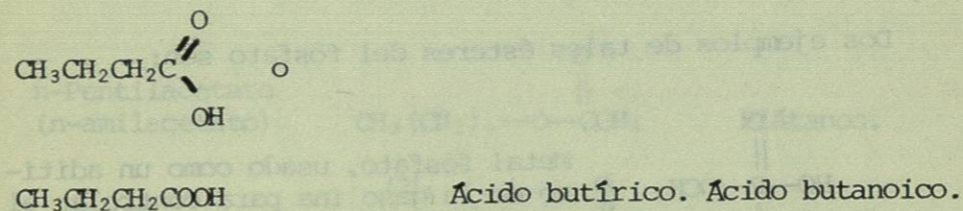
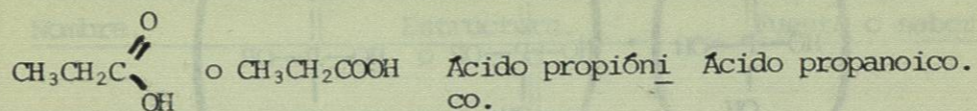


(RCOOH o R CO₂H) se llaman *ácidos carboxílicos*. El nombre iupac para un ácido carboxílico se forman usando el nombre del aldehído, al cual está relacionado el ácido, cambiando la terminación -al a -oico. Esta parte del nombre es antecedida por la palabra ácido. A continuación se mencionan algunos ácidos carboxílicos.

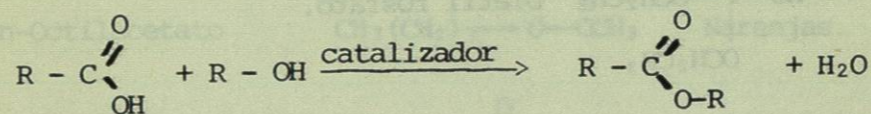
	Nombre común.	Nombre UIQPA
$\text{HC} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{array}$ o HCOOH	Ácido fórmico.	Ácido metanoico.
$\text{CH}_3\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{array}$ o CH ₃ COOH	Ácido acético.	Ácido etanoico.

(Una solución acuosa diluida con ácido acético se llama vinagre).

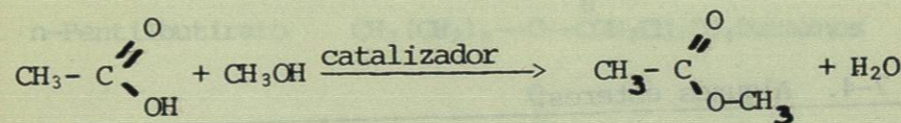
Nombre común. Nombre UIOPA.



Un ácido carboxílico puede reaccionar con un alcohol para formar un producto llamado éster.

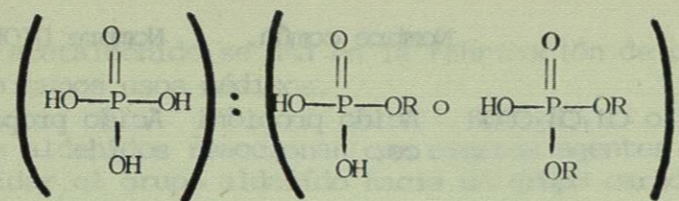


El agrupamiento RO- del alcohol reemplaza el -OH del ácido. Por ejemplo:

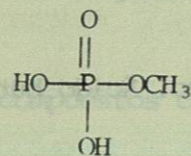


Ácido acético	Alcohol metílico	Acetato de metilo (éster)
---------------	------------------	---------------------------

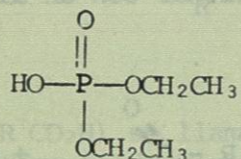
Con frecuencia los ésteres, son los responsables de los sabores y olores de ciertas frutas, la tabla 7-4 nos muestra algunos de los ésteres de este tipo. También pueden formarse ésteres de fosfato, derivados del ácido fosfórico.



Dos ejemplos de tales ésteres del fosfato son:



Metal fosfato, usado como un aditivo de la gasolina para controlar el proceso de ignición en el motor.



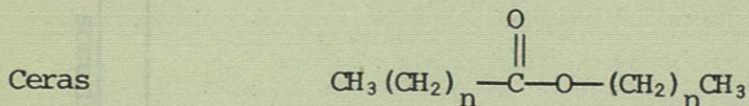
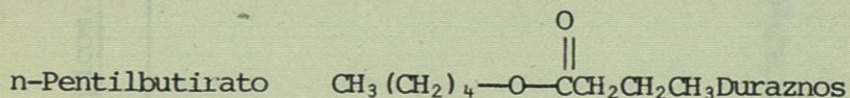
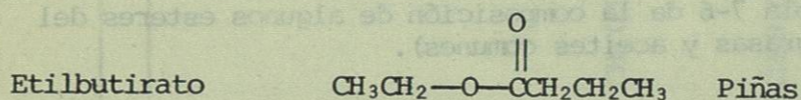
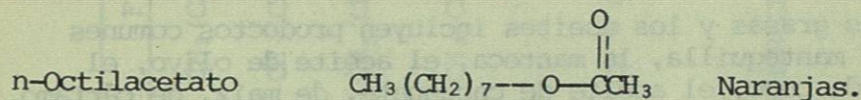
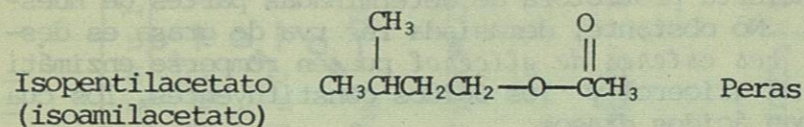
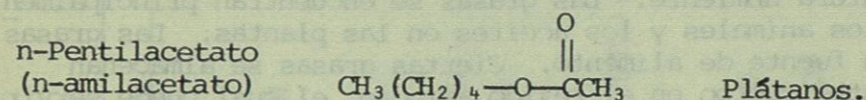
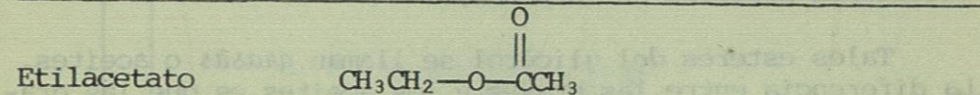
Dietil fosfato.

Algunos esteres de importancia bioquímica son aquellos que contienen glicerol y ácidos de cadena larga (alrededor de 20 carbonos) tales esteres pueden representarse como:

TABLA 7-4. Algunos esteres.

Nombre	Estructura	Fuente o sabor.
Etilformato	$\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	Ron
Isobutilformato	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \end{array}$	Frambuesas.

Nombre.	Estructura.	Fuente o sabor.
---------	-------------	-----------------



n=23 a 33 cera carnauba
n=25 a 27 cera de abejas
n=14 a 15 esperma de ballena

(Los símbolos R, R' u R'' se refieren a las diferentes sucesiones posibles de carbonos).

Tales esteres del glicerol se llaman *grasas* o aceites. La diferencia entre las grasas y los aceites es que las grasas son sólidas mientras que los aceites son líquidos a la temperatura ambiente. Las grasas se encuentran principalmente en los animales y los aceites en las plantas. Las grasas son una fuente de alimento. Ciertas grasas se almacenan en nuestro cuerpo en el tejido adiposo, el cual puede servir como una cubierta protectora de determinadas partes de nuestro cuerpo. No obstante, demasiada reserva de grasa es desventajosa. Los esteres de glicerol pueden romperse enzimáticamente en el glicerol y los ácidos constituyentes, los cuales se llaman ácidos grasos.

Las grasas y los aceites incluyen productos comunes como la mantequilla, la manteca, el aceite de olivo, el aceite de coco, el aceite de cacahuate, de maíz, de cártamo.

La tabla 7-6 da la composición de algunos esteres del glicerol (grasas y aceites comunes).

TABLA 7-5. Ácidos grasos típicos.

Nombre.	Fórmula.
Ácido mirístico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
Ácido palmítico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
Ácido esteárico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
Ácido oleico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
Ácido linoleico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{C}(=\text{O})\text{OH}$
Ácido linolénico	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{C}(=\text{O})\text{OH}$