



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

PERIODO ACADÉMICO: 2025 1S
ASIGNATURA: QUÍMICA ORGÁNICA
PROFESOR: ALEJANDRO ORTEGA CAMINO
STALIN.ORTEGA@UNACH.EDU.EC

Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.8 Representación de compuestos orgánicos

Hidrocarburos:

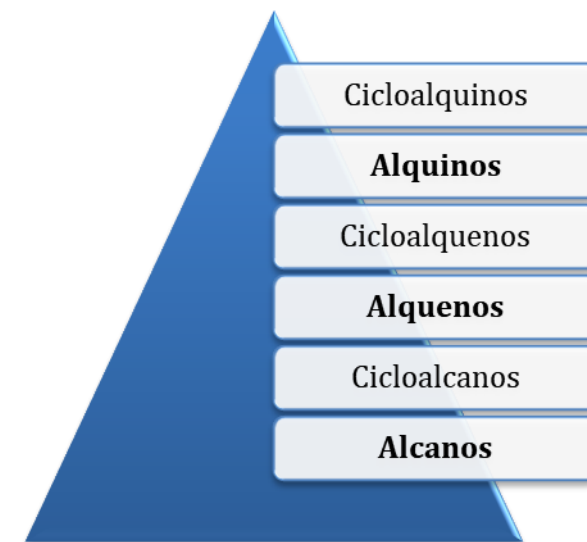
- Estructura formada por carbonos e hidrógenos.
- Clasificación según el tipo de enlaces que se formen entre los carbonos.



Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.10 Representación y nomenclatura de hidrocarburos saturados e insaturados

Hidrocarburo	Terminación como compuesto	Terminación como radical	Aplicaciones
Alcano	ano	il	Los derivados del petróleo son mezclas de alcanos.
Alqueno	eno	enil	Determinan el color de una sustancia.
		ilen	Permiten obtener polímeros debido a su reactividad.
Alquino	ino	inil	Fuentes de energía



Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.8 Representación de compuestos orgánicos: ALCANOS (saturados) = Parafinas = Alifáticos

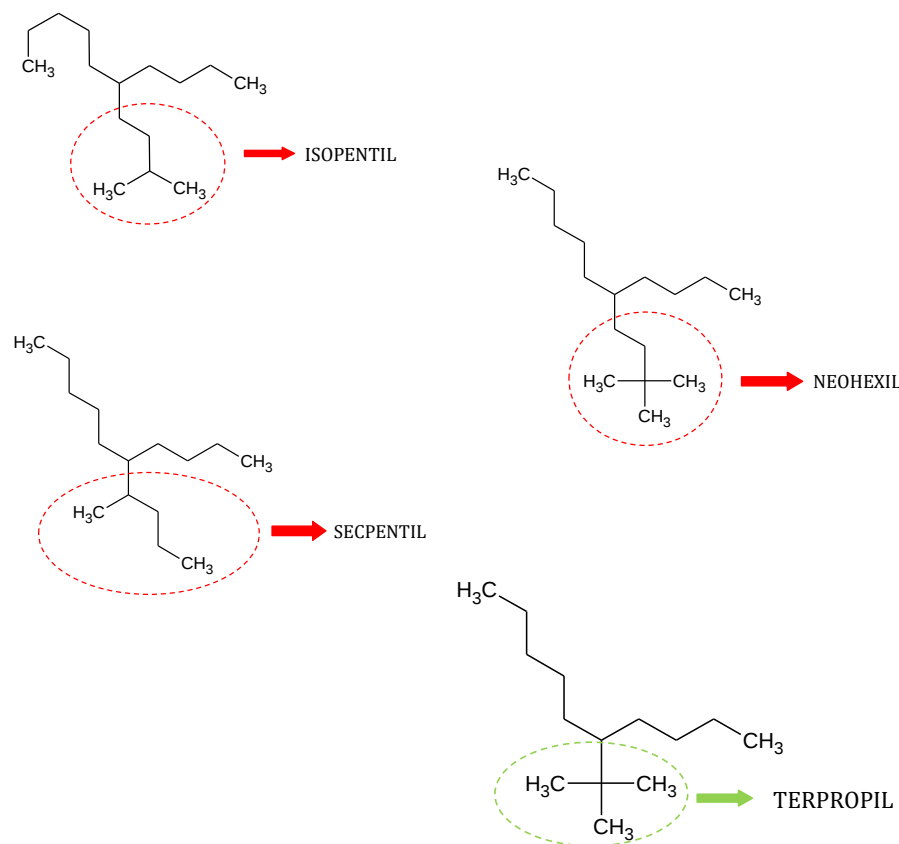
Isómeros y radicales:

Radical ISO: Presenta **un** radical metil en el penúltimo carbono de la cadena.

Radical NEO: Presenta **dos** radicales metil en el penúltimo carbono de la cadena.

Radical SEC: significa **secundario**. Esta estructura está unida a la cadena principal mediante un **carbono secundario**.

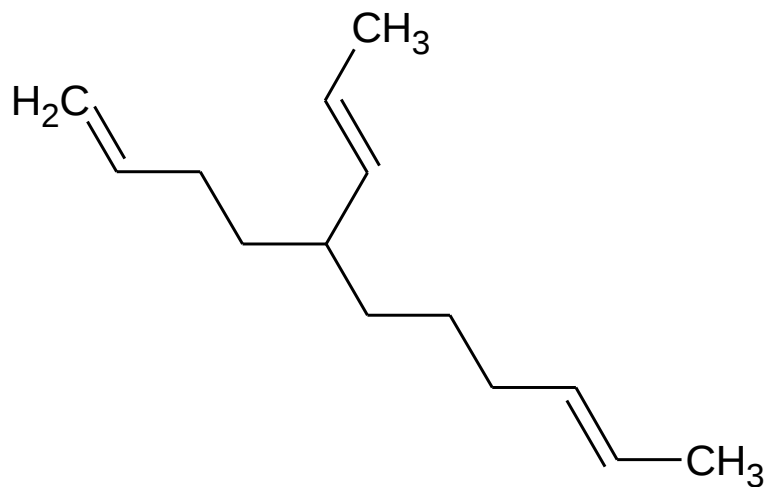
Radical TER: significa **terciario**. Esta estructura está unida a la cadena principal por medio de un radical terciario.

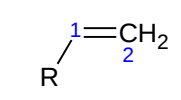
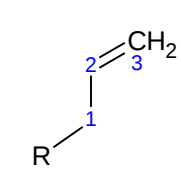


Segunda Unidad: Hidrocarburos alifáticos

1.9 Representación de compuestos orgánicos: ALQUENOS = olefinas (insaturados)

Nomenclatura de alquenos:



Estructura	Nombre	Nombre Especial
	1 – <i>etenil</i> 1 – <i>etilen</i>	Vinil
	2 – <i>propenil</i> 2 – <i>propilen</i>	Alil

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

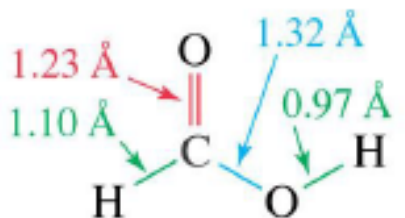
3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

- **En el grupo acilo** ($R-C=O$) la parte R del grupo acilo puede ser prácticamente cualquier estructura orgánica, y el otro sustituyente al cual está unido el grupo acilo puede ser un carbono, hidrógeno, oxígeno, halógeno, nitrógeno o azufre.
- Los **ácidos carboxílicos** son compuestos orgánicos que contienen el **grupo funcional carboxilo ($-COOH$)**, el cual consiste en un **grupo carbonilo ($C=O$)** y un **grupo hidroxilo ($-OH$)** unidos al mismo carbono. Este grupo funcional les otorga a estos compuestos una alta acidez y una reactividad química característica.
- Son fundamentales en bioquímica, síntesis orgánica e industria, y se encuentran en numerosos productos naturales y sintéticos.

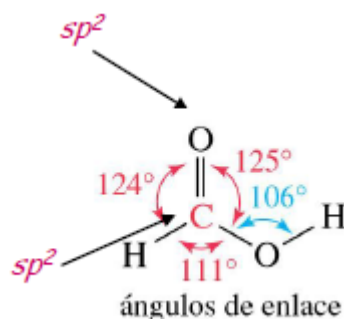
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

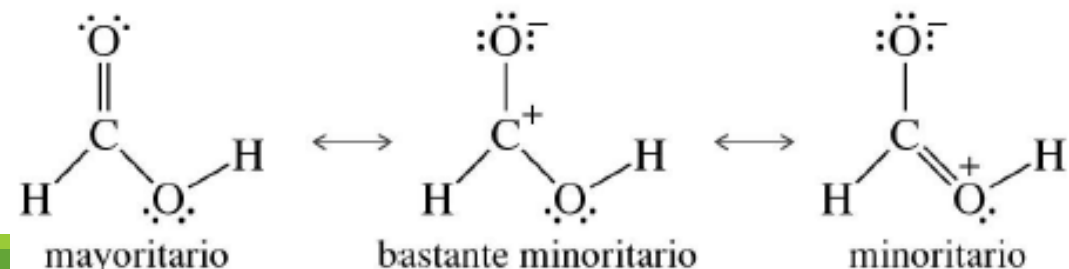
- El grupo acilo en un aldehído o en una cetona está unido a un átomo (H o C, respectivamente) que no puede estabilizar una carga negativa y, por lo tanto, no puede actuar como un grupo saliente en una reacción de sustitución nucleofílica.
- Sin embargo, el grupo acilo en un ácido carboxílico o en algún derivado está unido a un átomo (oxígeno, halógeno, azufre, nitrógeno) que puede estabilizar una carga negativa y, por lo tanto, puede actuar como un grupo saliente en una reacción de sustitución nucleofílica.
- Este ácido es plano y uno de sus enlaces carbono-oxígeno es más corto que el otro; los ángulos de enlace en el carbono son, aproximadamente, de 120° . Los ácidos carboxílicos son bastante polares.



longitudes de enlace



ángulos de enlace



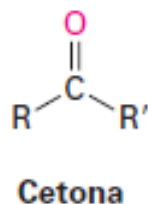
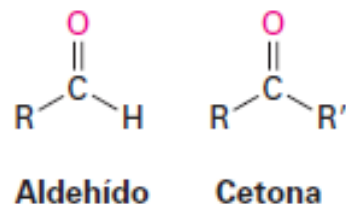
mayoritario

bastante minoritario

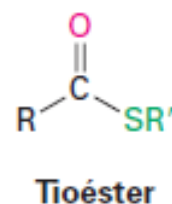
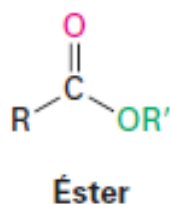
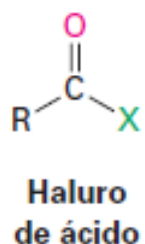
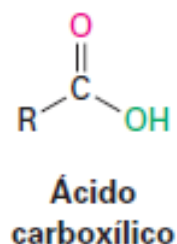
minoritario

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

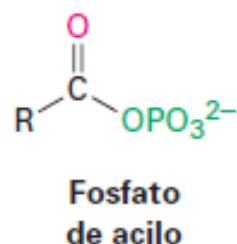
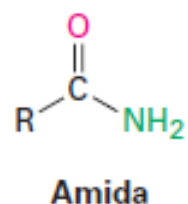
3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos



El $-\text{R}'$ y el $-\text{H}$ *no pueden* actuar como grupos salientes en las reacciones de sustitución nucleofílica.



El $-\text{OH}$, el $-\text{X}$, el $-\text{OR}'$, el $-\text{SR}$, el $-\text{NH}_2$, el $-\text{OCOR}'$ y el $-\text{OPO}_3^{2-}$ en estos compuestos *pueden* actuar como grupos salientes en las reacciones de sustitución nucleofílica.



Ángulo de enlace (°)		Longitud de enlace (pm)	
H—C—C	118	C=O	122
C—C=O	121	C—C	150
H—C=O	121	OC—H	109



Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

PROPIEDADES:

- Los ácidos carboxílicos son parecidas a las de los alcoholes. Los ácidos carboxílicos con cuatro o menos átomos de carbono son miscibles con agua en todas proporciones.
- Los ácidos carboxílicos tienen puntos de ebullición elevados debido a la **formación de puentes de hidrógeno diméricos**.
- Su polaridad también los hace solubles en agua (especialmente los de baja masa molecular). A medida que aumenta la cadena carbonada, la solubilidad disminuye.

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

Ácido Carboxílico	Fórmula Molecular	N.º de C	Estado Físico (25 °C)	P. de Ebullición (°C)	Solubilidad en agua	Reactividad
Ácido metanoico	HCOOH	1	Líquido	101	Muy alta (miscible)	Muy reactivo
Ácido etanoico	CH ₃ COOH	2	Líquido	118	Muy alta	Alta
Ácido butanoico	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	4	Líquido	163	Moderada	Moderada
Ácido hexanoico	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	6	Líquido	205	Baja	Menor reactividad que C1–C4
Ácido decanoico	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOH	10	Sólido o cera	268	Muy baja	Baja (por efecto estérico e hidrofóbico)

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

REACTIVIDAD:

Tipo de Reacción	Descripción
Ácido-base	Donan protones, formando iones carboxilato (R-COO^-)
Esterificación	Reaccionan con alcoholes $\rightarrow$ éster + agua (en presencia de H_2SO_4)
Formación de sales	Reaccionan con bases como NaOH $\rightarrow$ sal carboxilato
Reducción	Con LiAlH_4 $\rightarrow$ alcohol primario
Conversión a derivados	Acilación para formar anhídridos, haluros de acilo, amidas
Descarboxilación	Con calor o catalizadores $\rightarrow$ eliminación del grupo carboxilo como CO_2

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

Obtención de Ácidos Carboxílicos:

a. Por oxidación de alcoholes primarios

- $\text{R-CH}_2\text{OH} + [\text{O}] \rightarrow \text{R-COOH}$
- Reactivos: KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, ácido nítrico, etc.}

b. Por oxidación de aldehídos

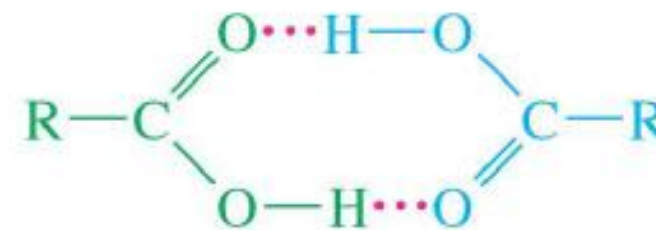
- $\text{R-CHO} + [\text{O}] \rightarrow \text{R-COOH}$

c. Por hidrólisis de derivados

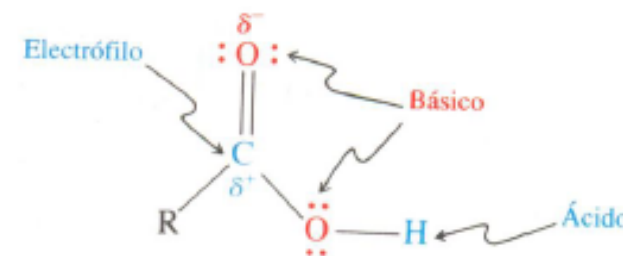
- Hidrólisis de nitrilos, ésteres o halogenuros de acilo en medio ácido o básico.

d. Por carbonatación de reactivos de Grignard

- $\text{R-MgX} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{R-COOH}$



dímero del ácido con enlaces de hidrógeno



Grupo Carboxilo

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

NOMENCLATURA:

- Muchos ácidos carboxílicos son más conocidos por sus nombres comunes que por los sistemáticos, y quienes definieron las reglas de la IUPAC han adoptado una actitud liberal en la aceptación de estos nombres comunes como alternativas permisibles de los sistemáticos.
- Los nombres sistemáticos de los ácidos carboxílicos se derivan mencionando la palabra *ácido* y contando el número de carbonos en la cadena continua más larga que contiene al grupo carboxilo y sustituyendo la terminación *-e* del alcano correspondiente por *-oico*.
- Los ácidos carboxílicos tienen prioridad sobre todos los grupos comunes que se han visto hasta este momento con respecto a la definición de la cadena principal.
- Cuando hay enlaces dobles en la cadena principal del ácido, se indican con la terminación *-enoico*, y su posición se indica con un prefijo numérico.
- Cuando un grupo carboxilo está unido a un anillo, se menciona primero la palabra *ácido*, a continuación el nombre del anillo (se conserva la *-o* terminal) y se termina con el sufijo *-carboxílico*.
- Los compuestos con dos grupos carboxilo, se indican con el sufijo *-dioico* o *-dicarboxílico*, según el caso. Se conserva la
- *-o* terminal del nombre base del alcano.

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

NOMENCLATURA:

Nombre Común	Fórmula Molecular	Estructura Simplificada	Nombre IUPAC
Ácido fórmico	HCOOH	H-COOH	Ácido metanoico
Ácido acético	CH ₃ COOH	CH ₃ -COOH	Ácido etanoico
Ácido propiónico	CH ₃ CH ₂ COOH	CH ₃ -CH ₂ -COOH	Ácido propanoico
Ácido butírico	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	Ácido butanoico
Ácido valérico	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	Ácido pentanoico
Ácido caproico	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -COOH	Ácido hexanoico
Ácido láctico	CH ₃ CH(OH)COOH	CH ₃ -CH(OH)-COOH	Ácido 2-hidroxipropanoico
Ácido oxálico	HOOC-COOH	HOOC-COOH	Ácido etanodioico
Ácido benzoico	C ₆ H ₅ COOH	Ar-COOH	Ácido benzoico
Ácido salicílico	C ₆ H ₄ (OH)COOH	Ar-OH-COOH	Ácido 2-hidroxibenzoico
Ácido cítrico	C ₆ H ₈ O ₇	(HOOC)CH ₂ -C(OH)(COOH)-CH ₂ COOH	Ácido 2-hidroxi-1,2,3-propane-tricarboxílico

Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados



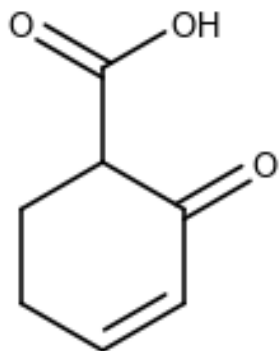
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

Orden de Prioridad (Descendente)	Clase de Compuesto	Sufijo principal (cuando es la función principal)	Prefijo (nombre del radical, cuando no es la función principal)	Ejemplo de Prefijo (Radical)
1.	Ácidos Carboxílicos	-oico ácido	Carboxi-	Ácido 3- carboxi propanoico
2.	Aldehídos	-al	Formil-	3- Formil butanoato
3.	Cetonas	-ona	Oxo-	4- Oxo pentanal
4.	Alcoholes	-ol	Hidroxi-	2- Hidroxi propanal
5.	Alquinos	-ino	Alquinil- (ej. Etinil-)	3- Etinil ciclopenteno
6.	Alquenos	-eno	Alquenil- (ej. Etenil-)	4- Etenil ciclohexanol
7.	Éteres	<i>No es grupo principal (siempre prefijo)</i>	Alcoxi- (ej. Metoxi-, Etoxi-)	2- Metoxi heptano
8.	Compuestos Aromáticos	Benceno (como cadena principal)	Fenil- (para el benceno como sustituyente)	1- Fenil butanol
9.	Alcanos	-ano	Alquil- (ej. Metil-, Etil-)	3- Metil hexano

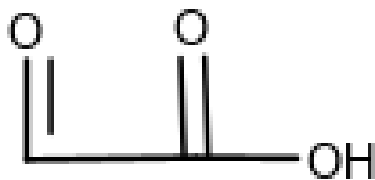
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

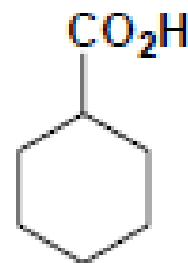
EJERCICIOS:



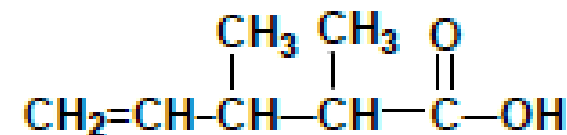
Ácido 2-Oxo, 3-ciclohexeno,
carboxílico



Ácido formil fórmico



ác. Ciclohexanocarboxílico

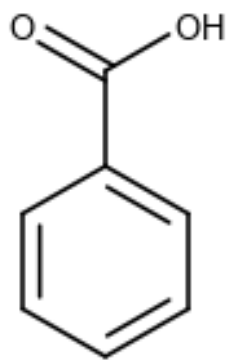


Ác. 2,3-dimetil-4-pentenoico

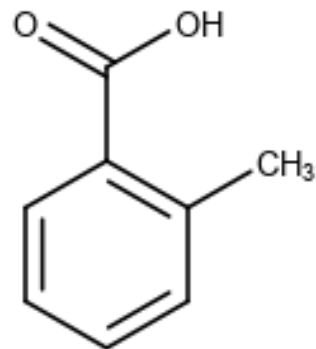
Tercera Unidad: Hidrocarburos Oxigenados

3.4 Funciones Orgánicas: Ácidos Carboxílicos

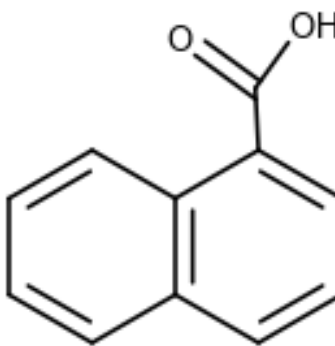
EJERCICIOS:



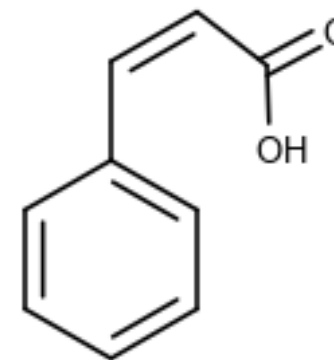
Ácido Benzoico



Ácido orto-metil, Benzoico
Ácido orto Toluico



Ácido naftileno carboxílico



Ácido 3-fenil, 2- propenoico

