



# QUÍMICA ORGÁNICA I: ALQUENOS – Parte 1

---

---

---

---

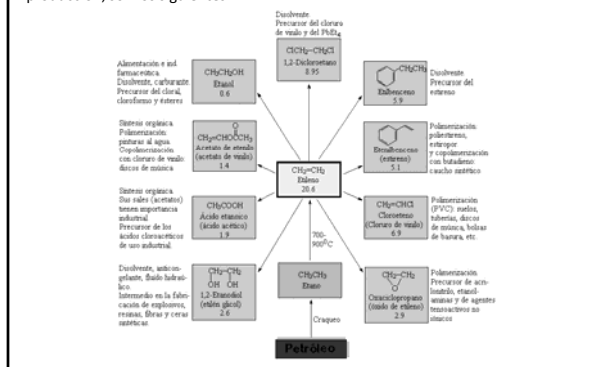
---

---

---

---

El **etileno** permite preparar unos 50 derivados simples de gran importancia industrial, de los que los más importantes, en miles de toneladas anuales de producción, son los siguientes:




---

---

---

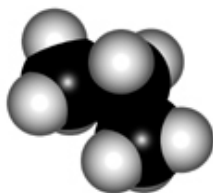
---

---

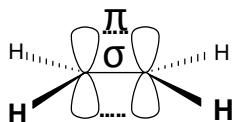
---

---

---



Son hidrocarburos no saturados, ya sea de cadena abierta o cíclicos, con uno o más dobles enlaces.




---

---

---

---

---

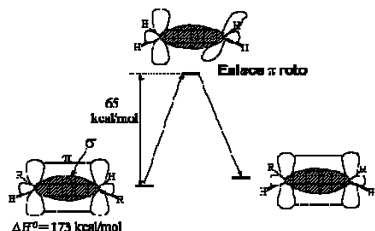
---

---

---

Esta rotación no puede efectuarse en los enlaces dobles por la existencia del enlace  $\pi$  que exige que la superposición de los orbitales p no hibridizados sea **en el mismo plano**.

Para efectuar la rotación es necesario **romper el enlace  $\pi$** .




---

---

---

---

---

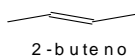
---

---

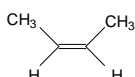
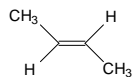
---

## Isomería

### a) de posición



### b) geométrica



Debido a que no es posible la rotación libre alrededor del doble enlace, hay dos posibilidades estructurales para el 2-buteno.

---

---

---

---

---

---

---

---

## NOMENCLATURA

**1.-** Se nombra el compuesto según el número de átomos de carbono de la cadena más larga que contenga el doble enlace usando el sufijo **-eno**.

### Alquenos simples

a) IUPAC: propeno, buteno, etc.

b) TRIVIALES: etileno, propileno, etc.

---

---

---

---

---

---

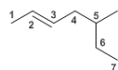
---

---

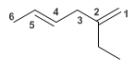
### Alquenos lineales de cadena más larga

- 2.- Se numeran los átomos de carbono de la cadena comenzando por el extremo más cercano al doble enlace. De este modo, la numeración del doble enlace es la menor posible.

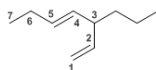
Ejemplos  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$  **1-buteno**  
no 2-buteno o 3-buteno



5-Metilhept-2-eno

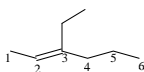


2-Etilhexa-1,4-dieno

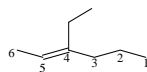


3-Propilhepta-1,4-dieno

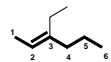
- 3.- En un alqueno ramificado, se da la menor numeración al carbono más cercano al doble enlace, de modo que el doble enlace tiene precedencia sobre la ramificación.



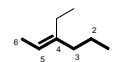
no



Se obtiene el nombre completo, nombrando el sustituyente de acuerdo a su posición en la cadena.

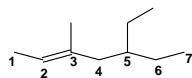


3-etil-2-hexeno



no 4-etil-4-hexeno

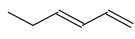
- 4.- Si hay más de un sustituyente, se numeran de acuerdo a su posición en la cadena, manteniendo la menor numeración para el doble enlace y se nombran por orden alfabético.



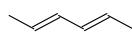
5-etil-3-metil-2-hepteno

no 3-metil-5-etil-2-hepteno

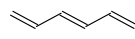
- 5.- Si hay más de un doble enlace, la terminación **eno** se cambia a **dieno**, **trieno**, etc.



1,3-hexadieno

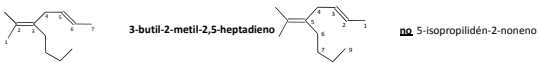


2,4-hexadieno

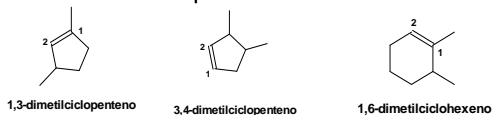


1,3,5-hexatrieno

6.- Si hay más de un doble enlace en un alqueno ramificado, se elige la cadena más larga que contenga los dobles enlaces.



7.- Si el alqueno es cíclico y sustituido, los átomos de carbono del doble enlace deben tener la numeración 1, 2, etc. de modo que el o los sustituyentes tengan la menor numeración posible.




---

---

---

---

---

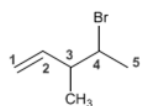
---

---

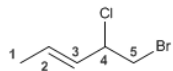
---

---

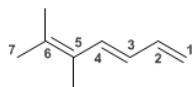
---



4-Bromo-3-metilpent-1-eno



5-Bromo-4-cloropent-2-eno



5,5-Dimetilhepta-1,3,5-trieno

---

---

---

---

---

---

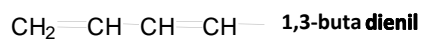
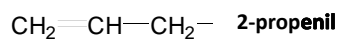
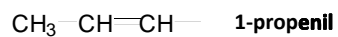
---

---

---

---

8.- Los radicales univalentes tienen las terminaciones **enil**, **dienil**, etc., indicando la posición del doble enlace cuando es necesario.




---

---

---

---

---

---

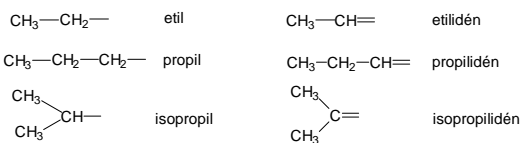
---

---

---

---

9.- Si a radicales saturados cuyos nombres terminan en **il**, se le sustrae un átomo de H del átomo de C con la valencia libre, se originan radicales bivalentes que se nombran agregando la terminación **idén** al nombre del radical univalente.




---

---

---

---

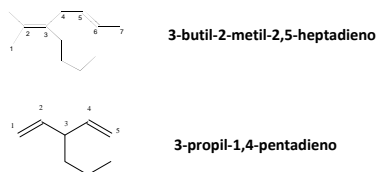
---

---

---

---

10.- Si hay más de un doble enlace en un alqueno ramificado, se elige la **cadena más larga** que contenga los **dobles enlaces**.




---

---

---

---

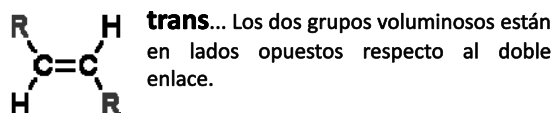
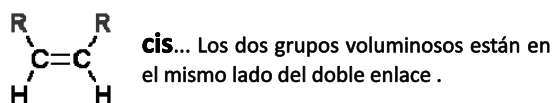
---

---

---

---

11.- Los alquenos pueden existir en forma de isómeros espaciales que se distinguen con la notación **cis/trans**.




---

---

---

---

---

---

---

---

## NOMENCLATURA E – Z

Para evitar ambigüedades en la nomenclatura de alquenos, por la denominación **cis** y **trans**, se ha desarrollado un sistema para especificar la estereoquímica del doble enlace.

Sin embargo, cuando entre ambos carbonos contamos con tres o cuatro radicales, no son útiles, en ese caso se usan los prefijos **E/Z**.

La nomenclatura **E/Z** se basa en las Reglas de prioridad de **Cahn-Ingold-Prelog**.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Reglas de asignación de E o Z

1. Los dos extremos de los dobles enlaces son considerados separadamente.
2. Los dos grupos de cada extremo son priorizados.
3. La designación **E** (entgegen) es dada a las moléculas en las que los dos grupos de mayor prioridad están en lados opuestos del doble enlace.
4. La designación **Z** (zusammen) es dada a las moléculas en las que los dos grupos de mayor prioridad están en el mismo lado del doble enlace.

---

---

---

---

---

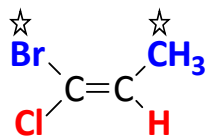
---

---

---

## Reglas de prioridad de Cahn-Ingold-Prelog

**Regla 1.** A mayor número atómico mayor prioridad. En la siguiente secuencia disminuye la prioridad I, Br, Cl, F, O, N, C, H.




---

---

---

---

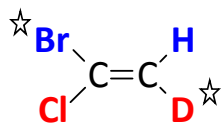
---

---

---

---

**Regla 2.** Si los átomos comparados tienen el mismo número atómico, la prioridad aumenta con el número másico.  
En la siguiente secuencia disminuye la prioridad T, D, H. ( $^3\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^1\text{H}$ ).




---

---

---

---

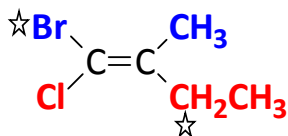
---

---

---

---

**Regla 3.** Si los dos átomos son idénticos, nos desplazamos por la cadena de átomos comparando átomo a átomo hasta encontrar diferencias.  
En la siguiente secuencia disminuye la prioridad  $\text{BrCH}_2^-$ ,  $\text{FCH}_2^-$ ,  $\text{HOCH}_2^-$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2^-$ ,  $\text{CH}_3^-$ .




---

---

---

---

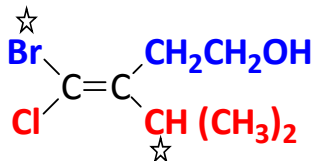
---

---

---

---

**Regla 4.** Se va desde el punto de unión hacia fuera, comparando todos los átomos unidos a un átomo en particular antes de continuar a lo largo de la cadena.




---

---

---

---

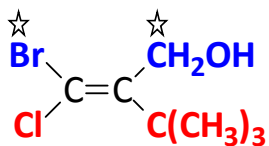
---

---

---

---

**Regla 5.** Siempre se evalúan los sustituyentes uno por uno, nunca como grupo.




---

---

---

---

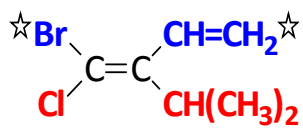
---

---

---

---

**Regla 6.** En el caso de enlaces múltiples se consideran tantos enlaces sencillos entre los átomos como multiplicidad tenga:




---

---

---

---

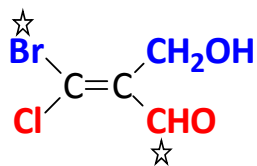
---

---

---

---

**Regla 7.** Siempre se evalúan los sustituyentes uno por uno, nunca como grupo.




---

---

---

---

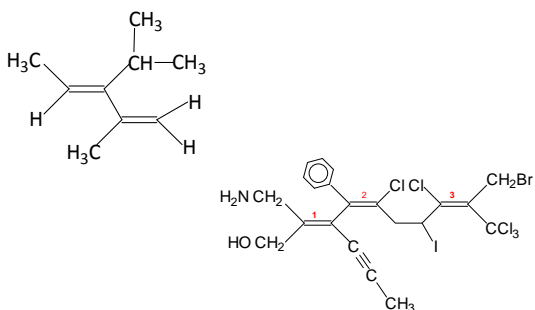
---

---

---

---



**Ejemplos:**


---

---

---

---

---

---

---

---

**Estabilidades Relativas**

Por ejemplo, a alquenos  $C_4H_8$  la estabilidad relativa se puede determinar por sus calores de combustión según la reacción:



Alqueno	Kcal / mol	Alqueno	Kcal / mol
$CH_3CH_2CH=CH_2$	659,8		657,4
	658,1		655,7

---

---

---

---

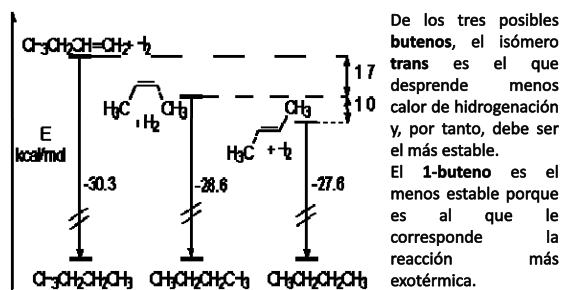
---

---

---

---

Si se analizan los calores de hidrogenación de alquenos.




---

---

---

---

---

---

---

---

En general, se observa que la estabilidad de un alqueno aumenta con la sustitución:

**Tetrasustituido > Trisustituido > Disustituido > Monosustituido > Eteno**

Los isómeros **trans** son más estables que los correspondientes **cis**, porque los **trans** tienen menos interacciones estéricas desestabilizantes que los **cis**.



---

---

---

---

---

---

---

---