



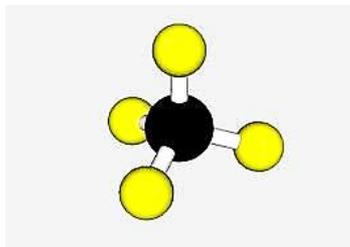
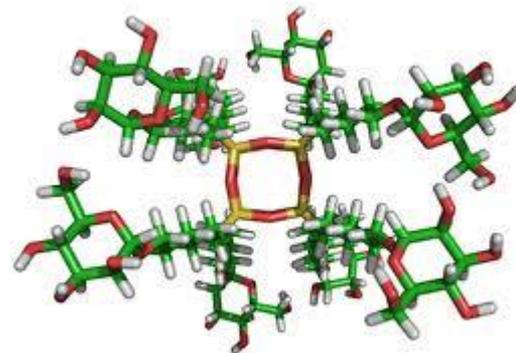
**Departamento Académico  
de Ciencias Básicas**

# **QUÍMICA ORGÁNICA**

*Ing. Miguel RAMIREZ GUZMAN*

## Contenido

- \* La química Orgánica
- \* Diferencia entre compuestos Orgánicos e Inorgánicos
- \* Carácter especial del átomo de carbono.
- \* Hibridación:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$
- \* Trabajos de investigación bibliografico encargados



# Química Orgánica

La **química orgánica** se define actualmente como la química de los compuestos del carbono.

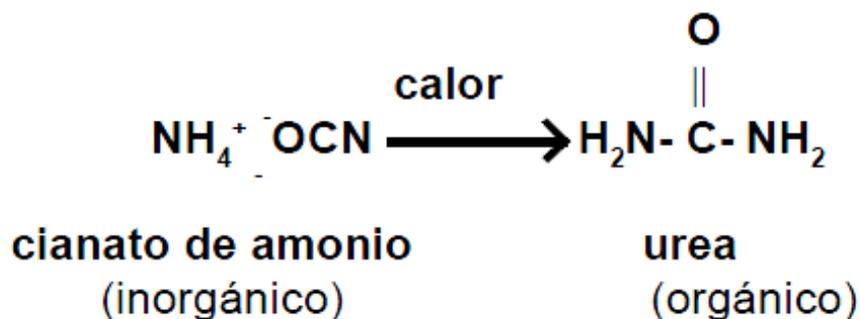
Los términos química orgánica y compuestos orgánicos surgieron en el siglo XVIII de la «**teoría vitalista**», la cual sostenía que los compuestos orgánicos solamente podían ser formados o sintetizados por los organismos vivos.

Esta teoría fue planteada por **J.J. Berzelius** en ella, los compuestos como el azúcar, urea, almidón, ceras y aceites vegetales eran considerados orgánicos, pues se creía que tales productos necesitaban de una «**fuerza vital**» para ser creados por los animales y los vegetales.

En el siglo XIX, se vió la necesidad de volver a definir el significado de química orgánica. Los experimentos habían demostrado que los compuestos orgánicos podían sintetizarse a partir de compuestos inorgánicos. Uno de estos experimentos lo realizó el célebre químico alemán, **Friedrich Wöhler** en 1828. Convirtió en **urea** al cianato de amonio, que se obtenía del amoniaco y otras sustancias inorgánicas, tan sólo calentándolo en ausencia de oxígeno.



Friedrich Wöhler, Químico alemán.



La **urea** se había obtenido siempre de organismos vivos y se suponía que contenía fuerza vital; sin embargo, el cianato de amonio es inorgánico, y por tanto, carece de tal fuerza.

Los compuestos orgánicos componen las estructuras celulares de los seres vivos y todas sus funciones vitales (respiración, alimentación, reproducción...) se producen mediante la síntesis (creación) y reacción de estos compuestos.

**Se denomina compuesto orgánico a todo compuesto basado en el carbono (cadenas de carbono y sus derivados)**

La química orgánica engloba la mayoría de biomoléculas que forman los seres vivos (proteínas, glúcidos, lípidos, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas, etc.)

Pero también una inmensa cantidad de compuestos y materiales naturales (caucho, gas, petróleo,..) y artificiales (**insecticidas, pesticidas**, polímeros orgánicos (plásticos, etc.), disolventes).

# Moléculas orgánicas.

## Naturales:

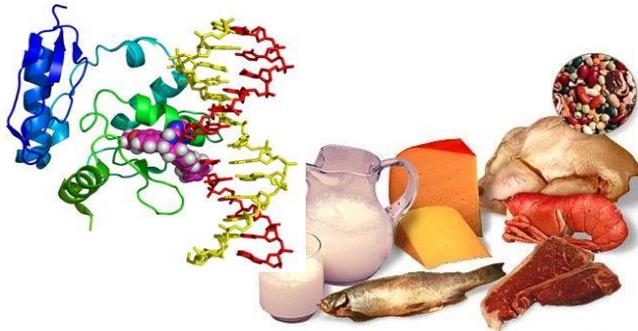
→ Caucho (latex)



→ Seda

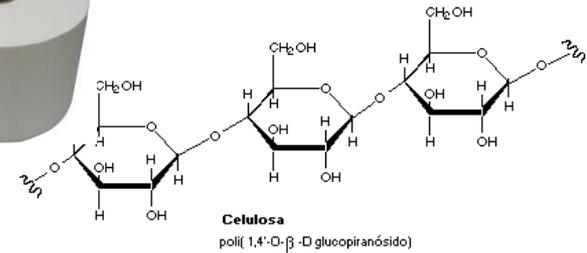
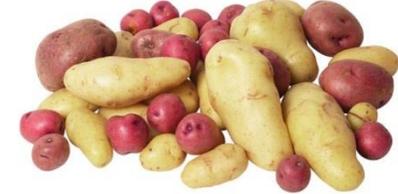
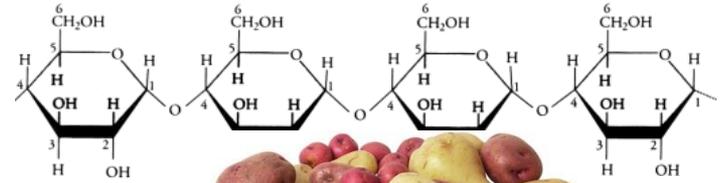


→ Proteínas.



→ Polisacáridos.

- Almidón.
- Celulosa.



→ Ácidos nucleicos



# Artificiales:

## → Plásticos

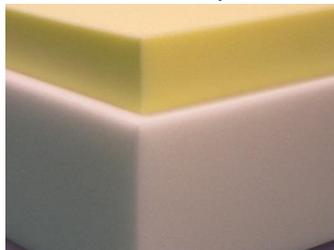
- Polietileno
- PVC
- Baquelita
- Poliuretano
- Poliesteres...



## → Fibras textiles sintéticas

- Nylon, tergal...

## → Elastomeros (neopreno)



# Elementos en los compuestos orgánicos

El hidrógeno, carbono, nitrógeno y oxígeno constituyen el **99,33 %** de todos los átomos que forman los compuestos orgánicos.

Elementos más importantes en los compuestos orgánicos:

Principales	Carbono	Hidrógeno	Oxígeno	Nitrógeno
Secundarios	Azufre	Fósforo	Cloro	Flúor
	Yodo	Magnesio	Molibdeno	Hierro

El número de compuestos orgánicos naturales y sintéticos conocidos en la actualidad sobrepasa los **siete millones!!!**.

# Principales Diferencias entre Compuestos Orgánicos e Inorgánicos

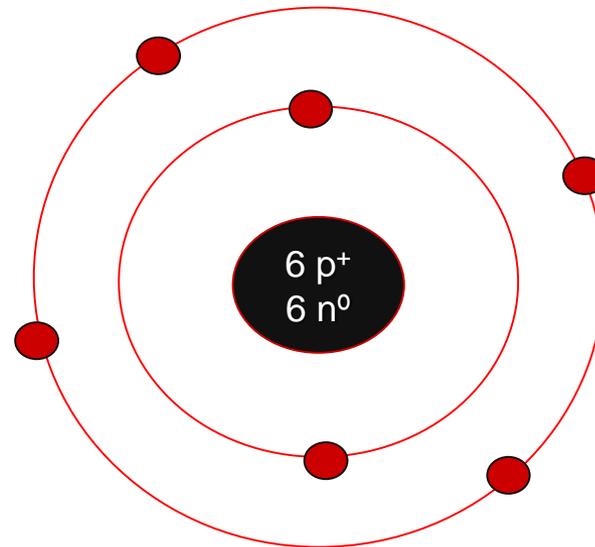
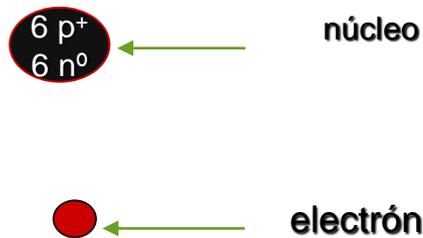
<b>Compuestos orgánicos</b>	<b>Compuestos Inorgánicos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sus átomos se hallan unidos esencialmente por enlace covalente.</li><li>• Por lo general son insolubles en agua y solubles en solventes apolares.</li><li>• En solución por lo general no conducen la corriente eléctrica.</li><li>• Presentan bajo punto de fusión.</li><li>• El carbono es imprescindible en su composición.</li><li>• Presentan el fenómeno de isomería.</li><li>• Estan constituidos principalmente por no metales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sus átomos se hallan unidos esencialmente por enlace iónico.</li><li>• Por lo general son solubles en agua y solventes polares.</li><li>• En solución por lo general conducen la corriente electrica.</li><li>• Presentan alto punto de fusión.</li><li>• El carbono no es necesario en su composición.</li><li>• No presentan el fenómeno de isomería.</li><li>• Estan constituidos por metales y no metales.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Actualmente se conocen cerca de 7 millones de compuestos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Actualmente se conocen cerca de 300 000 compuestos.</li></ul>

# El Átomo de Carbono

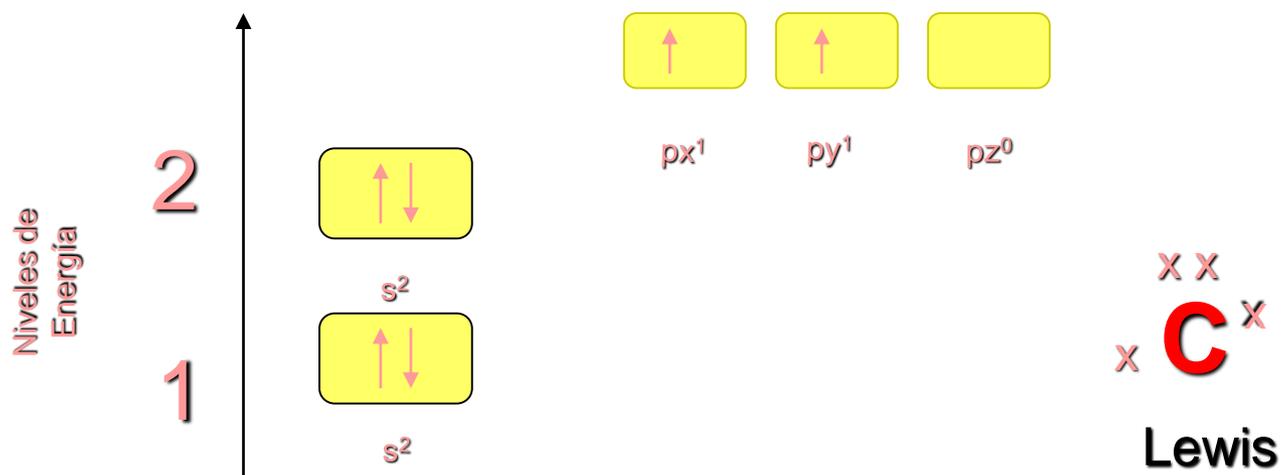
Su símbolo es «C», de número atómico es 6, pertenece al grupo 14 (o IVA) del sistema periódico.

Los átomos de carbono tienen la posibilidad de enlazarse entre sí sucesivamente por medio de **enlaces covalentes**, dando lugar a cadenas carbonadas que constituyen el armazón de gran variedad de compuestos.

## ESTRUCTURA ATOMICA DEL C:



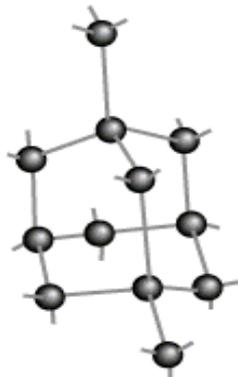
**Su Configuración electrónica:** Veamos la configuración electrónica del átomo de carbono y su diagrama en niveles energéticos:



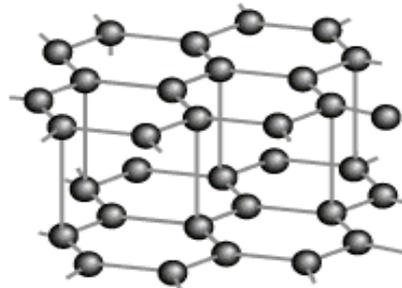
Cuando un átomo de C se une a otros átomos – sean C o de cualquier otro elemento- se produce un **reordenamiento de sus electrones**, fenómeno llamado **Hibridación**

## El Carbono en la Naturaleza

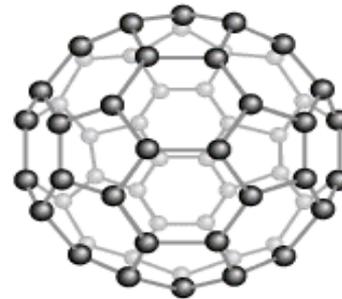
**Puro:** Tanto el diamante, el grafito y el fullereno están formados, sólo por átomos de carbono que se organizan en cristales o en capas, siguiendo patrones geométricos determinados. En 1985, los científicos volatilizaron el grafito para producir una forma estable de molécula de carbono consistente en 60 átomos de carbono dispuestos en una forma esférica desigual parecida a un balón de fútbol. La molécula recibió el nombre de buckminsterfullereno en honor a R. Buckminster Fuller, el inventor de la cúpula geodésica.



Diamante



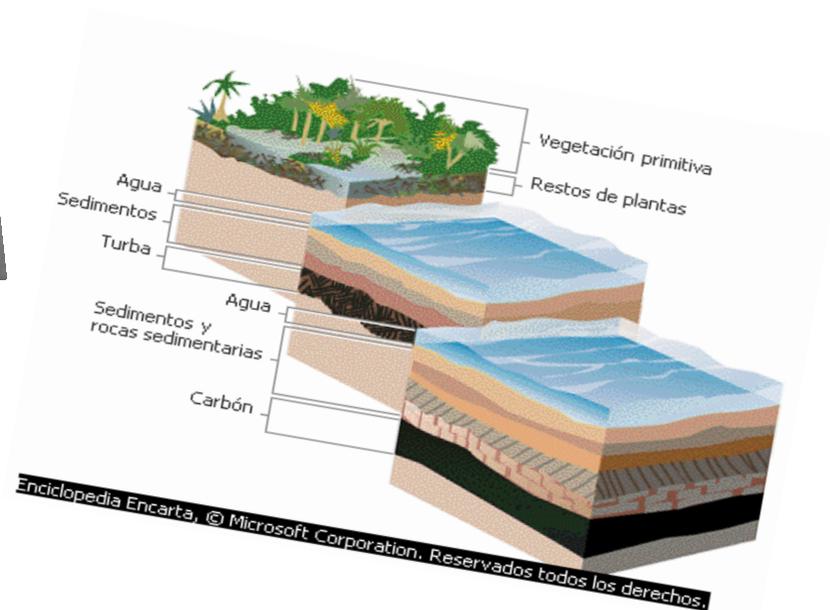
Grafito



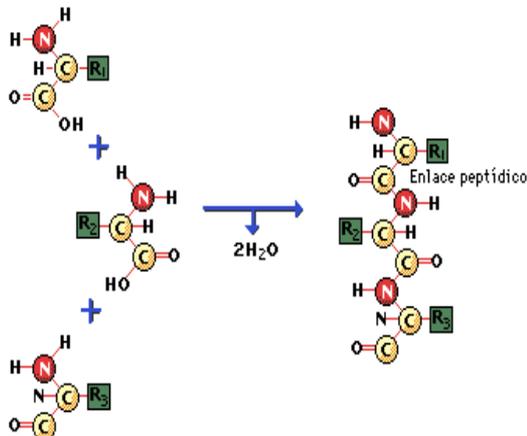
Fullereno C<sub>60</sub>

● Átomo de carbono

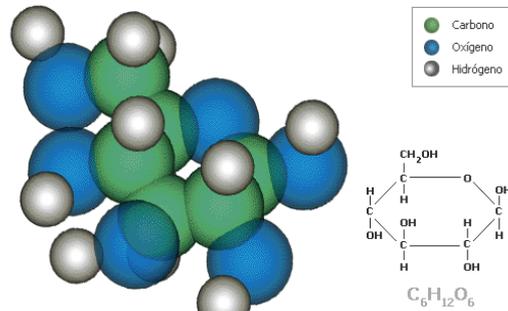
**En forma de combustibles fósiles:** Como el carbón, el gas natural y el petróleo. Estos materiales se forman a partir de restos de animales y vegetales, en un proceso que dura millones de años. En la actualidad constituyen los grandes depósitos de material orgánico de donde se extraen los hidrocarburos, que son la materia primas de donde se obtiene otras sustancias orgánicas.



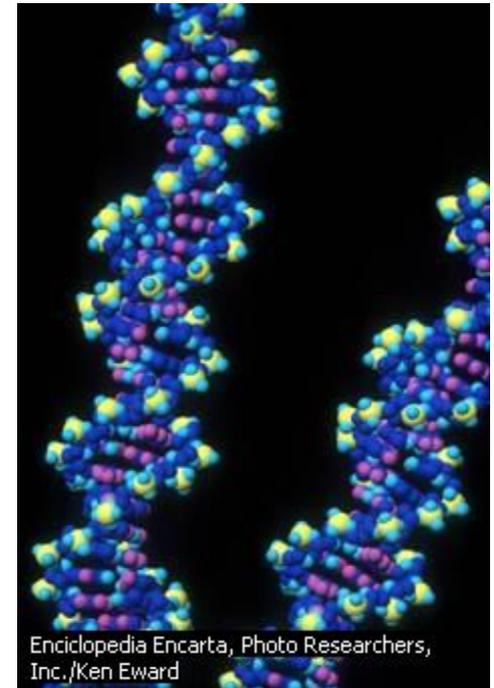
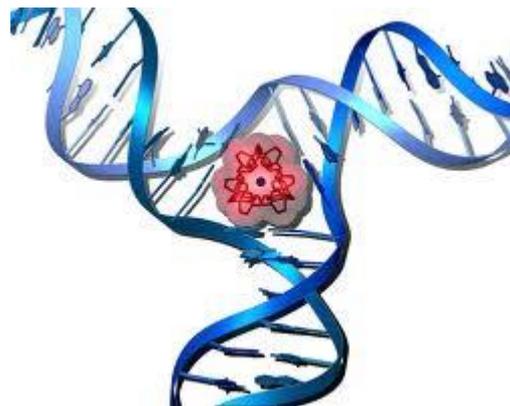
**En la materia viva:** Se encuentra combinado con el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, formando proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos, que son las sustancias orgánicas que constituyen a los seres vivos.



Enciclopedia Encarta, © Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

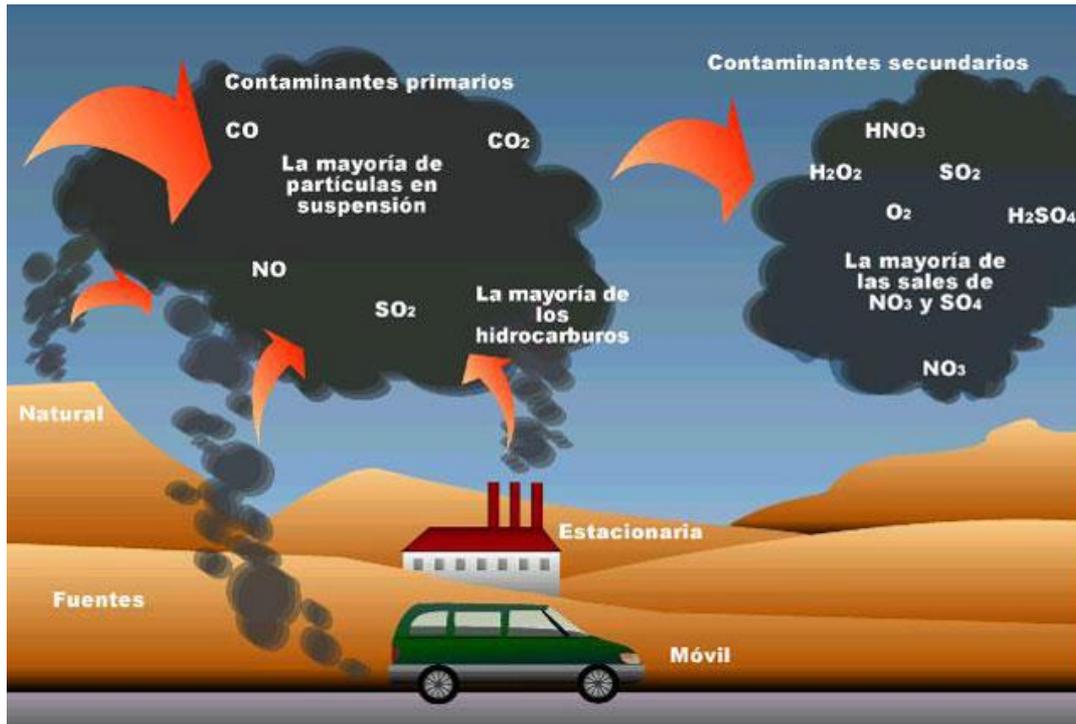


Enciclopedia Encarta, © Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

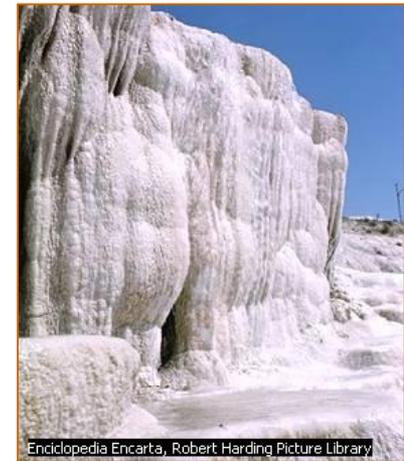


Enciclopedia Encarta, Photo Researchers, Inc./Ken Eward

**Formando Compuestos Inorgánicos:** Dada la gran capacidad del carbono para combinarse con otros elementos, suele formar diferentes compuestos inorgánicos, como los carbonatos, sulfuros de carbono, dióxido y monóxido de carbono.



<http://www.usernetsite.com/sociedad/calentamiento-global.php>



## Hibridación

Los resultados de la investigación de **Kekulé** sobre el enlace de los átomos de carbono resultaron de gran importancia en el desarrollo de la química orgánica.

Introdujo el concepto de la tetravalencia de los átomos de carbono, y fue el primero en utilizar las fórmulas desarrolladas para los compuestos orgánicos.

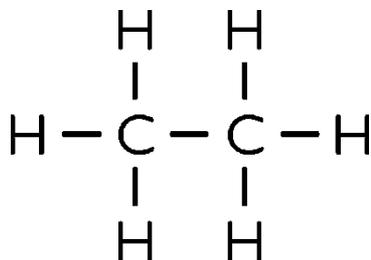
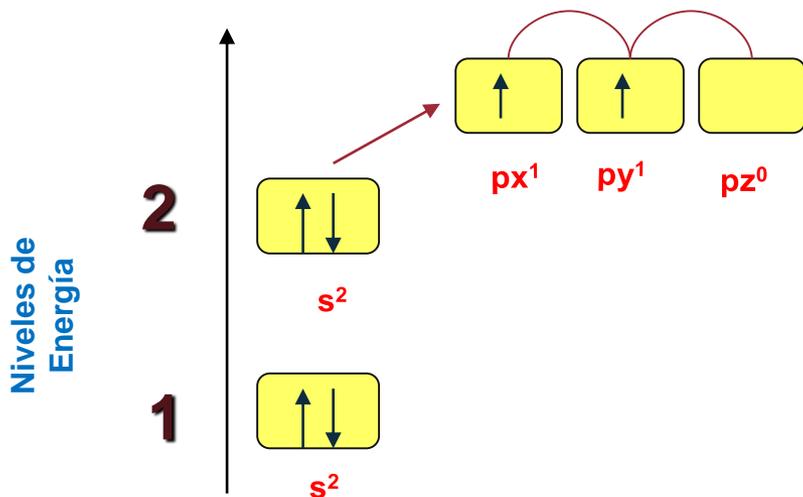


Photo Researchers, Inc./Science Source

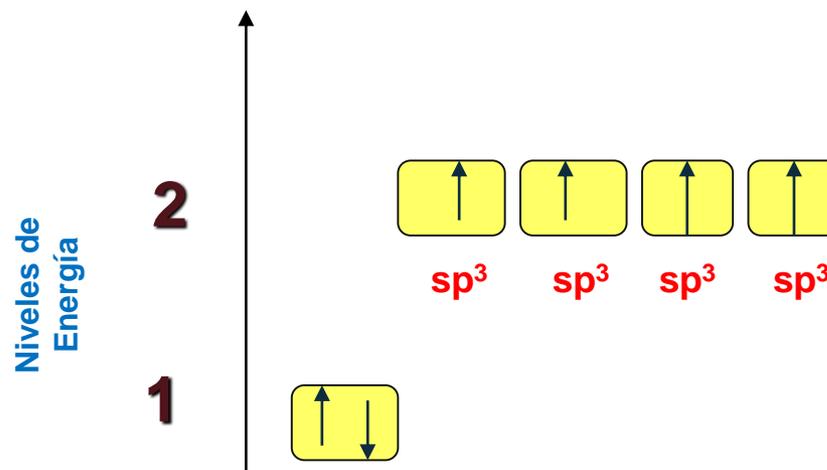
# Orbitales Híbridos $sp^3$ :

El fenómeno de hibridación consiste en que uno de los electrones del orbital  $2s$  salta al subnivel  $2p$  produciendo un ordenamiento de los orbitales.

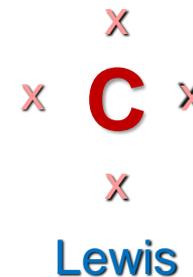
Paso 1



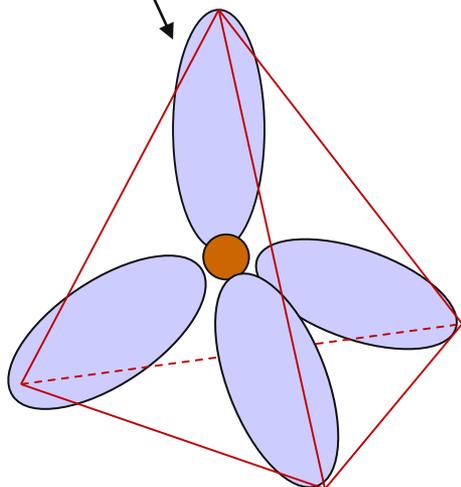
Paso 2



Los orbitales que se forman se denominan orbitales híbridos, y son del tipo  $sp^3$  porque se forma a partir de un orbital  $s$  y de tres orbitales  $p$



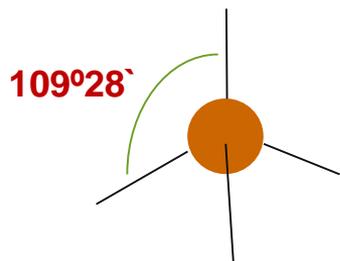
## Forma de los orbitales $sp^3$



Los cuatro orbitales  $sp^3$  se hallan dirigidos en el espacio hacia los vértices de un tetraedro, formando ángulos de  $109^{\circ}28'$ .

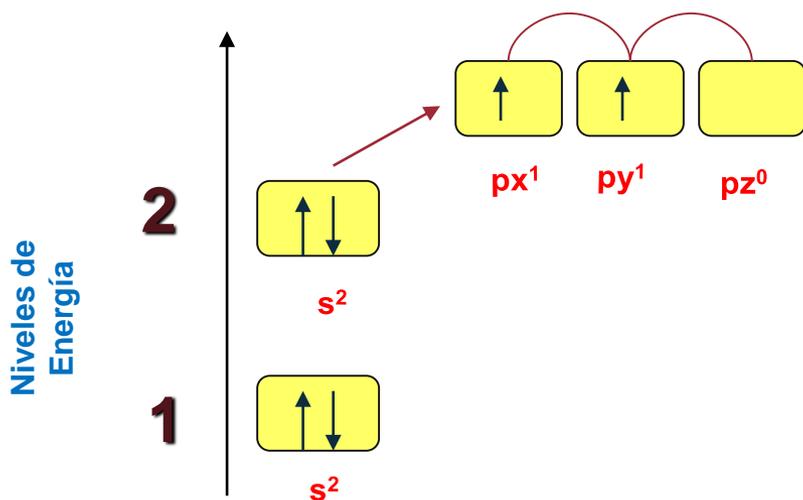
Esta configuración es característica de los átomos de carbono que se unen entre sí por uniones simples.

(alcanos)

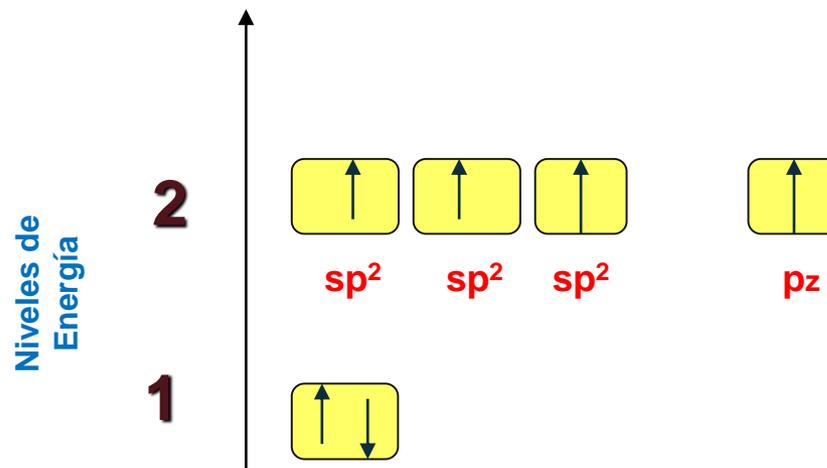


# Orbitales híbridos $sp^2$ :

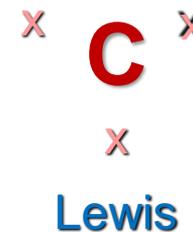
Paso 1



Paso 2

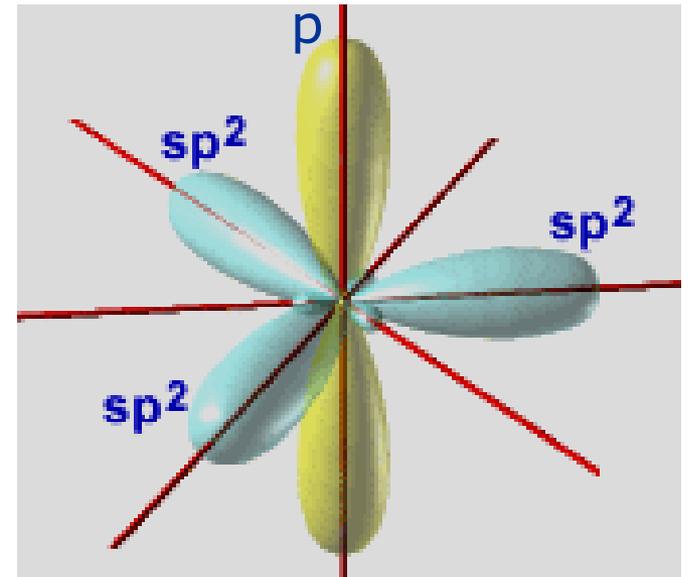


Los orbitales que se forman se denominan orbitales híbridos, y son del tipo  $sp^2$  porque se forma a partir de un orbital s y de dos orbitales p



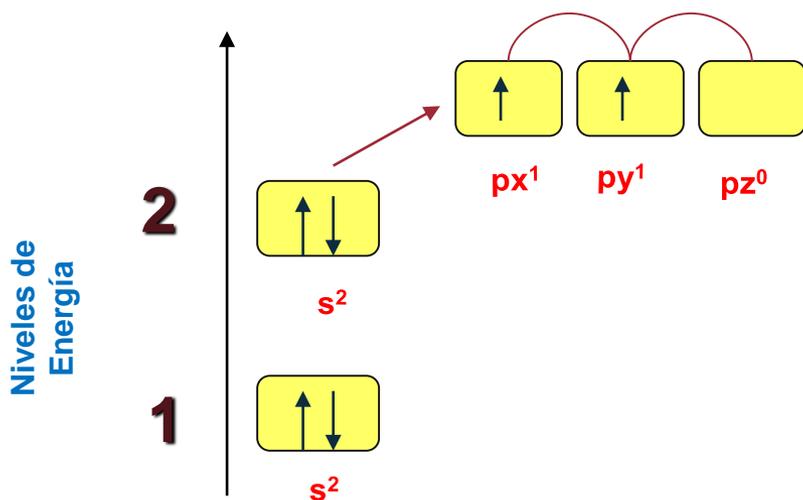
Los tres orbitales  $sp^2$  se hallan dirigidos hacia los vértices de un triángulo equilátero en un plano, formando ángulos de  $120^\circ$ . Esta configuración es característica de los átomos de carbono que se unen entre sí por uniones dobles.

(alquenos)

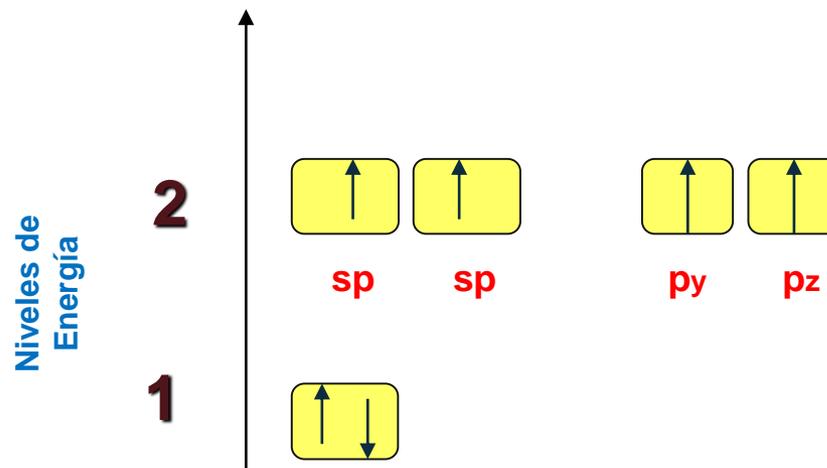


# Orbitales híbridos sp:

Paso 1



Paso 2



Los orbitales que se forman se denominan orbitales híbridos, y son del tipo sp porque se forma a partir de un orbital s y de un orbital p

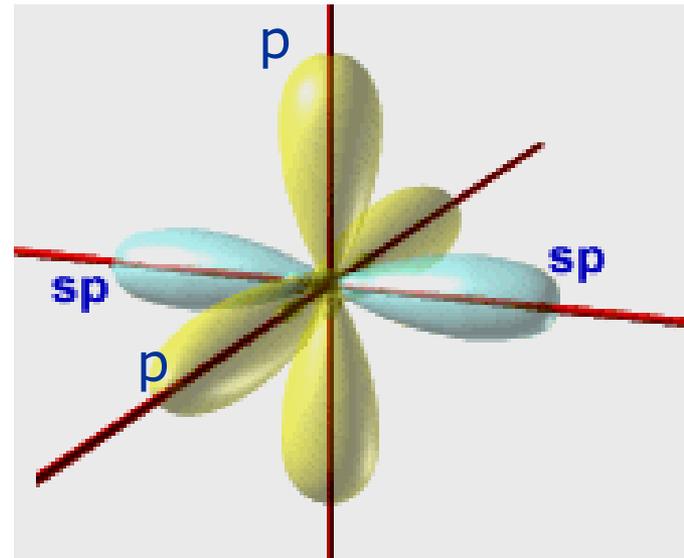


Lewis

Los dos orbitales  $sp$  se hallan dirigidos en línea recta, formando ángulos de  $180^\circ$ .

Esta configuración es característica de los átomos de carbono que se unen entre sí por uniones triples.

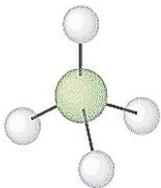
(alquinos)



# Propiedades del Átomo de Carbono

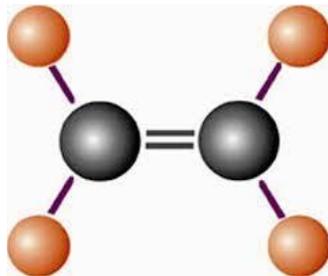
**Autosaturación:** Esta propiedad permite al carbono unirse a otros átomos de carbono mediante **enlaces simples**, **dobles** y **triples**. Estos tres tipos de enlaces se diferencian por su fortaleza y su geometría. La fortaleza de un enlace se mide por la cantidad de energía que es necesario suministrar para romperlo. La geometría es la orientación de las moléculas en el espacio.

Metano, CH<sub>4</sub>

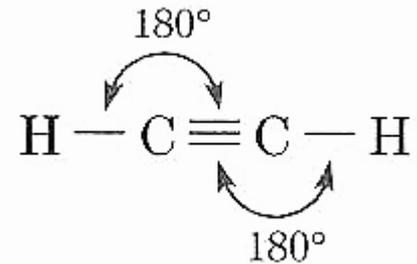


© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Enlace Simple

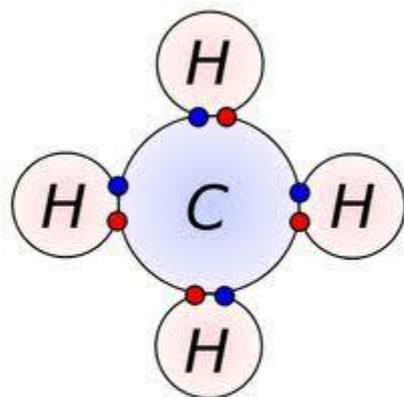


Enlace Doble

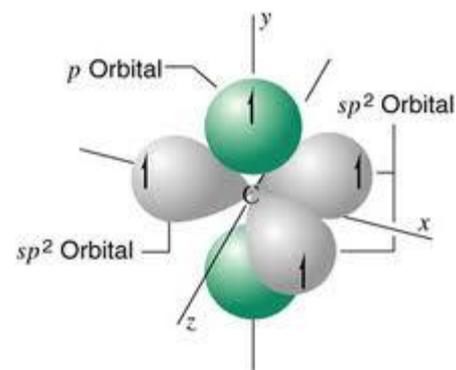
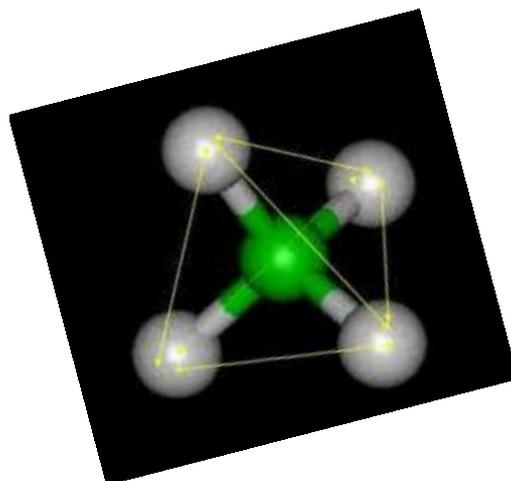


Enlace Triple

**Tetravalencia:** El átomo de carbono en los compuestos orgánicos se hallan siempre unidos a 4 enlaces covalentes, ello se debe al fenómeno de la **hibridación**, estudiado anteriormente.

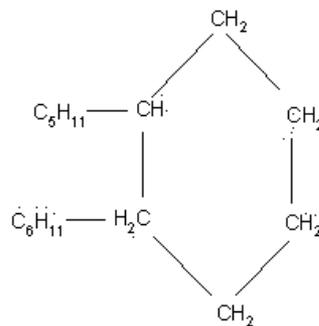
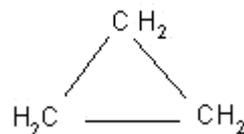
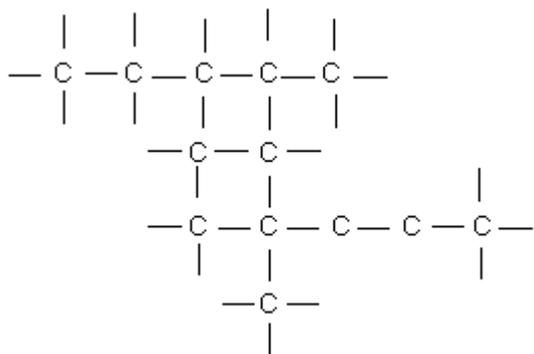
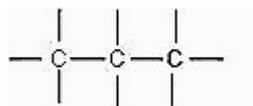


- Electron from hydrogen
- Electron from carbon



**Formador de Cadenas:** Los átomos de carbono al unirse entre sí, logran formar largas cadenas carbonadas, razón por la cual existe una gran cantidad de compuestos orgánicos, ya que incluso hay cadenas que pueden tener varias decenas de miles de átomos de carbono enlazados.

Las cadenas carbonadas pueden ser lineales o cíclicas, estas a su vez simples o ramificadas.



**TEAPROVE:** 1. Buscar información sobre el compuesto llamado "cubano".  
2. Menciona los tipos de carbono amorfo.

# Representación de moléculas orgánicas.

## Tipos de fórmulas.

- Empírica. Ej.  $\text{CH}_2\text{O}$
- Molecular Ej.  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

No sirven para  
identificar compuestos

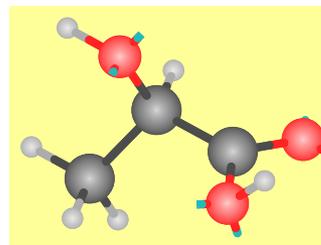
- Semidesarrollada (*Es la más utilizada en la química orgánica*) Ej.  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$

- Desarrollada

(no se usa demasiado)



- Con distribución espacial  
(utilizadas en estereoisomería)



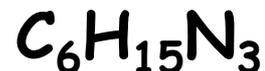
## Ejercicio:

Sabemos que un compuesto orgánico tiene de fórmula empírica  $C_2H_5N$  y su masa molecular aproximada es de 130 g/mol. Escribe cual será su fórmula molecular.

$$12 \times 2 + 5 \times 1 + 14 = 43$$

$$130/43 = 3 \text{ (aprox) (Buscar número entero)}$$

La fórmula molecular será:



## Ejercicio:

Un compuesto orgánico dio los siguientes porcentajes en su composición: 71,7 % de cloro y 4,1 % de hidrógeno. Además, 1 litro de dicho compuesto en estado gaseoso medido a 745 mm Hg y 110 °C tiene una masa de 3,12 g. Hallar su fórmula empírica y su fórmula molecular.

$$\frac{71,7 \text{ g}}{35,5 \text{ g/mol}} = 2,02 \text{ mol Cl}; \quad \frac{4,1 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} = 4,1 \text{ mol H}$$

$$\frac{24,2 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 2,02 \text{ mol C}$$

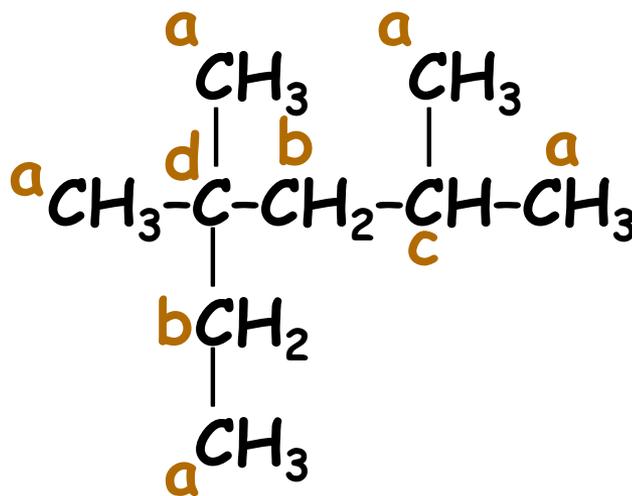
Dividiendo todos por el menor (2,02) obtenemos la fórmula empírica:  $\text{CH}_2\text{Cl}$

$$M = \frac{m \cdot R \cdot T}{p \cdot V} = \frac{3,12 \text{ g} \cdot 62,4 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot 383 \text{ K}}{745 \text{ mmHg} \cdot \text{mol} \cdot \text{K} \cdot 1 \text{ L}} = 100 \text{ g/mol}$$

Luego la fórmula molecular será:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$

## Tipos de átomos de carbono (en las cadenas carbonadas)

- Primarios (a)
- Secundarios (b)
- Terciarios (c)
- Cuaternarios (d)



## Trabajos de investigación bibliográfica

Se presentaran dos trabajos, serán expuestos la setima y quinceava semana respectivamente.

Se presentara el trabajo en formato digital en word y para la exposición en power point, 10 minutos (resumen).

Se tendrá en cuenta:

1. Calidad del trabajo (investigación)
2. Conclusiones
3. Bibliografía y/o webgrafia (paginas consultadas)
4. Exposición.

Los temas son libres pero relacionados al curso, a su carrera académico profesional o repercusión con el medio ambiente.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica\\_org%C3%A1nica](http://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica_org%C3%A1nica)

<http://www.quimicaorganica.net/>

<http://www.quimicaorganica.org/>

[http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia\\_red/qo/I00/lecc.html](http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/I00/lecc.html)