

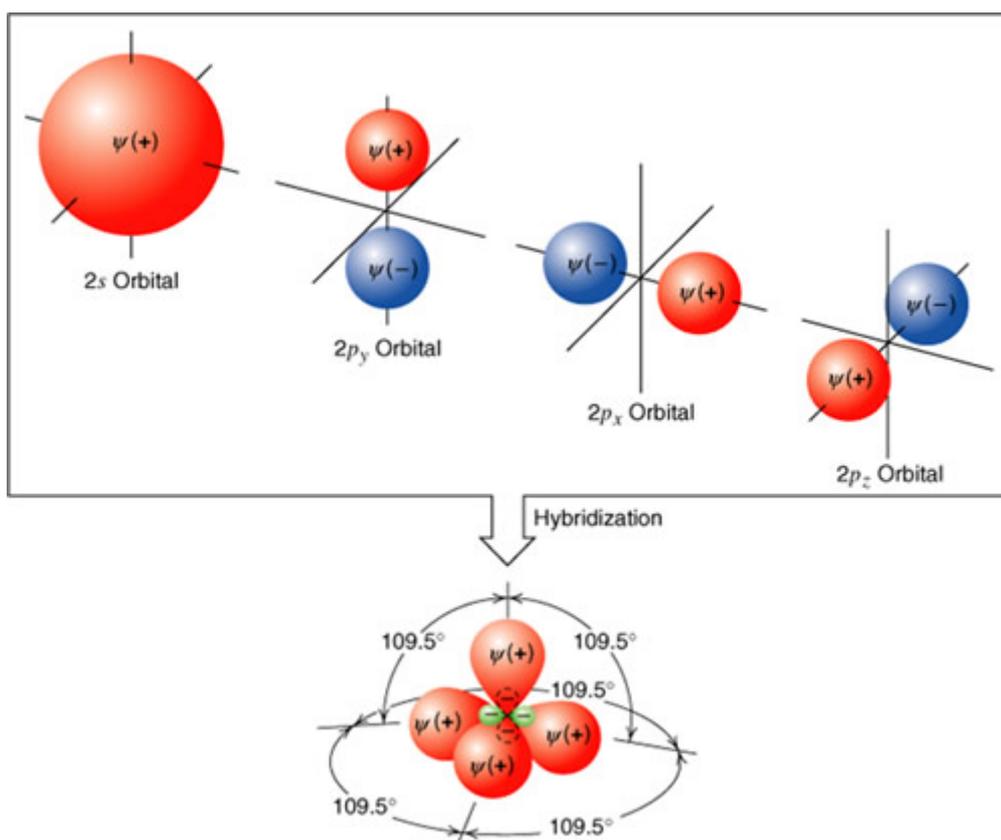
Hibridaciones del carbono

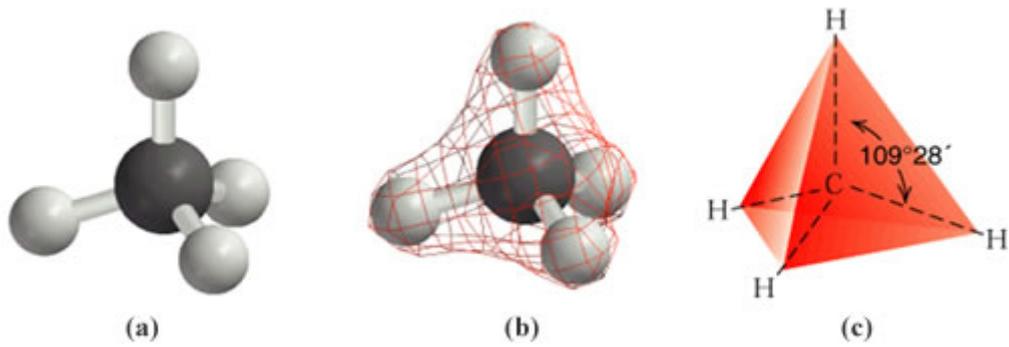
<http://www.textoscientificos.com/quimica/hidrogeno>

La hibridación consiste en una mezcla de orbitales puros en un estado excitado para formar orbitales híbridos equivalentes con orientaciones determinadas en el espacio.

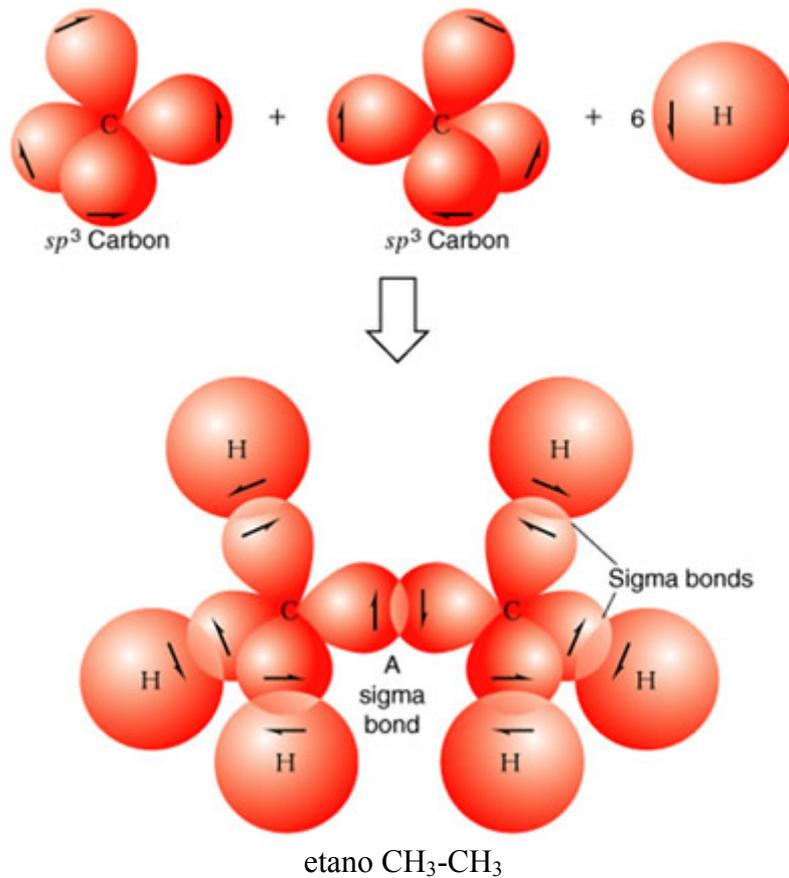
Hibridación sp^3 o tetraédrica

Para los compuestos en los cuales el carbono presenta enlaces simples, hidrocarburos saturados o alcanos, se ha podido comprobar que los cuatro enlaces son iguales y que están dispuestos de forma que el núcleo del átomo de carbono ocupa el centro de un tetraedro regular y los enlaces forman ángulos iguales de $109^\circ 28'$ dirigidos hacia los vértices de un tetraedro. Esta configuración se explica si se considera que los tres orbitales $2p$ y el orbital $2s$ se hibridan para formar cuatro orbitales híbridos sp^3 .



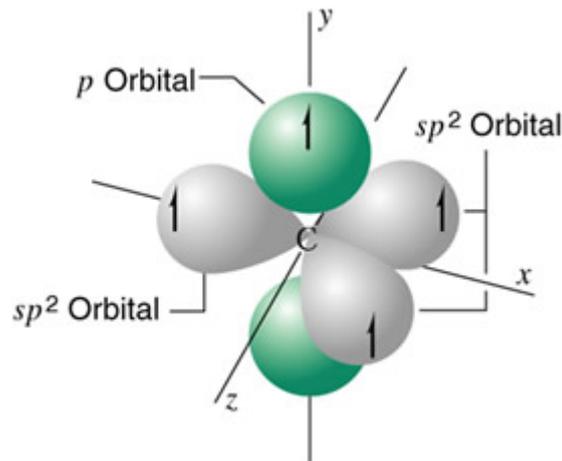


metano CH_4



Hibridación sp^2

En la hibridación trigonal se hibridan los orbitales $2s$, $2p_x$ y $2p_y$, resultando tres orbitales idénticos sp^2 y un electrón en un orbital puro $2p_z$.



Un átomo de carbono hibridizado sp^2

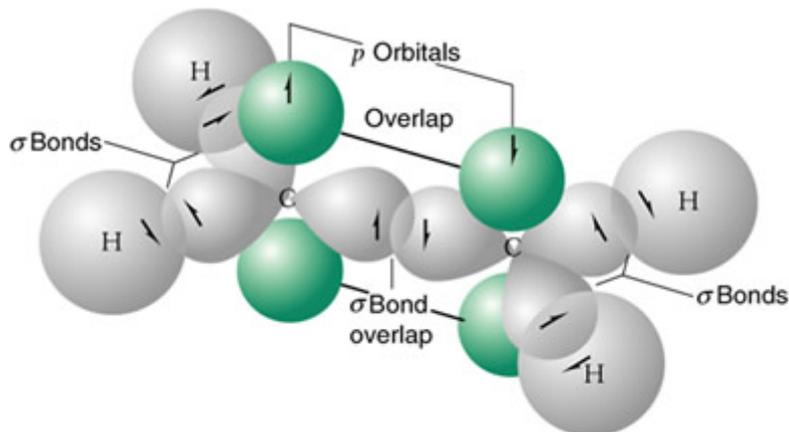
El carbono hibridado sp_2 da lugar a la serie de los alquenos.

La molécula de eteno o etileno presenta un doble enlace:

- un enlace de tipo σ por solapamiento de los orbitales híbridos sp_2
- un enlace de tipo π por solapamiento del orbital $2p_z$

El enlace π es más débil que el enlace σ lo cual explica la mayor reactividad de los alquenos, debido al grado de insaturación que presentan los dobles enlaces.

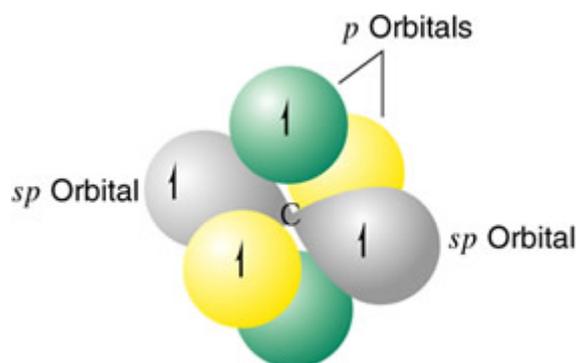
El doble enlace impide la libre rotación de la molécula.



Modelo de enlaces de orbitales moleculares del etileno formado a partir de dos átomos de carbono hibridados sp_2 y cuatro átomos de hidrógeno.

Hibridación sp

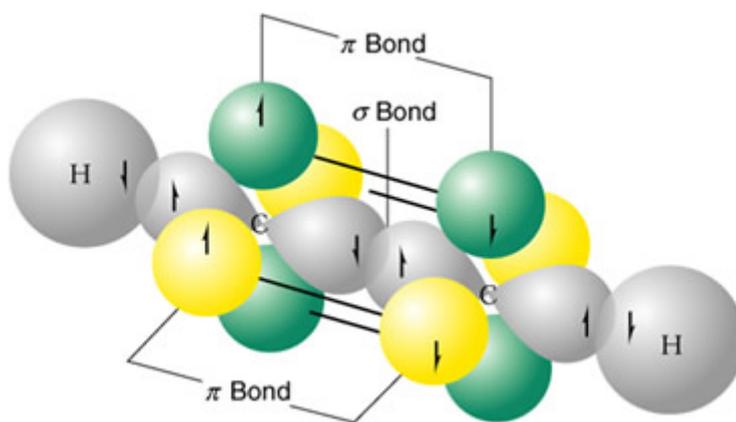
Los átomos que se hibridan ponen en juego un orbital s y uno p , para dar dos orbitales híbridos sp , colineales formando un ángulo de 180° . Los otros dos orbitales p no experimentan ningún tipo de perturbación en su configuración.



Un átomo de carbono hibridado sp

El ejemplo más sencillo de hibridación sp lo presenta el etino. La molécula de acetileno presenta un triple enlace:

- a. un enlace de tipo σ por solapamiento de los orbitales híbridos sp
- b. dos enlaces de tipo π por solapamiento de los orbitales 2 p.



Formación de orbitales de enlaces moleculares del etino a partir de dos átomos de carbono hibridados sp y dos átomos de hidrógeno.

Angulo de enlace

Es el formado por las líneas internucleares H - C - H o H - C - C. El ángulo de enlace determina la geometría que tiene la molécula, y ésta a su vez determina el grado de estabilidad y las propiedades químicas y físicas de una sustancia.

Hibridación sp^3

Si los átomos que enlazan con el carbono central son iguales, los ángulos que se forman son aproximadamente de $109^\circ 28'$, valor que corresponde a los ángulos de un tetraedro regular.

Cuando los átomos son diferentes, por ejemplo $CHCl_3$, los cuatro enlaces no son equivalentes. Se formarán orbitales híbridos no equivalentes que darán lugar a un tetraedro irregular. Esta irregularidad proviene de los diferentes ángulos de enlace del carbono central, ya que la proximidad de un átomo voluminoso produce una repulsión que modifica el ángulo de enlace de los átomos más pequeños. Así, el ángulo de enlace

del Br - C - Br es mayor que el tetraédrico por la repulsión que originan los dos átomos voluminosos de bromo.

Hibridación sp^2

La molécula tiene geometría **trigonal plana** en la que los ángulos de enlace H - C - C son de 120° .

Hibridación sp

La molécula tiene geometría **lineal** y el ángulo H - C - C es de 180° .

Tipos de hibridación del carbono

Tipo de hibridación	Orbitales	Geometría	Ángulos	Enlace
sp^3	4 sp^3	Tetraédrica	$109^\circ 28'$	Sencillo
sp^2	3 sp^2 1 p	Trigonal plana	120°	Doble
sp	2 sp 2 p	Lineal	180°	Triple

Longitud de enlace

Es la distancia entre los núcleos de los átomos que forman el enlace.

Radio covalente

Es la mitad de la longitud de un enlace covalente entre dos átomos iguales.

Radios covalentes atómicos en unidades ángstrom (\AA)

Enlaces	H	C	N	O	F	Cl	Br	I
Simple	0.30	0.77	0.70	0.66	0.64	0.99	1.04	1.33
Doble	–	0.67	0.61	0.55	–	–	–	–
Triple	–	0.60	0.55	–	–	–	–	–

Enlaces	Distancia C	Energía KJ/mol
C – C	1'54	347
C = C	1'34	598
C \equiv C	1'20	811