

# LA TEORIA DE LA HIBRIDACION Y LA TEORIA DE LA REPULSION DE PARES ELECTRONICOS PREDICEN LAS FORMAS MOLECULARES\*

Por: Diana B. Suarez S. \*\*

## TEORIA DE LA HIBRIDACION

Cuando se examinan los enlaces entre Carbono e Hidrógeno en el Metano, CH<sub>4</sub>, hallamos cuatro enlaces idénticos. Se tratará de explicar como surgen estos enlaces de los orbitales en el átomo de carbono. El átomo de Carbono solo, en su estado natural, tiene la configuración electrónica 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup>, (los electrones 2p son no apareados). Si se usan los electrones 2p no apareados para enlace, esto nos llevaría a esperar que el Carbono formará dos enlaces en ángulo de 90° el uno con respecto al otro. En realidad, el Carbono forma cuatro enlaces y todos los ángulos de enlace son de 109° 28'. Este ángulo dirige cada enlace desde el Carbono hacia cada uno de los vértices de un tetraedro regular.

Para explicar estos enlaces equivalentes, decimos que antes o durante la formación de los enlaces, cuatro orbitales del átomo de Carbono se hibridan para formar un nuevo grupo de cuatro orbitales equivalentes. Esto se efectúa tomando uno de los electrones del orbital 2s y promoviéndolo al orbital 2p, vacío, para dar la ordenación electrónica 1s<sup>2</sup>

2s<sup>1</sup> 2p<sub>x</sub><sup>1</sup> 2p<sub>y</sub><sup>1</sup> 2p<sub>z</sub><sup>1</sup>.

Estos cuatro orbitales se hibridan para formar los nuevos cuatro orbitales equivalentes que se designan como sp<sup>3</sup> pues están dirigidos hacia los vértices de un tetraedro. Los orbitales híbridos se muestran gráficamente en la figura 1. la energía necesaria para esta transición es menor que la que resulta de la formación de otros enlaces mas fuertes con los orbitales híbridos. Así se tiene un cambio de energía mas favorable que el que resultaría del enlace con solo orbitales p.

Se puede derivar de la misma manera otros grupos de orbitales de enlace con geometrias que guardan concordancia muy estrecha con geometrias establecidas. Algunas de ellas son : lineal (180°), planar (120°), tetraédrica (109° 28'), Bipiramide trigonal (90°, 120°), octaédrica (90°).

En moléculas como el H<sub>2</sub>O y NH<sub>3</sub> se pueden utilizar también orbitales híbridos, poniendo algunos pares de no enlace (los que están en el oxígeno o el nitrógeno), que no intervienen los enlaces con el átomo de hidrógeno, en algunos de los orbitales sp<sup>3</sup>. Los ángulos de enlace en estas moléculas no serian de esperar fueran iguales a los ángulos de enlace en el tetraedro normal. Aunque este efecto puede explicarse por hibridación, el papel de los pares de electrones de

\* Ponencia presentada al Seminario de Química

\*\* Estudiante Dpto. de Química. P.P.D.Q. II

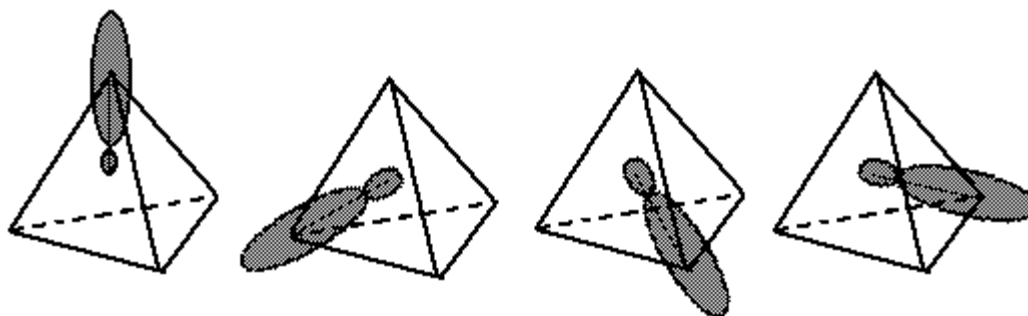


Figura No. 1

no enlace puede verse mejor cuando se usa la teoría de la repulsión de los pares electrónicos que se expone a continuación.

### TEORIA DE REPULSION DE PARES DE ELECTRONES

Hay otro método, inclusive mas simple, que puede utilizarse para estimar ángulos de enlace en moléculas covalentes y se basa en la idea de que los pares de electrones se repelen mutuamente. En realidad, la teoría asume que pares de electrones en torno a un átomo central se comportan análogamente a un grupo de pelotas de ping pong cargadas eléctricamente con el mismo signo que estuvieran conectadas a un punto central por cuerdas. Las pelotas tendrían que apartarse unas de otras tanto como fuera posible con la distancia

media fija al punto central. Esto conduce a la situación que se muestra en la figura 2.

Estas ideas nos permiten predecir las formas de moléculas si se conocen las estructuras electrónicas de los átomos de la molécula.

Al llegar a este punto cabría preguntarse ¿ cómo la presencia de pares de electrones de no enlace (en la capa mas externa del átomo central) afecta la disposición de los otros pares de electrones.

Un par de electrones ocupa un volumen considerable en torno del átomo central, ya se use o no para formar un enlace químico. Como resultado de ello, la estructura de una molécula esta determinada por el numero total de pares de electrones en la capa externa. Los pares de

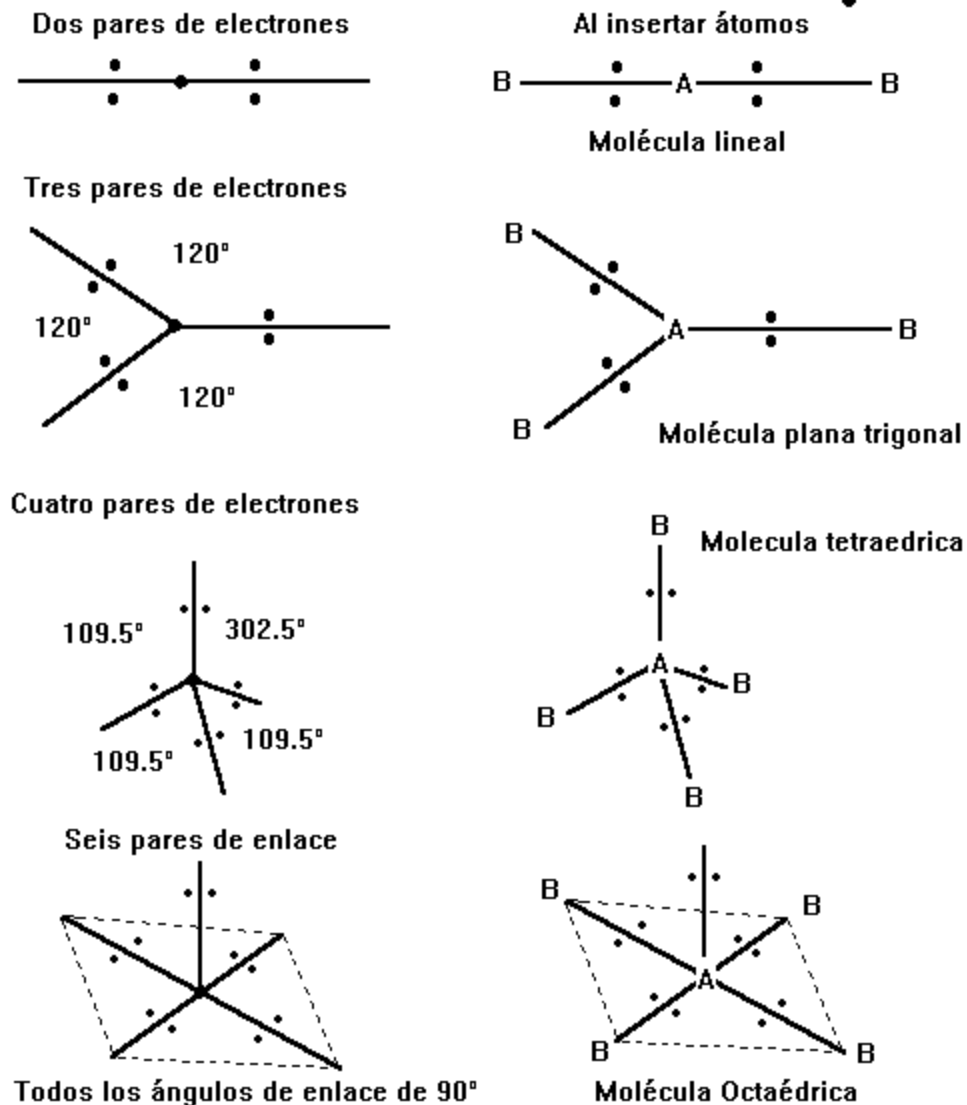


Figura No. 2

electrones de no enlace ayudan a explicar las estructuras de las moléculas de  $\text{NH}_3$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , como antes se expuso. Así por ejemplo, se puede postular que estas moléculas tienen ángulo tetraédrico de  $109^\circ 28'$  correspondientes a orbitales híbridos  $sp^3$  por que los pares de electrones de no enlace, solitarios, se repelen mutuamente mas que los pares de enlace.

la teoría de la repulsión de pares de electrones y la teoría de la hibridación dan los mismos resultados para explicar estructuras moleculares. Sin embargo difieren en su enfoque. La hibridación se sirve de la combinación de orbitales s,p y d para formar orbitales híbridos que se orientan debidamente y así dan los ángulos de enlace establecidos. En cambio, la teoría de la repulsión de pares electrónicos aleja simplemente uno de otros lo mas posible, pero manteniendo la longitud de enlace apropiada.

## LA TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL\*

*Por Julia Esperanza Pulido\*\**

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, se ubica en un contexto educativo donde se busca la interiorización y asimilación a través de la instrucción; es un proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos científicos a partir de los conceptos previamente formados por el individuo en su vida cotidiana.

Ausubel toma como base de su teoría la organización del conocimiento en estructuras y las reestructuraciones que se presentan debido a

### ***SEMINARIO DE QUIMICA***

#### **Práctica Pedagógica y Didáctica II**

**Día: Miércoles  
Hora: 11 AM a 1 PM  
Lugar: Aula 419 B**

**Cordial Invitación**

la interacción entre las estructuras presentes en el sujeto y la nueva información.

Entre las generalidades mas importantes de la teoría de Ausubel, se pueden citar las siguientes:

1. Ausubel considera que toda situación de aprendizaje, sea formal o no formal, se puede analizar a partir de dos dimensiones que están representadas por un eje horizontal y un eje vertical.

En el eje vertical, se encuentra el tipo de aprendizaje realizado por el alumno, donde se incluyen los procesos mediante los cuales codifica, transforma, y retiene la información ; es decir, cuando se logra llegar al aprendizaje significativo pasando primero por el aprendizaje memorístico y repetitivo.

En el eje horizontal se muestra la estrategia de instrucción planificada para fomentar el aprendizaje, que iría de la enseñanza puramente repetitiva a la enseñanza por descubrimiento espontáneo por parte del alumno.

Según lo anterior, Ausubel establece la diferencia entre aprendizaje y enseñanza, además de considerarlos como continuos y por consiguiente relacionados entre si, dando la posibilidad de asociación y reestructuración del aprendizaje.

Vale la pena mencionar que aunque la enseñanza y el aprendizaje interactúan entre si, son relativamente independientes, es decir, un tipo de enseñanza no conduce específicamente a un tipo de aprendizaje.

Pero cómo define Ausubel aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico:

Considera que el aprendizaje significativo ocurre cuando puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Cuando el material nuevo adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores.

\* Ponencia presentada al seminario de Practica Docente I sobre teorías cognitivas del aprendizaje.

\*\* Estudiante Dpto. de Química. P.P.D.Q. II