

## OBTENCIÓN DE MEZCALINA Una propuesta teórica<sup>2</sup>

Andrea Patricia Zorro Ochoa<sup>22</sup>

La planta de la cual se obtuvo inicialmente este alcaloide, es llamada **peyote**, cactácea inermis con forma de nabo, nativa de México y del suroeste de Estados Unidos; posteriormente se han encontrado formas para obtener la mezcalina en forma sintética, partiendo de la vainillina (3-metoxi-4-hidroxi benzaldehído), pero existen dificultades; al continuar por este método se debe utilizar nitrometano el cual es de difícil consecución en el país ¿cómo se podría superar este inconveniente?, se propone una síntesis (por ahora teórica) que se presenta en este artículo.

Desde la antigüedad el ser humano ha obtenido las materias primas de la naturaleza, pero hace aproximadamente 300 años existe una nueva forma de obtener los compuestos químicos o de hacer química, esta es llamada síntesis orgánica.

La estructura de la mezcalina fue aclarada por Spath, quien la sintetizó a partir del ácido gálico (1), el que metiló con sulfato de dimetilo (2), formando el ácido trimetoxibenzoico (3), este fue convertido en el cloruro de acilo correspondiente el que por reducción con hidrógeno y sulfato de bario en paladio (4) produjo 3,4,5-trimetoxibenzaldehído (5) que al condensarlo con nitrometano (6) produce el 3,4,5-trimetoxi β-nitroestireno (7), este se redujo, en dos pasos,

primero con zinc y ácido acético (8) hasta la oxima correspondiente (9) y luego esta con amalgama de sodio (10) hasta la mezcalina (11).

Posteriormente se encontró otra forma de obtener la mezcalina, por degradación de Hofmann de la 3,4,5-trimetoxifenilpropionamida, por reducción electrolítica del correspondiente β-nitroestireno o por hidrogenación catalítica. La introducción del hidruro de litio y aluminio simplificó bastante la síntesis de la mezcalina, quedando tan sólo el problema de la obtención del 3,4,5-trimetoxibenzaldehído. Antes de abordar esta problemática es importante mencionar los orígenes y características de la mezcalina.

El peyote, nombre común de una cactácea inermis con forma de nabo, nativa de México y del suroeste de Estados Unidos, pertenece a la especie *Lophophora williamsii* (Barcelo, 1995). La parte aérea, parecida a un hongo y de color grisáceo, contiene nueve alcaloides, entre ellos la *mezcalina*, que es el más activo (GESSNER, 1985).

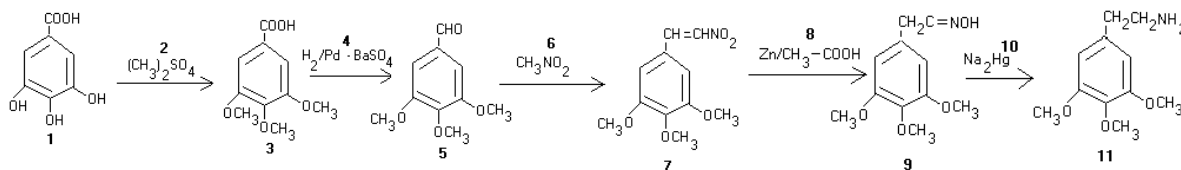
Para usar el cacto como droga, la parte aérea se consume seca, en infusión o pulverizada y envasada en cápsulas; produce en el organismo humano alteración de la percepción y alucinaciones caracterizadas por colores vivos, sensación de ansiedad, náuseas y depresión respiratoria, mezclada con alcohol ó actividad física intensa puede causar infarto.

Por lo que se sabe, no crea hábito, aunque el consumo de la droga impura o en grandes dosis puede provocar efectos tóxicos (GESSNER, 1985)

Los indígenas americanos y del norte de México utilizan el peyote desde la época prehispánica como parte de los ritos religiosos, y le atribuyen relevancia espiritual a las alucinaciones que provoca. (Dominguez, 1982).

<sup>2</sup> Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica.

<sup>22</sup> Estudiante del Departamento de Química de la U. P. N.

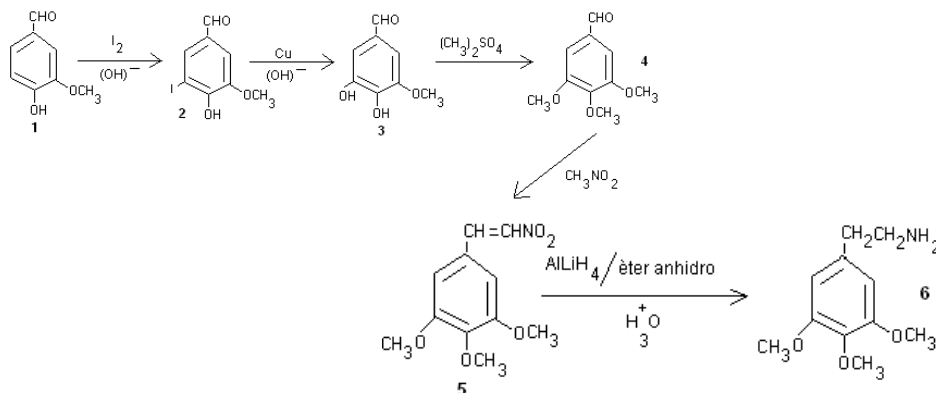




Históricamente el hombre ha tratado de entender el mundo, entre otras cosas, intentando reproducirlo, así la "síntesis orgánica" es una herramienta muy útil que permite la "creación" de sustancias necesarias para el mejor estar de la sociedad. Generalmente la síntesis orgánica es un proceso arduo que demanda sudor, lágrimas y sangre (Hofmann, 1993), por parte, de los científicos de todo el mundo, que contribuyen, en últimas, al avance tecnológico de la humanidad.

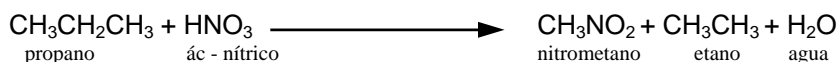
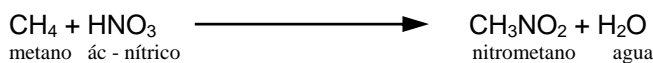
Una síntesis orgánica se inicia tomando como inspiración una molécula de origen natural para luego "repetirla" sintéticamente, o partiendo de un compuesto sencillo natural en busca de uno más complejo; asimismo, la química de laboratorio es más simple que la desarrollada por los organismos, además, sin este proceso no se podrían atacar las innumerables enfermedades que aquejan al ser humano, de lo anterior surge la importancia de este procedimiento para el mundo de la ciencia.

Cuando en una síntesis orgánica una etapa o paso es muy complicado o difícil, o no se encuentra disponible un compuesto químico necesario para la culminación de esta, se hace necesario idear una propuesta teórica que posiblemente solucione el inconveniente; esta es la situación que se evidencia en la síntesis de la mezcalina, la cual ya es fácilmente asequible a partir de la vainillina (1) (3-metoxi-4-hidroxi benzaldehído), que se yoda en medio alcalino formando 5-yodo-vainillina (2), en la cual, refluendo con solución de hidróxido de sodio en presencia de cobre se sustituye el yodo por desplazamiento nucleofílico, formando el 4,5- dihidroxi-3-metoxibenzaldehído (3). Este compuesto se metila con buen rendimiento hasta el correspondiente 3,4,5-trimetoxibenzaldehído (4), que con nitrometano forma 3,4,5-trimetoxi-β-nitroestireno (5), el que se reduce con hidruro de litio aluminio hasta la formación de la mezcalina (6) que se aísla como clorhidrato, pues la base libre es un líquido que fácilmente absorbe anhídrido carbónico (Dominguez, 1982).

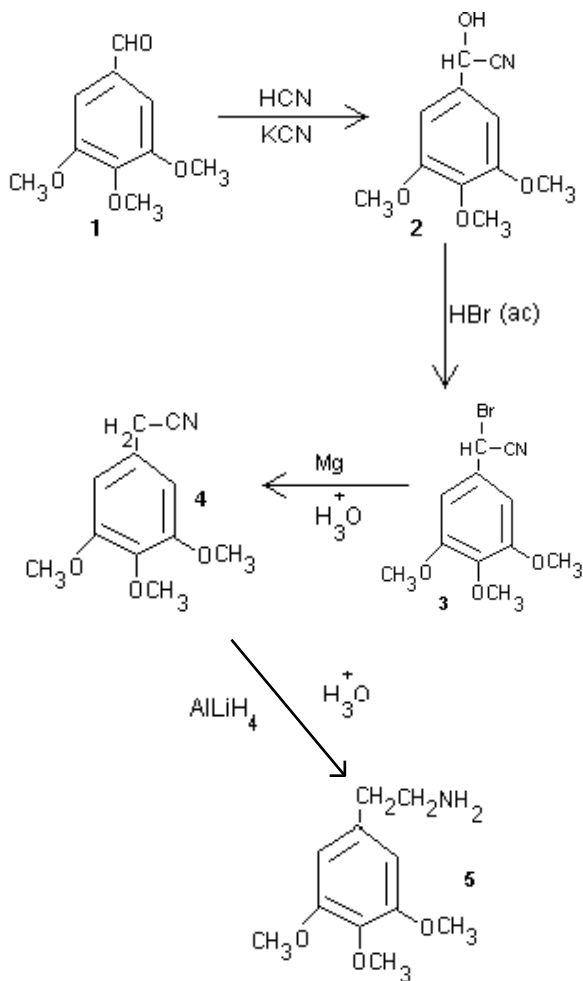


Este procedimiento se desarrolló en el laboratorio de química de la Universidad Pedagógica hasta la obtención de 3,4,5-trimetoxibenzaldehído, pero no se pudo culminar, puesto que no se dispuso de nitrometano ( $\text{CH}_3\text{NO}_2$ ), que es un compuesto gaseoso a temperatura ambiente e inflamable, venenoso, que requiere envasarse en tambores ó cilindros, por que su punto de inflamación es bajo

( $44,5^\circ\text{C}$ ); el nitrometano es utilizado como combustible para cohetes, aditivo de gasolinas y es empleado además en investigaciones bioquímicas y médicas; a nivel de laboratorio se obtiene por la reacción del metano ( $\text{CH}_4$ ) ó propano ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ) con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) a presión y temperaturas altas (Barceló, 1995)



Por tales características es un compuesto químico de cuidado, es tóxico por inhalación e ingestión y además no se consigue fácilmente en el país; al presentarse esta situación era preciso presentar una propuesta teórica que solucionará el inconveniente; y se presenta a continuación:



Comienza la síntesis con el 3,4,5-trimetoxibenzaldehído (1) que se hace reaccionar con ácido cianhídrico en cianuro de potasio originando 3,4,5-trimetoxi-hidroxietanonitrilo (2) el que con ácido bromhídrico acuoso forma 3,4,5-trimetoxi-bromoetanonitrilo (3), este, con magnesio, inicialmente, y luego con hidruro de litio y aluminio forma 3,4,5-trimetoxietanonitrilo (4) el que por reducción con hidruro de litio y aluminio origina, finalmente la mecalina (5).

La anterior síntesis, es una propuesta teórica, no se ha realizado una comprobación experimental;

además; para que se diera esta comprobación se necesitaría de una entidad que brindara el apoyo económico y tecnológico, puesto que una investigación de tal magnitud requiere de personas idóneas en el tema y de un laboratorio con todos los implementos necesarios. Es importante que, independiente de todos los obstáculos que se presenten en una síntesis orgánica, se propongan y prueben salidas teóricas que solucionen los inconvenientes presentados, propiciando de esta manera espacios para la investigación y el conocimiento.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BARCELO**, José. 1995 Diccionario de Terminología Química. 2ed. Madrid: Alambra Editores.
- DOMINGUEZ**, X. 1982. Química Orgánica Experimental. México: Limusa.
- GESSNER** H. 1985. Diccionario de Química. Barcelona: Ediciones Omega.
- HOFFMANN**, R. Revista Investigación y Ciencia. ¿Cómo deberían pensar los químicos?

## Acuerdos de la Comunidad

“USO DE FUENTES (TIPOS DE LETRAS), ITÁLICA Y ROMAN, PARA SÍMBOLOS EN TEXTOS CIENTÍFICOS”

**E**

n la organización de la IUPAC se encuentran algunas divisiones con objetivos y características muy específicas. Una de esas divisiones es “**Chemical Nomenclature and Structure Representation Division (VIII)**”. Como parte integrante de ella está el “Comité Interdivisional de Nomenclatura y Símbolos”, IDCNS, que comenzó a sus actividades en enero de este año. Un documento elaborado por dicho comité, se presenta a continuación, en una versión libre de