

Existe también un citocromo p -450 en la médula del hueso capaz de metabolizar benceno (Gollmer, 1984). Los compuestos de hidroxilados (fenol, catecol, hidroquinona y 1,2,4 -trihidroxi - benceno) son excretados en la orina como *glucurónidos* y sulfatos etéreos; una parte se destruye por completo hasta ácido mucónico (Jaffe, 1909), y una parte considerable se excreta íntegro por los pulmones. El cerebro y la médula espinal lo contienen en mayor proporción que los demás órganos (Joachimoglu, 1915). La combinación con glutatión y ácido mercaptúrico urinario es considerada como una detoxificación adicional.

Tanto en ratas como en ratones, la formación de metabolitos a través del epóxido parece ser un proceso en el que ambos, metabolismo y toxicidad, son no lineales, es decir, la cantidad de metabolitos tóxicos producidos decrecería una vez el nivel de saturación es alcanzado, mientras que las formas de desintoxicación parecen ser de baja afinidad y capacidad de reacción.

A pesar de todo lo anteriormente descrito, la neuro y la inmunitoxicidad del benceno, no han sido suficientemente estudiadas, ni en animales de experimentación ni el ser humano.

#### BIBLIOGRAFÍA

INTERNATIONAL 1993. Programme On Chemical Safety (JPCS) Environmental health criteria use Benzene. World health organization Geneva..

FABRE R, T. 1976. Tratado de Toxicología, editorial paraninfo primera edición. Madrid .

GOODMAN y GILMAN. 1996. Las bases farmacológicas de la terapéutica, editorial Mc Graw- Hill interamericana, novena edición, volumen 2, novena edición .

SOLLMANN, T.1986. Farmacología, editorial Alhambra, tercera edición .

STOCK, L. M., 1977. Reacciones de sustitución aromática, Editorial Alhambra, primera edición. Madrid

WINTROBE, 1995. Hematología clínica, Editorial Inter. -médica, novena edición, Volumen 3, Buenos Aires.



## Investigación P. P. D. 2

### LA FITOQUÍMICA COMO PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS »

Jaime Sánchez Galindo ~

# E

#### Resumen

El proyecto se centra en el desarrollo de las competencias propuestas en el plan de estudios integrados del colegio INEM "Francisco de Paula Santander"; estas competencias son: comunicativa hermenéutica, científico tecnológica, crítico social, vocacional productiva y valorativa; realizando énfasis en la competencia vocacional productiva.

Para ello se ha diseñado una estrategia pedagógica, la cual busca que los estudiantes de esta institución realicen pequeños proyectos en fitoquímica. Para cumplir con este fin, se realizó un trabajo previo, el cual consistió en darle algunas bases teóricas a los estudiantes acerca de análisis químico orgánico y fitoquímica. Los instrumentos utilizados para establecer el grado de avance de la estrategia fueron: prueba de conocimientos, prácticas experimentales, mapas conceptuales, visita a los laboratorios de la U. P. N., taller, elaboración de proyectos y puesta en práctica de dichos proyectos.

Finalmente se valoró la estrategia con los instrumentos anteriormente mencionados, mostrando que la estrategia propuesta en este proyecto fue efectiva para el desarrollo de las cinco competencias propuestas en el PEI de la institución, en especial la estrategia fue efectiva para el desarrollo de competencias de tipo vocacional productivo.

» Proyecto de práctica Pedagógica y Didáctica III presentado en el colegio INEM "Francisco de Paula Santander" 2001



### Justificación

Actualmente la educación colombiana está encaminada al desarrollo de competencias en los estudiantes, por esta razón, el colegio INEM "Francisco de Paula Santander" J. B. creó un plan de estudios integrado, con el fin de generar el desarrollo de competencias a diferentes niveles: vocacional productiva, científico tecnológica, comunicativa hermenéutica, crítico social y valorativa.

Estas competencias tienen un propósito general, el cual se centra en, "posibilitar la formación de personas inquietas, creativas, interrelacionadas con su entorno, con espíritu científico y actitud transformadora; comprometidas a preservar el hábitat y a mejorar su calidad de vida". Para cumplir con este propósito, el presente proyecto pretende proponer una estrategia pedagógica con el fin de incentivar el desarrollo de las competencias planteadas en el plan de estudios del colegio, haciendo énfasis en el desarrollo de la competencia vocacional productiva, puesto que dicha competencia, según los resultados obtenidos en el trabajo de práctica desarrollado el año pasado, muestra que faltan estrategias pedagógicas y didácticas que permitan el desarrollo de dicha competencia.

### Marco Conceptual

- Competencia:

Diversos autores han definido lo que es una competencia, a continuación se presentan algunas de estas definiciones.

\* "Un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumple con las exigencias del mismo "

\* "Acciones que un sujeto realiza cuando interactúa significativamente en un contexto".

\* "Es un saber hacer en contexto o conocimiento implícito en un campo del actuar humano"

\* "Capacidad para hacer un uso creativo de los

conocimientos adquiridos en la escuela y fuera de ella".

En el plan de estudios integrado, del colegio INEM "Francisco de Paula Santander" se plantean cinco competencias básicas y son: comunicativo—hermenéutica, crítico social, científico tecnológica, vocacional productiva y valorativa. Con logros y propósitos específicos para los diferentes ciclos de formación; para el ciclo 3 (décimo y undécimo) que es el ciclo de incumbencia de este proyecto, los logros para las diferentes competencias se pueden observar en el anexo.

- Aprendizaje Significativo:

\* Corriente pedagógica que proviene del constructivismo.

\* Ausubel (1968): considera que el aprendizaje significativo se basa en la construcción y organización de conocimientos preexistentes.

\* Es utilizado en los procesos de enseñanza aprendizaje de conceptos científicos.

\* Propicia el desarrollo de competencias.

### Antecedentes

Algunas de las investigaciones que se han realizado acerca de la evaluación educativa, específicamente la evaluación por competencias en Colombia son:

"De la Aptitud de las Competencias"(Torrado María Cristina, 1999); la Secretaria de Educación Distrital en asocio con la Alcaldía Mayor de Bogotá ha publicado un libro en el cual se recogen las memorias del tercer Foro Educativo Distrital que se realizó con los profesores de Bogotá, "Hacia una Cultura de la Evaluación"(CED 1999); la Universidad Nacional de Colombia también se ha interesado en investigar acerca de la evaluación por competencias, un trabajo es "Competencias y Proyección Pedagógica" (UN 2000); al igual la Universidad Pedagógica Nacional ha realizado investigaciones acerca de este nuevo lineamiento de la evaluación, un trabajo es "Competencias Cognoscitivas un Enfoque epistemológico y didáctico"(Gallego Badillo R, 1999).

Finalmente, en el Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional se han desarrollado algunos trabajos de tesis acerca de la evaluación por competencias y logros, uno de ellos es "Evaluación por logros: un dilema entre la evaluación tradicional y la constructivista" (Buitrago, D, L. 2000).

El diagnóstico general realizado en la práctica pedagógica y didáctica del año pasado, muestra que falta crear estrategias pedagógicas e instrumentos apropiados para determinar si los estudiantes poseen o no competencia vocacional productiva, por este motivo la propuesta planteada para realizar la práctica pedagógica y didáctica del presente año, está encaminada a diseñar instrumentos y estrategias pedagógicas que permitan medir dicha competencia. Se utiliza la Fitoquímica con el propósito de generar las estrategias y los instrumentos más apropiados para desarrollar esta competencia puesto que los conceptos dados en la Fitoquímica permiten extraer sustancias de las plantas y poder identificarlas utilizando diversas técnicas y tecnologías; además, permite que los estudiantes elaboren por si mismos pequeños proyectos para la extracción e identificación de sustancias químicas, apoyados sobre bases conceptuales sólidas; de aquí nace la pregunta que dirigirá el proyecto de práctica para el presente año: *¿Cómo utilizar la fitoquímica para el desarrollo de competencias: comunicativo hermenéutica, crítico social, vocacional productiva, científico tecnológica y valorativa, planteadas en el plan de estudios, haciendo énfasis en la competencia vocacional productiva, en los estudiantes del colegio INEM "Francisco de Paula Santander" J.B.?*

### Objetivos

- 9 Elaborar una estrategia pedagógica que permita el desarrollo de competencias en los estudiantes; específicamente la competencia vocacional productiva..
- 9 Analizar el efecto que produce la inclusión de ramas de la química que son poco utilizadas en la educación media, como la Fitoquímica para el desarrollo de competencias en los estudiantes.

### Metodología, técnicas e instrumentos de obtención de información:

La metodología que se utilizará para llevar a cabo el proyecto es la siguiente: Se basa en la elaboración de una estrategia pedagógica para potenciar el desarrollo de competencias, específicamente la comunicativa hermenéutica, dicha estrategia se centra en la elaboración de proyectos por parte de los estudiantes, acerca de la extracción e identificación de sustancias químicas presentes en vegetales.

Esta estrategia se sustenta en la corriente constructivista del aprendizaje Significativo, desarrollado por Ausubel. Esta corriente manifiesta que enseñar no es solo proporcionar información, sino ayudar a aprender y para ello el profesor debe tener un buen conocimiento de sus estudiantes, cuáles son sus ideas previas, qué son capaces de aprender en un momento determinado, su estilo de aprendizaje, sus hábitos de trabajo y las actitudes que manifiestan con el estudio de algún tema determinado; por consiguiente, el profesor debe dejar a un lado su papel de transmisor de información y se debe convertir en un orientador y guía de la actividad mental constructiva de sus estudiantes, es decir, el profesor debe permitir que sus estudiantes construyan sus conocimientos, proporcionándoles algunas herramientas pedagógicas y didácticas que lleven al desarrollo de una competencia determinada.

En otras palabras, el profesor debe potenciar el desarrollo de competencias en sus estudiantes mediante diversas estrategias pedagógicas; una estrategia para potenciar el desarrollo de competencias podría ser la que se pretende desarrollar en este proyecto, utilizando el análisis químico orgánico y la fitoquímica como ejes temáticos principales. Siguiendo los principios del aprendizaje significativo, la estrategia pretende desarrollar actividades pedagógicas en las cuales haya participación activa de profesor, estudiantes, (laboratorios, desarrollo de proyectos, talleres, salidas), establecer los conocimientos o ideas previas que poseen los estudiantes (aplicación de un pre test y pre mapa conceptual), indagar el grado de construcción o elaboración de conocimientos que han realizado los estudiantes (aplicación de un post test y post mapa concep-



### Resultados y Análisis

Realizada una triangulación de los resultados obtenidos con los instrumentos utilizados, se puede decir que:

a) En cuanto a la competencia comunicativo hermenéutica:

Los estudiantes continúan desarrollando capacidad de síntesis interpretación y argumentación, puesto que la mayoría de los instrumentos elaborados al hacer el seguimiento a este logro así lo ratifican; en los mapas conceptuales se observa que los estudiantes mejoraron la capacidad de sintetizar la información contenida en una lectura, reflejado en el post-mapa conceptual; en cuanto al taller acerca de la visita a los laboratorios de la UPN, los estudiantes conocieron y analizaron, de una forma aceptable, los diferentes instrumentos utilizados en un análisis químico, de igual manera realizaron una buena síntesis de los pasos a seguir en un análisis fitoquímico; sin embargo, al observar el análisis de los laboratorios se evidencia que en el segundo laboratorio (Cromatografía), los estudiantes desmejoraron en cuanto, a la síntesis y análisis de resultados obtenidos, las causas de esta anomalía se deben básicamente a que, según los estudiantes, "fue un laboratorio muy sencillo y no había nada que analizar"

b) En la competencia crítico social, los estudiantes reconocieron el avance científico tecnológico como parte de la evolución de su entorno, ya que los instrumentos elaborados para medir este logro muestran tendencia favorable (taller, proyecto)

c) Para la competencia científico tecnológica, los estudiantes elaboraron proyectos satisfactoriamente, puesto que al hacer el análisis de los proyectos, en fitoquímica, se observa que hubo una gran dedicación y esfuerzo por parte de los estudiantes en su elaboración.

d) De la competencia vocacional productiva se puede decir que, los estudiantes desarrollaron proyectos por iniciativa propia, puesto que ellos estaban en la libertad de escoger la planta que quisieran estudiar y alrededor de ella realizar toda una consulta a nivel bibliográfico; para cumplir

con este propósito los estudiantes aplicaron algunos de los conocimientos vistos en clase y en la visita a la UPN. De esta manera pudieron dar solución a un problema.

### Conclusiones y Recomendaciones

× La estrategia pedagógica posibilitó el desarrollo de la competencia vocacional productiva y algunos logros que se encuentran inmersos en las competencias comunicativo hermenéutica, científico tecnológica y crítico social; planteadas en el plan de estudios del Colegio INEM, "Francisco de Paula Santander".

× La utilización de la fitoquímica y el análisis químico orgánico facilitaron el desarrollo de competencias en los estudiantes, aplicaron los conocimientos aprendidos en el aula acerca de fitoquímica y análisis químico orgánico en la resolución de problemas; específicamente cuáles son las sustancias presentes en el pino, eucalipto, café, caña de azúcar, maíz, levadura, marihuana, uvas; cómo extraer dichas sustancias y su utilización a nivel industrial.

× A pesar que solamente se pudo llevar a la práctica un solo proyecto (extracción de la trementina presente en la resina del pino y su utilización en la fabricación de jabones), se puede afirmar que la motivación en los estudiantes es un factor importante en el aprendizaje de conceptos. Para que ellos realizaran sus proyectos se les incentivó con el desarrollo de prácticas experimentales, una salida y una lectura.

× Los espacios diferentes al aula de clase propician un aprendizaje más dinámico de conceptos químicos, porque por medio de estos espacios los estudiantes aplican u observan la aplicación de conceptos vistos en el aula y de esta manera se genera un aprendizaje significativo.

× Como recomendación se puede decir que, la realización de proyectos en fitoquímica puede utilizarse en colegios como instrumento para liderar campañas para mejorar el entorno, concientizando a los estudiantes, y a la comunidad en general, de que se deben preservar los recursos naturales puesto que ellos son la fuente principal de investigaciones que pueden mejorar la calidad de vida de las personas.

## BIBLIOGRAFÍA

- BELMONTE, M. 1997. Mapas conceptuales. Ed: Mensajero S.A. España
- BUENO, J. 1998. Psicología de la educación aplicada.. Ed: CCS. Madrid.
- CED, 1999 Hacia una cultura de la evaluación..Bogotá , Ed: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- ICFES, 1999. Cambios para el siglo XXI. Bogotá.
- INEM, 1997. "Francisco de Paula Santander". PEI. Bogotá .
- INEM, 1999, "Francisco de Paula Santander", Plan de estudios integrados". Bogotá.
- ROJAS, G. 1999. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista. Ed: Mac Graw Hill. (México)
- VINET, M. 1999. Taller de evaluación de competencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá

## **LEY 30** **(Diciembre 29 de 1992)**

### **Por la cual se organiza El Servicio Público de la Educación Superior**

#### **Capítulo III**

#### **Campos y Programas académicos**

Artículo 14. Son requisitos para el ingreso a los diferentes programas de Educación Superior, además de los que señale cada institución, los siguientes:

- a. Para todos los programas de pregrado, poseer título de bachiller o su equivalente en el exterior y haber presentado el Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior.
- b. Para los programas de especialización referidos a ocupaciones, poseer el título en la correspondiente ocupación u ocupaciones afines.
- c. Para los programas de especialización, maestría, doctorado, referidos al campo de la tecnología, la ciencia, las humanidades, las artes y la filosofía, poseer título profesional o título en una disciplina académica.

Parágrafo. Podrán igualmente ingresar a los programas de formación técnica profesional en las instituciones de Educación Superior facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones de carácter operativo instrumental, quienes reúnan los siguientes requisitos:

- a. Haber cursado y aprobado la Educación Básica Secundaria en su totalidad.
- b. Haber obtenido el Certificado de Aptitud Profesional (CAP) expedido por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), y
- c. Haber laborado en el campo específico de dicha capacitación por un período no inferior a dos (2) años, con posterioridad a la capacitación del SENA.

Artículo 15. Las instituciones de Educación Superior podrán adelantar programas en la metodología de educación abierta ya la distancia, de conformidad con la presente ley.

#### **Capítulo III**

#### **De las Instituciones de Educación Superior**

Artículo 16. Son instituciones de Educación Superior.

- × Instituciones Técnicas Profesionales
- × Instituciones Universitarias, o, Escuelas Tecnológicas
- × Universidades.

Artículo 17. Son Instituciones Técnicas Profesionales aquellas facultadas legalmente para ofrecer programas de formación en ocupaciones de carácter operativo o instrumental y de especialización en sus respectivos campos de acción, sin perjuicio de los aspectos humanísticos propios de este nivel.