

## RELACION ENTRE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA Y LA SITUACION AMBIENTAL<sup>1</sup>

Por: Diana M Toledo R<sup>2</sup>

Las políticas mundiales señalan la necesidad de un cambio educativo que en nuestro país está delineado bajo la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994.

Este cambio implica que la educación no sea tomada como un fin, sino como un medio de socialización, formación y perfeccionamiento humano.

Este propósito carece de sentido si dentro de las instituciones educativas todas las tareas están diseñadas a la comunicación de conocimientos "arbitrarios", que como consecuencia resultan ser inútiles.

<sup>1</sup> Proyecto aplicado en el colegio República de Panamá. II semestre de 1995

<sup>2</sup> Estudiante del Departamento de Química. U.P.N.

### EN ESTA EDICION

Relación entre la enseñanza de la química y la situación ambiental	1
Carcinogénesis Química	5
Sobre el concepto de enlace químico	10
Evaluación del rendimiento escolar en función de indicadores de logro.	15

## LA FORMACION PEDAGOGICA Y DIDACTICA

Dentro de la comunidad de especialistas existe el convencimiento de que la didáctica de las ciencias experimentales ha adquirido el estatuto epistemológico para ser considerada como una disciplina científica. En esa perspectiva se encuentra el equipo pedagógico del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Es esta una consecuencia directa de las investigaciones realizadas en esta unidad, académica y del hecho de haber asumido la Práctica Pedagógica y Didáctica del Currículo para la formación de licenciados en química como un proyecto de investigación.

Es necesario dejar sentado el acuerdo de que la formación de un profesor en ciencias experimentales adquiere sentido en el contexto de la construcción de una comunidad de educadores. Para ello ha de tenerse en cuenta la formación pedagógica y didáctica desde el punto de vista de qué es lo que se entiende por pedagogía y por didáctica y por tanto la formación en ellas. Entendemos que dependiendo de la visión que sobre estas disciplinas se tenga, así se diseñarán y ejecutarán los procesos considerados para lograr esa formación.

Otros campos que se han de considerar son los correspondientes a las ciencias experimentales, a sus disciplinas de apoyo, a lo humanístico y a la ética. Colega: Cuál es su concepción de ciencia, de enseñanza y de aprendizaje de la misma desde donde realiza y hace su práctica pedagógica y didáctica?



Boletín No 15 Julio de 1996

### GRUPO PEDAGOGICO

**FIDEL CARDENAS PhD**  
Director del Departamento  
**PEDRO NEL ZAPATA MDQ**  
Coordinador pregrado

**ROYMAN PEREZ MIRANDA MDQ**  
**JULIA GRANADOS DE HERNANDEZ MI**  
**DORA TORRES SABOGAL MDQ**  
**WILFREDO VASQUEZ ROMERO MI**  
**LUIS ABEL RINCON MORA ME**

Diseño: L A R M

Universidad Pedagógica Nacional  
Santafé de Bogotá D.C.  
Calle 73 No 11-73 B-436

Perfeccionar seres humanos requiere trabajar los conocimientos desde el medio y no trabajar el medio desde los conocimientos, tal como hasta ahora se ha hecho en todas las áreas del aprendizaje y específicamente en la Educación Ambiental, razón por la que no ha dejado de ser una cátedra más que ni siquiera tiene un espacio propio, sino que debe "robárselo" a las áreas con las cuales guarda mayor relación, pese a que en la Ley General de Educación se establece como un área independiente.

Así, la educación es una formadora de valores que se vale de tareas del conocimiento para hacerlo. La Química es una de estas y cumplir a cabalidad con este fin requiere de relacionarla estrechamente con la realidad, de analizar sus incidencias en el medio social, cultural, político y ambiental que surge de la interrelación entre los anteriores.

Este nuevo propósito exige del planteamiento de nuevas estrategias educativas y de la realización y aplicación de diferentes proyectos.

El presente trabajo constituye el informe final del proyecto aplicado en el colegio República de Panamá durante el segundo semestre de 1995. Surgió de la necesidad de relacionar la Química

con la problemática ambiental e incluye los aspectos fundamentales de la propuesta, los instrumentos con los que se recolectó la información, un análisis de los resultados obtenidos y finalmente las conclusiones.

#### Aspectos fundamentales de la propuesta

La importancia de incluir la Educación Ambiental en el currículo ha sido tenida en cuenta desde hace algunos años en nuestro país, pero se concibe como una asignatura aislada, dedicada a temáticas ecológicas desligadas, negándole su carácter interdisciplinar.

La Química es ajena a este problema; aunque los procesos que se estudian en ella son los que mayor impacto ambiental poseen, en las clases no se establece relación entre sus temáticas y el medio ambiente.

La detección de un problema de esta índole, sustentado por la información recogida durante el primer semestre de 1995, fue lo que constituyó la base para proponer las estrategias metodológicas aplicadas durante el presente semestre, las cuales tenían como objetivo capacitar a los alumnos estableciendo nexos entre los conocimientos científicos y la contaminación ambiental, traducidos en actitudes más positivas e incluso el planteamiento de soluciones a problemas ambientales.

Lograr lo anterior, no solo sería benéfico para nuestro ambiente, sino también para el aprendizaje de la Química puesto que "los detalles de una disciplina dada se aprenden tan rápidamente como pueden ser encajadas dentro de un marco de referencia contextual".

Sería imposible que los alumnos relacionaran substancialmente lo que aprenden, si los contenidos no tienen nexos con la realidad social, cultural, económica y AMBIENTAL..

Si bien el aprendizaje significativo depende principalmente del sujeto que aprende, este se ve favorecido si parte de las inquietudes y necesidades del mismo, de su deseo de investigar y conocer; así, la sustentación teórica de este proyecto la constituye el modelo de Aprendizaje Significativo de Ausubel (1976) y el modelo didáctico de Educación Ambiental propuesto por Cañal y Porlan (1987).

A partir de sus planteamientos se pudo concluir que las estrategias metodológicas deben permitir el acercamiento de la escuela a la realidad socio-cultural. Dichas estrategias deben surgir de la investigación del proceso de aprendizaje significativo, de la concepción del profesor como facilitador de dicho aprendizaje y de la investigación de los acontecimientos que suceden en el aula.

El aula es concebida como un sistema complejo y singular integrado por los elementos humanos y no humanos. Cada aula posee una dinámica que le es propia y que no permite una fácil generalización acerca de su funcionamiento y evolución. Así el aula es un complejo de interacciones a diversos niveles y donde las variables de contexto dan sentido a los procesos que acontecen en el mismo. La investigación también por parte del alumno constituye un elemento adecuado para relacionar la educación con la realidad y al mismo tiempo facilitaría la inclusión de las temáticas menos abstractas que se pueden relacionar con los problemas del medio, en la medida en que se promueva su conocimiento global, se favorece el enfoque ambiental de la educación.

---

***Las sugerencias dadas por los estudiantes constituyen el nuevo punto de partida para elaborar propuestas más eficaces, que se traduzcan en actitudes más positivas frente al ambiente y a la vida en general.***

---

La investigación es el instrumento adecuado para una aproximación integrada a la realidad y para el descubrimiento progresivo de las disciplinas por parte de los alumnos, así como para la posterior interconexión de los mismos. Finalmente el concepto de educación ambiental dentro del cual se enmarca el proyecto es: "La Educación Ambiental es el proceso en el curso del cual el individuo va logrando asimilar los conceptos e interiorizar las actitudes mediante las cuales adquiere las capacidades y comportamientos que le permiten comprender y enjuiciar las relaciones de interdependencia establecidas entre una sociedad con un modo de producción, su ideología y su estructura de poder dominante: así, como para actuar en consecuencia con el análisis efectuado" (Porlan y Cañal 1981).

### Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información

Para la recolección de la información se diseñaron cinco instrumentos, tres de ellos dirigidos a los alumnos del grado 10-04, una encuesta para los maestros y una ficha de observación. Esta última guió la observación simple y contiene una serie de parámetros relacionados con la clase para establecer si en cada uno de ellos hay relación con la problemática ambiental y determinar si en el aula se promueven actitudes de bienestar ambiental.

El cuestionario inicial está diseñado para evaluar actitudes ambientales que posean los estudiantes, antes del aprendizaje de la Química; este va acompañado de un cuestionario final, cuyos parámetros son los mismos con los cuales se puede determinar si luego de un periodo de trabajo en el área de química hubo evolución o no en sus actitudes.

El cuestionario de compromiso real consta de seis preguntas abiertas, las tres primeras destinadas a conocer el compromiso verbal y las restantes dan un indicio de las actitudes reales.

Finalmente, luego de un tiempo prudencial en el que se pusieron en práctica estrategias tales como: guías que incluían temáticas de la Química y ambientales y trabajos de análisis y compromisos, se volvió a aplicar el cuestionario final para evaluar la efectividad de dichas estrategias.

También se realizaron diversos trabajos como:

- \* Collage y escrito sobre la incidencia de la Química en la contaminación.
- \* Guías y carteleras sobre temas de interés ambiental. Comprenden temas y preguntas de análisis sobre las cuales se diseñaron carteleras e hicieron discusiones.
- \* Los compuestos químicos y su influencia en la contaminación.
- \* En busca de soluciones. Trabajo en el cual los estudiantes deben manifestar las nuevas actitudes a asumir para frenar el deterioro ambiental: manifestar entre una serie de soluciones aquellas que practica hasta el momento y con las que se compromete de ahí en adelante; finalmente, se les solicita una evaluación sobre el papel de la clase de Química en la concientización de los problemas ambientales y dar sugerencias para relacionar



más la clase con la situación ambiental.

#### Análisis de los resultados obtenidos

La ficha de observación mostró que no se tiene en cuenta, para la planeación y ejecución de las clases, la relación existente entre la Química y la problemática ambiental.

Del cuestionario inicial se puede establecer que 17 de 24 estudiantes son conscientes de la influencia de sus actitudes en la situación ambiental; Sin embargo, todos muestran comportamientos desfavorables hacia este.

En cuanto al cuestionario de compromiso, la información obtenida permite afirmar que el compromiso verbal es bastante satisfactorio (todos los alumnos), sin embargo, la degradación ambiental es mayor, ya que el compromiso real es dos de 24 (alumnos quienes alguna vez han consultado sobre el tema) y solo seis estudiantes de los 24 han reciclado alguna vez.

En el cuestionario final debían seleccionar entre ocho actitudes, las cuales son favorables ambientalmente, de su aplicación se puede concluir que en general los estudiantes reconocen la actitudes que favorecen al ambiente, pero no las incluyen en su comportamiento.

---

***La química como área de aprendizaje en el proceso educativo, debe promover la formación integral del hombre, ella proveerá al estudiante, de valores que lo harán más respetuoso con la sociedad y su ambiente***

---

La comparación entre las respuestas dadas en estos cuestionarios, permite clasificar a los estudiantes en tres grupos:

A-Sus actitudes ambientales son positivas y han mostrado una evolución durante el transcurso del semestre.(siete alumnos de 24)

B- Si bien sus actitudes no son del todo negativas, tampoco muestran evolución.(13 estudiantes de 24)

C- Sus actitudes muestran un retroceso y una deficiente preocupación por el ambiente.(cuatro alumnos de 24)

El bajo número de alumnos ubicados en el grupo A es la justificación para las estrategias sugeridas.

Del trabajo "En busca de soluciones" se puede observar que algunos alumnos practican soluciones como la de controlar el ruido, mantener limpio el lugar de trabajo, cuidar del agua y quienes no lo hacen son conscientes de la necesidad de comprometerse con ellas.

Frente al espacio abierto a la educación ambiental en las clases de química, en 21 de 26 alumnos surgieron propuestas de nuevas actividades y de apoyo a las realizadas, como: salidas ecológicas, dedicar más tiempo a las charlas sobre el ambiente y continuar con la proyección de películas y con la reforestación.

De la comparación hecha entre las respuestas dadas en los cuestionarios iniciales y los finales, se puede establecer que hubo una evolución actitudinal, por cuanto no solo la totalidad de los alumnos identifican cuáles comportamientos favorecen el ambiente, sino que un número mayor de estudiantes (siete frente a dos inicial) afirman practicarlos. Una muestra mas de ello, es el trabajo en otras áreas en las cuales podían escoger las temáticas, optaron por las de contaminación ambiental.

#### Conclusiones

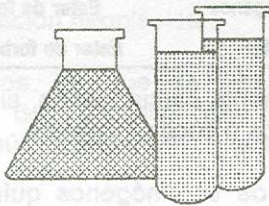
- La química como área de aprendizaje en el proceso educativo, debe promover la formación integral del hombre, ella proveerá al estudiante de valores que lo harán mas respetuoso con la sociedad y su ambiente.
- Frente a este propósito los maestros, debemos asumir una actitud investigativa permanente que oriente el planteamiento de nuevas estrategias metodológicas.
- Las estrategias planteadas y aplicadas en este proyecto fueron de utilidad, por cuanto permitieron relacionar la Química con la problemática ambiental, sin embargo, hay mucho por hacer, actitudes por promover y valores por formar.
- Las sugerencias dadas por los estudiantes constituyen el nuevo punto de partida para elaborar propuestas más eficaces, que se traduzcan en actitudes más positivas frente al ambiente y a la vida en general.
- Si bien se obtuvo un cambio y evolución actitudinales, se requiere de un trabajo continuo para perfeccionar las estrategias de aprendizaje, hasta lograr promover en los alumnos actitudes

• Por tratarse de un problema de formación se requiere la colaboración de todos los núcleos sociales, de los que hacen parte de las instituciones educativas y dentro de ellas especialmente, la Química, como área del conocimiento: con ello se quiere decir que esta debe asumir un papel protagónico en la formación del hombre, su bienestar y su excelente relación con la naturaleza.

**Bibliografía**

-Gutierrez. R Psicología y aprendizaje de las ciencias. Modelo de Ausubel. En Revista Enseñanza de las Ciencias. 1987 Vol. 5 pág 118-128.

CAÑAL, P y PORLAN R. Investigando la realidad próxima: Un modelo didáctico alternativo. En Revista Enseñanza de las Ciencias. 1987. Vol 5 pág 89-96 11



**CARCINOGENESIS QUIMICA<sup>1</sup>**

Por: Sandra Mueses Tovar<sup>2</sup>

Las células cancerosas pueden ser consideradas como organismos independientes que surgen y proliferan en el receptor susceptible, con unas características de vitalidad y de adaptación extraordinarias que les confieren una gran resistencia a su erradicación. Aún cuando el proceso de desarrollo y sus consecuencias clínicas son ampliamente conocidas, el mecanismo íntimo de transformación de la célula normal en neoplásica no está aclarado todavía.

La célula neoplásica se originó, probablemente, durante un determinado periodo de la evolución por la interacción de factores físicos, químicos o

<sup>1</sup> Ponencia presentada en el Seminario de Química. Octubre 1984

<sup>2</sup> Estudiante del Departamento de Química. U.P.N.

biológicos con metazoos por acción aislada o conjunta. Los factores físicos están constituidos por la radiación ultravioleta y la radiación ionizante: los agentes químicos carcinógenos los conforman una gran variedad y número de compuestos dotados de gran reactividad, en su mayoría de origen sintético, y entre los factores biológicos figuran ciertos virus de los tipos DNA y RNA., la predisposición genética y ciertas hormonas. El ser humano es susceptible del ataque por los agentes físicos y químicos. Aún cuando los virus oncogénicos fueron inicialmente descubiertos en animales, existen pruebas de estar implicados en la etiología de ciertos tipos de cáncer humano.

Uno de los avances más significativos en la investigación sobre cáncer, lo constituye el reconocimiento de ciertos factores ambientales (agentes físicos y químicos) como las causas de la mayoría de las neoplasias humanas. Esta relación entre cáncer y factores ambientales (estilo de vida, ocupación laboral) fue inicialmente descrito en el siglo XVIII por Ramazzini y Hill; el primero, al observar una mayor incidencia de cáncer mamario en monjas debido al celibato, y el segundo, al describir la inducción de una mayor proporción de cáncer oral en hombres que usaban frecuentemente tabaco en polvo (rapé).

En el mismo siglo, en 1775, Perciba Pott describió el nexo entre una ocupación laboral, la de los deshollinadores y la mayor incidencia de cáncer de escroto en operarios que habían trabajado desde su infancia o por largos periodos de tiempo en esta ocupación. La perspicacia de este investigador lo llevó a establecer que la exposición al hollín era la causa de este tipo de cáncer.

**Los carcinógenos químicos son capaces de actuar en las células normales de todos los vertebrados durante el ciclo mitótico, causando la conversión de una de ellas en célula iniciada.**

Transcurrió un prolongado intervalo de tiempo entre ambas observaciones iniciales de la epidemiología y etiología del cáncer y la primera comprobación experimental de inducción de cáncer en animales por exposición a una