



### *ESTRATEGIA PEDAGOGICA Y DIDACTICA BASADA EN EL USO DE PROGRAMAS GUIA DE ACTIVIDADES\**

Por *DIANA PATRICIA RUIZ* \*\*

Numerosas investigaciones realizadas en los últimos años han demostrado que el interés de los alumnos por las ciencias decrece notablemente con los años de escolarización, es decir, que cuanto más se les enseña, más negativa se vuelve su actitud (Gil, 1983), lo cual se ha podido evidenciar claramente a lo largo del periodo de observación durante el primer semestre de 1992 en el grado 1102 (Ruiz, 1991).

Teniendo en cuenta la situación anterior, se hace necesario buscar alternativas de solución que le brinden tanto al maestro como al alumno los recursos para la realización de clases más dinámicas, que impliquen una mayor responsabilidad por parte del estudiante en la construcción de su conocimiento, mediante los programas-guía de actividades, que pretenden favorecer, a través de la construcción y afianzamiento de conocimientos, al tiempo que familiarizan con algunas características mínimas del trabajo científico.

### **MARCO TEORICO**

Hace más de diez años, en una breve nota titulada "De una pedagogía activa a una pedagogía de las actividades concretas" (Gil, 1975), se planteó la necesidad de superar la idea vaga de "enseñanza activa" y de programar el desarrollo de las clases diseñando actividades concretas. "La idea básica es que el desarrollo del tema ha de programarse con

### *PRESENTACION*

Las inquietudes que han surgido en los distintos eventos relacionados con la actividad académica del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional y, especialmente, en aquellos que se han realizados en el marco del sistema de Práctica Pedagógica y Didáctica, han obligado a desarrollar mecanismos de comunicación para satisfacer las necesidades de los participantes de dar a conocer sus logros y propiciar el desarrollo de su potencial productivo en esta área de formación profesional.

Uno de esos mecanismos es el Boletín de la Práctica Pedagógica y Didáctica del Departamento de Química, PPDQ, cuyo primer número tiene en sus manos. Sin ninguna otra pretensión, deseamos se constituya en el medio natural para compartir las iniciativas, logros y propuestas en este sistema.

Esperamos que sus críticas y sugerencias acerca de este Boletín redunde en beneficio de su mejoramiento cualitativo.

PPDQ Equipo Pedagógico

\* *Resumen del proyecto de Práctica Pedagógica y Didáctica III, elaborado para desarrollar en el colegio Distrital Juan Lozano y Lozano durante el segundo semestre de 1992.*

\*\* *Estudiante del Departamento de Química PPDQ III.*

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Boletín



QUIMICA

Boletín No. 1, Septiembre 1992  
Publicación del Departamento de Química

**GRUPO PEDAGÓGICO**

Manuel Erazo Parga - MSC. Director Departamento  
Royman Perez Miranda - MDQ. Coordinador  
Julia Granados de Hernández - MI  
Carmen Alicia Martínez Rivera- MDQ  
Luis Abel Rincón Mora - MI  
Dora Torres Sabogal - MDQ  
Wilfredo Vasquez Romero - ME  
Pedro Nel Zapata - Lic.

Edición: Andrés J. Hernández G.  
Universidad Pedagógica Nacional  
Santa Fé de Bogotá

base en actividades a realizar por los alumnos, constituyendo lo que se puede denominar un programa-guía. Con estas actividades se trata, en la medida de lo posible, de colocar a los alumnos en situación de producir conocimientos, superando la mera asimilación de conocimientos ya elaborados." (Gil, 1983).

La cuestión de por qué elaborar programas-guía surge a menudo entre quienes, estando de acuerdo con las orientaciones constructivistas, conciben el aprendizaje como construcción de conocimientos, como un proceso más flexible, abierto y menos dirigido. Ello exige que el conjunto de actividades posea una lógica interna que evite aprendizajes desconexos y procesos excesivamente erráticos; dicho de otro modo, que las actividades estén cuidadosamente estudiadas para cubrir el contenido del tema objeto de estudio. No puede pues, pensarse en actividades sueltas ni en una completa improvisación, sino en un verdadero programa que pueda orientar y prever el trabajo de los alumnos.

La utilización de programas-guía está presidida por la idea de favorecer un trabajo colectivo en el doble sentido de estructurar la clase en pequeños grupos que van abordando las sucesivas actividades y de potenciar los intercambios entre dichos grupos; así los alumnos vivencian, entre otras, una característica del trabajo científico: la insuficiencia de las ideas y

resultados obtenidos por un único colectivo, y la necesidad de cotejarlos con los obtenidos por otros hasta que se produzca suficiente evidencia convergente para que la comunidad científica los acepte (Catalayud, 1990).

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A partir de las observaciones realizadas en el grado 1102 se evidenció en el grupo la falta de interés hacia la clase de química y en particular hacia la forma como se están presentando los temas; esto se manifestó por una parte en la mala calidad de los trabajos y previas, en la pereza hacia la mayoría de las actividades; además los mismos alumnos reconocieron dicha situación; argumentaron la falta de clases más dinámicas y de trabajos experimentales que impliquen mayor participación por parte de ellos.

Teniendo en cuenta la situación esbozada, se planteó el siguiente problema:

"Aprenderán significativamente los alumnos del grado 1102 del colegio Juan Lozano y Lozano los conceptos de Función Química Orgánica e Hidrocarburos al implementarse una estrategia constructivista basada en la elaboración de programas-guía de actividades?".

Para dar solución al problema anterior, se enunciaron los siguientes objetivos:

**OBJETIVO GENERAL**

Lograr que los alumnos del grado 1102 del colegio Juan Lozano y Lozano aprendan significativamente los conceptos de Función Química Orgánica e Hidrocarburos y adquieran interés hacia la clase de química al implementarse una estrategia constructivista basada en la elaboración de programas-guía de actividades.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Elaborar un programa-guía de actividades que englobe los conceptos más relevantes de las unidades de estudio correspondiente a grado once como son: Alcanos, Alquenos, Alquinos, Hidrocarburos Aromáticos e Isometría.
- Motivar a los alumnos hacia el estudio de los compuestos orgánicos al llamar su atención sobre algunos fenómenos próximos a su entorno familiar.
- Evaluar el grado de eficacia del uso de programas-guía de actividades, como una estrategia pedagógica que pretende lograr el aprendizaje significativo de algunos conceptos

relevantes de la química orgánica en grado once.

### METODOLOGIA

Para el desarrollo de las temáticas correspondientes al curso de química orgánica, se elaborarán programas-guía que contengan actividades de iniciación, de desarrollo y de acabado del tema (en el que se hace la síntesis del mismo). Cabe anotar que para la resolución de dichos programas se dividirá la clase en pequeños grupos de trabajo. Tras la realización de cada actividad se hará una puesta en común antes de pasar a la siguiente, lo cual permite reformular y sintetizar, si fuera necesario, las aportaciones de los grupos, orientando al mismo tiempo la actividad siguiente. Para la puesta en común se utilizarán diversas técnicas como: transcribir las respuestas de los grupos en el tablero, solicitar la respuesta de un sólo grupo para que los demás la critiquen y complementen, exposiciones y mesas redondas, entre otras. Todo ello orientado por el profesor quién centrará las intervenciones y realizará globalizaciones en el momento oportuno.

Por otra parte, se realizarán evaluaciones periódicas de las formas de trabajo en clase, dejando que los grupos planteen aquellas cuestiones y problemas que les resulten más relevantes, que se abordarán posteriormente. Por último, se enfrentará a los alumnos a problemas relacionados con situaciones cotidianas como una forma de verificar el aprendizaje

conseguido.

### BIBLIOGRAFIA

AUSUBEL, David. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México. 1976.

CATALAYUD, L., CARBONELL, F., CARRASCOSA, J., FURIO, C., GIL, D., GRIMA, J., HERNANDEZ, J., SOLBES, J. y VILCHES, A. *La Construcción de las Ciencias Físico-Químicas. Programas-Guía de Trabajo*. Nau Libres, Valencia España. 1990.

DRIVER, R. y OLDHAM, V. *A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science*. *Studies in Science Education*. No. 13. 1986.

GIL, Daniel. *El Futuro de la Enseñanza de las Ciencias: Algunas Implicaciones de la Investigación Educativa*. *Revista de Educación*. España. No. 278. Septiembre. 1983.

HODSON, D., *Philosophy of Science, Science and Science Education*, *Studies in Science Education*, No. 12. 1985.

MILLAR, R y DRIVER. *Beyond Processes*. *Studies in Science Education*, No. 14. 1987.



### APRENDIZAJE DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE QUIMICA\*

Por FLORIDIANA PEREZ RIAÑO\*\*

En la observación realizada en la Práctica Pedagógica y Didáctica II, se pudo determinar que el maestro no enseña a resolver problemas, sino a memorizar soluciones dadas a una serie de ejercicios o problemas tipo como una aplicación al tema que se ha desarrollado en la clase (Perez 1.992).

Dichas soluciones las presenta el maestro al alumno sin que aparezcan dudas, preguntas u otras formas de solución, como si no existiera un proceso de análisis

\* Resumen del proyecto de Práctica Pedagógica y Didáctica III, elaborado para desarrollar en el Instituto Pedagógico Nacional (Jornada Mañana), durante el II semestre de 1.992.

\*\* Estudiante del Departamento de Química PPDQ III.

para llegar a plantear ésta; lo que hace que el alumno llegue a desconocer que tal proceso existe así y considere que la resolución es fruto de una intuición inmediata, sólo al alcance del profesor y, en el mejor de los casos, de los alumnos más dotados, lo cual induce a la tendencia de reconocer de inmediato el problema o su forma de solución, o de lo contrario a abandonarlo (Carlos Furió 1.991).

De esta forma es importante señalar qué se entiende por problema y por resolución de problemas. Los planteamientos que se retoman de este proyecto son los propuestos por Kudlik y Rudnik, y Novak. Los primeros afirman que el problema es "una solución cuantitativa o no, que pide una solución, para la cual los individuos implicados no reconocen medios o caminos evidentes para obtenerla" (Kudlik y Rudnik, 1.980).

Novak dice que la resolución de problemas implica la reorganización de la información almacenada en la estructura cognitiva para alcanzar una meta

determinada. Cuando se precisa nueva información para llegar a una solución, la resolución de problemas puede incluir procedimientos de búsqueda, como la formulación de hipótesis o la experimentación (Novak, 1.982).

De acuerdo con los resultados obtenidos en la observación de la Práctica Pedagógica y Didáctica II, y de las condiciones de aprendizaje en el aula, se considera que es recomendable hacer énfasis en los problemas de enunciado abierto, sin descartar los de tipo cerrado. Para esto se hace necesario distinguir o establecer la diferencia entre los llamados problemas "abiertos", "cerrados" y problemas denominados "verdaderos".

Los problemas CERRADOS, son aquellas situaciones que tienen sólo, una respuesta o más de una pero igualmente correctas. Los problemas ABIERTOS, son situaciones para las cuales puede haber varias respuestas de las que ninguna de ellas sea correcta o equivocada en términos absolutos, sino que simplemente es la más adecuada para ese conjunto de circunstancias. Por último están los problemas VERDADEROS, los cuales no son solucionables, son solamente comprensibles (Garret, 1.988).

### OBJETIVOS

Teniendo en cuenta lo anterior y las condiciones obtenidas en la Práctica Pedagógica y Didáctica II se propone una estrategia metodológica para la resolución de problemas de química cuyos objetivos son:

- Establecer una metodología de resolución de problemas que evite el manejo inmediato de los datos y las fórmulas para su solución.
- Mejorar el rendimiento en la resolución de problemas, mediante la asimilación de unas características que se consideran esenciales a la resolución de problemas.
- Lograr que los alumnos mediante una lectura detenida del enunciado del problema, reconozcan que existe éste y así plantear la solución posible.

### ESTRATEGIA

La estrategia metodológica que se propone se basa en el trabajo realizado por Gascon Pérez sobre "el aprendizaje de la resolución de problemas de planteo algebraico", y consta de los siguientes pasos:

- Conocimiento del tema. Es importante antes de

resolver cualquier problema tener claros los conceptos que son imprescindibles, o que se relacionan con el problema.

- Planteamiento de los problemas. En los problemas presentados a los alumnos se buscará incentivar la capacidad de análisis, que le permita dar aplicación a los conceptos adquiridos en clase y que los relacione entre sí.
- Resolución del problema. Esta se llevará a cabo así:
  - \* Lectura y comprensión del enunciado. Este paso se realizará con el objeto de identificar y comprender el problema, de esta forma se debe comenzar por una lectura detenida y activa del enunciado, que permita destacar los conceptos de importancia o relevantes que se encuentren en él, establecer que es lo que impide el problema, identificar variables, etc.
  - \* Planificación de la solución. En ésta parte se escogerá un método a seguir que sirva a la solución, especificando lo que sea necesario para resolver el problema, sí es una fórmula matemática, si se requiere de una explicación que se base en los conceptos dados de una prueba experimental u otros.
  - \* Desarrollo de la solución teniendo en cuenta el análisis que se haya realizado para la planificación.
  - \* Evaluación de la solución. En esta parte se analizará la validez del resultado, si éste cumple con las condiciones que el problema impone, estableciendo a la vez la relación de la solución obtenida con el tema que se haya estudiado.

Cuando se habla de métodos generales para la resolución del problema, no se busca que la resolución se haga de forma mecánica, sino que quien resuelva el problema haga un análisis previo del

### SEMINARIO DE QUIMICA

#### Práctica Pedagógica y Didáctica II

**Día: Miércoles**

**Hora: 11 AM a 1 PM**

**Lugar: Aula 419 B**

enunciado que lo lleve a entender qué es lo que se hace en el transcurso de la solución.

#### REFERENCIAS

FURIO, Carlos. Análisis de la resolución y resentación habituales de los problemas. Time. Universidad de Valencia. España. 1991.

FURIO, Carlos. Seminario taller sobre aplicación del modelo didáctico de enseñanza por investigación. UPN. Bogotá. 1991.

GIL PEREZ. La resolución de problemas de lápiz y papel como actividad de investigación. Revista Investigación en la Escuela. No. 6. 1988.

NOVAK, Joseph D. Teoría y Práctica de la educación. Editorial Alianza. 1982.

GARRET, R.M. Resolución de problemas y creatividad implicaciones para el currículo de ciencias. Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6 No. 1. 1988.

PEREZ, Floridiana. Análisis de la resolución de problemas de química. Proyecto de observación para la Práctica Pedagógica y Didáctica II. 1992.



### **LA TEORIA DE LAS COLISIONES Y EL EMPLEO DEL COMPUTADOR PARA SU APRENDIZAJE \***

*Por NOHORA LILIANA BURGOS \*\**

El tema de las reacciones químicas ha sido el objeto de varios estudios realizados desde siglos pasados. Su explicación y su comprensión implican gran cantidad de conceptos químicos y físicos, dentro de los cuales se encuentra la velocidad con que sucede la reacción.

Wenzel en 1777 se dedicó a la búsqueda de una explicación de la afinidad (concepto básico para explicar los mecanismos de reacción) e intentó medirla observando la velocidad con que los metales se disolvían en los ácidos. El resultado que obtuvo de

\* Ponencia presentada en el seminario de química desarrollada por un practicante de la P.P.D.II en Marzo 4 de 1992.

dichas experiencias no fue el esperado, pero fue quizás el primer estudio de las velocidades de reacción.

La teoría cinética de desarrolló durante el siglo XIX haciendo un gran aporte para explicar las velocidades de reacción por medio de la teoría de las colisiones. Esta teoría permite evidenciar el por qué influyen en la velocidad de reacción factores tales como la temperatura, la concentración de los reaccionantes, la orientación espacial de las moléculas y la energía cinética.

Podríamos hacernos una imagen mental de los que ocurre a nivel molecular en una reacción química, en donde gran cantidad de moléculas se están moviendo desordenadamente y en diferentes direcciones; producto de este movimiento caótico son las colisiones entre las moléculas reaccionantes. Tales choques intermoleculares pueden producir la ruptura de los enlaces de las partículas que se encuentran en la reacción, generándose luego nuevas uniones de modo que se originen los productos de la reacción.

Por otra parte podría suceder que dichas colisiones solo generaran un cambio de dirección en el movimiento de las partículas implicadas en la reacción, pero no se produciría la ruptura de enlaces y por lo tanto no ocurre la reacción.

Para que un choque resulte eficaz se requiere que las moléculas tengan una orientación adecuada, de tal modo que al producirse el choque se favorezca tanto el rompimiento como la formación del nuevo enlace.

Ya Arrhenius (1859-1927) se había dado cuenta de que no todas las colisiones entre las moléculas eran causa de reacción, propuso por ello llamar moléculas activas a aquellas que participaban en la reacción de manera eficaz, como también propuso el término de energía de activación.

Uno de los postulados de la teoría de las colisiones describe lo anteriormente enunciado, en donde se resalta la participación de la energía de activación como elemento determinante para que la colisión sea eficaz. Entendiéndose por energía de activación la energía mínima necesaria para producir la reacción. Si dos moléculas colisionan con la suficiente energía formarán un producto intermedio llamado complejo activado, momento en el cual las moléculas presentan una configuración de energía máxima y representa un estado de transición en la reacción por su inestabilidad, en este momento este producto intermedio puede descomponerse en los reactivos

iniciales o puede organizarse de un modo diferente para producir los productos.

Pero, de dónde proviene esta energía mínima que se requiere para que se realice la reacción? A medida que las moléculas chocan entre sí y con las paredes del recipiente, cambian sus velocidades iniciales de tal manera que al chocar simultáneamente con más de dos moléculas podrán quedar con una velocidad igual a cero, demostrándose así que la energía cinética de una molécula puede transferirse a las otras moléculas que se encuentran a su alrededor, de tal manera que las moléculas que poseen velocidades extremadamente altas han adquirido su energía cinética de las otras moléculas presentes en la reacción a través de las colisiones que se presentan en el sistema.

El número de colisiones efectivas dependerá también de la cantidad de moléculas presentes en un volumen determinado. Pues la probabilidad de choque entre las partículas aumentará al aumentar el número de moléculas, como también dependerá del tamaño molecular.

En el siglo XIX Vant Hoff y otros científicos reconocieron que la concentración de las sustancias reaccionantes constituían la masa activa que determinaba el equilibrio resultante entre las reacciones.

Una mayor comprensión de la naturaleza de la energía de activación la podemos hallar al relacionar la velocidad de reacción con la temperatura. Un aumento de la temperatura implica un aumento en la energía cinética molecular, se aumenta el movimiento desordenado en todas las direcciones, provoca un cambio en la velocidad de las partículas y por lo tanto un mayor número de colisiones entre ellas.

Las reacciones químicas, sus componentes, su transcurso y los factores que la afectan son temas que se encuentran en el currículo del bachillerato. Algunas investigaciones realizadas al respecto indican que las dificultades más comunes que presentan los estudiantes al abordar este tema se relacionan con la

representación de la materia como continua y con la poca apropiación del modelo de partículas de la materia (Driver 1985).

Por lo anterior se retoman los aspectos más sobresalientes y globalizadores de la teoría de las colisiones como propuesta de solución a dichas dificultades, que promueva al alumno a la formulación de modelos que lo acerquen a una explicación más consistente sobre el fenómeno químico. La forma de aproximarlos a esa formulación podría ser el presentar dichos modelos en forma de imágenes que le permitan obtener una información más precisa y mucho más versátil sobre la cual construir sus propios modelos.

Resulta ideal la utilización del computador para tal efecto, pues el abordaje de los problemas relacionados con las reacciones químicas y específicamente con el de las velocidades de reacción, por este medio, permite visualizar las transformaciones que sufren las moléculas hasta llegar al producto final, como también permite presentar al alumno modelos en donde se relacionen variables, movimientos, trayectorias, desplazamientos, velocidades, colisiones y orientación de las moléculas implicadas en una reacción. Se arriesga a interpretaciones desviadas de lo aceptado por la comunidad de especialistas, pero da oportunidad al estudiante de replantear sus esquemas o por lo menos confrontarlos desde otras perspectivas y la que se presenta en los textos y las que son presentadas verbalmente por el profesor. Es a través de los modelos como construimos la realidad y visualizamos el mundo. La utilización del computador permite colocar al alumno en posición activa en su aprendizaje, de sentirse en un ambiente de autoconstrucción del conocimiento acerca del fenómeno objeto de estudio.

Haciendo uso de esta herramienta didáctica se pretende resolver problemas complicados. Su resolución brindará una componente necesaria para analizar las reacciones químicas como es el caso del cálculo de las velocidades relativas de cierta cantidad de moléculas en un volumen determinado.

Si bien es cierto que el sistema educativo se caracteriza por su resistencia a cualquier innovación, no es utópico el pretender incorporar el uso del computador en la enseñanza de algunas temáticas de la química, como lo es la teoría de las colisiones. Mas no se pretende asumir el uso del computador como la

PPDQ

Boletín

Medio Informativo de la Práctica  
Pedagógica y Didáctica

Departamento de Química


panacea pedagógica del momento, sino presentar el uso del computador como una de las alternativas de solución a las dificultades presentadas en el proceso de formación a través de la química.

## BIBLIOGRAFIA

CAMAÑO, A. Mayos, C. Consideraciones sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la química. Enseñanza de las ciencias. Vol1, 3. pag. 198-199

CARBONEL, F. FURIO, C. Operaciones de los adolescentes frente al cambio sustancial de las reacciones químicas. Enseñanza de las ciencias. Vol 5, 1. pag. 1987

DICLARD, Glyde. Química, Reacciones, Estructura. Fondo educativo interamericano 1977

KINK, Edwar. Como ocurren las reacciones 

## EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS QUÍMICOS: UNA PERSPECTIVA RACIONALISTA\*

Por MARTHA E. VILLAREAL HERNANDEZ\*\*

Plantear una posición ante el problema del aprendizaje de conceptos en la ciencia Química, implica comenzar con la proyección educativa fundamentada que maneja el maestro, además de la concepción de ciencia que presentan tanto estudiantes como profesores y lógicamente la estructura que presenta la Química como ciencia. De lo anterior se deriva el papel que desempeñan las dos partes (maestro-alumno), tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje como en la formación científica.

Existe una gran diferencia entre SER, SABER y HACER algo determinado; así es distinto ser un químico, a saber química y hacer química; al igual que es diferente ser un educador, saber educar y realizar acciones educativas. El ser químico significa, el haber construido todo un discurso propio, fundamentado sobre las bases conceptuales, métricas,

\* Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Abril de 1992.

matemáticas y técnicas que muestren la racionalidad de la química como ciencia; es decir, ser un químico significa haber sido formado en este campo (Gallego, 1986).

*"Formarse en química es formarse en su racionalidad, en sus formas particulares de pensamiento acción, para hacer más ciencia, para construir nuevas explicaciones".*

El saber química, implica tener o poseer una amplia gama de conocimientos tanto teóricos como prácticos en el área, que sin embargo pueden quedarse a un nivel memorístico, repetitivo y mecánico, cuando dichos conocimientos no se han construido en la mente propia del individuo y sólo se han aprendido como un producto y no como un proceso; es decir, se "aprende" lo necesario para llenar la mente de una persona, como si ésta fuera una vasija vacía.

Los conocimientos técnicos que se refieren más específicamente a la parte experimental, constituyen el quehacer químico y si solo es lo que posee un individuo, llega a ser un ente mecanizado, para fines productivos.

Tras este planteamiento, es necesario detenerse a pensar qué clase de individuo es el que se pretende resultado de la enseñanza y perspectiva educativa que se proyecta. Así, el objetivo ideal de un profesor de química es formar químicos, personas capaces de construir su propio discurso o conocimiento químico, haciéndolo aplicable para su vida diaria.

Bajo la perspectiva anterior, el maestro mira al estudiante como un ente racional, que no solamente produce saberes, sino que a su vez, dentro de una concepción evolucionista, mira las cuestiones de su racionalidad concernientes a (Toulmin, 1972):

*"Las condiciones y la manera en que está dispuesto a criticar y modificar ..."*

el discurso que posea, obviamente en pro de una mejor estructura explicativa del mismo, dejando a un lado las explicaciones cotidianas ó las de paquete en donde la ciencia ya viene hecha.

En este orden de ideas, los cuerpos conceptuales de la química, mostrados como un sistema racional, se encuentran en una dinámica constante, permitiendo la construcción de diferentes explicaciones a un fenómeno a nivel descriptivo, comparativo, métrico y matemático (Gallego, 1986), cada una de ellas con grados de poder explicativo y complejidad que van en

orden ascendente respectivamente; además de ser presentados como cuerpos conceptuales científicos, altamente investigativos, dando al alumno la idea de una ciencia química que va en progreso y evolución, hacia aproximaciones y explicaciones cada vez mejores de los fenómenos, relegando la idea de una ciencia acabada y estática dada por la enseñanza tradicional.

Los objetos, las circunstancias, los fenómenos son conceptos (Ausubel, 1968), que tienen su símbolo, signo y significado, dentro del ámbito de una comunidad que así lo haya establecido, lógicamente siendo influenciado por los aspectos sociales, culturales, morales, históricos y lingüísticos de dicha comunidad. Los conceptos denominados químicos son (Gallego, 1986):

*"... conceptos métricos, también llamados científicos propiamente dichos ... los conceptos científicos tienen una estructura trina, de tres componentes. La fenomenología que comprenden (F), el componente matemático (CM) y el componente técnico (T)".*

Teniendo en cuenta lo anterior y centrando la temática hacia el aprendizaje de conceptos químicos, se hace indispensable catalogar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los cuerpos conceptuales químicos en forma de un cambio conceptual (Strike y Posner, 1982), en el caso del alumno y un cambio metodológico (Gil, 1983), en el caso del profesor.

Hablar de cambio conceptual es referirse a una empresa de alta racionalidad, en la cual se considera un factor importante en la adquisición de conceptos, las preconcepciones que tiene el estudiante antes de ser instruido, que constituyen el factor que interactúa con las concepciones científicas que son las que el maestro pretende que resulten ser asimiladas lo más aproximadas posible dentro de la estructura de pensamiento del estudiante, al terminar dicha interacción, que se denomina la acomodación del concepto.

Para que se suceda dicha acomodación, el maestro debe provocar situaciones de conflicto, donde el estudiante pueda darse cuenta de que su discurso tiene

bajo grado y poder explicativo con respecto al científico. El profesor también debe darse cuenta de que el nuevo concepto sea mínimamente entendible (por lo menos tener comprensión lingüística del mismo), plausible (que tenga un grado de conveniencia para la ecología conceptual del alumno) y sugiera la posibilidad de una fructuosa investigación (POSNER, STRIKE, HEWSON Y GERTZOG, 1982).

De otro lado el cambio metodológico surge la teoría del cambio conceptual que no resulta ser lo suficientemente eficaz para erradicar el problema de las preconcepciones (GIL, 1983):

*"... no baste con tener en cuenta las preconcepciones de los alumnos para producir el cambio conceptual sino que éste exigirá también un cambio metodológico en la forma de abordar los problemas"*

A partir de esto surge un modelo de enseñanza-aprendizaje por investigación como una alternativa de cambio metodológico, con el que se pretende que el estudiante sufra un cambio conceptual (muy ligado a un aprendizaje significativo, Ausubel, 1968), que aproxime su discurso al científico y lo familiarice con el trabajo científico (GIL, 1983).

## BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, D., NOVACK, J. y HANESIAN, H. Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo, Trillas, México. 1968
- GALLEGO BADILLO, Rómulo. Naturaleza formativa y estructura de la Química como Ciencia. Bogotá, UPN Fe.C y Ter. Depto de Química. 1986
- GIL, Daniel. El futuro de la Enseñanza de las Ciencias. en revista Educación, No. 278, sept-dic, 1983.
- POSNER, G., STRIKE, K., HEWSON, P. y GERTZOG, W. Accommodation of a scientific Conception: Toward a theory of conceptual change. Science Education, No. 66, vol 2, 1992

**SEMINARIO TALLER  
PROFESORES TITULARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DE PRACTICA PEDAGOGICA**

**Octubre 22 de 1992  
Sede: Departamento de Química  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

### **LA PRACTICA PEDAGOGICA Y DIDACTICA EN EL DEPARTAMENTO DE QUIMICA**

La formación del Licenciado en Química en la Universidad Pedagógica Nacional propende por una educación integral, científica, continuada y vinculada al país. Para lograr éste proceso el currículo se ha estructurado alrededor de las áreas: de formación pedagógica y didáctica, de formación específica y de integración; además incluye las actividades artísticas y deportivas; (Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Química, 1984).

Específicamente el área de formación pedagógica y didáctica comprende asignaturas tales como: Educación y Sociedad, Educación Economía y Política, Pedagogía y Conocimiento, además del trabajo en Práctica Pedagógica y Didáctica. Es en este espacio donde confluyen todos los conocimientos construídos a través de los procesos vividos anteriormente. En este momento el futuro licenciado conjuga lo teórico y lo práctico, en aras de construcción de "Un saber pedagógico propio desde el cual de manera racional y siempre en términos de desarrollo conceptual, puedan emprender una tarea educativa acorde con el espíritu de la época ..." (Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Química 1988).

La práctica pedagógica y didáctica se desarrolla en tres etapas, en las cuales se aborda y se reflexiona sobre numerosos aspectos conceptuales; se trabaja con un enfoque investigativo sobre la caracterización de diversos ámbitos educativos, centrados en problemáticas que giran alrededor del aprendizaje de la Química. A partir de dicha caracterización los estudiantes elaboran una propuesta en la búsqueda de alternativas que mejoren dichos procesos y lo involucren en situaciones propias del ambiente escolar. Estos estudios se encuentran en estrecha consonancia con las investigaciones que se presentan como trabajo de grado.

El planteamiento anterior es consecuencia de la concepción constructivista, perspectiva que posee gran potencial heurístico y explicativo para los problemas de aprendizaje, sin embargo, esto no excluye aquellos trabajos que se enfoquen desde otras corrientes pedagógicas, siempre y cuando sean planteamientos con alta coherencia interna, como uno de los aspectos característicos relevantes. (Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Química, 1992).

Al hablar de constructivismo, de alguna forma, se alude a que tanto los individuos como los grupos de individuos construyen ideas sobre como funciona el mundo, y que estas ideas cambian con el tiempo (Novak, 1988). En nuestro caso, se asume que cada maestro o maestro en formación posee una visión epistemológica, pedagógica y psicológica personal que debe ser confrontada, sustentada y cuestionada por la comunidad de especialistas.

Es por esto, que la Práctica Pedagógica y Didáctica en el departamento de Química se ha orientado y se ha constituido como un equipo de investigación, conformado por maestros y estudiantes quienes en cada institución trabajan coordinadamente en procura de la consolidación de una comunidad de investigadores en educación.

Este proceso educativo y de formación lleva a la autoreflexión y la crítica de las estrategias pedagógicas concebidas desde su marco teórico con el fin de explorar y mejorar sus propias prácticas de clase y de organización escolar, retomando así los planteamientos básicos de la investigación-acción. (Carr y Kemmis, 1988).

En la actualidad la Práctica Pedagógica y Didáctica se desarrolla en las siguientes instituciones: Instituto Pedagógico Nacional (Jornada mañana y tarde), Colegio Distrital Jorge Eliecer Gaitán (Jornada mañana), Distrital Juan Lozano y Lozano (Jornada mañana), República de Panamá (Jornada mañana), Fundación Alberto Merani, Simón Rodríguez (Jornada mañana) e Instituto Nacional de Educación Media Diversificada INEM - Kennedy (Jornada tarde). En cada una de estas instituciones se propende por construir un equipo de trabajo entre estudiantes, profesores titulares y asesor de práctica para un óptimo desarrollo de esta y una proyección de la Universidad hacia la Institución.

El equipo pedagógico que tiene a cargo la dirección y asesoría de la Práctica Pedagógica y Didáctica se encuentra desarrollando un proceso de reflexión sobre aspectos tales como: Cuáles son los instrumentos de

**PPDQ** *Boletín*

**Medio Informativo de la Práctica  
Pedagógica y Didáctica**

**Departamento de Química**

**Universidad Pedagógica Nacional**

evaluación para la Práctica Pedagógica y Didáctica más coherentes con el planteamiento constructivista ? Cómo vincular realmente a los profesores titulares de cada institución en el proceso de la práctica pedagógica, para la constitución de un verdadero equipo de trabajo ? y el diseño de estrategias que permitan compartir lo que se hace en las diferentes instituciones y que motiven a la crítica y la reflexión.

Así mismo se han establecido otros aspectos problemáticos tales como: La incidencia de los "Modelos" de los profesores a lo largo de la formación del futuro licenciado y que se ven reflejadas en la Práctica Pedagógica y Didáctica, el distanciamiento entre lo que se proyecta hacer y lo que se lleva a cabo alrededor del proyecto de práctica, y la relación de este proceso de práctica con las necesidades propias de un contexto cultural particular, entre otros.

## BIBLIOGRAFIA


CARR y KEMMIS. Teoría crítica de la enseñanza.

Martínez Roca. Barcelona, 1988.

NOVAK, J.D. Constructivismo Humano: Un consenso emergente. Enseñanza de las ciencias 1988; 6(3).

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Departamento de Química. Licenciatura en Química (Elementos del currículo), Bogotá, 1984.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. Departamento de Química. La práctica Pedagógica y Didáctica específica en el Departamento de Química. (Proyecto de Investigación-Acción). Bogotá. 1988.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, Departamento de Química, Práctica Pedagógica y Didáctica. Evaluación de proyectos de Práctica Pedagógica y Didáctica. 1991. 

## LEY CUARTA MAYO 18 DE 1992

*"Mediante la cual se señalan las normas, objetivos y criterios que debe observar el gobierno nacional para la fijación del régimen salarial y prestacional de los empleados públicos, de los miembros del congreso nacional y de la fuerza pública y para la fijación de las prestaciones sociales de los trabajadores oficiales y se dictan otras disposiciones, de conformidad con lo establecido en el artículo 150, numeral 19, literales E y F de la constitución política".*

## ANTECEDENTES

Lo relacionado con la doble vinculación no es algo nuevo en las normas del país, ya en la constitución del 86 en su artículo 64 contemplaba *"Nadie podrá desempeñar simultáneamente más de un empleo público ni recibir más de una asignación que provenga del Tesoro Público o de empresas o instituciones en que tenga parte principal el Estado, salvo lo que para casos especiales determinen las leyes. Entiéndese por Tesoro Público el de la Nación, los Departamentos y los Municipios".*

Durante la vigencia de la constitución de 1886, y en lo que respecta específicamente a los docentes, en el Decreto Ley #1713 de 1960 se determinaron en los

literales a y b del artículo 1 las siguientes excepciones:

"a Las asignaciones que provengan de establecimientos docentes de carácter oficial, siempre que no se trate de profesorado de tiempo completo:

"b Las que provengan de servicios prestados por profesionales con título universitario, hasta por dos cargos públicos, siempre que el horario normal permita el ejercicio regular de tales cargos".

La constitución de 1991 le da al Gobierno Nacional la competencia para fijar el Régimen Salarial y Prestacional de los servidores del Estado, y es el Congreso el que debe expedir las normas generales en las cuales se señalan los objetivos y criterios a los que debe sujetarse el ejecutivo en el desarrollo de dicha atribución.

En el mes de diciembre de 1991, el Ejecutivo presentó a consideración del Congreso el proyecto de ley #32 con el fin de desarrollar los literales E y F del numeral 19 del artículo 150 de la Constitución Nacional; esta propuesta estaba encaminada a eliminar el régimen prestacional contenido en estatutos especiales y a obtener, facultades para regular el sistema de carrera de los servidores públicos de manera unificada.

El informe de las Comisiones Accidentales de la Cámara y del Senado sobre el proyecto, introdujo modificaciones a lo aprobado en las dos corporaciones.

Del texto se infiere, sin lugar a dudas, que el espíritu del legislador fué el de salvaguardar todas las situaciones y derechos consagrados en favor de los trabajadores por las normas vigentes a la fecha en que debía entrar a regir la norma que regulaba el régimen salarial y prestacional de los servidores públicos, noram que fué la ley 4a de 1992.

#### LA LEY

El artículo 19 de la Ley 4a de 1992 desarrolla la prohibición constitucional para los funcionarios públicos de desempeñar más de un empleo público; además, prohíbe devengar más de una asignación que provenga del tesoro público en sentido general. También trae algunas excepciones así:

#### A.- EJERCICIO DE CARGOS PUBLICOS.

- Se podrá ejercer el cargo de asesor de la rama legislativa y a la vez el de profesor universitario.
- Se podrá ser funcionario público (médico) y recibir honorarios por el ejercicio profesional.
- Se puede ejercer funciones públicas hasta en dos juntas directivas.
- Se podrá ejercer funciones públicas en varias entidades por horas siempre que no se sobrepase ocho diarias de trabajo.
- Se podrá ejercer un empleo de tiempo completo en una entidad y por horas cátedra en otra.

#### B.- RECIBIR SUELDOS DEL TESORO PUBLICO.

De acuerdo con la incompatibilidad establecida en la LEY se podrán recibir asignaciones del tesoro público por ejercicios de cargos de:

- Profesor universitario y como asesor de la rama ejecutiva.
- Por el ejercicio de un cargo público, más la asignación por retiro o pensión para los militares o miembro de la policía nacional.
- Por el ejercicio de un cargo público y lo correspondiente a sustitución pensional.
- Lo devengado por el ejercicio de un cargo público y por el ejercicio de un cargo por concepto de hora cátedra (docente).
- Lo devengado por un cargo público y lo devengado por servicios profesionales de salud (médicos, odontólogos).
- Lo devengado por el ejercicio de funciones públicas como miembro de juntas directivas, hasta

en dos de ellas.

- Lo devengado por el ejercicio de un cargo público docente y lo devengado por pensiones reconocidas y pagadas a partir de la promulgación de la Ley. (Mayo 18 de 1992).

Es de observar que la Ley ordena, que no se podrán recibir honorarios cuando las horas de trabajo sumadas correspondan a más de ocho horas diarias en varias entidades.

Cabe recordar que siguen vigentes los artículos noveno y décimo del Decreto Ley 1713 de 1960 y que el artículo primero fué derogado.

#### REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

POZO MUNICIO, Juan Ignacio. Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Madrid: Ediciones Morata, S.A. 1989.

El autor expone algunas teorías sobre el aprendizaje desde la psicología cognitiva en diferentes enfoques. La primera parte del volumen lo dedica a analizar críticamente la evolución de la psicología del aprendizaje en su concepción teórica y en el desarrollo metodológico dada la evolución de la psicología como tal. Introduce históricamente el estado actual de los estudios sobre aprendizaje apoyados desde dos programas extremos e influyentes en psicología: el conductismo y el procesamiento de información.

La exposición se ha centrado en el aprendizaje de conceptos como punto de contraste de los discursos teóricos dado que, en alguna medida, todas se han ocupado más o menos profundamente del marco de los significados.

La segunda parte del texto aborda las teorías asociacionistas de conceptos artificiales, de las categorías naturales y computacionales desarrolladas desde el procesamiento de información.

En la tercera parte se dedica a analizar las teorías de aprendizaje por reestructuración: Piaget, Vygotski y de la Gestalt y concluye con algunos acercamientos al aprendizaje en el marco de la psicología de la instrucción.

Un trabajo de formación en las nuevas corrientes investigativas sobre el aprendizaje como componente fundamental en la búsqueda de alternativas para la práctica pedagógica y didáctica obliga una consulta crítica de la obra de J.I. Pozo. Se constituye en una ayuda para aquellos quienes el problema del aprendizaje de conceptos está entre su proyecto pedagógico.

