

PRODUCCIÓN DE MATERIALES INSTRUCTIVOS DE QUÍMICA PARA UNA ENSEÑANZA ALTERNATIVA EN EL NIVEL SECUNDARIO

A. J. CHASSOT - E. O. SCHROEDER - J. C. DEL PINO

T. D. M. SALGADO Y V. KRÜGER

1.- INTRODUCCIÓN

Actualmente, una de las afirmaciones que se oye con frecuencia, es respecto al nivel tan bajo al que llegó la educación en Brasil. Y la Educación en Química no es una excepción.

Las actividades en la enseñanza de la química, a lo largo del tiempo han evidenciado una creciente insatisfacción de profesores y alumnos. Profesores desorientados, pidiendo ayuda y alumnos sin motivación, siendo aplazados en un número elevado. Un diagnóstico de este cuadro, señala las posibles causas de esta situación:

- Propuesta de contenidos inadecuados a las condiciones del desarrollo cognitivo del alumno.
- Contenidos fuera de la realidad del sujeto.
- Metodología de trabajo, inadecuada para el desarrollo intelectual, entre otros.

En este contexto, entendemos que una mejora en la calidad de la enseñanza de la Química pasa por la definición de una nueva Metodología, centrada en la realidad de su región; en el desarrollo de una química basada en la experimentación y en el uso de la enseñanza de la Química como un medio de Educación para la Vida; relacionando los contenidos aprendidos con lo cotidiano de la vida de los alumnos.

Esperando alcanzar estos objetivos estamos desarrollando un proyecto de integración de la Universidad con las Escuelas Públicas, dirigido al profesor con una efectiva actuación escolar, considerándolo como el gran articulador del proceso educativo y que cualquier mejora en la calidad de la enseñanza de la Química pasará inevitablemente por él. Dentro de la propuesta se pretende producir material didáctico, cuya finali-

dad es instrumentar al profesor para su actividad didáctica o también motivarlo para producir nuevos materiales.

Esta actividad, se inserta en una propuesta, cuyo objetivo es adecuar los contenidos de la Química del 2º grado "al mundo del alumno", contextualizando los contenidos con miras a modificar las condiciones de aprendizaje existentes en el salón de clase y proponer actividades pedagógicas alternativas, relacionadas con este contenido.

El material propone una relación entre el mundo del alumno (ciudadano) con el mundo de la Química, a través de actividades que lo lleven a reflexionar, comprender, discutir y actuar sobre su mundo. Es la "Educación a través de la Química".

En la confección del material son utilizados artículos de diarios y revistas, que presentan hechos relacionados con el ambiente en el cual se inserta la escuela y el alumno y los objetivos de la química en esa región.

II.- FUNDAMENTOS DE LA PROPUESTA

Con frecuencia vemos registrados en los medios de comunicación, situaciones que llevan a afirmaciones como esta: "La enseñanza de las ciencias, en la mayoría de las escuelas de 1º y 2º grado se asemeja a una tortura, en la medida en que se limita a obligar a los alumnos a memorizar textos, fórmulas y extensas listas de nombres complicados. Este contenido, casi siempre, nada tiene que ver con la realidad de ellos".

"...enseñar ciencia es ante todo enseñar a pensar". Estas dos situaciones nos ofrecen el contrapunto entre lo que es la enseñanza de la ciencia, incluida la Química, y lo que debería ser esa enseñanza.

Esto se debe en parte a las deficiencias en la formación del profesor, que se reflejará en el salón de clase, a los programas que son inadecuados para el nivel de desarrollo del alumno, según Piaget y desvinculados de la realidad social, política y económica, y desarrollados con metodología inadecuada; lo que conduce al alumno al desinterés por el aprendizaje de la Química.

Nosotros tomamos posición a favor de una química inserta en el contexto, politizada y útil para el futuro ciudadano;

que le de al alumno oportunidades de realizar actividades que le proporcionen medios de conocer y evaluar el conocimiento existente, tomando posición en relación a él y creando condiciones para, por un lado insertar ese conocimiento en sus actos y por otro lado producir conocimientos que desarrollen plenamente su capacidad de entender el mundo y a partir de ese entendimiento, modificarlo.

Concretando estas ideas, proponemos que la enseñanza de la química tenga, entre otras, las siguientes metas:

a) contribuir en la formación de un sólido conocimiento científico.

b) Incentivar al alumno a fundamentar sus conocimientos, evaluarlos con espíritu crítico y defender sus puntos de vista.

c) Organizar búsqueda de datos sobre la realidad, promover su evaluación y crítica. Incentivar la elaboración de conclusiones. La búsqueda de datos en Química pueden ser la aplicación independiente del método experimental y el uso de fuentes de información (diarios, revistas, películas, videos, etc.).

d) Promover la resolución de problemas técnicos.

e) Elaborar y utilizar modelos como medio de reconocimiento de la realidad objetiva.

f) Desarrollar métodos de trabajo en el campo de las ciencias naturales.

g) Destacar el papel de la Química en el conjunto de las actividades humanas y en lo cotidiano.

h) Fundamentar históricamente el conocimiento en Química como el producto de una actividad colectiva y justificar con esto la necesidad de una acción cooperativa.

i) Desarrollar habilidades inherentes al área de la química.

Una Química politizada, inserta en el contexto y útil para el alumno, futuro ciudadano; debe según nuestro punto de vista, ser una Química de lo Cotidiano, que según Chassot y otros (1991) "puede ser caracterizada como una aplicación del conocimiento químico estructurado en la búsqueda de explicaciones para facilitar la lectura de los fenómenos químicos presentes en diversas situaciones en la vida diaria". En

otras palabras, es abrir las ventanas del salón de clase al mundo y promover la relación entre lo que se aprende en el aula y lo que es necesario para la vida; es contextualizar la Química.

Por lo tanto, el punto principal del nuestro trabajo consiste en:

1º Entender el proceso de adquisición de conocimientos por el ser humano.

2º Pautar nuestro trabajo (método) por el respeto a las características de la adquisición del conocimiento.

Como es fundamental conocer el proceso de adquisición de conocimiento por el ser humano para, a partir de ahí proponer estrategias que faciliten esta adquisición y también la producción del conocimiento, optamos por las ideas de Jean Piaget como una referencia para la explicación del proceso de desarrollo del ser humano y por las sugerencias metodológicas de Louis Raths como apropiadas para el desarrollo armónico e integral del ser humano.

Para Piaget, el desarrollo cognitivo es un proceso secuencial, marcado por etapas caracterizadas por estructuras mentales diferenciadas. En cada una de estas etapas, la manera de comprender los problemas y resolverlos, depende de la estructura mental que el individuo presenta en ese momento. La identificación de la etapa de desarrollo en que está el sujeto es fundamental para el éxito del aprendizaje como él propone, derivada de procesos de naturaleza biológica.

Este desarrollo, llamado aprendizaje, evoluciona, así como el propio desarrollo físico, de lo real (concreto) a lo formal (abstracto o lógico matemático), como sucesión de asimilaciones, elucubraciones y abstracciones reflexivas en la interacción sujeto-objeto.

Si analizamos los programas de Química desarrollados en la mayoría de las escuelas, queda clara la evidencia de que muchas de las dificultades presentadas por los alumnos, principalmente en el área de ciencias, pueden estar relacionadas con la exigencia curricular de formalización por parte de quienes aún no poseen esta habilidad.

Aún en actividades consideradas banales como la disolución de azúcar en agua, la comprensión del fenómeno (desaparición o no de, la materia) está restringido a los alumnos en la

etapa formal.

Esto no significa que debamos abandonar estos contenidos, pero sí presentarlos de manera tal, que sean comprendidos por los alumnos.

Nuestra meta como profesores debe ser la de contribuir al desarrollo formal de nuestros alumnos, que es la etapa más avanzada de la plena capacitación del ser humano.

Para alcanzar esta meta, Raths propone estrategias para la promoción de oportunidades para pensar, que para él es la principal forma de aprender.

Define sus ideas en el libro "Enseñar a Pensar" (1977):

"Existe un amplio reconocimiento verbal de la importancia del pensamiento. Deseamos que nuestros niños piensen solos, que se auto-gobiernen, que sean personas de peso y equilibradas. No deseamos que sean imprudentes o precipitados en sus juicios. En situaciones nuevas para ellos, esperamos que sean capaces de seleccionar lo verdadero de lo equivocado de la propaganda que se dirige a ellos. Esperamos que presenten ideas nuevas, inventos nuevos y nuevos sueños."

Esperamos que tengan una actitud de reflexión en muchas situaciones problemáticas. ¿Por qué deseamos todo esto? En parte porque pensamos que la supervivencia depende de esas cualidades.

Tal vez seamos capaces de comprender que los hombres no pueden ser al mismo tiempo estúpidos y libres.

La sociedad libre que intentamos construir, exige inteli- gencias libres. Una población que no pueda o no desee pensar sobre sus problemas no será libre ni independiente por mucho tiempo".

Para lograr esto, Raths propone en su libro que:

"...una escuela desarrolle el pensamiento cuando estructure sus programas dentro de una línea de reflexión y crítica, de una lectura real del mundo que se muestra ante nuestros ojos; tratando de desarrollar la crítica sobre los problemas de la realidad, no por la crítica en sí, sino que a partir de la constatación de una realidad, se encuentran soluciones a los problemas existentes, y la mejor manera de hacer esto en una escuela es a partir de los programas, del día a día

en la clase, en la planificación de estrategias que acentúen diferentes operaciones del pensamiento".

Operaciones que para Piaget son "capacidad de reunión de elementos en un todo, formando un sistema de relaciones que obedecen a leyes de composición interna, lógicas y exhaustivas", deben ser encaradas por el profesor como formas operacionales destinadas a desarrollar, cada una de ellas, separadamente, actividades mentales superiores que en el conjunto se llama aprendizaje significativo, pues es construida para la vida, por el propio sujeto. Son consideradas operaciones del pensamiento: la observación, comparación, clasificación, interpretación, resumen, hipótesis y planificación de proyectos.

III.- MATERIAL DIDÁCTICO ALTERNATIVO

Como lo dice el título, el material producido debe tener enfoques diferentes al de los textos usados comúnmente en las clases. La diferencia debe darse a nivel de la temática (asuntos de lo cotidiano como hilo conductor de la enseñanza de la Química) y a nivel del abordaje, donde se dará prioridad al desarrollo del razonamiento a través de actividades que lleven al alumno a construir (reconstruir) el conocimiento por acciones planificadas con dificultad creciente, centradas por lo tanto en el camino de lo real a lo abstracto.

Las acciones deben ser fundamentalmente actividades prácticas, propuestas como técnicas de (re) descubrimiento, o ejercicios donde el (re) descubrimiento de las nuevas relaciones y su inserción en el universo del alumno, sea hecha por el alumno mismo.

Según lo descripto por Roque Moraes:

"...aprender por descubrimiento, es adquirir conocimientos nuevos por uso de la propia mente; es aprender envolviéndose activamente en el proceso de adquisición de conocimientos; es participar de la construcción del propio conocimiento.

Los descubrimientos pueden ser realizados de muchas maneras diferentes. Todas ellas, sin embargo, requieren de la participación activa de quien descubre o aprende.

Para quien enseña Ciencias, una de las formas más simples de promover descubrimientos es el re-descubrimiento. En él, el alumno descubre principios ya establecidos, pero no aún

de su conocimiento. Esto es lo que diferencia a las actividades de esta técnica, de otros tipos, en que el producto del descubrimiento puede ser enteramente original.

Los conocimientos construidos por los alumnos a través del re-descubrimiento presenta ventajas importantes. Son motivantes y gratificantes. Son fácilmente memorizados y transferidos a nuevas situaciones. Además del conocimiento adquirido en los re-descubrimientos, el alumno tiene oportunidad de desarrollar habilidades y actitudes. La adquisición de habilidades como observar, comunicarse, planificar y experimentar se constituyen en un aumento de la capacidad de pensar y razonar. Haber desarrollado el razonamiento es importante para todo ser humano.

Dos grandes tipos de materiales didácticos son producidos por el Área de Educación Química del Instituto de Química de la Universidad Federal de Río Grande del Sur: recolección de artículos de diarios, revistas, libros que presenten artículos con temas de lo cotidiano, para la formación de un archivo que queda a la disposición para consultas de los profesores, y la elaboración de textos que relacionan asuntos de lo cotidiano con contenidos de Química.

Estos pueden tener carácter teórico o experimental y son utilizados por los profesores como material didáctico alternativo al libro de texto convencional.

Suministramos cursos con este material con el fin de familiarizar al profesor con su uso, también para incentivarlo a realizar textos con otros temas relacionados con su realidad escolar. A continuación citamos algunos trabajos elaborados como: Agua; Contaminación, la tragedia diaria; Indicadores Ácido-Base naturales; Radioactividad; Jabones y detergentes; Electroquímica para cursos técnicos en electrónica; Alternativas para la enseñanza de un contenido específico: Cinética Química, a través de las operaciones del pensamiento según Louis Raths; Enseñanza de Química en el 2º grado: Una propuesta.

BIBLIOGRAFÍA

CHASSOT, Attico et al. *Questões de química do cotidiano versus questões tradicionais como instrumento de seleção no vestibular*. Trabalho apresentado no XXXI Congresso Brasileiro de Química / ABQ. Recife, 1991.

- FI:AVELL, John H. *A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget.*
São Paulo: Pioneira, 1988.
- GADOTTI, Moacir. *Educação e poder: introdução à pedagogia do conflito.* São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1991.
- GOODSTEIN, Madeleine P.; HOWER, Ann C. Applications of piagetian theory to introductory chemistry instructions. *Journal of Chemical Education*, Washington, v. 55, n. 3, 1978.
- GOULART, Iris Barbosa. *Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor.* Petrópolis; Vozes, 1989.
- LIMA, Lauro de Oliveira. *Piaget para principiantes.* São Paulo; Summus, 1990.
- MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G. *Construindo o conhecimento - Uma abordagem para o ensino de ciências.* Porto Alegre: Sa-gra, 1988.
- NOGUEIRA, José Carlos; SILVA, Roberto Ribeiro da. Descrição e análise de problemas de desempenho de professores de química de 2 grau na região de São Carlos. São Paulo. *Química Nova*, v. 4, n. 2, 1981.
- RATHS, Louis et al. *Ensinar a pensar.* São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1977.