



Pedagogía y Didáctica

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONCEPTOS QUÍMICOS »

Para realizar un análisis de la enseñanza aprendizaje de los conceptos de la química como ciencia experimental, se han de tener en cuenta dos factores importantes: en primer lugar cómo aprenden los alumnos los conceptos científicos, y en segundo lugar cómo es que el maestro puede mediar en ese aprendizaje, es decir cuál es el proceso de enseñanza que debe tener en cuenta el profesor para que los alumnos constituyan las estructuras cognoscitivas correspondientes al aprendizaje de los conceptos químicos.

Para iniciar se hará una breve descripción de una concepción de ciencia; según Schlesinger, a lo

» Ponencia presentada en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Marzo de 2000.

»» Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

EN ESTA EDICIÓN

* Enseñanza aprendizaje de conceptos químicos	1
* El experimento	5
* La química del carbono: Fundamento de los polímeros sintéticos	7
* Los polímeros	12
* Inteligencia exitosa y potencial de aprendizaje	17
* Estrategias y motivación hacia la química	27

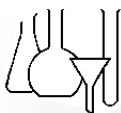
EL SABER FUNDANTE

La profesionalidad de los docentes tanto como sus fundamentos conceptuales y metodológicos constituyen hoy un amplio campo de debate, sobre todo si se plantean conceptos como el de desarrollo profesional, cuyas precisiones son también discutibles. El interés se ha acentuado con la promulgación del Decreto 272 de 1998 emanado del Ministerio de Educación Nacional, en el que la duración de la carrera universitaria para la formación de educadores se elevó de cuatro a cinco años y se dispuso que el saber fundante de la profesión docente lo constituyen la pedagogía y la didáctica.

Históricamente se han presentado discusiones alrededor de lo pedagógico y de lo didáctico. La instauración de los análisis histórico epistemológicos fué la que permitió formular preguntas por la naturaleza de la pedagogía como saber, lo que lleva a interrogar por la existencia de teorías pedagógicas y por los conceptos que la conforman.

Los pedagogos y didactas han de preguntarse si aquello de lo que se ocupan es un saber; saber en el contexto epistemológico estricto, porque podría ocurrir que no lo fuera, para no ser mas que una práctica sistemática. Cabe preguntar ¿Cuál es la especificidad del objeto de saber y de investigación del que se ocupan los pedagogos y didactas; en especial de las ciencias experimentales? Una discusión al respecto está en mora de darse.

PPOQ- Equipo Pedagógico



BOLETÍN No

DE 2000

32 OCTUBRE

EQUIPO PEDAGÓGICO**HUMBERTO RAMÍREZ GIL. Ms.C**
Jefe del Departamento**PEDRO NEL ZAPATA. MDQ**
ROYMAN PEREZ MIRANDA. MDQ
JULIA GRANADOS DE HERNÁNDEZ. MI
DORA TORRES SABOGAL. MDQ
WILFREDO VÁSQUEZ ROMERO. MI
LUIS ABEL RINCÓN MORA. MEDiseño: **LARM**Corrección: **Iván Rincón Pabón**
Publicación: **Talleres de la U.P.N.****Universidad Pedagógica Nacional**
Santafé de Bogotá D.C.

largo de la evolución han habido culturas que acepten la naturaleza tal como es y sin explicación alguna, pero han habido también varias culturas que han querido conocer los ordenes de la naturaleza y han querido explicar así sus fenómenos; es por ello que nace la ciencia pues se ha aceptado que la naturaleza es de por sí inquisitiva y que quiere ir más allá de la simple aceptación tal como es.

Hoy se sabe que existen diversas formas de interpretar el mundo y de explicar su Fenomenología, ubicándose así la ciencia dentro de un mundo que es susceptible de conocer y de explicar. La química entonces podría considerarse como una ciencia, puesto que busca explicar los fenómenos de la transformación de la naturaleza, y sobre todo que a través de su marco epistemológico la química es producto del desarrollo intelectual de diversas culturas, la cual incorpora una forma particular de ver el mundo y un entramado de conocimientos producto del esfuerzo de diversas generaciones.

Los químicos tienen el propósito específico de explicar las transformaciones de la materia, dar explicaciones del origen del mundo y de la vida, argumentar con sus prácticas los hechos históricos de la naturaleza; por ello la química es una construcción teórica donde ha tenido como auge una investigación científica; por otro lado, esta ciencia junto con otras han tenido grandes repercusiones sociales a lo largo de la historia desde el mismo momento en que se intenta explicar el por qué de las cosas, y cuál es su unidad fundamental, es decir cuando se afirma que la materia no es una serie de cuerpos indivisibles, sino que existe algo en ella que hace que exista, esta podría ser la conceptualización acerca del átomo. Allí sucede un cambio político y social que repercute en todas las culturas del mundo y cambia muchos esquemas en el campo de la ciencia. Esto ha hecho que el individuo, a través de la química, abra en su camino un espectro de oportunidades que le han permitido tanto el avance a la sociedad como a las comunidades.

Es importante resaltar que la ciencia se ha transformado en el sentido de que ha mostrado ser un ente cambiante y no arbitrario, es decir, la ciencia no es exacta, sino que a través del tiempo ha ido perfeccionándose mediante los cambios de paradigmas que se han dado en ella, tratando de explicar cada vez mejor los fenómenos que suceden en la naturaleza

Para que se dé un desarrollo social y político en la comunidad desde la química, podría propiciarse una alternativa, es decir, se debe implementar su enseñanza en la escuela, como una base de desarrollo humano para el perfeccionamiento de la capacidades científicas y personales y que su formación en ella, el individuo desempeñe un papel eficiente dentro de la sociedad. A partir de ella construir su propio proyecto de vida. Para ello es conveniente tener en cuenta que el conocimiento de los conceptos químicos propende por el desarrollo científico.

Para ello es necesario explorar acerca de cómo aprenden los estudiantes y la forma de concebir

el problema. Los profesores de ciencias se imaginan que el espíritu comienza como una lección, que siempre puede rehacerse como una cultura perezosa repitiendo una clase, que puede hacerse comprender una demostración repitiéndola punto a punto. No han reflexionado sobre el hecho de que el adolescente llega al curso de física con conocimientos empíricos ya constituidos; no se trata, pues de adquirir una cultura experimental, de derribar los obstáculos amontonados de la vida cotidiana". (Bachelard 1982).

Esto lo reafirma Ausubel (1976) cuando dice que el estudiante no está vacío sino que trae consigo unas estructuras previas, construidas a través de una cultura, que han desarrollado a lo largo de sus vidas y con las cuales ellos se adaptan a una sociedad determinada. Piaget (1985) plantea puntos muy interesantes sobre esta temática. Su punto nodal importante es la construcción de pensamiento científico racional y la investigación psicológica en las operaciones mentales. Este autor plantea un desarrollo en el que el individuo adquiere ciertas operaciones en la medida de la evolución. Si trasladamos esta teoría al campo de la pedagogía, la pregunta central sería ¿Cómo es que el individuo puede pasar de un estadio a otro a través de la enseñanza? Para ello, el mismo Piaget hace una diferenciación entre desarrollo del conocimiento y aprendizaje, planteando que el primero es un proceso espontáneo atado a un proceso de embriogénesis incluyendo el cuerpo, el sistema nervioso y el desarrollo de las funciones mentales; y para el segundo, como un proceso provocado por un mediador, experimentador ó maestro; sin embargo, en ambos interviene la mente del niño. En este sentido el aprendizaje se da por el desarrollo del conocimiento, por ello el individuo adquiere el conocimiento determinado por su propio desarrollo; esto se logra cuando el individuo interactúa con el objeto de conocimiento y elaborando en ellos un proceso de transformación en el cual reconstruyen sus estructuras cognitivas. Para que la enseñanza pueda darse en la escuela, hay que tener en cuenta que el aprendizaje que los estudiantes adquieren en la misma es altamente específico

de un área en cuestión.

Teniendo en cuenta cómo aprende el estudiante y que este proceso se da básicamente mediante la mediación, en este caso sería la del maestro, se puede concluir que el elemento fundamental para que se dé un proceso de enseñanza - aprendizaje, debe existir fundamentalmente una relación pedagógica entre el maestro, sujeto de la enseñanza y el alumno, sujeto del aprendizaje. En esta relación debe darse apropiación y aplicación del conocimiento científico, pues de este modo es como se puede generar un cambio conceptual.

Este conocimiento está dado por los conceptos e interrelación de ellos dentro de estos conceptos en la práctica de la química pues si ella es una ciencia, necesariamente debe ser aplicada y experimentada para que el concepto tome forma y pueda manipularse. La estructura que posee el maestro de química le permite comprender los contenidos científicos apropiados que enseñar; y la estructura que posee el alumno acerca de los contenidos científicos es objeto del propósito de su modificación y reconstrucción.

La estructura conceptual del maestro debe estar acorde con la nueva reconstrucción que el estudiante realizará de los conceptos previos que posee; esto porque el maestro es el sujeto de la enseñanza y el aprendizaje se ha de asumir sobre la base de su propia estructura conceptual. Así, si el maestro asume la química como una serie de resultados producto de distintas prácticas científicas y, por consiguiente, válida para cada una de ellas, está propiciando en sus educandos una misma idea de la ciencia. Por el contrario, si se asume la química como una ciencia objetiva, neutra y absoluta, la enseñanza se torna dogmática y cerrada creando él en los estudiantes incertidumbre y pocas posibilidades de un aprendizaje efectivo.

Para muchos maestros es difícil asumir la química desde un marco pedagógico de relaciones eco



nómicas, políticas, históricas e ideológicas, y lo hacen como una ciencia exacta e inmodificable, pues la consideran como la única válida y que otras relaciones que pueda tener son simplemente obstáculos que irrumpen en la enseñanza y el aprendizaje de la misma. Cuando esto ocurre se reafirma la neutralidad de la ciencia, sin tener en cuenta que la ciencia tiene validez sólo en el marco epistemológico desde el que se referencia. Uno de ellos es el de la historia y de sus implicaciones teóricas y prácticas.

Es fundamental tener en cuenta las estructuras conceptuales de los estudiantes acerca del conocimiento y que puede evidenciarse en la práctica. Reconocer que cada estudiante tiene un proceso de aprendizaje diferente que se asume en acuerdo con sus estructuras conceptuales. Esto se materializa en el conocimiento previo del estudiante; el papel del maestro en este proceso es interferir de forma positiva en la transformación de estas estructuras cognitivas, a través de la transformación de estas estructuras cognitivas, mediante la enseñanza.

En este proceso se presentan varios problemas: el primero tiene que ver con la utilización de los términos considerando que tienen igual significado y por consiguiente que son equivalentes; un segundo problema es el estancarse en las concepciones previas de los estudiantes, limitándose a simples diagnósticos y caracterizaciones: la excusa más utilizada es el hecho de que las concepciones son resistentes a la transformación, sin tomar en cuenta la búsqueda de propósitos claros en los cuales se reflejen estrategias para la evolución de dichas concepciones, pues la idea no es comparar los conceptos previos de los estudiantes ni reconocer su singularidad, sino utilizarlos como una herramienta y punto de partida para el proceso enseñanza- aprendizaje de la química.

Un tercer problema es el planteado por Osborne y Witrack (1983) quienes hacen una crítica al problema anterior proponiendo alternativas que busquen teorías sobre el concepto previo de los

alumnos. Un último problema radica en la efectividad del cambio conceptual de la enseñanza - aprendizaje de la química. Aquí ha de aclararse la diferencia que existe entre aprendizaje y el cambio conceptual. El aprendizaje visto desde el punto de vista del proceso teórico práctico se da por la interacción del conocimiento previo del alumno y el conocimiento científico, para ello es necesario que se dé el proceso de cambio conceptual y de este modo el alumno pueda modificarlos hacia unos conceptos científicos apropiados.

En este proceso se involucra de manera directa el maestro puesto que los dos (tanto alumno como maestro) se ven implicados en la misma clase de actividad como es la de solucionar problemas a través de conceptos previos para dar paso al conocimiento actual. Este cambio requiere una ruptura con el conocimiento común para que se integre el conocimiento científico experimental. Esto sugiere que el alumno en el aula sea como el científico en el laboratorio. En este proceso el alumno cambia su desarrollo cognitivo introduciendo nuevas estructuras mentales y el maestro actúa como mediador; así ambos tratan de entender y explicar los contenidos y al mismo tiempo de adquirir conocimiento. Es tarea fundamental de la escuela contribuir a la enseñanza- aprendizaje de las ciencia a partir de lo que el alumno sabe y de lo cual puede hacer interpretaciones.


Para que se dé el proceso debe tenerse en cuenta el objeto de estudio de la misma, conocer sus características y su naturaleza, además analizarse su objetividad desde el punto de vista desde el cual se aborda, teniendo en cuenta el papel que tienen las concepciones del maestro y el uso que se hace en el aprendizaje del alumno. Los conocimientos científicos son resultados de procesos de transformación a través de diferentes medios y que hacen que este sea específico y que tengan un desarrollo desigual en la práctica científica. En este sentido la química tiene su propio objeto de estudio: teoría, método y por lo tanto su propias prácticas pedagógicas, las cuales deben ser netamente científicas pues derivan de una

ciencia experimental. El conocimiento científico se dá en un contexto socialmente determinado para que se pueda reconocer la diferencia existente entre las prácticas científicas y la enseñanza científica, en esta se ha de hacer explícita la epistemología e historia de la ciencia en estudio, para evidenciar de donde surgió aquel resultado práctico.

En conclusión, la enseñanza aprendizaje de la química emprendido desde un marco epistemológico las concepciones de los estudiantes pueden ser modificadas dentro de nuevas estructuras cognitivas, que mediadas por el profesor, han de darse dentro de un ámbito científico experiencial de la química.

Bibliografía

- AUSUBEL, D. 1976 Psicopedagogía Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México Trillas.
- BACHELARD, G. 1982 Formación del espíritu científico. México, Siglo XXI Editores.
- PIAGET, 1985 Seis estudios de psicología. Barcelona Planeta. De Agostini
- OSBORNE, R, J and WITRAC, M, C. 1983 Learning Science. A generative process. Sci. Edu., 67 (4): 479—508.

El equipo pedagógico del  del Departamento de Química de la U. P. N., quiere compartir con sus lectores y amigos la celebración del octavo año de labores ininterrumpidas, y al mismo tiempo, agradecer la magnífica acogida a nuestra publicación; con su apoyo estamos seguros de continuar la labor que nos hemos propuesto.

EL EXPERIMENTO[»]

**Aura Azucena Lemus
María del Carmen Castañeda[±]**

A lo largo de la historia de las ciencias, se han realizado gran número de experimentos con la finalidad de contrastar las teorías, pero entre estos resaltan algunos con especial interés, por su gran aporte para el conocimiento de la realidad del mundo y por la riqueza conceptual que aportan a las hipótesis y/o teorías que conciben, así, como para validar o invalidar una hipótesis.

Tales experimentos son llamados "cruciales", decisivos o concluyentes; que dependen de los futuros experimentos, siendo diseñados para contrastar hipótesis y validarlas o no, mediante comprobación empírica de la verdad o falsedad de las proposiciones que son lógicamente deducibles de dichas hipótesis, es decir, permite, resolver el litigio entre una hipótesis en entredicho, haciendo necesario llevarse el análisis hasta el punto en que resulte evidente que se deducen de ellos conclusiones incompatibles y contradictorias entre si.

Un experimento crucial, permite elegir dos hipótesis rivales, siendo el resultado de experimentos, causas para tomar una decisión de cual es válida, combinándose la inferencia lógica, la prueba empírica, para un análisis lógico - deductivo. Además, genera cambios o ajustes extraordinarios en las teorías, mediante el aporte de hipótesis estables y precisas de la estructura de una teoría, sin embargo, la crucialidad no siempre es estable; pues depende de diversos factores.

Los experimentos emergen en la época de Newton (Bautista, 6. 1996) cuando hace una descomposición de la luz; cuando demostró que separa-

[»] Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Noviembre de 1998

[±] Estudiantes del Departamento de Química de la U.P.N.