



Pedagogía y Didáctica

¿POR QUÉ TENEMOS FALLAS EN CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA?±

Bertha Cecilia Cabiativa Caita ±±

Dado el nivel de complejidad alcanzado por las ciencias experimentales, algunos profesores consideran que es mejor simplificar los conocimientos científicos y ahorrar al alumno un penoso recorrido, explicando sólo sus consecuencias finales. Esta forma de proceder, a la que se recurre con gran frecuencia, equivale a suponer que es más fácil entender el argumento si sólo se cuenta el final de la película. Pero independientemente de la edad que se tenga, si no se sigue un proceso de pensamiento organizado, en el que se combinen los datos y los razonamientos, es imposible entender una teoría científica y si, además, la nueva teoría implica realizar un salto al vacío, que implica ir en contra de las convicciones que previamente se han elaborado, las posibilidades de que sean comprendidas quedan todavía más reducidas.

± Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Marzo de 2000

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

EN ESTA EDICIÓN

| | |
|---|----|
| * ¿Por qué tenemos fallas en conceptos básicos de Química? | 1 |
| * La resolución de problemas: Su relación con el Razonamiento lógico | 5 |
| * Resolución de problemas de Química | 8 |
| * La resolución de problemas: Su relación con el Razonamiento lógico (Aplicación) | 16 |
| * En defensa del lector | 20 |
| * Resena bibliográfica | 20 |

LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Posicionados por el convencimiento de que las actividades en el aula de clase está vertebrada por la construcción y reconstrucción de competencias, y de que en diferentes disposiciones oficiales se ha propuesto como punto de partida que esas competencias sean interpretar, argumentar y proponer, se sugiere, para que sea admisible dicha propuesta, que constituyan estas las que merezcan la atención de esa actividad en el aula, concretándose así aquello que se quiere significar con competencias: tal concreción es la que permite la praxis de los procesos de evaluación.

De acuerdo con lo anterior, caben para el ámbito pedagógico y didáctico, preguntas relacionadas con la idea de qué significa interpretar, argumentar y proponer en las intencionalidades del currículo de que forma parte ese trabajo en el aula. En el mismo sentido y si se admite que estas competencias se ejecutan en las dimensiones cognoscitiva, afectiva y actuacional ¿de qué manera ese interpretar, argumentar y proponer se realiza en cada una de esas dimensiones? Y a su vez ¿cómo tales dimensiones de esas competencias se concretan en lo conceptual, lo metodológico, lo estético, lo actitudinal y lo axiológico?

Como ejercicio pedagógico, podría usted, amable lector, escoger una temática particular (molécula, célula, fuerza, números naturales o cualquiera otra que sea de su campo de docencia), ¿qué interpreta, argumenta y propone esa temática? Por favor, si decide aceptar este reto, olvídense de los alumnos y demás colegas. Intente responder esa pregunta y propóngala a otros colegas y reflexionen acerca de las respuestas elaboradas. Puede constituirse, este ejercicio, en la iniciación de una gran discusión académica al respecto de la evaluación por competencias.



BOLETÍN No 31 AGOSTO DE 2000

EQUIPO PEDAGÓGICO

HUMBERTO REMÍREZ GIL. Ms.C
Jefe del Departamento

PEBRO NEL ZAPATA. MDQ
ROYMAN PEREZ MIRANDA. MDQ
JULIA GRANADOS DE HERNÁNDEZ. MI
DORA TORRES SABOGAL. MDQ
WILFREDO VÁSQUEZ ROMERO. MI
LUIS ABEL RINCÓN MORA. ME

Diseño: LARM
Corrección: Iván Rincón Pabón
Publicación: Talleres de la U.P.N.

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

El pensamiento evoluciona, y la idea de evolución lleva implícito el cambio paulatino. El alumno ha de pasar de unos conceptos elaborados a partir de modelos representativos, construidos por él mismo, a otros que se apoyan en modelos diferentes, una función en la que nadie lo puede sustituir, porque nadie puede pensar por otro.

La construcción intelectual es propia, inalienable, de ahí que sea preciso reemplazar la enseñanza, en la que el protagonista es quien enseña, por el aprendizaje en el que el esfuerzo lo hace quien aprende. Se considera que el alumno no puede llevar a cabo, por sí solo, su aprendizaje sin la ayuda del profesor. La misión de este se podría llevar a cabo mediante un trabajo más creativo que se podría iniciar por comprender, en primer lugar, los modelos de pensamiento de sus alumnos e idear después las estrategias didácticas que le lleven a la elaboración de nuevos modelos y trabajar ellos desde los conocimientos que sea posible derivar. El pensamiento humano procede a todos los niveles, organizando los datos en sistemas de conjuntos que poseen una ligazón

interna. La enseñanza, si quiere ser eficaz, no puede ignorar este funcionamiento intelectual.

Se ha demostrado que el niño interioriza la realidad a través de modelos representativos que constituyen para él la realidad misma. En consecuencia, sus previsiones, sus inferencias y sus actuaciones propias, en relación con un universo de fenómenos, partirán de sus modelos representativos de los que se emanan sus convicciones.

Esta forma de comportamiento no es exclusiva de los niños, sino una característica general de los individuos de la especie humana. Todo ello corrobora aún más la necesidad de que en la enseñanza se tengan en cuenta estos modelos representativos. Sin embargo, la forma más habitual de enseñar consiste en proporcionar al alumno una organizada información, siempre que ello sea posible, en orden de menor a mayor dificultad. Los datos que se le transmiten, de forma aislada del modelo a partir del cual se han obtenido y dejan al alumno en un estado de ignorancia erudita.

En la actualidad, se constata, tanto en la psicología de la educación como en la didáctica, una convergencia que tiende a situar el aprendizaje como la interacción entre la actividad mental humana y la realidad circundante. Esta concepción del aprendizaje supone un proceso de construcción permanente del conocimiento en el que se trabaja información procedente de diversas fuentes: los conocimientos previos, el conocimiento de otras personas y la propia realidad sionatural.

Para profundizar un poco más con respecto a esto, es necesario acudir a J. D. Novak (1988), quien realiza una crítica al empiropositivismo, para el cual el conocimiento existe en el mundo y la tarea de todo investigador es descubrirlo. Resalta las nuevas ideas sobre el desarrollo científico, con un aporte metodológico para la investigación de la enseñanza de las ciencias de lo que se conoce como Mapas Conceptuales, una forma de ilustrar y de evidenciar las estructuras cognoscitivas o de significado que los alumnos tienen ya partir de las cuales perciben y procesan sus experiencias. Integra a lo anterior la V Heurística; una metodología desarrollada por Gowin en 1981, con la cual cree que puede orientar el proceso de aprendizaje, ayudar a los estudiantes a entender la naturaleza constructiva de los conocimientos así como a tomar conciencia de su propia construcción de significados en las actividades de aprendizaje que tienen que ver con las ciencias experimentales.



También, señala que en el medio siglo anterior, las investigaciones en las ciencias, estaban enfocadas hacia aspectos metodológicos; y resalta que solo en los últimos años, se caracterizaron por estar teóricamente orientadas. Insiste en un cambio hacia una visión constructivista que enfoque su atención en la implementación entre los distintos conceptos, principios y teorías competencia que identifican a los programas de investigación científica.

Los Mapas Conceptuales están integrados, dentro del constructivismo, a la teoría del aprendizaje cognoscitivo. Moreira y Gobara (1985) aseguran que los Mapas Conceptuales son mecanismos para evidenciar las representaciones concisas de las estructuras conceptuales, tanto de los profesores, como de los alumnos.

Novak resalta a Ausubel como el primer psicólogo que trajo a colación una teoría del aprendizaje, en la cual era importante el rol de los significados manejado por alumno; y por lo tanto, la estructura y la naturaleza de los conceptos elaborados por ellos como base para establecer una diferencia entre aprendizaje memorístico (arbitrario, al pie de la letra, no sustancial), y el aprendizaje significativo (no arbitrario, no al pie de la letra y sustancial), dio pie para establecer una teoría sobre la capacidad de procesamiento de información y almacenamiento jerárquico de los conceptos.

La V Heurística, desarrollada por Gowin (1984), es una herramienta que se utiliza para resolver un problema o para comprender un proceso. Las líneas de la V que se cortan en la base enfatizan especialmente en que esos son los componentes fundamentales a tenerse en cuenta en determinada investigación. Los conceptos direccionan la selección de los eventos y objetos que se decide observar, así como los registros que se hacen sobre ellos. Si los conceptos son inapropiados, las indagaciones realizadas tendrán dificultades, si los registros son deficientes no se confirmarán como hechos, ni como registros válidos y no habrá transformación que conduzca a afirmaciones válidas. La construcción de la V Heurística puede ayudar a los estudiantes a dar significado al trabajo que realizan o sobre el problema que tratan de solucionar mediante la pregunta central que se formula y que articula la reflexión. Así mismo, le brinda la oportunidad de reconocer la interacción entre lo que ellos ya conocen y los nuevos conocimientos que están produciendo y que tratan de comprender.

Novak y Gowin (1988), enfatizan en la utilidad de los dos instrumentos educativos ya enunciados. En primer lugar, la construcción de Mapas con-

ceptuales, que ayudan a profesores y alumnos a captar el significado de los contenidos que van a aprender y, en segundo lugar, la V Heurística, que les facilita profundizar en la estructura y significado del conocimiento que tratan de entender. Al igual, Marco A Moreira (1990) ha mostrado cómo los Mapas Conceptuales y la V Heurística constituyen los elementos metodológicos más racionales para desarrollar propuestas investigativas en torno al problema de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias.

Por consiguiente, la estructura cognitiva del individuo estaría constituida por los Esquemas Conceptuales, que serían bloques de información organizados, conjuntos integrados de conocimientos relativos tanto a las nociones propiamente conceptuales como a las destrezas, valores y actitudes.

Cada esquema se refiere a un dominio concreto de la actividad y el saber humano. Su origen está en la experiencia de cada persona, que funciona como guía y control de la acción. Por ello, se dice que los esquemas tienen un valor adaptativo para los individuos, pues sirven para comprender el entorno, predecirlo y actuar en él.

Por otro lado, el aprendizaje supone la incorporación de la información nueva a los esquemas previos, mediante un proceso de continua reelaboración y ajuste de los esquemas conceptuales a los datos del entorno. En el ámbito escolar, el cambio de los esquemas depende de distintos factores: el pensamiento humano (sus esquemas pre-existentes, sus motivaciones e intereses), el pensamiento del profesor (y su expresión en forma de estrategias didácticas), las interacciones sociales en el aula y, en general, todas aquellas variables físicas y sociales que contextualizan la situación escolar.

De todos estos factores, presenta especial interés, para el aprendizaje de las ciencias experimentales la consideración de los esquemas pre-existentes del alumno, que recogen su experiencia y puntos de vista sobre el mundo. Dichos esquemas, centrados en lo concreto y en las vivencias de lo cotidiano, son muy diferentes de las abstractas concepciones científicas. La distancia entre la conceptualización del joven y la conceptualización científica no se puede salvar por imposición curricular, sino en un largo proceso de cambio conceptual y metodológico facilitado por la acción del profesor. Estos esquemas son lla-



mados Esquemas Alternativos, por Rosalin Driver, quien enmarcada en la psicología cognoscitiva de Ausubel, desarrolla sus investigaciones en la enseñanza de las ciencias, reconociendo las elaboraciones previas de los alumnos. Esta conceptualización se aparta de la idea de los errores conceptuales, por cuanto los trata como elaboraciones activas de la realidad que hace cada alumno, con base en los procesos de inducción, intuición o imaginación que le brinda el entorno sociocultural y que sirven de punto de partida para una progresión hacia concepciones más científicas.

Dicha progresión no es lineal. No hay una secuencia fija de conceptos que lleve del pensamiento infantil a los conceptos científicos. Más bien se da un doble proceso: por una parte, la integración de un número cada vez mayor de conceptos en la estructura cognitiva de la persona, con la construcción de mallas o redes conceptuales cada vez más complejas; por otra, la profundización en cada uno de los conceptos básicos mediante formulaciones sucesivas de generalidad creciente.

Pero este aprendizaje sería incompleto si no tuviera en cuenta las motivaciones, los intereses y las vivencias de las personas. Los grandes fines educativos quedan en pura retórica si la adquisición de conceptos no se acompaña del desarrollo de los aspectos afectivos relativos al individuo y a su entorno, pues son dichos aspectos los que van a condicionar los valores e intereses de los mismos en su interacción con la realidad circundante.

La diferencia entre el conocimiento científico y el conocimiento empírico cotidiano tiene que ser tenida en cuenta en el ámbito escolar. Han de tenerse en cuenta distintos métodos pedagógicos y diferentes niveles de profundización para cada concepto, que permitan ir desde las formulaciones más concretas a las más generales sin perder el contacto con la realidad del alumno.

Las formulaciones más generales permiten explicar más fenómenos y predecir más sucesos, estructurando y organizando un campo amplio del saber por lo que suelen constituir el ideal del proceso educativo aunque presenta la desventaja de ser poco aplicables a la vida cotidiana.

Por lo tanto, si logramos tener en cuenta las metodologías expuestas con anterioridad, podremos lograr que los alumnos puedan aprender conceptos, lo que les implicará a ellos, construir las representaciones comprendidas en esas palabras o nombres, para ello, es importante la concepción del profesor como facilitador del aprendizaje de sus alumnos. Por consiguiente, el profesor ha de tener en cuenta: en primer lugar, resaltar el bagaje experiencial propio con que cada alumno se enfrenta a cualquier tarea escolar, bagaje cargado de ideas espontáneas, representa-

ciones, teorías y explicaciones sobre el mundo que le rodea y sobre la escuela y su papel en la misma. En definitiva se puede afirmar que cada alumno posee una particular estructura semántica llena de significados desde la que interpreta el mundo y la escuela. En segundo lugar, otro factor que favorece la distorsión del mensaje es el grado de desarrollo que presente cada alumno en los diferentes planos de su personalidad. Este desigual desarrollo permite a cada alumno, para poder realizar con

éxito (o no) unas u otras tareas de aprendizaje, comprender (o no) ciertos razonamientos más o menos formales.

En definitiva, cada niño, por el doble hecho de ser persona (con un mundo de experiencias y significados), percibe, interpreta y reconstruye la realidad de una manera que le es propia. Entre lo que se enseña y lo que se aprende median factores como los descritos, que el profesor ha de intentar conocer e investigar para adecuar sus mensajes y propuestas metodológicas al alumno. Debido a que no se ha tenido en cuenta lo anterior, en muchos casos los jóvenes no logran interpretar ni modificar sus concepciones acerca de lo que les rodea ni alcanzan a transformarlos en conceptos científicos, porque han tenido una educación lo suficientemente esquematizada, en donde casi nunca se les ha preguntado o cuestionado acerca de los conceptos que ellos han ido elaborando a lo largo de su interrelación con su entorno, y sí, por el contrario, han tenido que apelar a otros conceptos, los cuales no han logrado relacionar con los que tienen, para determinar si verdaderamente es correcto lo que ha

*La diferencia entre
El Conocimiento
científico y el
conocimiento empírico
cotidiano tiene que
ser tenida en cuenta
en el ámbito escolar.*



aprendido en el transcurso de su vida, con los aparentemente nuevos conceptos científicos, y de esta manera, los transformen o modifiquen, para que tengan un mejor aprendizaje.

Por lo tanto, un maestro ha de conocer las diferentes estrategias metodológicas que le permitan, sin olvidar que cada estudiante es un mundo aparte, que cada uno ha creado sus propios conceptos a partir de lo que ha percibido y que en consecuencia no se pueden aislar estos conceptos, sino que por el contrario es fundamental tenerlos en cuenta, para que desde ahí se ayuden a profundizar o a modificar algunos de estos conceptos que se han manipulado erróneamente.

BIBLIOGRAFÍA

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE PEDAGOGÍA Técnicas pedagógicas. Vol. I y 4. Planeta, S.A., España. 1988.

PÉREZ, R., y GALLEGU, R. 1994. Corrientes Constructivistas "De los Mapas Conceptuales a la Teoría de la Transformación Intelectual". Colombiana Nueva Ltda., Colombia.

PORLAN, R. 1987 Investigación en la Escuela. "El maestro como investigador en el aula. Investigar para conocer, para enseñar". No.1.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: SU RELACIÓN CON EL RAZONAMIENTO LÓGICO*

Nancy Idalit Hernández F.**

La enseñanza de las diferentes disciplinas científicas ha enfrentado una serie de dificultades y errores, en la matemática, biología, física o química. Esta última división en espacios cerrados induce ya psicológicamente al estudiante para que se imagine la ciencia como algo perfectamente compartimentado, patrimonio de unos cuantos "cerebros" que la han descubierto o inventado, y con una escasa o casi nula relación con el mundo exterior, ese mundo en el que vive y juega y que tiende, en un primer impulso, a aceptar tal como es, con sus cambios, alteraciones o irregularidades. Pues muy pocas veces se coloca el contenido científico al servicio del estudiante y mucho menos se enseña con el ánimo de ofrecer al estudiante los instrumentos materiales y mentales necesarios para hacer del estudio un placer.

* Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Marzo de 2000.

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

En la enseñanza de las ciencias hay problemas de base didáctica que influyen en el desarrollo de los conocimientos en las ciencias entre los cuales se pueden destacar los siguientes: a) Se concibe la ciencia como algo enciclopédico, en donde lo más importante es acumular toda una serie de datos y conocimientos, que se situarán siempre en un nivel extra -cotidiano. b) Escasez de experimentación o mal enfoque de la misma. Las prácticas realizadas en el laboratorio son, en muchos casos, trabajos completamente alejados del mundo en que vivimos. Se manejan aparatos y productos que el alumno no ha aprendido a relacionar con su entorno cotidiano, mientras tiende a subvalorarse todo un material corriente y de uso vulgar que podría establecer ese nexo tan importante entre la teoría y su aplicación. c) Ausencia total de conexión entre las distintas asignaturas. Esta falta de planteamiento interdisciplinario no solo limita e impide una visión global, sino que está apartando al alumno del mundo real, en donde los conflictos o los mensajes nunca ocurren aisladamente, ni pertenecen a un modelo tipo del que ya se conoce la solución standard. d) El estudiante casi nunca recibe la información que se le da como una ayuda para resolver o contestar preguntas que previamente ya se hubieran planteado, sino como un alud de datos que, como máximo, conseguirá asimilar y retener. e) Ausencia casi total de una perspectiva histórica en la enseñanza de las ciencias.

La química aparece como una montaña demasiado alta para ser escalada. El alumno se pierde entre números y datos, sin que en ningún momento haya intuido la posibilidad de servirse de ellos para su provecho. De aquel momento en adelante, el científico aparecerá como un superhombre, una inteligencia superior que tiene acceso a esa organización cerrada, inexpugnable y lejana que es la ciencia. Un último grupo, el que acostumbramos a llamar aventajados, llega a saltar la barrera del formalismo y a captar las reglas de juego de cada materia. En su ejercicio docente se desempeñará con relativa solvencia, sabrá aplicar las fórmulas a los problemas típicos, responderá con erudición a una pregunta teórica, manejará con un cierto vigor el aparato matemático, incluso podrá recibir una «recompensa extraordinaria» en la puntuación final.

Pero ese alumno «modelo» vive en un mundo científico acotado y lejano que nada tiene que ver con átomos y electrones sin saber, tal vez, que durante muchos siglos, la humanidad no los precisó para explicar el mundo.