

UN APORTE A LA COMPRESIÓN DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES*

FABIO RUIZ**

A finales de la década del 70, Mosterín publicó un artículo acerca de los conceptos científicos en el que plantea principalmente que la forma como se piensa el mundo y la manera como lo concebimos depende, no sólo de nuestra percepción sino también de nuestro sistema conceptual. Por consiguiente, para poseer una versión del mundo por lo menos aproximada a la científica, es necesario elaborar un conocimiento que se estructure fundamentalmente a partir de conceptos. Al tratar de elaborar dicho conocimiento nos enfrentamos, por un lado, al problema del aprendizaje y, por otro, al relacionado específicamente con los conceptos.

La ciencia no es estática, avanza constantemente; pero este avance no es producido únicamente por un incremento en el número de verdades conocidas por los humanos. Basado en lo anterior, Mosterín dice: ¿qué verdades hay?, depende de qué conceptos empleemos. Y muchas

veces el progreso de la ciencia consiste no en un aumento en el número de verdades expresadas con un sistema conceptual dado, sino en el cambio del sistema conceptual, en su ampliación, extensión o en su sustitución por otro» (Mosterín J, 1978).

Los conceptos son importantes en las ciencias en la medida de la rigurosidad de su abordaje y en la medida en que éstos forman parte de estructuras lógicas de pensamiento. Los conceptos son creados por el hombre a través de sus interacciones con el medio (natural, social, económico, cultural) y le son útiles para interpretarlo y hacerlo propio. Los conceptos científicos son un conjunto de palabras que verbalizadas permiten el proceso de conceptualización, mediante el cual el conocimiento científico se hace público y adquiere una objetividad intersubjetiva. Esta objetividad conlleva unas reglas de negociación de los significados y de las formas de significar dicha objetividad» (Zafra, A. 1998)

Teniendo en cuenta que los conceptos y las estructuras que estos conforman no pueden tratarse aisladamente, es necesario tratar el apren-

* Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica. Septiembre 2001.

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

dizaje, y a este, como un problema que ha preocupado a la psicología en general y en particular a la psicología educativa. Al respecto se encuentran diferentes planteamientos, tales como el conductual (antes de la década del 50), su antagónico, referente al procesamiento de información (1950 en adelante), y algunos otros que se citarán posteriormente.

Para hacer referencia al aprendizaje de las ciencias, es necesario comprenderlo como un complejo proceso que involucra no sólo la adquisición de una serie de conceptos científicos por parte de una estructura mental ya existente, sino que también conlleva aspectos metodológicos, actitudinales y axiológicos.

La conceptualización del aprendizaje con el paso de los años ha tenido variaciones trascendentales. En una época fue considerado como un cambio conceptual (Posner, 1982), años después se consideró como un cambio conceptual y metodológico (Carrascosa A. y Gil P, 1985), luego como una transformación conceptual, metodológica y actitudinal (Gené 1991) y, en la actualidad, la comunidad académica acepta posiciones que consideran al aprendizaje de las ciencias como una actividad humana que implica no sólo la transformación de los aspectos mencionados por Gené (1991), sino también una transformación axiológica (Gallego Badillo y Pérez Miranda, 1994)

Según Novak y Gowin (1988), el aprendizaje de las ciencias es un proceso continuo, en el cual los conceptos van alcanzando mayor significación a medida que se establecen nuevas relaciones o vínculos proposicionales. Por tanto, los conceptos científicos nunca se aprenden totalmente, sino que siempre se están transforman-

do y haciéndose más explícitos e inclusivos, a medida que se van diferenciando progresivamente. La Reconciliación integradora establece que existe una mejora en el aprendizaje significativo, cuando el que aprende reconoce nuevas relaciones o vínculos conceptuales entre conjuntos relacionados de conceptos o proposiciones.

Otro planteamiento acerca del aprendizaje de conceptos de las ciencias es formulado por Bruner (1988), quien introduce el concepto *sistemas de codificación*; según este autor, entender la estructura de una disciplina científica equivale a que el alumno desarrolle sistemas de codificación, con la ventaja de ubicar de manera sistemática cualquier información que llegue a él, referente a la disciplina científica específica. Comprender la estructura, en resumen, es comprender cómo están relacionadas las cosas, (Bruner, 1988).

Según Ausubel, (1983) para orientar la enseñanza es necesario poseer o manejar una teoría del aprendizaje; su teoría de la asimilación está dirigida a la explicación de aspectos del aprendizaje complejo, que tienen lugar en situaciones escolares, estos aspectos pueden ser clasificados en intrapersonales y situacionales. Según el autor son *intrapersonales*:

- Variables relacionadas con la estructura cognitiva: propiedades sustantivas y de organización de los conocimientos adquiridos previamente en un área determinada.
- Desarrollo intelectual: la clase particular de preparación que viene dada por el estadio de desarrollo intelectual del que aprende.
- Capacidad intelectual: el grado relativo de aptitud escolar general (inteligencia general o nivel de competencia).

- Factores motivacionales y actitudinales: deseo por conocer, necesidad de logros y autoafirmación determinada e involucración del ego (interés) en una materia específica.
- Factores de personalidad: diferencias individuales en el nivel y clase de motivación, ajuste personal; otras características personales y nivel de ansiedad.

Y agrupa como situacionales :

- Práctica: frecuencia, distribución, método y condiciones generales.
- Disposición de los materiales de instrucción: cantidad, dificultad, escalonamiento, lógica subyacente, secuencia, ritmo de presentación y uso de ayudas para la instrucción.
- Ciertos factores sociales y de grupo: clima en la clase, cooperación y competición, estratificación social.
- Características del profesor: capacidades cognitivas, conocimientos de la materia, competencia pedagógica, personalidad y comportamiento.

Si bien, los autores referenciados han teorizado el problema en cuestión, las dificultades para el aprendizaje de las ciencias siguen existiendo en el aula y los motivos pueden ser tan variados, como variadas son las teorías del aprendizaje; sin embargo, el dominar una de esas teorías si no garantiza, por lo menos, favorece un proceso de aprendizaje de la ciencia que se enseña.

Esta última teoría expuesta, guía actualmente el quehacer de muchos maestros (por lo menos en teoría) y sin embargo, es considerada por los expertos como compleja dada la dificultad de manejar los factores que involucra (Otero J 1987).

Poseer el dominio de todos los factores que participan en el aula es ideal, pero no se puede desconocer la individualidad de cada uno de los estudiantes, por lo tanto, la responsabilidad que recae sobre el profesor está en lograr identificar tempranamente aquellos aspectos (a través de instrumentos que permitan identificar el estadio en el que se encuentra cada alumno), principalmente los intrapersonales y tenerlos como un punto de partida o estado inicial, con el fin de confrontarlos con un estado intermedio o final, luego de compartir espacios académicos para así evidenciar la incidencia de la labor docente en un proceso de aprendizaje de las ciencias por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, D; NOVAK, J. D y HANESIAN, H. 1983 Psicología evolutiva. Un punto de vista cognoscitivo. Trillas. México.

BRUNER, J. 1988. Desarrollo cognitivo y educación. Morata. Madrid.

MOSTERIN, J 1978. La estructura de los conceptos científicos. Investigación y Ciencia. No. 16.

NOVAK, J. y GOWIN, B. 1988. Aprendiendo a aprender. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.

GENÉ, A 1991. Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y el aprendizaje de la evolución de los seres vivos. Un ejemplo concreto. En: Enseñanza de las Ciencias, 9 (1), 26-27.

GIL, D; CARRASCOSA, J y otros. La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Libergaf. España.