



estudiantes dificultará el aprendizaje de estos conceptos.

BIBLIOGRAFIA

CRUZ-GARRITZ, O., CHAMIZO, J. 1991 Estructura Atómica. Iberoamericana. USA. Ed Addison-Wesley

ANDER, P. 1982 Principios de Química. Ed Limusa. México .

SEMINARIO DE QUÍMICA

Miércoles 7 a 9 A M Aula 404 B

Departamento de Química

U. P. N

CONCEPTOS CIENTÍFICOS, ESTRUCTURA E INVESTIGACIÓN: ¿RELACIÓN VIABLE? ^x

Heydi Orjuela Bautista ^{xx}

Sobre conceptos y su aprendizaje son múltiples los modelos que se han sido propuestos. Bruner plantea la teoría de comprobación de hipótesis en la elaboración de un concepto. Inicialmente se elabora una hipótesis y esta se confirma o se rechaza cada vez que se someta a consideración.

Todo concepto tiene atributos y entre mayor sea el número de ellos, de la misma manera el concepto se hará más difícil su aprendizaje, por ejemplo, el concepto de masa sería menos difícil de aprender que el de entropía, puesto que el primero implica menos "características" que el segundo.

Por otra parte, Roch propone la teoría del prototipo que es una comparación de atributos con el prototipo inicial.

^x Ensayo presentado en el seminario de Pedagogía y Didáctica en II de 2002

^{xx} Estudiante del Departamento de Química de la U. P. N.

Ausubel, por otro lado, propone el aprendizaje significativo. Plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognoscitiva previa que se relaciona con la nueva información. Debe entenderse por "estructura cognoscitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Mosterín al respecto, reduce los conceptos científicos a tres tipos: **clasificatorios**, **comparativos** y **métricos** proponiendo una estructura matemática para cada uno de ellos. Por tanto, para abordar el aprendizaje de conceptos es necesario conocer cómo se elaboran, para que en su construcción por parte de los estudiantes, se garantice un proceso adecuado, ya sea la comprobación de hipótesis de Bruner o del prototipo de Roch.

Lo que es claro en este planteamiento, es que los conceptos no se transmiten o se aprenden de la manera como lo expone la teoría conductista, desde esta visión el conocimiento consiste en una conducta pasiva. Para Skinner, uno de los representantes de esta corriente, el conductismo está formado por tres componentes fundamentales: **estímulo discriminativo**, **respuesta operante** y **estímulo reforzante**. Esta teoría asociacionista, implica que el conocimiento del ser humano se compone solamente de impresiones e ideas. Es reduccionista porque no reconoce los procesos mentales del pensamiento. El aprendizaje de conceptos no es acción memorística como lo propone el conductismo, sino que los conceptos deben ser construidos especialmente para el caso de los conceptos científicos. Ante la posibilidad de que un concepto pueda ser repetido memorísticamente no quiere decir esto que haya sido aprendido, solamente es repetido; y es en este sentido en el que se presentan discusiones, si para el docente es claro que el estudiante puede construir un concepto, entonces es posible basar el aprendizaje en esta construcción, así, como no sale de la nada sino que es el mismo estudiante el que lo estructura a partir de principios teóricos, entonces su aprendizaje será real y por tanto competente en la aplicación de este.

Sin embargo, al proponer esta construcción de conceptos es necesario tener en cuenta que "No tiene sentido suponer que los alumnos por sí solos puedan construir todos los conocimientos que

tanto tiempo y esfuerzo exigieron de los más relevantes científicos" (Gil et al, 1991). Sin embargo, como propone el mismo autor "cuando alguien se incorpora a un equipo de investigadores puede alcanzar rápidamente el nivel del resto del equipo. No mediante una transmisión verbal, sino abordando problemas en los que quienes actúan como directores/formadores son expertos en la propuesta de organizar el aprendizaje de los alumnos como una construcción de conocimientos responde a la situación de una investigación dirigida en dominios perfectamente conocidos por el director de investigación (profesor)" (Gil et al 1991)

Conforme a Gil et al, (1991), es importante realizar este aprendizaje de conceptos como una investigación dirigida en la cual el maestro es el director y por lo tanto debe conocer lo que va a enseñar, punto importante que debe ser tratado con sumo cuidado, porque si bien, el aprendizaje de conceptos es una construcción de los mismos no debe ser errada, situación a la que se puede llegar si el maestro no realiza una adecuada dirección de esta construcción. Pues, aunque se pretenda que el estudiante se convierta en un pequeño investigador, no tiene sentido caer en errores en los que ya han caído los investigadores del tema. Por el contrario, se debe realizar una dirección adecuada de esta investigación. No para que todo salga siempre con resultados ya obtenidos, sino, para que el estudiante conozca la manera como se realiza una investigación y se sumerja en este mundo, para que cuando desee realizar una investigación personal tenga los elementos necesarios y no tenga que empezar de cero.

Es por esto crucial que la formación del maestro sea integral, tanto en la ciencia que maneja como en la pedagogía que propone cualquiera que sea esta y hacer especial énfasis en esto, pues si el manejo de los conceptos es memorístico por parte del maestro, este pretenderá que los estudiantes lo manejen de la misma manera, como consecuencia de que su manejo no va más allá de la generalización de una idea, pero no construye otros conceptos o los aplica a otras situaciones debido a que aunque lo reconoce no lo maneja. Si se realiza un trabajo como tutores de las investigaciones pretendiendo que los estudiantes solo memoricen, repitan ó respondan lo que quiere y espere, entonces solo está haciendo un

remedio de investigación, es decir, se está asumiendo un aprendizaje conductista.

El proponer que el estudiante sea un "pequeño investigador" es una propuesta interesante. En Colombia existe un déficit de investigadores. El aprendizaje por investigación, que en muchos casos ha sido propuesto, solo se queda en intenciones, porque no es una manera cotidiana de hacerlo.

De hecho, en un aprendizaje por competencias en donde se pretende que el estudiante interprete, argumente y proponga, la investigación es una herramienta adecuada para llevar a cabo esta formación.

Sin embargo, antes de convertir a los estudiantes en los pequeños investigadores y constructores de su propio conocimiento, es importante reconocer el papel que juegan las actitudes por la ciencia de manera que, ellos se motiven a trabajarla.

En el aprendizaje de conceptos científicos es factor preponderante la motivación. El docente de ciencias tiene como función motivar al estudiante por el estudio de las ciencias.

Hasta aquí se ha insistido en que el aprendizaje de conceptos no es memorizar unas palabras que definen otra. El aprendizaje de conceptos implica tener la capacidad de entenderlos y poder trabajar con ellos.

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque como ya se había mencionado, dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; "sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia. La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia." (Ausubel 1983). Lo anterior confirma la tesis de que la afectividad juega un papel muy importante en los procesos de aprendizaje, lo que obliga a reflexionar sobre la importancia de tratar con los estudiantes integralmente, no como entes que reciben información, la procesan y luego la devuelven, sino como seres humanos que sienten y

tienen necesidades, en especial en Educación Media, en la que las necesidades e intereses varían mucho de un estudiante a otro, en la medida en que esos intereses y necesidades se vayan enfocando poco a poco hacia las ciencias, se logrará que los estudiantes se centren en este trabajo y lo realicen a conciencia.

Por otra parte, se enfatiza en no emplear el mismo tipo de estrategia de la enseñanza y aprendizaje de conceptos, porque todas las personas son diferentes y si en alguna ocasión una estrategia fue efectiva con algún grupo de estudiantes, no garantiza que todas las veces funcione. Cada grupo de estudiantes es diferente y que el aprendizaje significativo es una alternativa para lograr el objetivo propuesto en la labor de enseñar.

En el aprendizaje de conceptos intervienen, tanto los estudiantes como el profesor, es decir, aunque el docente debe estar preparado lo suficiente para ser guía o director de la investigación que el estudiante está llevando a cabo, aquel debe estar en condiciones necesarias de ser generador de cambios y esto solo lo logrará si el mismo es capaz de emprender cambios en el momento de enseñar un concepto.

Puntualícese en que es indispensable distinguir el tipo de conceptos que se están enseñando, ya sean del tipo clasificatorio, comparativo o métrico, para que en el momento en el que sea necesario utilizarlos, modificarlos o exponerlos, no utilizarlos en contextos a los cuales no pertenezcan. El saber clasificar un concepto permite establecer qué tanto se domina o qué tanto se sabe de este.

El estudio de la estructura de los conceptos confirma que el lenguaje de las ciencias es el matemático. Por esta razón ha de entenderse la formación matemática es fundamental para el trabajo en ciencias.

El aprendizaje de conceptos es una labor integral, de conocimientos, de contenidos teóricos, de afectos, de estrategias, de teorías, de cambios de paradigmas, pero ante todo de investigación y construcción. "Lo que bien se aprende nunca se olvida" dice un refrán y la mejor manera de aprender un concepto es construir el mismo, aunque a veces resulte difícil eliminar la concepción conductista, porque la educación fue así ó porque muchas veces pareciera que la educación

funciona mejor de esta manera.

El déficit de científicos en nuestro país demuestra que la versión conductista no es el camino y que son las nuevas generaciones de profesores, con concepciones y mentes abiertas y con ganas de trabajar, serán las que podrían formar a los científicos del mañana para que el país salga de la crisis educativa y productiva en la que esta inmerso.

Es momento de empezar y la propuesta para aproximarse a esa meta.

BIBLIOGRAFIA

MOSTERIN, J. 1978. La estructura de los conceptos científicos. Investigación y ciencia. N° 16

GIL, D. 1991 El aprendizaje de conocimientos teóricos. Cuadernos de educación.

“ ...la primera finalidad es superar el tratamiento coyuntural y parcial de los problemas educativos, en el convencimiento de que las políticas educativas deben trascender el periodo de un gobierno para convertirse en compromisos del Estado.... ”

Ministerio de Educación Nacional 1997
Serie Documentos de Trabajo
Pedagogía del Plan Decenal de Educación
Página 22