

Gran parte del efecto facilitador de la motivación sobre el aprendizaje es medido por un aumento en la atención, ya que el solo hecho de dirigir la atención sobre ciertos aspectos promueve el aprendizaje.

Dentro de las características más importantes del profesor están las capacidades cognoscitivas (grado de preparación, rendimiento e inteligencia) las cuales, según muestran varios estudios, tienen poca influencia sobre el resultado de aprendizaje de los alumnos. De otro lado, es evidente que un profesor no podrá aclarar ambigüedades ni conceptos erróneos de los alumnos a menos que tenga un conocimiento organizado de la materia que enseña. dentro de las características de la personalidad del profesor las que más sobresalen son la cordialidad, el entusiasmo y la imaginación respecto a su materia. Las investigaciones realizadas muestran que los alumnos no solo admiran en su profesor la habilidad para enseñar, dedicación, buen control del aula de clase, sino también su justicia, imparcialidad y compromiso por lograr que los alumnos se interesen y aprendan la materia de estudio.

METODOLOGIA

Para lograr los objetivos de este proyecto de observación se han planteado entre otras las siguientes actividades:

1. Caracterizar el ambiente físico de la institución escolar y del aula en donde los alumnos desarrollan sus actividades.
2. Por medio de observaciones simples, mediante instrumentos apropiados identificar las características del profesor que inciden sobre la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de la química.
3. Aplicar algunas encuestas a los alumnos para identificar las características que ellos consideran debe tener un profesor para crear motivación y aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, D. Et.al. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México. Editorial Trillas 1976.
- CARRASCOSA, J. Et. Al. La visión de los alumnos sobre lo que el profesorado de ciencias ha de saber y saber hacer. En: Investigación en la escuela No. 14 1991
- SCHIEFELE Hans. Fundamentos de una teoría de la motivación en la ciencia de la educación. Madrid. Ed. Oriens. 1980

DE LAS IDEAS ESPONTÁNEAS A LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO MODERNO: CALOR *

Por: OMAR LEON MANCHEGO**

Así como el niño se encuentra en las primeras etapas de la formación de su experiencia individual con las manifestaciones de la luz, de la materia y de la vida, se encuentra también con las manifestaciones de otro fenómeno que constituye su entorno: El Calor.

Son muy numerosos los fenómenos del medio ambiente del niño que van constituyendo su experiencia y en los que las personas mayores utilizan los términos "CALOR", "FRIO", "TIBIO" y en muchas ocasiones "TEMPERATURA" queriendo expresar la medida del grado de calor de un objeto. Pero lo interesante es reconocer que este tipo de ideas, se constituyen en obstáculos epistemológicos, que son barreras que impiden que el individuo se apropie de los conceptos modernos y que a falta de comprensión recurra a la memoria, pero, que no tenga la capacidad para manejarlos y construir a partir de ellos. Es importante entonces tener en cuenta lo planteado por Driver: Cuando al individuo le son propuestos determinados conceptos científicos, están ya en posesión de sus propios esquemas conceptuales al respecto, elaborados en un intento de explicación racional de sus experiencias cotidianas previas.

Algunas investigaciones realizadas por Piaget, muestran el paralelismo entre evolución histórica de una ciencia y la adquisición de las ideas correspondientes en el individuo. En consecuencia se puede plantear que la evolución histórica del concepto calor, tiene ciertas similitudes con la construcción que hace el individuo respecto de este fenómeno.

Tiberghein, en estudios realizados con alumnos de primaria, encuentra que tienden a interpretar los

* Ponencia presentada al seminario de Química Octubre de 1991

** Estudiante del Departamento de Química P.P.D.Q.II



conceptos calor y frío como dos cualidades intrínsecas para diferentes sustancias a partir de la interacción de las mismas. Dicha interpretación tiene similitud con las explicaciones que algunos filósofos daban al respecto. Aristóteles por ejemplo, al adoptar la teoría de los cuatro elementos de Empedocles como atributos: frío y calor, humedad y sequedad, afirmaba: " el fuego al mismo tiempo es caliente y seco, el agua húmeda y fría, la tierra fría y seca y el aire húmedo y tibio". Estos sustentos no son más que concepciones empiro-positivistas; así que lo concebido era la realidad externa del sujeto, por tanto los sentidos juegan el papel más importante en la apropiación de la realidad, pues era por medio de ellos que lo verdaderamente existente tenía valor.

A partir de los mismos estudios de Tiberghien, como los de Erickson con alumnos de bachillerato, se encuentran resultados interesantes: Los alumnos piensan que el calor o el frío son propiedades de un fluido que se evapora a veces y otras penetra en los objetos; también que viaja de un lugar a otro en un objeto. Aquí se debe destacar que los alumnos dan características materiales al calor, asociando a los cuerpos cierta cantidad de calor y de frío, lo que supone una existencia independiente y opuesta entre sí. Se encuentra entonces, que la forma de pensar en dichos estudiantes es similar a las teorías de los fluidos de los siglos XVII y XVIII y que se constituían en el paradigma dominante de la época. Se trata de los principios sustancialistas, como el propuesto por Johann Becher, quien al principio de combustión dio el nombre de Flogisto, sustentando que la existencia del fuego y el calor asociado con este, era posible gracias a la existencia del aire que recibía el flogisto el cual salía de los cuerpos en el momento de la combustión. Se encuentra cierta contradicción, pues al salir el flogisto de los

materiales se suponía una disminución de peso en los mismos, sin embargo los metales al ser calcinados aumentaban de peso. Al parecer dicha variación no llamaba la atención a los químicos de la época. Se encuentra entonces, que la simple observación resultaba irrelevante, puesto que no aparecía como problema a la luz de los conocimientos existentes, quizás debido a que aun no se planteaba con claridad el significado que tenía la variación de peso en los cambios químicos ya que lo interesante era lo puramente cualitativo.

De la teoría del flogisto se pueden destacar aspectos importantes en el proceso de construcción del concepto calor y que a su vez pueden ser elementos de tener en cuenta para partir de las ideas espontáneas y llegar al concepto moderno. En primer lugar induce el raciocinio, en este caso respecto al paso del principio flogisto de un cuerpo a otro; en segundo lugar, el impulso de la experimentación que reducía considerablemente las especulaciones que se daban en un comienzo al fuego al considerarlo como producto de lo bueno y lo malo (**ANAXIMANDRO**) o de fuerzas sobrenaturales (algunos alquimistas). Es de resaltar además, la generación de interrogantes como el que se plantea más tarde Lavoisier: por que los metales aumentan de peso al perder flogisto?, lo que se constituye en un problema a partir del cual se establece la teoría del calórico como nuevo paradigma, en donde se sustenta que la materia de la combustión esta en el aire, en contraposición con la teoría del flogisto que sitúa la materia de la combustión (Flogisto) en el combustible y del cual se libera.

En consecuencia, se encuentra que las nociones espontáneas de los alumnos tienen una mayor tendencia hacia concepciones empiro-positivistas (acorde con las de algunos filósofos ya mencionados), empírico-deductivas al relacionarlas con la concepción de Stahl y sus seguidores y en algunos casos más racionalista que fue uno de los aspectos importantes para llegar a la teoría del Calórico.

En la construcción de la teoría del calórico también se encuentran elementos importantes de tener en cuenta para la evolución conceptual del alumno; se trata del experimento que implica entre otros,

PPDQ *Boletín*

**Medio Informativo de la Práctica
Pedagógica y Didáctica**

Departamento de Química

Universidad Pedagógica Nacional

relación teórico-práctica, racionalidad, predicción, crítica; importancia del análisis cuantitativo y por consiguiente mayor interacción con la física y la matemática.

Por otra parte, el relacionar las nociones espontáneas de los alumnos con la evolución histórica del concepto de calor puede resultar importante si se tiene en cuenta principalmente algunos de los experimentos que en su momento histórico pusieron en evidencia la validez de los paradigmas establecidos y que al trabajarlos, puede ayudar a la evolución conceptual en el alumno.

En efecto, el experimento de Lavoisier con el Hg que permite dar explicación al problema de la variación del peso y establecer así el principio de conservación de la masa en el sistema de reacción, replanteando así la teoría del flogisto. Runford al perforar ciertos materiales de bronce, encontró una explicación desde el marco de la teoría mecánica debido a la transformación de energía mecánica en calor por frotamiento y que cuestiona el carácter material del calor. Black con la variación de la temperatura al trabajar con agua y la fusión del hielo en el agua y Davy al frotar trozos de hielo. Joule, Mayer, Helmholtz con la demostración de la equivalencia cuantitativa directa de trabajo y calor, anulando definitivamente y con la ayuda de la teoría cinética molecular el carácter materialista que se le daba al calor.

Pero además de lo anterior, se hace necesario que tanto en los libros como en el profesorado se precisen los aspectos y términos que tienen que ver con el concepto moderno de calor. Como lo plantea Bunge: "La ambigüedad, la vaguedad y la oscuridad de los términos debe ser mínima para asegurar la interpretabilidad teórica y la aplicabilidad empírica". Por tanto en el concepto moderno se deben tener en cuenta aspectos tales como:

- La manifestación de calor implica por lo menos la presencia de dos sistemas.
- Los sistemas implicados deben estar a diferente temperatura.
- Es indispensable la interacción térmica entre los sistemas.
- Existe un claro referente para el calor que es la energía y más precisamente la energía interna.
- Se destaca la situación de transferencia de


energía.

- Cuando dos o más sistemas macroscópicos a diferente temperatura son puestos en interacción térmica, se denomina calor a la energía neta que se transfiere del sistema inicialmente a más alta temperatura al inicialmente a más baja temperatura.

La transferencia de energía entre sistemas por interacción térmica implica por su parte el concepto de energía interna y esta a su vez el conocimiento de la constitución de la materia, el conocimiento de varias formas de energía asociadas a las moléculas. En la primera ley de la Termodinámica se encuentra que tanto el trabajo como el calor son procesos de intercambio de energía cuyos valores quedan determinados no solo por las condiciones iniciales y finales sino también por el camino seguido. Esto permite sustentar el porque es incorrecto hablar de cantidad de calor o de trabajo que posee un cuerpo.

Para concluir, lo difícil o fácil que resulte la construcción del concepto moderno calor, depende de la comprensión de los diferentes conceptos implicados así como de la propiedad con que se maneje el lenguaje, principalmente por parte del profesor y en los libros de texto.

BIBLIOGRAFIA

- ADKINS, C.J. Termodinámica del Equilibrio. Edit. Reverte. España. 1977
- CASTELLAN, G. Físicoquímica. Fondo educativo Interamericano. México 1974
- MOORE, F.J. Historia de la Química. Salvat Editores. Madrid 1953
- ASIMOV, Isaac. Breve Historia de la Química. Alianza Editorial. Madrid, 1989
- REIMANN, Arnold. Física Mecánica y Calor. Compañía Edit. Continental. México. 1974
- TIBERGUIEN, A. Modos y Condiciones de 

SEMINARIO DE QUIMICA

Práctica Pedagógica y Didáctica II

Día: Miércoles

Hora: 11 AM a 1 PM

Lugar: Aula 419 B

Cordial Invitación