

DIDACTICA DE LA QUIMICA: NUEVO ENFOQUE EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Emigdia Repetto Jiménez

RESUMEN

La gran dificultad de un alto porcentaje de alumnos para resolver razonablemente un problema de Química o para aplicar los conocimientos adquiridos teóricamente a situaciones nuevas plantea la necesidad de una revisión de la metodología a desarrollar en la asignatura de Química II, en el Escuela de Magisterio de Las Palmas.

Se busca un cambio conceptual en el alumno a fin de conseguir que el factor memoria no sea el determinante del éxito o del fracaso. Por otro lado, se pretende lograr un aprendizaje significativo, a la vez que eliminar los errores que frecuentemente se dan en el aprendizaje de la Química.

ABSTRACT

The great difficulty for a high percentage of pupils in solving a chemistry problem in a reasoned way, or in applying knowledge acquired in a theoretical manner to new with the subject "Chemistry II" at the "Escuela de Magisterio" (Teacher's training College) in Las Palmas.

A conceptual change in the pupil is sought, in order that the memory factor not determine success or failure. Furthermore, the object is to achieve a meaningful learning, as well as to eliminate the errors which often are committed in the process of learning chemistry.

INTRODUCCION

La experiencia demuestra el alto índice de fracaso de los alumnos ante la resolución de un problema de Química. En la Escuela Universitaria de Profesorado de E.G.B. de Las Palmas, se comprueba también, curso tras curso, cómo un porcentaje elevado de alumnos son incapaces de resolver razonada-

mente un problema, así como de aplicar los conocimientos estudiados a situaciones nuevas; normalmente todo acaba con la utilización, en el mejor de los casos, de fórmulas aprendidas de memoria. Es alarmante comprobar que no han llegado a captar el significado de las expresiones que emplean ni de las variables que intervienen, y menos aún han adquirido los conceptos que se tratan hipotéticamente de reforzar con la resolución de estos problemas.

Por otro lado, los alumnos traen una estructura cognitiva (preconceptos y conceptos) adquiridos a través de su vida diaria -académica o extraacadémica - que le ayuda a explicar lo que ocurre a su alrededor, es lo que Linke y Venz (1.979) denominaron "errores conceptuales" y Gilbert (1.983), "conceptos alternativos", y, lo que es peor, muchos alumnos arrastran errores que se dan frecuentemente en el aprendizaje de la Química como resultado de una didáctica ajena a la metodología científica (Caamaño *et al* , 1.983).

Ante esta situación real, se plantea la necesidad de una revisión en la metodología a desarrollar para el planteamiento y resolución de problemas dentro de la asignatura de Químicas en la Escuela Universitaria de E.G.B. de Las Palmas.

METODOLOGIA

Siguiendo el pensamiento de Einstein: "Ningún científico piensa con fórmulas. Antes que el físico comience a calcular, debe tener en su cerebro el curso de los razonamientos. Estos últimos en la mayoría de los casos, pueden ser expuestos con palabras sencillas. Los cálculos, y las fórmulas constituyen el paso siguiente", se propone una metodología, con la que se intenta un cambio conceptual en el alumno como propugnara Bachelard (1.983), y donde el factor memoria no sea determinante del éxito o fracaso en la resolución de un problema, ya que es preocupante comprobar que en la mayoría de los alumnos no hay un cambio en su estructura cognitiva, es decir, no ha servido la metodología utilizada para lograr en él un aprendizaje, el alumno adquirirá una serie de conocimientos que olvidará en su mayor parte, en un tiempo más o menos largo, y sólo permanecerá su capacidad de enfrentarse a nuevos problemas, su dominio de una técnica de trabajo intelectual, sus hábitos de estudio eficaz (Baeza, 1.981)

La metodología propuesta consta de las siguientes fases:

I. Lectura comprensiva del enunciado

a) Se sugiere al alumno que lea atentamente el enunciado del problema propuesto, y se asegure que entiende las expresiones significativas del mismo (Gascon, 1.985). Investigaciones realizadas en este mismo Centro, a lo

largo de varios cursos, demuestran que un porcentaje elevado de alumnos -casi un 25 %- falla en la resolución de los problemas porque no comprenden, o no captan, las cuestiones que se les plantean.

b) A continuación el alumno, realiza un análisis de los datos bajo la perspectiva de:

- qué es lo que el problema pide
- cuáles son las cuestiones fundamentales a resolver.

II. Fundamentación teórica

Es la fase que necesita un mayor esfuerzo intelectual ya que el alumno ha de contrastar los conocimientos que posee con las cuestiones que el problema plantea.

Durante el desarrollo de la clase, o después de ella, cada uno, hace una revisión de la bibliografía a su alcance, con objeto de seleccionar las leyes, principios o conceptos fundamentales que pueden serles útiles, así como para llegar al planteamiento de las correspondientes ecuaciones estequiométricas cuando sea necesario.

III. Secuenciación

Se incluyen en este apartado los diversos pasos a seguir según el tipo de problema planteado:

- 1 -Aplicación de las leyes o principios al caso concreto objeto del estudio.
- 2 -Expresión de la reacción o reacciones que describan el proceso químico seguido.
- 3 -Ajuste estequiométrico de las reacciones.
- 4 -Resolución numérica del problema.
- 5 -Expresión correcta de los resultados.

Se insiste especialmente en el ajuste estequiométrico de las reacciones porque es éste uno de los fallos que con más frecuencia comenten los alumnos ya que la mayoría de ellos olvidan la existencia de la "ley de conservación de la masa".

Conviene aclarar también que para la mayor parte de los discentes la resolución del problema no empieza hasta llegar al punto 4, pues no conciben como tal un ejercicio si no conlleva el desarrollo de cálculos numéricos. Es lamentable observar por otro lado, la incapacidad que tienen ellos frecuentemente para razonar o plantear problemas, donde no aparezcan datos numéricos.

En el punto 5, hay que hacer hincapié pues los alumnos suelen dejar el problema como "terminado" sin expresar las unidades correspondientes, en los resultados obtenidos.

IV. Análisis de los resultados

Es fundamental desarrollar en los alumnos una capacidad de análisis, para ello se plantea en la clase un debate sobre los resultados.

Los alumnos discuten, el profesor está a la espera, vigila el desarrollo de la discusión y la conduce hacia los fines deseados:

- resultados coherentes
- posibilidades y causas de error
- otros caminos para la resolución del problema o procesos alternativos
- ventajas e inconvenientes de los diversos caminos.

V. Actividades de recuperación

Como en todo proceso de enseñanza -aprendizaje, en éste, ha de existir un proceso de retroalimentación para los alumnos que no han alcanzado los objetivos propuestos. Después de analizar las posibles causas que determinan el fracaso en la resolución de problemas, siguiendo esta metodología, pueden señalarse como principales:

1. No haber captado o asimilado bien el mecanismo de trabajo propuesto.
2. Poca práctica por parte de los alumnos de la utilización de la bibliografía.
3. Insuficiente formación química que les dificulta la comprensión de los enunciados.

Para "recuperar" a estos alumnos, el Profesor, propone una serie de actividades "individualizadas" de forma que cada uno de ellos sea capaz de superar sus fallos.

METODOLOGIA PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE QUIMICA

Esquema - resumen

- I). Lectura comprensiva del enunciado - Análisis de datos
- cuestiones a resolver
- II). Fundamentación teórica - Leyes
- ecuaciones estequiométricas
- conceptos fundamentales.

- III). Secuenciación (pasos) - Aplicación leyes o principios
 - expresión de la reacción
 - ajuste estequiométrico
 - resolución numérica
 - expresión correcta de resultados.

- IV). Análisis y discusión resultados - Posibilidad teórica
 - Posibles errores
 - Alternativas (otros caminos)

- V). Actividades recuperación

CONCLUSIONES

De la evaluación realizada a los 115 alumnos pertenecientes a los grupos A y B de Tercer curso de la E.U. de Profesorado de E.G.B. con los que se desarrolló esta metodología, pueden deducirse las conclusiones siguientes:

- 1 - Se capacita al alumno para desarrollar una metodología científica.
- 2 - Se consigue mentalizarle de que lo importante no es la consecución del resultado final, ni el conocimiento memorístico de las fórmulas.
- 3 - Se logra que participen en la discusión de los resultados y comprueben si son o no lógicos.
- 4 - Se aumenta la capacidad de inferir generalizaciones a situaciones análogas.
- 5 - Se pretende superar la "metodología del sentido común" (Hash ewh, 1.986) llevando a cabo un aprendizaje constructivista de la resolución de problemas. Hay que reconocer que este cambio conceptual y metodológico (Gil, 1.985) que se quiere alcanzar, no es nada fácil, la formación anterior pesa demasiado en el quehacer de los alumnos. Es una labor ardua conseguir que planteen un problema después de un estudio de la situación a resolver, con un razonamiento lógico, auxiliados de los conocimientos teóricos correspondientes.

Bibliografía

- BACHELARD, G. (1.983): La formación de l'esprit scientifique , Vrin, Paris
- BAEZA, J. (1.981): Métodos de estudio. Manual de aplicación del I.M.E. Miñón. Valladolid
- CAAMAÑO, A. et al. (1.983): Consideraciones sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la Química en bachillerato, *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 1 (3) pp. 198-200
- GASCON, J. (1.985): El aprendizaje de la resolución de problemas de planteo algebraico, *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 3 (1), pp. 18-27
- GIL, D.
- CARRASCOSA, J. (1.985): Science learning as a conceptual and methodological change, *European Journal of Science Education*, vol. 7 (3), pp. 231-236
- GILBERT, J.K. (1.983): Alternative conceptions. (Paper presented at the AAPT Winter Meeting) , New York
- HASHEWEN, M.Z. (1.986): Towards an explanation of conceptual change, *European Journal of Science Education*, vol 8 (3) pp. 229-249
- LINKE, R.D.
- VENZ, M.I. (1.979): Misconceptions in Physical Science among non-science back-ground students , *Research in Science Education*, vol. 9, pp. 103-109
- METTIES et al. (1.980): Teaching and learning problem solving in science, *Journal of chemical Education* , vol. 57, pp. 882-886