

En cambio, si al iniciar el tema se plantea el problema práctico de las bombas manuales para agua, luego, dada la explicación del fenómeno por parte de Torricelli, teniendo como dato la densidad del mercurio, los alumnos podrán comprender cómo Torricelli calculó qué altura del más denso de los líquidos podía ser sostenida por la presión atmosférica a nivel del mar.

Esta forma de enseñanza exige un proceso de elaboración por parte del profesor, que reconocemos que es difícil por varias razones.

Una de ellas es que la mayoría de los libros sobre Historia de la Ciencia, Historia de la Química, etc. se ha escrito de acuerdo con lo que Gusdorf llamó «la leyenda dorada de la historia de las ciencias», es decir, como «una marcha triunfal del hombre en la adquisición de la verdad», ilusión que —según Gusdorf— «no es más que una proyección retrospectiva de las esperanzas intelectualistas de la Aufklärung».

«Mientras que las actividades humanas están ligadas a los tiempos, las ciencias exactas serían el fruto de una inmaculada concepción de la razón.»

«La ilusión más peligrosa al emprender una Historia de las Ciencias es encararla desde el punto de vista de la verdad, en lugar de encararla desde el punto de vista de la mentalidad.

»La historiografía científica no tiene por tarea principal establecer el carné de identidad de las verdades adquiridas. Debe describir fundamentalmente la progresión de la conciencia epistemológica, ligada al movimiento general de la cultura.»

De acuerdo con Gusdorf, consideramos que, en la enseñanza, el profesor debe apoyarse en una historia de la ciencia que no sea una cronología de la adquisición de las verdades, sino una perspectiva de la mentalidad de cada época, ligada a la cultura.

Referencias bibliográficas

Boyle, R., 1985. *Robert Boyle. Selección, introducción y notas de Carlos Solís.* (Alianza Editorial: Madrid).

Gusdorf, G., 1966. *De l'Histoire des Sciences a l' Histoire de la Pensée.* (Payot: París).

Holton, G. y Roller, D., 1958. *The evolution of modern physical sciences.* (Addison Wesley: Nueva York).

Kuhn, T., 1962. *La estructura de las revoluciones científicas.* (Fondo de Cultura Económica: México, 1971).

Le Chatelier, H., 1891. Les équilibres chimiques, *Revue Générale des Sciences*, 2, pp. 97-102, 138-144

Le Chatelier, H., 1901. Du rôle des préoccupations industrielles dans le progrès de la science pure, *Revue Générale des Sciences*, 12, pp. 1099-1108

Le Chatelier, H., 1917 a. Quelques problèmes scientifiques à résoudre. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 164, pp. 205-210.

Le Chatelier, H., 1917 b. La synthèse de l'ammoniaque. *Comptes rendus*, 164, pp. 588-590.

Le Chatelier, H., 1926. *Ciencia e Industria.* (Espasa-Calpe: Buenos Aires, 1947).

Nash, L., 1956. The origin of Dalton's Chemical Atomic Theory, *Isis*, XLVII, pp. 101-116.

Otero, J., 1989. La producción y la comprensión de la ciencia, *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), pp. 223-227.

Pasteur, L., 1924. *Obras Completas.* (Masson: París).

Partington, J., 1935. *Historia de la Química.* (Espasa-Calpe: Buenos Aires).

Toulmin, S. y Goodfield, J., 1961. *La trama de los cielos.* (Eudeba: Buenos Aires).

GRUPOS DE TRABAJO

SIUZ. SEMINARIO INTERDISCIPLINAR

Este curso 1993-94 se cumplen nueve años de la constitución de este grupo de trabajo en Zaragoza.

Manifiesto original

Un grupo de profesores de la Universidad de Zaragoza y otros profesionales nos hemos constituido en un provisional Seminario Interdisciplinar de la Universidad de Zaragoza y queremos hacer lle-

gar a los universitarios y a la opinión pública en general lo siguiente.

Pensamos que los estudios interdisciplinares, por una parte, y las cuestiones de epistemología, historia y sociología de las ciencias (entendidas éstas en su sentido más amplio), por otra parte, no están suficientemente desarrolladas en la Universidad de Zaragoza, a pesar de su gran actualidad y de la gran demanda de los mismos.

Todos nosotros compartimos la preocupación por ello y el deseo de que la

situación mejore, y queremos aportar nuestro esfuerzo conjunto en esa dirección.

Hacemos un llamamiento general a aquellas personas que compartan estas inquietudes para que podamos establecer una base más amplia de colaboración en el futuro.

Como punto de arranque de nuestro Seminario proponemos tres tareas concretas a realizar ya este curso 84-85 a título experimental, aun considerándonos no especialistas en materias interdisciplina-

res pero sin menoscabo de la seriedad y profundidad de nuestro intento:

1) Convocar unas *Conferencias Abiertas*, dirigidas al gran público, de nivel universitario, donde diversos especialistas expondrían la problemática general; los detalles se publicarán con la máxima difusión posible en un breve plazo.

2) Organizar unos *Seminarios*, quince- nales, de carácter más especializado y

menor audiencia, principalmente para discutir entre todos los temas que más pudieran interesarnos personalmente.

3) Potenciar la formación de *Grupos de Trabajo Monográficos* en áreas específicas.

Procuraremos especialmente analizar con objetividad la experiencia de este curso, a fin de proseguir en el próximo y pedir en su caso el establecimiento de una

infraestructura que permita profesionalizar, si fuese oportuno, estos estudios.

Las personas interesadas pueden dirigirse a:

Edificio Interfacultades, Planta 2ª
Seminario 3. Ciudad Universitaria
50009 Zaragoza.

EXPERIENCIAS DE AULA

EJEMPLOS Y VALORACIÓN DE LAS PEQUEÑAS INVESTIGACIONES TUTELADAS

Mariano Merino de la Fuente
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Valladolid. C/ Francisco Hernández Pacheco. 47014 Valladolid.

Como continuación de la primera parte de este trabajo, publicada en el número anterior, he aquí algunos ejemplos que pueden servir de referencia para la concepción y desarrollo de nuevas PIT.

El péndulo de Foucault

Introducción al tema. Se analizó su dinámica y se informó a los alumnos sobre ciertos aspectos técnicos de la electrónica.

Emisión de hipótesis. Si se consiguiera un sistema de impulsión sin contacto físico con el péndulo, que permitiera mantenerlo indefinidamente en oscilación, se mejorarían los resultados obtenidos por L. Foucault.

Diseño y realización de experimentos. Se construyó un péndulo con cuerda de piano y una bola de lanzamiento de peso, accionado magnetoeléctricamente (Merino y de Diego 1986) y se estudió su comportamiento.

Análisis de resultados. Se comprobó que este experimento requiere un péndulo de gran longitud (más de 20 m), para minimizar el efecto Coriolis, que de otra manera le hace degenerar en oscilaciones de tipo elipsoidal (Lavertu, Bathier y Jouanison 1983).

Calores de vaporización

Introducción al tema. La ley de Arrhenius tiene un carácter más universal del que comúnmente se atribuye (Laidler 1972) y (Merino y de Diego 1984). Al igual que las reacciones químicas, la evaporación de los líquidos se ajusta a esta ley (Brennan, Shapiro y Watton 1974).

Emisión de hipótesis. De acuerdo con lo anterior, si se mide la velocidad de evaporación a distintas temperaturas, sería posible determinar el calor de vaporización.

Diseño y realización de experimentos. Se optó por medir el tiempo que tarda en desaparecer una gota, previamente depositada sobre una superficie pulida y termostatada (Merino y de Diego 1984).

Análisis de resultados. Se representaron los logaritmos del inverso del tiempo de evaporación de las gotas en función de la temperatura absoluta. Las alineaciones de puntos evidenciaban que la hipótesis era correcta. A partir de la pendiente se obtuvo el calor de vaporización, que resultaba ser netamente superior al esperado. Para eliminar este error se pensó en abandonar el método de las gotas y sustituirlo por la medida de la pérdida de masa a tiempo constante, pero no hubo tiempo para realizarlo.

Reacciones oscilantes

Introducción al tema. La naturaleza y comportamiento de los osciladores químicos han sido intensamente estudiados y divulgados (Epstein et al. 1983, Vidal

1980, Walker 1978 y Merino y Franco 1991).

Emisión de hipótesis. Si se lograra reproducir en el laboratorio algunos de los sistemas oscilantes conocidos, los alumnos podrían observar y estudiar la conducta y propiedades de estos curiosos sistemas, investigando cómo responden éstos a las variaciones de temperatura y de concentraciones.

Diseño y realización de experimentos. Se prepararon disoluciones de bromato sódico y yodato sódico en medio ácido, también de ácidos malónico y cítrico, así como de iones Mn(II), Fe(II) y Ce(III). El reactor era un vaso de precipitados de 100 ml, agitado magnéticamente, o bien una placa petri. Una vez conseguida la reproducción del oscilador, se alteraban secuencialmente las concentraciones por la técnica de adición de volúmenes mediante pipetas y también se ensayaba la sustitución de alguna especie química por otra de similares características.

Análisis de resultados. Se comprobó que las reacciones oscilantes únicamente exhiben su curiosa conducta dentro de una muy estrecha banda de concentraciones y temperaturas, y que el ácido cítrico es menos eficaz para estos fines que el ácido malónico. Se obtuvieron fotografías de todos los sistemas, en diferentes fases de su actividad.

Valoración del método PIT

Entre sus ventajas cabe señalar, que sigue las directrices emanadas de la investigación en didáctica de las ciencias, posibilitando el empleo del método del