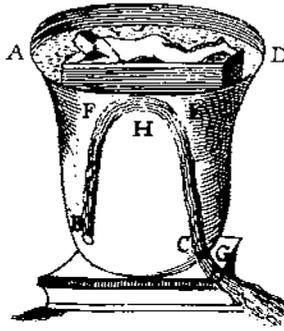


INTERCAMBIOS, COMENTARIOS



Y CRITICAS

En esta sección intentamos recoger, por una parte, los comentarios y críticas sobre los trabajos aparecidos, así como sugerencias de cualquier tipo que puedan contribuir a una mejora de la revista.

En segundo lugar pretendemos que estas páginas sirvan para dar a conocer la existencia de grupos de trabajo y facilitar así los contactos e intercambios.

También pensamos que puede ser de interés el conocimiento de las líneas de trabajo seguidas por los distintos grupos, que pueden enviar breves resúmenes de sus actividades.

Por último contemplamos la posibilidad de favorecer los intercambios objeto de esta sección con la publicación de algunas entrevistas y mesas redondas.

DEBATES

LIMITACIONES Y DIFICULTADES DE LA UTILIZACION SISTEMATICA DEL METODO DEL REDESCUBRIMIENTO ORIENTADO EN LOS INSTITUTOS DE BACHILLERATO

*Alonso Sánchez Muliterno
I.B. Mixto nº 4, Albacete*

Introducción

En la actualidad están apareciendo multitud de trabajos tendentes a aplicar sistemáticamente el método científico en la enseñanza de las ciencias, probablemente con el propósito (entre otros) de conseguir un aprendizaje significativo. Este fenómeno plantea dificultades y a veces confusiones en el profesorado que recibe estas informaciones. Confusiones que proceden principalmente de asociar inequívocamente aprendizaje por descubrimiento con aprendizaje significativo, y aprendizaje por descubrimiento como opuesto a aprendizaje memorístico (Novak 1982). Como quiera que «la importancia de

examinar la clase de informaciones dirigidas a los maestros no debe ser ignorada» (Shulman 1966), paso a analizar las dificultades, dudas e incluso limitaciones, que, desde la perspectiva del trabajo cotidiano en un instituto, se pueden encontrar al intentar aplicar estas tendencias didácticas.

El método del redescubrimiento orientado se nos presenta como el más adecuado en la enseñanza de las ciencias experimentales, fundamentalmente por su coherencia en la utilización del método científico, por plantear el aprendizaje como investigación, por ser el que mejor responde a las necesidades psicológicas de los alumnos (Gimeno 1982) e incluso por obtener mejores resultados académicos respecto al método tradicional (Gil 1986). Pero al menos, profesores que ejercemos en los Institutos de Bachillerato, encontramos ciertas dificultades y limitaciones en nuestro trabajo cotidiano, que se derivarían de la aplicación sistemática de esta metodología o lo que es más pro-

pio, de la pretensión de algunos autores de querer llevar este procedimiento instruccional al extremo de querer llegar a todos los conceptos y conocimientos, mediante un proceso de investigación.

Estas limitaciones las podíamos agrupar en tres apartados:

1. Aspectos funcionales.
2. Incoherencia con el propio proceso científico.
3. Adaptación a los intereses y necesidades de los alumnos.

1. Aspectos funcionales

Me refiero con esto a problemas comunes con los que tenemos que contar los profesores de «a pie» (Editorial, Cuadernos de Pedagogía nº 142) cuando nos encontramos a solas en el aula con la única ayuda y apoyo de nuestra imaginación (Fernández 1986).

Es fácilmente comprobable lo costoso

que se hace avanzar los programas en nuestras aulas y especialmente con cualquier metodología activa.

1.2. Materiales:

El sistema del redescubrimiento orientado, al plantearse en los extremos citados, requiere el empleo de preguntas abiertas, libres y preferentemente divergente (Postman 1981), no adelantar nunca la solución a los problemas, realización de experimentos, etc., y todo esto implica la utilización diaria del aula-laboratorio, a no ser que el grado de *orientación o guía*, llegue a ser tal, que nos permita dudar si el aprendizaje ha dejado de ser por descubrimiento, en cuyo caso «continuamos sin saber cuál es el mejor modo de promover el aprendizaje por descubrimiento», (Novak 1982). Nada más lejos de la realidad en los Institutos. Por desgracia hay que estructurar las prácticas de una forma más artificial e incluso lejos (en el tiempo y en el temario) del momento más idóneo.

1.3. Masificación de la enseñanza:

Si profundizar en esta cuestión, hay que indicar al menos, que puede ser difícil e incluso engañoso, extender procedimientos, que de por sí, deben ser personalizados, a grupos de grandes alumnos (Sebastia 1985).

2. Incoherencias con el propio proceso científico:

Un planteamiento detenido de esta cuestión rebasaría los límites y pretensiones de este trabajo, aunque cada vez parece más necesaria, la reflexión en los centros, sobre «el mito del método científico» (Novak 1982). En todo caso, la utilización del método científico, ya de por sí simplificado a su mínima expresión por necesidades pedagógicas, puede ser causa deformante del propio científico, ya que el esquema didáctico que utilizamos en el aula, difícilmente puede contemplar la complejidad del verdadero proceso de investigación científica y de elaboración de la Ciencia. Por otra parte, la mayor parte del trabajo de los científicos es de «resolución de puzzles» y de «refino del instrumental».

No obstante, dentro de este apartado podíamos incidir en los siguientes aspectos:

2.1 La emisión de hipótesis:

¿Quién es capaz de emitir hipótesis de verdadero valor ante un problema determinado? ¿Qué tiempo de estudio, de conocimientos previos y de análisis sis-

temático y pormenorizado del problema, requieren lo anterior en la realidad? Si cualquier persona fuera capaz de emitir hipótesis con la facilidad que se pretende de nuestros alumnos, otro sería el estado de la Ciencia y otra habría sido su historia. Pero lo peor no es pretender del alumno una creatividad que no es natural, sino que:

2.1.1. tienen que hacer suyas las hipótesis de otros compañeros. ¿Y si ninguno propusiera ninguna o ninguna mínimamente aceptable?

2.1.2. la relación de los experimentos diseñados siempre contrasta la hipótesis, lo cual puede ser causa deformante de la educación científica que se pretende inculcar.

2.1.3. ¿qué ocurriría si los experimentos no contrastan la hipótesis?

Las dos alternativas que normalmente se ofrecen al alumno: o el experimento está mal o hay que abandonar la hipótesis, no suele corresponderse con la práctica de la investigación, en la que a veces se tardan años en conseguir resultados más o menos esperados, a base de afinar y perfilar los procedimientos experimentales y los planteamientos. Tampoco conviene olvidar que muchos logros científicos, han necesitado siglos de trabajo acumulativo.

2.1.4. ¿cuál es la calidad de los experimentos escolares? Esta es una cuestión que enlaza con la anterior, pues por mucha verosimilitud que se quiera ofrecer, las prácticas escolares difícilmente pueden reunir las condiciones de control que son necesarias; así pues, es necesario clarificar sin ambigüedad el papel de las prácticas, o de cada práctica, en los centros escolares (Sebastia 1985).

3. Adaptación a los intereses y necesidades reales de los alumnos:

¿Cuál es la actitud de nuestros alumnos de bachillerato hacia la Ciencia, ante la cultura y ante su propia formación?, ¿cuáles son sus verdaderos intereses profesionales? No adecuar nuestro sistema de enseñanza a esa realidad sería un grave error. Sabemos que la mayoría de los alumnos de los Institutos no aspiran a ser investigadores o científicos (tampoco lo somos la mayoría de sus profesores); más bien sus aspiraciones suelen pasar por terminar el Bachillerato y conseguir algún puesto de trabajo.

Por otra parte recordemos estas frases de Ausubel (pag. 148): «El aprendizaje significativo, por su parte, ocurre

cuando la nueva información es adquirida mediante el esfuerzo deliberado por parte del alumno...» y «Las condiciones necesarias para el aprendizaje significativo de la información dependen de: ...b) una disposición hacia el aprendizaje significativo».

Desde esta perspectiva y ante la realidad en la que desarrollamos nuestro trabajo, ¿no puede ser un error querer llegar a todos los alumnos y a todos los conocimientos mediante el mismo método como fueron descubiertos?

Conclusiones

Querer aprender ciencia, haciendo ciencia, aplicando sistemáticamente el método científico y entendiendo el aprendizaje como investigación continuada, en la práctica cotidiana de los institutos, no sólo presenta grandes dificultades, sino que puede presentar una idea deformada del tipo de trabajo de los científicos a alumnos que tampoco quieren ser científicos.

Además, intentar redescubrir la solución a todos los problemas, cuando se sabe que está en la página siguiente del libro, requiere una disciplina mental difícil de exigir a todos los alumnos. Pedir redescubrir el Mediterráneo puede suponer la exigencia de un esfuerzo ilógico y desde luego de dudosa rentabilidad.

Pero lo más importante es que se olvida que la fase previa a la emisión de hipótesis es la documentación bibliográfica y por tanto se pide a los alumnos, deliberadamente, que omitan esta fase tan importante.

No obstante, el método del redescubrimiento orientado ha de ser instrumento fundamental en la enseñanza de las ciencias, aunque uno más entre los recursos del profesor. Pero teniendo en cuenta que «la tarea primordial del aprendizaje escolar es la adquisición del conocimiento» y «el continuo que va del aprendizaje por repetición al aprendizaje altamente significativo» (Ausubel, pag. 147), pueden (y en ello nos esforzamos los profesores) establecerse los «puentes cognitivos» entre los conceptos existentes previamente y los nuevos conocimientos, sin tener que recurrir sistemáticamente a la emisión y contrastación experimental de hipótesis, para conseguir en nuestros alumnos, un aprendizaje significativo.

Referencias bibliográficas

Ausubel, D.P. y otros, 1983, *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. (Ed. Trillas).
 Cuadernos de Pedagogía, 1986, Editorial, nº 42, Noviembre.
 Fernández Pérez, M., *Evaluación y cambio educativo: El fracaso escolar*. (Ed. Morata).
 Gil Pérez, D., 1986, La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4, 2, pp. 111-121.

Gimeno Sacristán, J., 1982, *La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia*. (Ed. Morata).
 Gutiérrez Muzquiz, F.A. y Rodríguez Barreiro, L.M., 1986, Una propuesta de renovación para la enseñanza de la Física y Química en Bachillerato. *Painorma*, vol. 0, pag. 70-77.
 Novak, J.D., 1982, *Teoría y práctica de la educación*. (Alianza Editorial).
 Pérez de Landazábal, M.C. y Rubio Royo, F., 1986: Evaluación de una experiencia didáctica en la línea del descubrimiento dirigido para la enseñanza de la Física en 2º de B.U.P.

Enseñanza de las Ciencias, vol. 4, pag. 223-232.
 Postman, N. y Weingartner, Ch., 1981, *La enseñanza como actividad crítica*. (Libros de confrontación, series pedagógicas).
 Rosado Barbero, L., *Didáctica de la Física*. (Ed. Edelvives).
 Sebastia, J.M., 1985, Las clases de laboratorio: una propuesta para su mejora. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 3, pag. 45.
 Shulman, L.S. y Keislar, E.R., 1966, *Aprendizaje por descubrimiento. Evaluación crítica*. (Ed. Trillas).

GRUPOS DE TRABAJO

INTRODUCCION A LA CINEMATICA Y DINAMICA, CON LA AYUDA DEL ORDENADOR

Nuestro objetivo es que el alumno aprenda los conceptos básicos necesarios para describir de un modo científico un fenómeno físico, en nuestro caso, la caída libre de los cuerpos.

Para ello ponemos al alumno frente a un problema que le despierte curiosidad (¿cómo caen dos cuerpos con distintas masa desde lo alto de una torre?). Le damos las herramientas para que inicie una investigación según sus conocimientos. Hemos diseñado unos diálogos de forma que el alumno tenga una interacción con la máquina, mediante lenguaje natural y, además con la posibilidad de manipular objetos en la pantalla del ordenador con la ayuda de un indicador.

Para el diseño de estos diálogos consideramos que el trabajo en equipo es indispensable. Según Bork (1982), el equipo de autores debe estar formado por profesores con mucha experiencia en las tareas docentes, sobre todo en procesos de enseñanza interactiva.

Utilizamos el ordenador personal como herramienta que nos permita crear una enseñanza activa e individualizada que facilite al alumno la adquisición de las destrezas propias del razonamiento formal, aprendiendo a resolver problemas según el nivel en que se encuentre. Nosotros hemos pensado los diálogos para alumnos de 2º y 3º de BUP.

Justificación pedagógica y del uso del ordenador

Nuestra idea es enfrentar al alumno con un problema que provoque en él un desequilibrio: por ejemplo, en nuestro caso, el por qué dos bolas en caída libre con distinta masa llegan al suelo en el mismo tiempo. El alumno espera que el fenómeno ocurra de otra manera y nosotros tratamos de forzarle a sustituir sus ideas previas, por otras que les permitan explicar el fenómeno observado con un esquema conceptual más adecuado en términos de la mecánica de Newton.

Nuestra decisión de utilizar el ordenador personal es porque permite centrar la atención sobre cada alumno, de forma que el aprendizaje sea más personalizado. Nos vamos adaptando a las hipótesis que el alumno se plantea en cada problema con el que se encuentra, por ejemplo, en la necesidad de buscar cuál de las dos bolas es la de plomo o de madera en nuestro modelo, o la necesidad de introducir la idea de velocidad instantánea por método de sucesivas aproximaciones (idea de derivada), etc.

El tema está preparado de forma exhaustiva por varios profesores, haciendo las correcciones necesarias en cada revisión y además de forma acumulativa. De tal manera que sólo para preparar una hora de clase se dedican muchas más horas, pueden ser cien horas o a veces más, y el tema siempre está sometido a discusión entre profesores

y alumnos con lo que se va perfeccionando poco a poco. Esta tarea la consideramos fundamental en nuestro desarrollo del tema.

Hemos utilizado el Pascal UCSD, fundamentalmente porque no es un lenguaje de programación cerrado, sino que a través de la implementación de unidades podemos ir creando y modificando aquellos procedimientos que nos parecen más útiles en aras de simplificar y estandarizar la tarea de los programadores.

Debido al tamaño y complejidad de estos programas, la etapa de programación dura más tiempo del deseado. En la actualidad la potencia de los microprocesadores permite intentar la automatización de este proceso y el empleo de técnicas de la inteligencia artificial a un coste razonable.

Otra razón importante a la hora de hacer software educativo es la compatibilidad.

Situación en que se encuentra el programa

Actualmente hemos realizado ya los diálogos correspondientes a la presentación del problema, hemos introducido los conceptos de posición, desplazamiento, velocidad media e instantánea como magnitudes vectoriales, así como las ayudas necesarias para que el alumno pueda pasar, medir o calcular las magnitudes que necesite. Estos diálogos son ensayados con un primer gru-