

# EL TRABAJO PRÁCTICO. UNA INTERVENCIÓN PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES

GARCÍA BARROS,  
Departamento de  
EU de Formación a

13.2  
1999  
202

y MONDELO ALONSO, M.  
Experimentais.  
La Coruña. Paseo de Ronda, 47. 15011 La Coruña.

## SUMMARY

In this article we raise and discuss the possibility of the aforementioned practice to practical work. We take, as a point of view, the possibility of the aforementioned practice

the field of teacher training with regard to future teaching staff on one instructive

## INTRODUCCIÓN

La educación científica no debe limitarse a introducir conceptos, leyes y teorías, sino que, además, ha de acercar al estudiante al trabajo científico. Este aspecto ha sido altamente considerado por los docentes de nuestro país, como se pone de manifiesto en los trabajos de Nieda (1988) y de Rodrigo y otros (1993). El acercamiento al citado trabajo científico se puede favorecer a través de diferentes actividades (Hodson 1992) y no exclusivamente a través de las actividades prácticas tradicionales, pero éstas, tomadas en sentido amplio, deberían jugar un importante papel en la consecución de este objetivo. Sin embargo el trabajo práctico tradicional, asimilado generalmente a las prácticas de laboratorio, a pesar de ser considerado acriticamente por el docente como la solución a los problemas de la enseñanza de las ciencias (Martínez et al. 1993), encierra serias deficiencias. De hecho promueve un reducido número de procedimientos científicos, limitados exclusivamente al desarrollo de la manipulación, observación y comprobación de la teoría, omitiéndose aspectos como la contextualización teórica, la proposición de hipótesis/ensayos, el análisis de datos y la obtención de conclusiones (Bastida et al. 1990, Byrne 1990, Gil y Payá 1988, Hodson 1988, Lunetta y Tamir 1981, Miguéns y Garrett 1991, Sáez 1990). Actualmente la investigación especializada propone un cambio en el tratamiento del trabajo práctico que lo haga más coherente con la propia

epistemología de la ciencia y con la visión constructivista del aprendizaje (Driver 1989, Hodson 1992, Tobin 1990 y Woolnough 1991).

Esta nueva orientación del trabajo práctico requiere el desarrollo de materiales curriculares alternativos, dado que los empleados habitualmente resultan inadecuados para aproximar al alumno al quehacer científico (Bastida et al. 1990, Gil y Payá 1988, Tamir y García Rovira 1992) y, por otra parte, demanda una formación docente específica (Furió y Gil 1989, Lledó y Cañal 1993, Olson 1990, Tamir 1989). Consideramos que para promover el cambio metodológico del profesorado es imprescindible partir de sus propias concepciones, ampliamente influidas por el ambiente (Gil et al. 1991). Basándonos en esto último, presentamos y analizamos en este trabajo una intervención concreta para profesores en formación.

## ¿QUÉ PIENSAN LOS PROFESORES EN FORMACIÓN SOBRE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS?

Para responder a esta pregunta, realizamos un sondeo previo que nos permitió averiguar las opiniones de los

Por otra parte los alumnos de EU y del CAP se mostraron escasamente reivindicativos con relación a las prácticas al uso, al destacar, únicamente, que éstas deberían favorecer que el estudiante propusiera hipótesis y ensayos que permitieran comprobarlas, además de brindarle la oportunidad de establecer relaciones entre sus propios conocimientos teóricos y los nuevos introducidos en la propia actividad. Estas opiniones demuestran un cierto deseo de cambio del trabajo práctico, centrado en promover el desarrollo de procesos creativos y cognitivos. Ambos aspectos, ampliamente considerados en la investigación especializada (Bastida et al. 1990, Gil y Payá 1988, Gil 1993, González 1992, Hodson 1992, Woolnough y Toh 1990), otorgan mayor protagonismo al alumno en el proceso de enseñanza/aprendizaje, minimizado en las actividades prácticas habituales de simple ilustración de la teoría e integradas en un modelo de enseñanza de transmisión/recepción.

Sin embargo, los encuestados no profundizaron en otras carencias del trabajo práctico habitual. Curiosamente no se definieron sobre su capacidad para promover el aprendizaje y desarrollar procedimientos científicos tan importantes como recoger y analizar datos, obtener conclusiones y exponerlas, ni tampoco destacaron la necesidad de que todo ello debiera ser contemplado en la planificación de las actividades prácticas.

La indefinición observada respecto a los procedimientos científicos indicados contrasta con la alta valoración educativa otorgada a los mismos (Tabla II). No debemos olvidar que el análisis de resultados y la obtención de

conclusiones fue el contenido más puntuado después de la observación.

Detrás de la falta de opinión específica sobre la capacidad del trabajo práctico para promover determinados contenidos de procedimiento y de la importancia atribuida a los mismos, posiblemente se esconda la idea de que las actividades prácticas carecen de la capacidad real para desarrollarlos, idea que muy probablemente se ve favorecida por la restringida experiencia personal del alumno, circunscrita, casi exclusivamente, a trabajos de ilustración. Si el profesor en formación tuviera experiencias suficientes sobre el aprendizaje a través del trabajo práctico, señalaría como procedimientos ineludibles del mismo la recogida de datos, su análisis y la obtención de conclusiones, aspectos destacados en la bibliografía (Bastida et al. 1990, Hodson 1992, Gil et al. 1991 y Woolnough 1991), que indudablemente influyen en el aprendizaje.

Por otra parte, las limitadas posibilidades educativas atribuidas a las actividades prácticas pudieron haber contribuido, entre otras cosas, a que los futuros profesores no mostraran una clara necesidad de recibir una formación específica en este sentido ni de que se desarrollen materiales alternativos a las prácticas habituales.

**PLANTEAMIENTO Y ANÁLISIS DE UNA ACTIVIDAD CONCRETA CON PROFESORES EN FORMACIÓN**

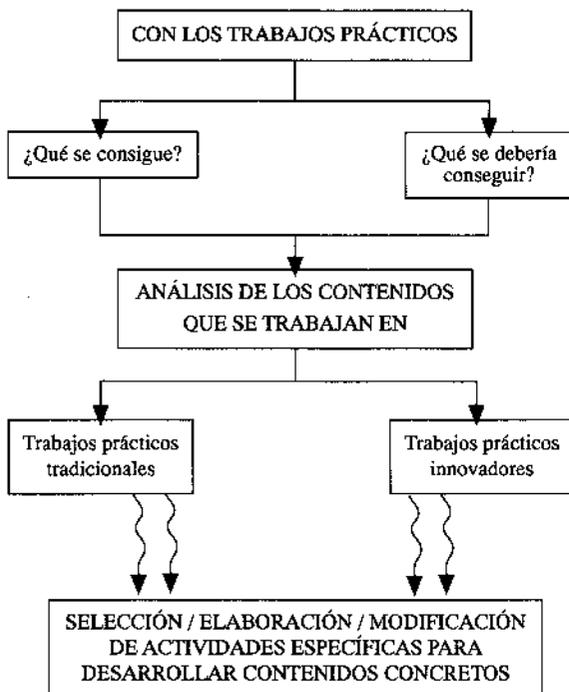
Tomando como punto de referencia las ideas previas, anteriormente expuestas, sobre el trabajo práctico, hemos elaborado una actividad concreta para la formación del profesorado. El planteamiento de la misma tiene por objeto que los nuevos profesionales reflexionen y pongan de manifiesto sus propias ideas al respecto y que analicen críticamente las actividades tradicionales e innovadoras; consideramos que ambos aspectos constituyen los pilares del cambio metodológico reivindicado por la didáctica de las ciencias (Gil et al. 1991).

Esta actividad se llevó a cabo con tres grupos de Didáctica de las Ciencias, uno de 3º de EU y dos del CAP (35-40 alumnos/grupo). Se integró dentro del tema «Estructura-metodología de la Ciencia. Implicaciones didácticas», introduciéndose inmediatamente después de haber analizado las características del trabajo científico (Gil 1993), donde se destacó la importancia de todos y cada uno de los procedimientos implicados.

La actividad que exponemos a continuación se esquematiza en la figura 2. Previamente los profesores debían indicar en qué tipo de actividades se trabajan o podrían trabajarse los procedimientos científicos. Se decantaron unánimemente por las prácticas de laboratorio.

A continuación debían definir, en pequeño grupo, qué se consigue con las prácticas de laboratorio y qué se debería conseguir. Las opiniones de los diferentes grupos fueron muy similares:

Figura 2  
Esquema de la actividad utilizada con profesores en formación.



a) Se consigue: observar, recoger datos, comprobar a través de una receta que los datos cumplen una ley o fórmula.

b) Se debería conseguir el desarrollo de los diferentes procedimientos implicados en el quehacer científico. Los diferentes grupos criticaron las actividades prácticas en este sentido: se sabe el resultado, no se analizan con profundidad los datos, no se proponen hipótesis ni ensayos, no se parte de problemas claros... Estos grupos de trabajo mostraron una postura más crítica y reivindicativa que los sujetos que participaron en el sondeo previo, debido posiblemente a que opinaron en un marco más contextualizado.

Una vez discutidas las ideas aportadas por los distintos grupos se les propuso el análisis de dos actividades alternativas, adaptadas al primer ciclo de la ESO, que trataban sobre el mismo tema: las caries y sus causas. En el momento de su presentación se advirtió de la importancia y necesidad de integrar la actividad en una unidad didáctica concreta.

Las dos actividades diseñadas por nosotras introducen los mismos contenidos conceptuales y las mismas técnicas experimentales, aunque su planteamiento es diferente.

La actividad A es de simple comprobación. En ella se especifican los objetivos (observación de bacterias dentales y la observación de su crecimiento *in vitro*). Se ofrece una información teórica previa y se plantea la técnica en sí, consistente en: 1º) recogida y tinción de bacterias, recomendaciones para su visualización en el microscopio; 2º) siembra de las mismas en medio de cultivo y observación de los cambios producidos en éste; 3º) observación de la acción de un ácido sobre tejido óseo. El alumno, después de realizar las experiencias, debe dibujar y comparar.

La actividad B es una investigación guiada por el profesor fundamentada en la visión constructivista de aprendizaje. Se parte de un problema concreto, «¿Quién causa las caries?», y de las ideas de los propios estudiantes. Se proponen cuestiones que instan a los alumnos a proponer hipótesis y ensayos para comprobarlas. Éstos deben realizar los ensayos pertinentes, analizar las observaciones y establecer las interrelaciones necesarias para obtener conclusiones. Finalmente han de aplicar los conocimientos adquiridos para justificar el papel de la higiene dental en la prevención de las caries. La función del docente consiste en reorientar las ideas del alumno y proporcionarle el apoyo técnico necesario. En este sentido, la actividad recoge notas para el profesor.

Los docentes en formación analizaron en pequeño grupo ambas actividades debiendo: a) explicitar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales planteados; y b) valorarlas globalmente.

Exponemos a continuación a modo de resumen los aspectos más destacados por los diferentes grupos de trabajo en el debate en gran grupo.

En cuanto a los contenidos conceptuales observaron que eran los mismos en ambas actividades (bacteria, placa dental, esmalte, nutrición/nutriente, caries, ácido, higiene, etc.), aunque detectaron diferencias en cuanto a su presentación, más tradicional en el caso de la actividad A que en B.

Con relación a los procedimientos, apreciaron diferencias entre la actividades A y B, reconociendo que en la primera se desarrollaba la observación y la manipulación, mientras que en la segunda, se planteaba, además: la emisión de hipótesis, el diseño de experiencias, el análisis de observaciones, la extracción de conclusiones...

Respecto a los contenidos actitudinales, indicaron que, en la actividad B y en menor medida en la actividad A, se promueven actitudes y normas respecto a la higiene dental, mientras que la actividad B incide además en actitudes positivas hacia la ciencia y su metodología: valoración de la metodología como sistema que sirve para resolver problemas, valoración de la componente creativa del trabajo científico, etc. También, según la opinión de los profesores, la propia actividad B estimula el debate, intercambio de opiniones... y resulta más motivadora.

Es conveniente indicar aquí que, si bien todos los grupos reconocieron contenidos de los distintos ámbitos, fueron los grupos de alumnos de la EU los que lo hicieron de una forma más sistemática, lo que es lógico si consideramos su formación profesional. No podemos olvidar que el currículo de los estudios de Magisterio incluye un mayor número de créditos dedicados a las materias de didáctica que los reducidos cursos orientados a la formación inicial de profesores de secundaria (CAP).

En la valoración global de ambas actividades, todos los grupos, excepto uno, destacaron que la actividad B era más coherente con el trabajo científico, más motivadora porque, según ellos, hacía pensar y resultaba más eficaz para promover el aprendizaje de conceptos.

Solamente un grupo del CAP se posicionó en sentido contrario, valorando más la actividad A por considerarla más «científica», clara, sistemática y por ser similar a los planteamientos del trabajo práctico utilizado en el nivel universitario. Esta idea que contrastó con las otras expuestas constituyó motivo de debate en gran grupo. La opinión final con relación a este aspecto la podemos resumir en el sentido de que la universidad no necesariamente acerca al alumno a los procesos de la ciencia con las prácticas de laboratorio habituales (Sebastià 1987).

### CONSIDERACIONES FINALES

Creemos que el planteamiento concreto que hemos elaborado y llevado a cabo con futuros docentes de diferentes niveles de la enseñanza obligatoria, aun siendo una ejemplificación puntual, resultó de interés. En este sentido se manifestaron los diferentes grupos de trabajo.

En la formación del profesorado es esencial que los sujetos reflexionen sobre sus propias ideas con relación a la enseñanza de las ciencias. Estas ideas habrán de ser tomadas como punto de partida para promover el cambio metodológico y actitudinal (Gil et al. 1991). En nuestra actividad, los docentes noveles criticaron las prácticas de laboratorio tradicionales y destacaron la importancia de que se desarrollen nuevos planteamientos, más acordes con los procedimientos científicos en toda su extensión: manipulativos, creativos, cognitivos... Estas opiniones fueron más evidentes en los grupos de trabajo que en las respuestas individuales dadas al sondeo previo, lo que nos permite sugerir que tanto la discusión como el debate en pequeño y gran grupo deben ser aspectos ineludibles de la formación docente. Creemos, además, que ambos inciden en que el alumno empiece a reconocer que el cambio de orientación de los trabajos prácticos depende básicamente de una formación adecuada y del desarrollo de materiales alternativos (Lledó y Cañal 1993), aspectos que, por otra parte, fueron poco considerados por los encuestados que realizaron la encuesta preliminar.

Existe una gran variedad de trabajos prácticos cuyos objetivos/contenidos son diferentes (Caamaño 1992, Miguéns 1991, Miguéns y Garrett 1991) y, por tanto, no han de asimilarse estrictamente a prácticas de laboratorio tradicionales. Estos trabajos se deben integrar en unidades didácticas adecuadamente diseñadas y no son excluyentes entre sí, pudiendo concurrir en la misma unidad actividades diversas. Sin embargo, es necesario

destacar que, en la enseñanza de las ciencias se debe superar la exclusiva utilización de aquellos trabajos meramente ilustrativos (Miguéns y Garrett 1992). Si lo que se pretende es promover el aprendizaje significativo de conceptos, junto al acercamiento del alumno a los procesos de la ciencia, resulta imprescindible que la formación docente haga especial énfasis en el análisis de contenidos implicados en diferentes tipos de actividades prácticas. Tal análisis permite a los futuros profesores aplicar sus conocimientos previos sobre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, vistos en las materias de carácter general (Didáctica General), a los temas específicos de las ciencias de la naturaleza. A lo largo de este trabajo hemos observado que los nuevos docentes tienen dificultades, sobre todo los del CAP, para identificar los contenidos procedimentales, por tanto, sería deseable que desde la didáctica de las ciencias se hiciera mayor hincapié en este tipo de análisis.

El análisis de actividades prácticas resulta, a su vez, indispensable para que los profesores seleccionen aquellas que resulten más idóneas para desarrollar contenidos concretos y más coherentes con la visión constructivista del aprendizaje, favoreciéndose además que elaboren sus propios materiales o que modifiquen los ya existentes.

Finalmente consideramos que tanto el análisis como el debate utilizados en la formación docente facilitan que el nuevo profesorado se introduzca en la crítica sistemática, aspecto éste transcendental en el ámbito educativo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTIDA DE LA CALLE, M.F., RAMOS, F. y SOTO, J., 1990. Prácticas de laboratorio: ¿una inversión poco rentable?, *Investigación en la Escuela*, 11, pp. 77-90.
- BYRNE, M.S., 1990. More effective practical work, *Education in chemistry*, January, pp. 12-13.
- CAAMAÑO, A. 1992. Los trabajos prácticos en ciencias experimentales, *Aula*, 9, pp. 61-68.
- DRIVER, R., GUESNE, E. y TIBERGHIE, A., 1989. *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. (Morata: Madrid).
- FURIÓ, C. y GIL, D., 1989. La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados, *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), pp. 257-265.
- GIL, D., 1993. Contribución de la historia y de la filosofía de la ciencia al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación, *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), pp. 197-212.
- GIL, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MARTÍNEZ TORREGROSA, J., 1991. *La Enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria*. (Horsori: Barcelona).
- GIL, D. y PAYÁ, J., 1988. Los trabajos prácticos de física y química y la metodología científica, *Revista de Enseñanza de la Física*, 2(2), pp. 73-79.
- GONZÁLEZ EDUARDO, M., 1992. ¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos?, *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), pp. 206-211.
- HODSON, D., 1988. Toward a philosophically more valid science curriculum, *Science Education*, 72(1), pp. 19-40.
- HODSON, D., 1992. Redefining and reorienting practical work in school science, *School Science Review*, 73(264), pp. 65-68.
- LUNETTA, V.N. y TAMIR, P., 1981. Inquiry related tasks in science laboratory handbooks, *Science Education*, 65, pp. 477-484.

- LLEDÓ, A.I. y CAÑAL, P., 1993. El diseño y desarrollo de materiales curriculares en un modelo investigativo, *Investigación en la Escuela*, 21, pp. 9-19.
- MARTÍNEZ LOSADA, C., GARCÍA BARROS, S. y MONDELO ALONSO, M., 1993. Las ideas de los profesores de ciencias sobre la formación docente, *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), pp. 26-32.
- MIGUÉNS, M., 1991. Actividades prácticas na educação em Ciência: que modalidades?, *Aprender*, 12, pp. 39-44.
- MIGUÉNS, M. y GARRETT, R.M., 1991. Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades, *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), pp. 229-236.
- NIEDA, I., 1988. *Identificación del comportamiento y características deseables del profesor de ciencias experimentales de bachillerato*. (CIDE/MEC: Madrid).
- OLSON, J.K., 1990. *The Student Laboratory and the Science Curriculum*. Edited by Elizabeth Hegarty-Hazel. (Routledge: Londres y Nueva York).
- RODRIGO, M., AGRA-CADARSO, M.J., GÓMEZ, M.A., MORCILLO, J.G. UNAMUNO, M. y VIDAL, M.P., 1993. Identificación de competencias y características deseables en el profesorado de Ciencias de EGB, *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), pp. 255-264.
- SÁEZ, M.J., 1990. El reto de un cambio insoslayable. La formación del profesorado de ciencia, *Enseñanza de las Ciencias*, 8(2), pp. 144-152.
- SEBASTIÀ, J.M., 1987. ¿Qué se pretende en los laboratorios de física universitaria?, *Enseñanza de las Ciencias*, 5(3), pp. 196-204.
- TAMIR, P., 1989. Training teachers to teach effectively in the laboratory, *Science teacher Education*, 73(1), pp. 59-69.
- TAMIR, P. y GARCÍA ROVIRA, M.P., 1992. Características de los ejercicios de prácticas de laboratorio incluidos en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña, *Enseñanza de las Ciencias*, 10(1), pp. 3-12.
- TOBIN, K., 1990. Research on Science laboratory activities. In pursuit of better questions and answers to improve learning, *School Science and Mathematics*, 90(5), pp. 403-418.
- WOOLNOUGH, B.R. y TOH, K.A., 1990. Alternative approaches to assessment of practical work in Science, *School Science Review*, 71(256), pp. 127-131.
- WOOLNOUGH, B., 1991. *Practical Science. The role and reality of practical work in school science*. (Open University: Londres).

