

BIBLIOGRAFIA Y NOTICIAS

Varios Autores, 1982. *Lógica, epistemología y teoría de la ciencia*.

Maria L. Fernández Castañón y otros. *PEAC (Proyecto Experimental Area Ciencias de la Naturaleza)*.

1. *Introducción (1980)*
2. *Unidad O. Técnicas de observación y medida (1980)*
3. *Monografía: La enseñanza por el entorno ambiental (1981)*

4. *Núcleo 1. Las fuerzas en la naturaleza (1981)*

J. García Rúa y J.M. Martínez Sánchez, 1977. *Matemática Básica Elemental*.

Varios Autores, 1975. *Ornitología y conservación de la naturaleza hoy*.

Aquilino Duque, 1979. *El mito de Doñana*.

Colección Estudio y Experiencias Educativas (Serie EGB)

La enseñanza de las ciencias y sus relaciones interdisciplinarias en la segunda etapa de EGB. 1971.

Educación y medio ambiente. Actividades y experiencias. 1981.

Matemáticas. 1981.

Ciencias de la naturaleza (II). 1981.

SELECCIONES BIBLIOGRAFICAS TEMATICAS

LOS TRABAJOS PRACTICOS DE FISICA Y DE QUIMICA: UNA SELECCION BIBLIOGRAFICA

A continuación presentamos una selección de la bibliografía relativa a los Trabajos Prácticos publicada en estos últimos años en las siguientes revistas.

Education in Chemistry (Educ. Chem.)
European Journal of Science Education (Eur. J. Sci. Educ.), Journal of Chemical Education (J. Chem. Educ.), Journal of Research in Science Teaching (J. Res. Sci. Teach), Physics Education (Phys. Educ.), Revista de Bachillerato (Rev. Bach.), Revue Française de Pédagogie (Rev. Fran. Ped.), Science Education (Sci. Educ.), Soviet Education (Soviet Educ.).

La selección se presenta cronológicamente y abarca desde 1970 a 1982, sin pretender por supuesto que sea exhaustiva. Los comentarios que acompañan están realizados de acuerdo con nuestra concepción de los Trabajos Prácticos como pequeñas investigaciones que permiten mediante un descubrimiento guiado mejorar la adquisición significativa de conocimientos, así como conseguir una familiarización con la metodología científica.

Charen, G. 1970, Do laboratory Methods Stimulate Critical Thinking, *Sci Educ.* 54, pp 267-271.

Rechaza las prácticas receta por no permitir el desarrollo del pensamiento crítico. Propone el enfrentarse con problemas reales que necesiten ser atacados en el laboratorio y finalmente re-

quieran de un informe escrito similar a los preparados en las investigaciones científicas

Belousov, V.A., 1973, Techniques for conducting an experiment in physics, *Soviet Educ.* Nov-Dic 1973, pp 116-121.

Hace referencia al papel potencial del experimento físico como método de comprensión y fuente de conocimientos, mientras que a menudo los profesores lo utilizan como simple ilustración de su transmisión oral de conocimientos perdiéndose o mal utilizándose todas sus posibilidades.

MacDuffie, D.E. 1973, Learning Through Practical Work. *Educ. Chem.* Mayo 1973.

Reconoce los inconvenientes de la receta tradicional y en su lugar propone unos trabajos prácticos que presentan una introducción con sus bases teóricas acompañadas de un breve diseño del trabajo, seguido de una colección de hechos relevantes ordenados en una secuencia lógica (detalles técnicos, posibles fuentes de dificultad o azar, indicaciones de efectos posibles, omisiones importantes, etc.). Es decir propone ampliar «la receta», justificándola y dejando algunos puntos para que los resuelva el alumno.

Swan, R.L. 1974, Practical Objectives a Review *Educ. Chem.* Sept. 1974

Este artículo analiza algunos de los estudios realizados por varios autores en años recientes sobre los objetivos de la prácticas de laboratorio.

Gunning, D.J. y Johnstone, A.H.,

1976, Practical Work in the Scottish O-grade. *Educ. Chem.* Ene. 1976, pp 12-14.

Describe los resultados de una investigación sobre el papel de los trabajos prácticos en un proyecto escocés de renovación del «Syllabus» de química. El cambio más importante de este proyecto lo introducen los trabajos prácticos. Reconoce la importancia que tiene el que sean los alumnos quienes lleven a cabo las experiencias por ellos mismos.

Johnstone, A.H. y Wood, C.A. 1977. Practical Work in its own right. *Educ. Chem.* 1977 pp 11-12.

Los autores intentan confirmar que los trabajos prácticos no tienen por qué adaptarse al contenido de un programa, sino que pueden estar basados en ellos mismos. Así preparan unos cuestionarios basados sobre los objetivos de los trabajos prácticos que utilizan como herramienta para evaluar su planteamiento.

Rachelson, S. 1977. A question of balance: A wholistic view of scientific inquiry. *Sci. Educ.* vol.61, pp 109-117. Pone en evidencia el desacuerdo entre la enseñanza de las ciencias y la metodología científica. La enseñanza de las ciencias está poniendo mucho énfasis en que los estudiantes se equipen con los conocimientos técnicos para realizar los experimentos sin preocuparse de las actividades que conducen a formular hipótesis creativas.

Pickering, M. y Golstein, S.L., 1977. The Educational Efficiency of Laboratory Reports. *J. Chem. Educ.* vol. 54 pp 315-317.

Reflejan la importancia que tienen los informes de laboratorio tradicionales como herramienta de aprendizaje ya que fuerzan al estudiante a pensar acerca del experimento y le hace practicar una parte esencial de la metodología científica.

Tamir, P 1977 How are the laboratories used? *J. Res. Sci. Teach.* vol 14, pp 311-16.

El trabajo pretende contestar al tipo de experiencias que se proponen en los laboratorios de biología en los diferentes niveles del «high school» y en qué medida son estas experiencias investigaciones orientadas. Intenta diferenciar las características de una enseñanza investigadora orientada y no orientada en el laboratorio.

Giordan, A 1978. Observations-experimentation: Mais comment les élèves apprennent-ils? *Rev. Fran. Ped.*, vol 45, pp 66-73.

Esta comunicación aporta información acerca del comportamiento del alumno del primer ciclo de los «colleges» cara a un aprendizaje en biología. Critica la manera en la que se pretende habitualmente formar a el pensamiento científico por métodos dogmáticos, lineales, repetitivos o imitativos.

Coimez, Delacotte y Richard 1978, Statut de l'observation et de l'activité expérimentale chez l'élève. *Rev. Fran. Ped.*, vol 45.

Hace una distinción entre la actividad experimental y la actividad manipulativa. Fija los objetivos de las actividades experimentales. Considera el papel de las actividades experimentales en la enseñanza y plantea las actitudes de los maestros y alumnos cara a las actividades experimentales. Por último analiza las dificultades encontradas por los alumnos en las diferentes etapas del planteamiento experimental así como las capacidades cognitivas puestas en juego en la actividad experimental.

White, R.T 1979 Relevance of practical work to comprehension of physics. *Phys. Educ.* vol. 14.

Da a entender cómo los profesores utilizan los trabajos prácticos sólo para ilustrar su exposición oral.

Raghubir, K.P 1979. The laboratory-investigative approach to Science instruction. *J. Res. Sci. Teach.* vol. 16 pp 13-17.

Resalta la abundante información que se transmite a los alumnos en el laboratorio, privándoles de la oportunidad de aprender por ellos mismos, olvidándose de desarrollar una variedad de des-

trezas cognitivas, como son —según los autores— la formulación de hipótesis, construcción de variables, observaciones cuidadosas, registros de datos, análisis e interpretación de los resultados, síntesis de nuevos conocimientos, asociar la habilidad y la curiosidad, claridad, responsabilidad, satisfacción, etc.

Enyear, M.A. Baker, D. y Vanharlingen, D. 1980. Correlation of inductive and deductive logical reasoning to college physics achievement. *J. Res. Teach.* vol. 17 pp 263-267.

Pretende determinar si los dos componentes deductivos e inductivos del razonamiento lógico contribuyen por igual al llevarse a cabo un curso de introducción de física. Los resultados de este estudio sugiere que las distintas componentes del razonamiento lógico no contribuyen por igual, siendo la habilidad deductiva la que contribuye en mayor medida.

Boud, D.J. Dunn, J. Kennedy, T y Thorley, R. 1980. The aims of science laboratory courses: a survey of students, graduates and practising scientists, *Eur. J. Sci. Educ.* 2 pp 415-28.

En este artículo se describen los resultados de un cuestionario sobre la idea que tienen los investigadores, los diplomados de fecha reciente y los estudiantes, de los trabajos de laboratorio en biología, en química y en física de la universidad. Se señala el alto grado de concordancia entre la opinión de los investigadores y los recién diplomados. Los estudiantes, sin embargo, dan a entender una concepción distinta de los trabajos prácticos.

Moreira, M.A. 1980. A non-traditional approach to the evaluation of laboratory instruction in general physics. *Eur. J. Sci. Educ.* vol. 21 pp 441-448.

Las conclusiones de este estudio parecen indicar que la mayor parte de los estudiantes hacen una experiencia sin tener una idea muy clara. No son capaces de identificar cuestiones, conceptos y fenómenos contenidos en su experiencia y no la consideran como un proceso favorable para la adquisición de conocimientos.

Kyle, W.C. JR. 1980. The distinction between inquiry and scientific inquiry and why high school students should be cognizant of the distinction. *J. Res. Sci. Teach.* vol. 17 pp 123-130.

En este trabajo el autor critica los métodos actuales de enseñanza y plantea la necesidad de clarificar el término de investigación científica. Señala diferen-

cias entre el proceso de aprendizaje en los estudiantes y el que tiene lugar durante una investigación científica.

Gil, D. 1981 Por unos trabajos temáticos realmente significativos. *Rev. Bach.* vol. 17 (Suple. 7), pp 54-55.

Esta publicación presenta un ejemplo de trabajo práctico en forma de un conjunto de actividades (programa-guía) que buscan la ocasión de poder aplicar la metodología científica, desde una óptica de la pedagogía del descubrimiento.

Bonet, A., Quindos, L.S., Soto, J. y Villar, E 1982. A new laboratory course for physics students. *Phys. Educ.* vol. 17 pp 44-45.

Presentan unos trabajos prácticos realizados durante tres cursos en la Universidad de Santander. Están divididos esencialmente en tres partes. Una primera parte donde se señala el objetivo a alcanzar, se clarifica e identifica el instrumental necesario y se plantea el fundamento teórico mediante cuestiones para que pueda servir de autoevaluación. Una segunda parte dedicada al análisis mediante cuestiones ordenadas con una dificultad creciente para que sean los mismos alumnos quienes las resuelvan, buscando si es necesario en la literatura. La última parte está dedicada a la discusión de los resultados a la que se da gran importancia.

Ganiel, U y Hofstein, A. 1982. Objective and continuous assessment of student performance in the physics laboratory. *Sci. Educ.* vol. 66 pp 581-591. Es mucha la importancia que tiene la valoración de los trabajos de laboratorio cuando se reconoce la importancia de éste en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Presenta un esquema de valoración basado en una lista de criterios definidos claramente. Han comprobado que usando este procedimiento la valoración de los trabajos del laboratorio fueron enormemente mejorados tanto en precisión como en objetividad.

Krieger, A.G. 1982. Written Test of laboratory skills. *J. Chem. Educ.* vol. pp 230-231.

Este estudio se propone comparar dos formas de evaluar los trabajos de laboratorio, utilizando pruebas escritas de elección múltiple, una con fotografías de equipos instrumentales y escalas y otra utilizando realmente los equipos.

PAYÁ PERIS, J.

EXAMENES COMPETITIVOS EN MATEMATICAS

No es fácil construir problemas que involucren las actividades matemáticas superiores de análisis y síntesis, y, menos aún, si se pretende tomar como base la matemática de la enseñanza media.

Es por ello interesante hacer referencia a un manantial inagotable de problemas de los tipos que contienen los ejercicios propuestos en las competiciones matemáticas. Los concursos clásicos (datan del S. XIX) en Europa son los «Mathematical Tripos» de Cambridge y los «Concours d'accès aux grandes Ecoles» franceses. Especial renombre alcanzaron las húngaras «Eötvös», competiciones, que se desarrollaron, anualmente, de 1895 a 1928 y que alumbraron matemáticos tan notables como Féjer, Haar, Riesz, etc. Junto a esta última competición surgió un «Journal» para estudiantes de enseñanza media, con la finalidad de estimular su participación en la misma. Su primer director fue Laszlo Racz, a la sazón profesor de enseñanza media, entre cuyos discípulos destaca J. Von Neumann. Los problemas de tales competiciones han sido publicados por la Mathematical Association of America (véase M.A.A. 1963, a y b).

Un antiguo ganador de la competición «Eötvös (en el año 1912), G. Szego, propuso, en 1946, siendo Director del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Stanford, la creación de una competición, con la finalidad de atraer a dicha universidad a los alumnos mejor capacitados. Los «exámenes de Stanford» se realizaron anualmente, en el período 1946-1965, dejando de convocarse a raíz del cambio de actitud del Departamento mencionado,

que empezó a interesarse exclusivamente por la investigación avanzada. En Kilpatrick y Polya (1973) se encuentra la relación de dichos problemas, algunos de los cuales fueron utilizados por Polya para ilustrar sus famosos libros (Polya (1971), (1968,a), (1968,b), de los que existe versión en castellano. Cada examen consistía en cuatro problemas, de los cuales el primero era relativamente sencillo de contestar, con el fin de evitar la frustración de los candidatos. Tales problemas se pueden clasificar en cinco categorías:

1. Descubre y prueba.
2. Obtén consecuencias (de un resultado general).
3. Descubre el error (en un razonamiento aparentemente plausible).
4. Prueba un teorema a través de una sucesión escalonada de lemas.
5. Desecha los datos redundantes del enunciado del problema.

Otra competición que ha alcanzado justa fama en Estados Unidos es la «Annual High School Contest», organizada desde 1950 para el área metropolitana de Nueva York y, a partir de 1957, bajo los auspicios de la M.A.A., para todos los Estados. Una particularidad de tales exámenes es el no ser cerrados para estudiantes de enseñanza media, pudiendo participar en los mismos cualquier ciudadano, incluso siendo extranjero.

No es pues extraño que de 150.000 participantes en 1960 se pasara a 350.000 en 1972. La competición consta de varias pruebas graduadas según la dificultad de los problemas.

También se han venido realizando olimpiadas internacionales, para alumnos de enseñanza media. Dichas olimpiadas nacieron, en 1959, para los países del Este, internacionalizándose en 1967, y adquiriendo gran resonancia en

el país organizador de turno. En Gerll y Girard (1976) pueden encontrarse los problemas propuestos en el período 1959 al 75, incluyendo además las soluciones desde el año 1967 (véase también Greitzer).

Ante el éxito obtenido por los exámenes competitivos en el extranjero, la Real Sociedad Matemática Española convocó, en 1963, su primera olimpiada, siendo sus características análogas a las competiciones citadas. Los problemas propuestos anualmente se recogen en la revista editada por dicha Sociedad, la «Gaceta Matemática Española».

Gerll, D.; Girard, G., 1976. *Les Olympiades internationales de mathématique*. Classiques hachette.

Greitzer, S.L. (ed.). *International Mathematical Olympiads, 1959-1977*. M.A.A.

Kilpatrick, J.; Polya, G. 1973: *The Stanford University competitive examination in Mathematics*. Amer. Math. Monthly.

M.A.A., 1963,a: *Hungarian Problem Book I*. New Mathematical Library, nº 11.

M.A.A., 1963,b: *Hungarian Problem Book II*. New Mathematical Library, nº 12.

M.A.A., 1973: *The Contest Problem Book III*. New Mathematical Library, nº 25.

Polya, G., 1968,a: *Mathematical Discovery*, Vol. 2, corrected Printings. Wiley, New York.

Polya, G. 1968,b: *Mathematics and Plausible Reasoning*. Vol. 2, 2nd edition, Princeton Univ. Press.

Polya, G. 1971: *How to Solve It*, 2nd edition, Doubleday Anchor A93, 1957, Princeton Univ. Press.

M.A. GOBERNA Y J. PASTOR

PRESENTACION DE REVISTAS

EUROPEAN JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION

El primer número de esta revista de investigación educativa en el campo de las Ciencias aparece en el año 1979, siendo su periodicidad de 4 números anuales y cada uno de ellos contiene por término medio unas 120 páginas.

Los objetivos expresados por su Consejo de Redacción en el primer número de esta publicación, de forma resumida, son:

sejo de Redacción en el primer número de esta publicación, de forma resumida, son:

- la publicación de los principales avances y las tendencias más corrientemente aceptadas en la teoría y la práctica de la enseñanza de las ciencias.
- la difusión y promoción de la investigación educativa en el área de las

ciencias.

- facilitar el conocimiento sobre el estado de la enseñanza de las ciencias entre los diferentes países.
- la promoción del reconocimiento y el entendimiento de las relaciones entre la educación científica y sectores externos tales como la industria, los gobiernos, la economía, así como con las actitudes de la sociedad en general.