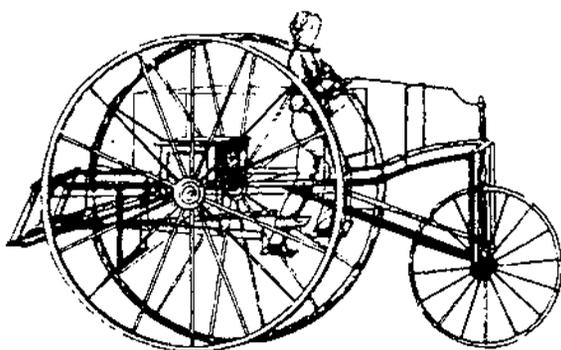


# INFORMACION BIBLIOGRAFICA



## Y NOTICIAS

Como es habitual, en esta sección se publicarán reseñas de libros y artículos de interés. Pero, además, y con objeto de facilitar al máximo el despegue de la investigación educativa, se incluirá también:

- Selecciones bibliográficas temáticas.
- Descripción de las revistas de enseñanza de las ciencias de mayor interés: su contenido, condiciones de abono...
- Presentación de los distintos Centros de Documentación accesibles con indicación de las revistas que pueden encontrarse, horarios,...
- Relaciones de trabajos sobre enseñanza de las ciencias publicados por los ICE y otros organismos educativos.
- Información sobre trabajos de licenciatura y tesis de contenido didáctico.
- Reseñas de cursos, congresos,...

### LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

A. GIORDAN (1982) Pablo del Rio Editores, Madrid.

A Giordan, investigador en el campo de la didáctica de las Ciencias, nos ofrece en este libro algunas consideraciones sobre los trabajos llevados a cabo en el Institut de Recherche Pédagogique y el Centre National de la Recherche Scientifique.

Con exposición reflexiva y de fácil comprensión, ilustrada de ejemplos concretos, aborda entre otros, el tema de la necesidad de estructuración de la enseñanza de las Ciencias. Estructuración que debe tener como punto de partida los conocimientos —correctos o no— de los alumnos sobre el tema; que debe ser lograda, según el autor, mediante la actividad de los propios alumnos, dirigidos por el profesor con el planteamiento de unas actividades concretas.

La utilización de la metodología científica como elemento estructurador del aprendizaje es considerada primordial, no solamente para facilitar la adquisición del pensamiento formal, sino también para transformar los trabajos

prácticos concebidos como una simple ilustración de conocimientos, en verdaderas actividades de investigación.

La aparición de este libro de A. Giordan, como dice M. Carretero en la introducción, es una verdadera contribución a la enseñanza de las Ciencias, que debe ser considerada por los profesores de todos los niveles educativos.

ANNA GENE

### TEORIA Y PRACTICA DE LA EDUCACION

Joseph D. NOVAK  
Alianza Universidad 1982.  
Titulo original «A Theory of Education», publicada en 1977 por Cornell University Press.

Quizás la idea central que preside las 275 páginas de este libro sea la necesidad de una teoría que oriente la investigación y la práctica educativas, concretamente en el área de ciencias:

«No parece probable —escribe en la página 17— que se produzcan progresos importantes en las prácticas educativas ni las subsiguientes mejoras en la vida

de las personas que han recibido una educación, sin disponer previamente de una teoría de la educación adecuada y sin la renovación de las prácticas educativas que se derivarían de tal teoría». Y en la página 195 insiste: «Personalmente, defiendo la tesis de que una mejora fundamental de la educación puede provenir de la investigación educativa, sólo en el caso de que la investigación se base en una teoría viable».

Se trata, en nuestra opinión, de una idea indudablemente justa, que conlleva la crítica de mucha de la investigación educativa realizada hasta aquí: «Sigo pensando que la teoría y la práctica están separadas y creo que las innovaciones educativas que se pueden seguir de ello constituyen una especie de 'movimiento browniano' (...), que cambian así, pero que no van a ninguna parte» (pág.21)

Novak ha creído encontrar esa teoría coherente en los trabajos de Ausubel sobre el aprendizaje, y de acuerdo con ello, la primera parte del libro está destinada a exponer como dicha teoría puede orientar las principales tareas educativas, desde el mismo diseño del curriculum y de la instrucción. Los siete

capítulos de esta primera parte suponen, en conjunto, una crítica de las tendencias de enseñanza «por descubrimiento autónomo» y un apoyo a la «transmisión verbal de conocimientos» y de un aprendizaje significativo «por recepción» e individualizado.

Sin estar de acuerdo con bastantes de las conclusiones de Novak, hay que reconocer la seriedad de la crítica -que encontramos ya en Ausubel- a la enseñanza orientada hacia el descubrimiento autónomo, los que debe resaltarse por tratarse de la propuesta más aceptada en EEUU en el momento en que Novak realiza sus investigaciones y porque sigue siendo una alternativa atractiva para quienes comienzan a plantearse la necesidad de renovación en la enseñanza de las ciencias.

En la segunda parte podemos seguir algunas de las líneas de investigación desarrolladas por Novak y colaboradores y el intento de integrarlas en un paradigma teórico. Los problemas tratados, las hipótesis, experimentos diseñados y el análisis de los resultados van mostrándose sin suficiente detalle para apreciar la seriedad de estos trabajos y para que se conviertan en fuente de sugerencias de posibles investigaciones.

Se trata, en definitiva, de un libro que no dudamos en recomendar, pese a que, insistimos, no hagamos nuestras las propuestas de una enseñanza por transmisión verbal de conocimientos elaborados.

D.G.

## MANUAL DE LA UNESCO PARA PROFESORES DE CIENCIAS

*Editorial de la Unesco. París, 1981. 215 páginas. Formato 17 x 22. Precio 950. Distribuye Mundi-Pensa: Castelló, 37. Madrid-1.*

El objeto de este libro es complementar en la vertiente metodológica al NUEVO MANUAL DE LA UNESCO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. (Edición más reciente en castellano de 1978, por la editorial ED-HASA, Editora y Distribuidora Hispanoamericana, S.A., Avda. Infanta Carlota, 129. Barcelona-29).

Si bien en el Nuevo Manual se recopilan numerosas actividades de Física, Química, Biología y Geología, que pueden ser orientadoras para el Profesorado de EGB y Primeros cursos de

BUP, en el Manual que ahora comentamos, no se plantan nuevas actividades, sino cuestiones metodológicas, recogidas en su mayor parte en base a sugerencias del Consejo Internacional de Profesores de Ciencias (CIAPAC), por Profesores que ejercen la docencia en más de veinte países.

Se cuestionan con un criterio objetivo *¿Qué es la Ciencia? ¿Por qué enseñar ciencias?*, y se adopta de manera definitiva el hecho de que los niveles no universitarios deben tener sus objetivos propios de aprendizaje, diferenciados entre sí y de los del ciclo o ciclos universitarios.

Se revisan las etapas del desarrollo intelectual y emocional de los niños, de cara a sus consecuencias en la forma y contenido de la enseñanza de las ciencias en los niveles primario y secundario. La discusión se hace intercalando actividades y sugerencias adecuadas a estas edades y en forma que el profesor pueda experimentar por sí mismo y obtener sus conclusiones al aplicar las actividades que se comentan.

En base a este plano psicológico se dan pautas para determinar el contenido de una lección de Ciencias.

Los enfoques de método y contenido se revisan dando prioridad a la actividad y a la creatividad, así como a la libertad para estructurar y planificar los propios programas de ciencias, teniendo en cuenta las etapas de desarrollo de los niños, el método científico, las necesidades socioeconómicas de un país o región, y el entorno en que se va a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Prima la idea de que los Proyectos recientes de Enseñanza de las Ciencias, de los que da relación casi exhaustiva, deben tener carácter indicativo, para que cada nación, región, localidad, o centro escolar concreto tomen sugerencias a la hora de realizar su propio plan de enseñanza.

Se dan ideas para instalar y construir material y espacios docentes y laboratorios, no recogidas en otras publicaciones anteriores conocidas, con un criterio de austeridad económica a la vez que creativo.

Se insiste en las medidas y medios de seguridad de los laboratorios por indicación de las principales Asociaciones de Profesores de Ciencias y de la IUPAC. Se presentan dibujos y guiones utilizables para evaluar las recomendaciones sobre las medidas de seguridad indicadas a los alumnos.

Por último se plantea la necesidad de que el Profesor introduzca en sus hábitos docentes el de la planificación previa del acto docente.

Se revisan diversas taxonomías entre ellas la famosa de Bloom, y se propugnan taxonomías más adecuadas para las Ciencias.

Se distingue entre metas, fines y objetivos a la hora de hacer una planificación concreta de Ciencias y al desglosar el contenido por temas y lecciones, afinando en la formulación de objetivos operativos.

Estas cuestiones se plantean poniendo ejemplos actuales y recientes de diversos proyectos internacionales de planes de enseñanza.

En definitiva se trata de un libro crítico, sugerente y abierto, sobre temas metodológicos de actualidad, que después de dar una panorámica clara de las cuestiones citadas, deja al profesor la iniciativa de elegir con libertad su modo de enseñar, dentro de un marco de renovación metodológica, donde predominan la actividad y la creatividad.

Tan importantes como las discusiones son las numerosas referencias bibliográficas y las sugerencias para el cambio.

JOSE LILLO BEVIÁ

## LOS AMANTES DE LA ASTRONOMIA.

*Colin A. ROMAN. Editorial H. Blume. Madrid 1982. (Formato Din A-4), en guaflex. Precio 1.100 ptas.)*

Libro interesante para Profesores y alumnos de EGB y BUP, por el enfoque que da a los temas usuales de Astronomía. Cada tema va precedido de un buen resumen y en la exposición se intercalan preguntas sugerentes que introducen el interés por cada capítulo.

Las buenas ilustraciones y especialmente las sugerencias sobre construcción de aparatos y de modelos didácticos, hace que se trate de una obra aconsejable. También se introducen varios temas con un criterio histórico.

Entre otros resultan de interés las sugerencias siguientes, como fuente de actividades a realizar por los alumnos: media de la distancia al sol, por el método de Aristarco, construcción de un modelo de péndulo de Foucault, construcción de un gnomon, cuadrantes so-

lares, relojes de sol estáticos y portátiles, modelos de eclipses de sol y de luna, fases de la luna, como analizar la luz del sol, construcción de un goniómetro para medición de distancias lejanas, construcción de un astrolabio, de un planisferio celeste, trazadores planetarios, etc...

A pesar de su carácter activo y sugerente, la obra presenta un nivel muy aceptable y actualizado de contenidos en todos los temas que toca de Astronomía, que van hasta la concepción teórica del Universo.

JOSÉ LILLO BEVIÁ

**«ALTERNATIVE LEARNING STRATEGIES AS PART OF EDUCATIONAL PROCESS»**

Ronal SWARTZ 1982  
(«Sciences Education» Vol 66 pp 269-279)

Se trata de un trabajo provocativo y de un indudable interés que supone un rechazo explícito de la «enseñanza del método científico» y de los intentos de modelar la enseñanza de las ciencias según la forma en que los científicos elaboran sus conocimientos.

El autor basa su crítica en las múltiples discrepancias existentes entre los epistemólogos sobre qué entender por método científico y en los resultados de la ya larga tradición —en los EEUU— de enseñanza «por descubrimiento»:

«Una vez se comienza a constatar que existen respuestas divergentes a las cuestiones básicas acerca de la ciencia y su método, es posible ver que los programas educativos falsean la naturaleza del trabajo científico cuando se promueve la utilización de reglas epistemológicas específicas.»

Frente a esta tendencia de enseñanza según el método científico, el autor preconiza el «pluralismo metodológico»:

«... parece razonable sugerir que algunos de nuestros programas educativos deberían experimentar con la idea de permitir un pluralismo metodológico que utilice la tolerancia de la diversidad como forma de evitar la institucionalización de una teoría específica de aprendizaje que puede no ser apropiada para todos los seres humanos».

Se trata, repetimos, de un trabajo interesante que sale al paso de orientaciones didácticas ingenuas, pero que puede contribuir también a una cierta confusión, puesto que su rechazo de una

enseñanza acorde con «el método científico» parte de asimilar dicho método al uso de reglas específicas y rígidas, lo que, por supuesto, falsea la naturaleza del tratamiento científico de los problemas. Por otra parte, la propuesta del «pluralismo metodológico» puede entenderse en el sentido de un «laissez-faire» teórico, es decir, de una ausencia de fundamentación teórica de la docencia impartida absolutamente inaceptable y cuyas consecuencias negativas son bien conocidas. En cualquier caso es necesario continuar la discusión en profundidad del papel de las distintas orientaciones teóricas en la enseñanza de las ciencias, así como de las relaciones entre dicha enseñanza y la elaboración de los propios conocimientos científicos. Este trabajo se inserta en dicha discusión.

**PRIORITIES FOR NEEDED POLICIES AND RESEARCH IN SCIENCE EDUCATION**

R.E. YAGER and J.B. KAHLE  
*Journal of Research in Science Teaching* Vol 19 n° 6 pp 523-530 (1982)

Los autores de este interesante trabajo sobre prioridades de la investigación en la Enseñanza de las Ciencias sostienen que los últimos cinco años pueden ser caracterizados como un tiempo de evaluación y debate, al tiempo que la enseñanza de las ciencias («Sciences Education») emerge más claramente como una disciplina. En el marco de este proceso de auto-evaluación se han recogido las opiniones de 28 instituciones educativas sobre la orientación a dar a la enseñanza y a la investigación en este campo.

El trabajo recoge una relación de 10 proposiciones sobre política educativa seleccionadas por dichas instituciones y 12 sobre necesidades en investigación. Como ejemplo de estas proposiciones reproduciremos la primera de las referidas a investigación:

«Se precisa una síntesis de las investigaciones relativas al aprendizaje así como nuevos estudios en este campo» (Considerado esencial por 22 de las 28 instituciones).

Además de estas proposiciones, el trabajo incluye listas de prioridades obtenidas en sendos estudios patrocinados por el «National Institute of Education» y la «National Association for Research in Science Teaching». Incluimos a continuación las cinco primeras

prioridades recogidas en este último estudio:

1. Aplicación de las teorías de aprendizaje y desarrollo cognoscitivo a la instrucción de la clase.
2. Análisis de los componentes de enseñanza en la clase que facilitan el aprendizaje de las ciencias.
3. Identificación de cuales son los elementos esenciales para la aplicación de la investigación y las actividades de desarrollo al trabajo en el aula.
4. Análisis de las estrategias de adquisición, retención y transferencia de resolución de problemas (pensamiento crítico o habilidades de investigación) en los estudiantes.
5. Identificación y validación de las estrategias que ayuden a los profesores en formación y en activo a adquirir habilidades específicas de enseñanza.

Los autores de este trabajo analizan las semejanzas y diferencias que presentan las prioridades establecidas en los distintos estudios y, por último —en las conclusiones—, se resalta la necesidad de esfuerzos para el desarrollo de la enseñanza de las ciencias como disciplina y de nuevas orientaciones en ese desarrollo.

D.G.

**EL ESTUDIO DE LOS MINERALES**

(Colección de diapositivas)  
José LILLO VEBIA; Mari Carmen SAMARTIN CORNES; Alberto PEREZ SAMARTIN  
Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación, Madrid, 1982.

Colección de 275 diapositivas acompañada de una guía descriptiva estructurada en las siguientes secciones:

1. Influencia de los minerales en la Historia de la Humanidad
2. Las propiedades de los minerales dependen de su estructura
3. Mineralogía descriptiva. Clases mineralógicas.

La Mineralogía descriptiva comprende la mayor parte de la serie y se estructura en torno a la clasificación de Strunz. Los ejemplares fotografiados han sido seleccionados por su representatividad y buena cristalización.

La guía explicativa se completa con una serie de apéndices que hacen utilizable el material de la colección tanto para alumnos de un curso de Geología o Mineralogía del Primer Ciclo Universita-

r  
t  
E  
E  
g  
-  
a  
p  
cl  
ti  
ra  
le

R  
M  
U  
LU  
FE

Est  
tici  
ent  
pu  
so  
tem  
pue  
ced  
do  
má  
son  
form  
estas  
de  
final

Las  
tent  
posi  
terre  
y e  
ense

Para  
lizad  
Jour  
searc  
Ed.  
dies

BAL  
ristic  
tics a  
La ut  
métoc  
y ejer  
y con

rio, como para alumnos de Bachillerato y COU, o del Ciclo Superior de EGB.

En estos apéndices se presentan los siguientes datos:

— Una clasificación de los minerales adecuada al Ciclo Superior de EGB y Primer curso de BUP. (Se indica en la clasificación el número que el mineral tiene en la colección de diapositivas, para una fácil selección y proyección selectiva en estos niveles).

— Tablas sistemáticas de las clases mineralógicas. (BUP-COU-Primer Ciclo Universitario).

— Índice alfabético de los minerales descritos. (Al lado de cada nombre figura el número o números con que aparece en la serie de diapositivas, lo que permite una selección rápida de determinados ejemplares).

— Bibliografía esencial de

Mineralogía.

Creemos que será un complemento adecuado para las explicaciones de Mineralogía, especialmente por la falta de buenos ejemplares en las colecciones que suelen poseer la inmensa mayoría de los centros docentes, por cuanto los que aquí se han fotografiado corresponden a algunas de las mejores colecciones del país.

J.B.

## SELECCIONES BIBLIOGRAFICAS TEMATICAS

### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS: UNA BIBLIOGRAFÍA

LUÍS PUIG Y FERNANDO CERDÁN

Esta lista de referencias de libros y artículos sólo pretende ser un ejemplo, entre muchos posibles, de por dónde puede empezarse el estudio del proceso de resolución de problemas de matemáticas. No se ha pretendido, por supuesto, ser exhaustivo, ya que eso excedería ampliamente el espacio reservado para esta nota, ni siquiera ser sistemático como lo son Hill, C (s.f.) y Mason, S.F. (1980). Quien quiera una información más amplia puede consultar estas dos referencias y la bibliografía de trabajos de investigación que hay al final de Lester, F.K. (1980).

Las referencias se han seleccionado intentando que se tuvieran ejemplos, a ser posible significativos, de los distintos terrenos de trabajo en la investigación y en la aplicación de ésta a la enseñanza.

Para las revistas más citadas se han utilizado las siguientes abreviaturas:

Jour. res. Math. Educ. (Journal for Research in Mathematics Education).  
Ed. Stud. in Math. (Educational Studies in Mathematics).

BALK, G.D. (1971): «Application of Heuristics Methods to the Study of Mathematics at School». Ed. Estud. in Math., 3, 2. La utilidad de estar familiarizado con los métodos heurísticos se arguye mediante ideas y ejemplos de analogía, inducción, límites y continuidad.

BANWELL, C.; SAUNDERS, K.; TAKTA, D. (1972): «Starting points». London: Oxford University Press.

Una colección de situaciones problemáticas para enseñar matemáticas. Con sugerencias sobre cómo continuar las situaciones y descripciones de lo que algunos alumnos han hecho en tales situaciones.

BELL, A.W. «The Learning of general Mathematical Strategies». Doctoral Thesis. Shell Center for Mathematical Education. University of Nottingham.

Estudia los resultados obtenidos por alumnos que siguieron un curriculum que no sólo transmite contenidos, sino que enfatiza procesos. Examina la relación entre contenido y proceso, la enseñanza de estrategias y constata la mejora en dichos alumnos del aspecto procesual, sin merma de contenidos.

BURTON, L. (1980): «The Teaching of Mathematics to Young Children Using a Problem Solving Approach». Ed. Estud. in Math., 11, 1.

Los planteamientos de base de un proyecto de curriculum basado en la resolución de problemas, desarrollado en el Politécnico de South Bank, Londres.

BUTTS, T. (1973): «Problem Solving in Mathematics». Glenview, Ill.: Scott, Foresman & Co.

Colección de problemas con discusión sobre su resolución desde los puntos de vista de profesor y alumno.

CALDWELL, J.M.; GOLDIN, J.A. (1979): «Variables Affecting Word problems Difficulty in Elementary School Mathematics». Jour. Res. Math. Educ., 10, 5.

Estudia la influencia que la forma en que están expresados los problemas verbales tienen en la dificultad de su resolución. Para ello, clasifica los enunciados en «abstractos/de hecho», «abstractos/hipotéticos», «concretos/de hecho» y «concretos/hipotéticos».

CARPENTER, T.P.; HIEBERT, J.; MOSER, J.M. (1981): «Problem Structure and

First-Grade Children's Initial Solution Processes for Simple Addition and Subtraction Problems». Jour. Res. Math. educ. 12, 1. Estudia el éxito que obtienen y las estrategias que utilizan los niños al enfrentarse con cuatro tipos diferentes de problemas de adición y sustracción antes de haber sido instruidos en la suma y la resta.

CLEMENT, J. (1982): «Algebra Word Problem Solutions: Thought Processes Underlying a Common Misconception». Jour. res. Math. Educ. 13, 1.

Estudia cuál puede ser el origen del error corriente que consiste en, al escribir la ecuación correspondiente a un enunciado verbal, colocar el factor en el lado equivocado:  $6S = P$ , en vez de  $S = 6P$ , por ejemplo.

DAYS, H.; WHEATLEY, G.H.; KULM, G. (1979): «Problem Structure Cognitive Level and problem Solving Performance». Jour. Res. Math. Educ., 10, 2.

La técnica de «pensar en voz alta» y el análisis de protocolos se utiliza para estudiar la interacción entre estructura del problema y estrategias utilizadas por sujetos que se encuentran, bien en el estadio de las operaciones concretas, bien en el fondo de las formales.

DEPOVER, C. (1977): «Etude de quelques variables d'énoncés dans les situations de problèmes d'arithmétique». Mathématique et Pédagogie, 10.

Estudia la dificultad del problema en función de: el tiempo verbal, el tipo de vocabulario, el tamaño de los números, el orden de presentación de los datos, la presencia de datos superfluos...

ENGEL, A. (1971): «Geometrical Activities for the Upper Elementary School». Ed. Stud. in Math., 3, 4.

Una colección de actividades de resolución de problemas para niños de 11-13 años, que involucran temas de geometría poco familiares.

FREUDENTHAL, H. (1982): «Fiabilité, validité et pertinence - critères de la recher-