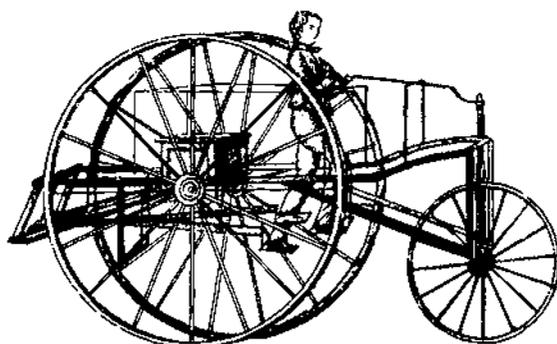


# INFORMACION BIBLIOGRAFICA



## 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,...

## RESEÑAS BIBLIOGRAFICAS

### RESEARCH IN SCIENCE EDUCATION: REVIEW AND RECOMMENDATIONS

Wayne W. Welch, *Science Education* 69, 421-448

Acompañando a la revisión de las investigaciones sobre didáctica de las ciencias que *Science Education* publica anualmente en un número monográfico, este extenso artículo del profesor Welch sobre prioridades de investigación, toma como punto de partida las siguientes cuestiones planteadas en una reunión del National Institute of Education:

- ¿Cuáles son las investigaciones más urgentes?
- ¿Cómo podemos mejorar la enseñanza de las ciencias?
- ¿Qué es lo que conocemos en el presente y qué debería llegarse a conocer?

El autor ha tratado de identificar aquellas áreas en las que la investigación puede ser más prometedora, a partir de un análisis del volumen de investigación en cada área y de los resultados alcanzados hasta aquí, recurriendo para ello al examen de varios meta-análisis y revisiones de investigación. El autor ha contemplado también las prioridades formuladas en otros trabajos, realizando un estudio comparativo.

Se trata, pues, de un estudio muy global que no se limita, como ocurre en las revisiones usuales, ni a una disciplina ni a un período dado de tiempo, sino que intenta abarcar la globalidad de la enseñanza de las ciencias y el conocimiento actual en cada área. De este modo ha identificado áreas sobre las que existen pocos conocimientos, algunos temas en los que el trabajo preliminar parece prometedor y áreas sobre

las que se ha trabajado mucho pero con poco provecho.

Welch comienza por definir el campo de la enseñanza de las ciencias con objeto de que ninguna área importante resulte ignorada. Dicha definición aparece en el artículo como profundización de trabajos anteriores del propio Welch y de otros autores como Yager, etc., y parte de la consideración de tres componentes principales: contexto (context), interacciones (transaction or interactions) y resultados (outcomes or results of instruction). El primer componente se refiere al conjunto de condiciones existentes antes de la exposición al aprendizaje; el componente sobre las interacciones contempla el conjunto de actividades que proporcionan al estudiante oportunidades de aprendizaje; en cuanto al tercer componente, considera los resultados de las inte-

TABLE 2  
Domain of Science Education\* Examples of Categories

Context (entry conditions)	
•	Student Characteristics (interests, previous experiences, abilities, attitudes)
•	Teacher Characteristics (philosophy, preparation, perceptions, personal traits)
•	Science (content, processes)
•	School Climate (bureaucracy, policies, physical appearance, community influences)
•	Societal Imperatives (environmental quality, societal views of science and/or technology, health, and well being)
•	Home Environments (location, family structure and function, physical features, philosophy)
•	Curriculum Materials (texts, laboratory guides, films)
•	Science Facilities (classroom/laboratory, materials, budget)
•	Goals (philosophy of students, school board and other outside groups, departmental)
•	Science Education Network (communication groups, professional societies, research reports, cooperative efforts)
Transactions (interactions)	
•	Teacher Behaviors (procedures followed to promote instruction)
•	Student Behaviors (activities of students in the classroom)
•	Instructional Resource Exposure (enrolling in science, TV, engaged time)
•	Classroom Climate (social-psychological learning environment)
•	External Influences (strikes, budget cuts, space launchings)
Outcomes (results of instruction)	
•	Student Achievement (test scores, other measures)
•	Student Attitudes (student feelings about science and science learning)
•	Student Skills (observation, measurement)
•	Teacher Change (satisfaction, burn-out, knowledge)
•	Scientific Literacy (more knowledgeable about the meaning, limitations, and value of science)
•	Career Choices (science or science teaching)
•	Institutional Effects (loss of status, morale, structure changes)

\*Modified from Yager, 1978

TABLE 10  
Summary of Research Priorities

Element	Welch	NIE-NARST	Butts et al.	NARST	Yager et al.	Abraham
<b>Context</b>						
Student Characteristics		X	X			X
Teacher Characteristics		X	X	X		X
Science			X			
School Climate	X					
Social Imperatives		X				
Home Environment	X					
Curriculum Material			X	X	X	X
Facilities/Equipment				X		X
Goals			X			X
Science Education Networks					X	
<b>Transactions</b>						
Student Behaviors	X					
Teacher Behaviors		X	X	X	X	X
Instructional Resource Exposure		X		X		X
Classroom Climate	X	X				
External Intrusions						
<b>Outcomes</b>						
Student Achievement			X	X	X	X
Student Attitudes	X	X	X	X		X
Student Skills						
Teacher Change						
Scientific Literacy		X			X	
Career Choices	X			X		
Institutional Change						

racciones en un contexto dado. La tabla 2 del trabajo —que reproducimos— recoge las categorías incluidas en cada componente y ejemplos de cada categoría.

A partir de esta definición del dominio de la enseñanza de las ciencias, Welch realiza una revisión sistemática de la investigación reciente en cada categoría, comparando los resultados obtenidos en distintos trabajos, estudiando las posibles relaciones entre distintos factores (como, p.e., entre las características de los estudiantes, sus actitudes y los resultados que obtienen), etc. Como resultado de este trabajo, Welch identifica siete áreas prioritarias para el desarrollo de la investigación: clima escolar, ambiente familiar, comportamiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, exposición a los recursos de instrucción, elección de carreras, actitudes de los estudiantes y clima del aula. Destaca en esta lista, según señala el mismo Welch, la ausencia de referencias a las formas de enseñanza y al comportamiento del profesorado. Ello sería debido a que la abundante investigación centrada en el profesorado no ha producido resultados de interés. Lo que hacen los estudiantes y el contexto en el que lo hacen, aparece, en su opinión, como un campo más prometedor que continuar investigando lo que hacen los profesores.

Por último, Welch procede a un estudio comparativo de sus prioridades y las establecidas por seis otros estudios realizados entre 1976 y 1979, publicadas previamente por Yager (1978), Butts et Al (1978), Narst Newsletter (1979), Yager et Al (1982) y Abraham et Al. (1982).

El resultado de este estudio comparativo se refleja en la tabla adjunta (tabla 10 del trabajo), a partir de la cual Welch extrae algunas conclusiones de interés como:

- Sólo dos áreas aparecen como prioritarias, a la vez, en el estudio de Welch y en la mayoría de los otros estudios: las actitudes de los estudiantes y la exposición a los recursos de instrucción. Ello parece apoyar la idea de que ambos dominios serán el foco de futuros esfuerzos.
- Aunque los estudios sobre prioridades realizados a partir de la opinión del profesorado, ponen énfasis en la necesidad de investigar sobre el curriculum y sobre el propio profesorado, la numerosa investigación realizada hasta aquí en estos cam-

pos ha dado resultados de escaso interés.

- La mayoría de los estudios sobre prioridades ignoran virtualmente las influencias ambientales (hogar, escuela y clase) o el comportamiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje (tiempo destinado, etc). Sin embargo, la escasa investigación realizada hasta aquí presenta resultados muy prometedores.

Por último, Welch plantea las siguientes cuestiones que considera las de mayor interés para dirigir hoy la investigación en didáctica de las ciencias:

- ¿De qué forma y en qué medida las condiciones ambientales del hogar, la escuela y la clase influyen en el aprendizaje de las ciencias?
- ¿Cuáles son las barreras y las condiciones facilitadoras de la necesaria exposición de los alumnos a los recursos de instrucción?
- ¿Qué comportamientos específicos de los estudiantes en las clases son necesarios para el aprendizaje de las ciencias? A este respecto Welch insiste de nuevo en que la investigación hasta aquí realizada muestra una fuerte correlación entre lo que los estudiantes hacen (no los profesores) y lo que aprenden.
- ¿Qué determina la elección de las carreras científicas de los estudiantes (y profesores) y cómo se puede influenciar dichas decisiones?

Digamos por nuestra parte que, pese a ser un trabajo de indudable interés, algunas de sus conclusiones nos parecen escasamente fundamentadas y contrastan con los resultados de las investigaciones más recientes. En particular, Welch no parece haber percibido la importancia de las investigaciones centradas en los preconceptos y esquemas conceptuales alternativos de los alumnos que, a lo largo de la última década, están conduciendo a un verdadero replanteamiento de los modelos didácticos. También es cuestionable su insistencia en que lo que los profesores hacen no es relevante. ¿Acaso lo que los alumnos hacen no depende del comportamiento del profesorado, al impulsar un tipo u otro de actividades? ¿Acaso las actitudes de los alumnos hacia una ciencia no depende muy a menudo de la de sus profesores y del tipo de aprendizaje que favorecen? ¿Acaso el ambiente del aula (por no decir el escolar) no depende muy directamente de la actitud y actividad del profesor? No es este, sin duda el lugar para aportar evi-

dencias en contra de estas conclusiones de Welch. Por lo demás se trata, repetimos, de una revisión bastante cuidadosa de la literatura que incluye muy numerosas y útiles referencias (excepto en algunos dominios particulares como el de los preconceptos donde falta inexplicablemente toda referencia a autores como Driver, Hewson, Osborne, Posner, Viennot, etc. etc.).

G.P.

## TOWARD THE RENEWAL OF CANADIAN SCIENCE EDUCATION. II. FINDINGS AND RECOMMENDATIONS.

Orpwood, G.W.F., Souque, J.P. *Science Education* 69 (5), 625-635, 1985

El Science Council de Canadá ha elaborado un informe, realizado tras un trabajo de cuatro años de duración, relativo a la situación de la enseñanza de las ciencias en Canadá. Durante el curso del estudio no solamente se han obtenido conclusiones sino que se han adquirido compromisos de actuación, actuación que estará en concordancia con las conclusiones generadas.

La aparición de dicho informe ha dado lugar a la publicación de varios artículos, además del que hacemos referencia en esta reseña (Orpwood, 1985, Leith 1985).

Centrándonos en el artículo que nos ocupa, puede decirse que está organizado de acuerdo con las tres fases que tuvo la elaboración del informe: a) situación inicial, b) recogida de datos, c) desarrollo de opciones.

En el primer punto (identificación del punto de partida), se ha intentado responder a la pregunta: ¿cuáles son los problemas existentes? Una serie de especialistas en la enseñanza de las ciencias fueron invitados a escribir artículos, publicados después por el Science Council, como base para estimular la reflexión crítica y la deliberación entre los enseñantes de ciencias.

La segunda etapa del trabajo (recolección de datos) responde también a una pregunta: ¿Cuáles son los hechos? La intención de esta fase era proporcionar un conjunto de datos fidedigno, de cuya deliberación puedan surgir nuevas orientaciones. Se utilizó lo realizado en la primera fase como base.

La tercera etapa de la investigación está centrada en otra cuestión: ¿Adónde podemos ir? Teniendo en cuenta la situación existente (segunda fase del proceso), las conclusiones se sintetizan en ocho recomendaciones, destacando el hecho de que cinco de ellas ya habían sido detectadas en la fase inicial.

Las recomendaciones han sido:

- 1) Garantizar la enseñanza de las ciencias en todas las escuelas elementales.
- 2) Incrementar la participación de las chicas en la educación científica.
- 3) Desafío hacia unos mayores logros y entusiasmos hacia la ciencia.
- 4) Presentar un camino más auténtico de la ciencia.
- 5) Enfatizar la conexión ciencia-tecnología.
- 6) Engarzar la enseñanza de las ciencias en el contexto canadiense.
- 7) Introducir la educación tecnológica.
- 8) Asegurar la calidad en la enseñanza de las ciencias.

Se trata, por tanto, de un artículo interesante, que resume un trabajo más interesante aún; el realizado por Science Council canadiense, ejemplo de participación en el proceso y de rigor en el análisis.

### Referencias

- Orpwood, G.W.F., 1985, Toward the renewal of Canadian science education: I. The deliberative inquiry model. *Science Education* 69 (4), 477-490.
- Leith, S., 1985, Science for every student: The Science Council of Canada Report. *Journal of Curriculum Studies*, 17 (4), 440-445.

SOLER LLOPIS, J.B.

## COLLECTIVE DECISION MAKING IN THE SOCIAL CONTEXT OF SCIENCE

Aikenhead, G.S., *Science Education* 69 (4), 453-475

Este artículo —que ha obtenido el 1984 *Outstanding Paper award* concedido por la revista *Science Education*, parte de la argumentación realizada por Fletcher Watson durante el First International Symposium on World Trends in-

Science Education en favor de que la toma de decisiones juegue un papel relevante en el curriculum científico, dado su valor en la formación de ciudadanos críticos. Esta toma de decisiones en torno a problemas de interés social conlleva, sin embargo, tal número de variables inextricablemente relacionadas, que puede disuadir al profesorado de su consideración como un objetivo viable en la enseñanza de las ciencias. Los propósitos del artículo de Aikenhead son, precisamente:

- (1) *clarificar* qué significa una meditada (thoughtful) toma de decisiones y
- (2) *explorar* algunas implicaciones prácticas para la enseñanza de las ciencias en el nivel secundario.

El trabajo contiene, al propio tiempo, una cuidadosa revisión de la literatura sobre el tema, incluyendo casi 100 referencias bibliográficas. Dado el interés del artículo hemos considerado útil realizar una reseña más amplia de lo usual, aunque sólo la lectura completa del mismo puede dar una idea correcta de toda su riqueza en un aspecto de la educación —las relaciones ciencia/sociedad— lamentablemente apenas contemplado en la enseñanza habitual.

#### Análisis de algunos casos de toma de decisión

En primer lugar, Aikenhead examina brevemente algunas instancias de decisión sobre problemas que, en una u otra medida, están relacionados con la ciencia o la técnica; concretamente: un juicio sobre tráfico de marihuana, una legislación sobre abortos y un informe oficial sobre la extracción de uranio. Resumiremos aquí, a título de ejemplo, las consideraciones hechas por Aikenhead en el caso de la legislación sobre el aborto:

En febrero de 1975 —recuerda Aikenhead— durante un debate sobre un proyecto de ley sobre el aborto, un ministro canadiense afirmó que esperar a que la ciencia definiera cuándo un embrión se convierte en ser humano, para adoptar una postura sobre la cuestión. Obviamente el ministro, reconociendo que la cuestión del aborto constituye un problema relacionado con la ciencia, pensaba que la comunidad científica podría darle la respuesta. Sin embargo, definir cuándo un embrión puede considerarse humano, va más allá del estricto dominio de la ciencia: el conocimiento científico puede ser útil, en una cierta medida, pero no pue-

de substituirse a la reflexión política en la decisión colectiva final.

La cuestión que este caso plantea es la de saber qué lleva a pensar a mucha gente —como el ministro citado— que la ciencia por sí misma puede dictaminar en complejos juicios de valor. ¿Qué debería hacerse para prevenir esta incorrecta apreciación sobre el valor de la ciencia? En opinión de Aikenhead, esta visión errónea no depende de un mejor conocimiento científico de la fisiología del embrión o del papel de RNA en la diferenciación celular: se puede tener una sólida formación científica y no estar capacitado para interpretar el mundo real en el momento crucial de la toma de decisiones.

#### Valores inherentes a la ciencia y a la técnica

Ejemplos como el anterior muestran la importancia de clarificar las características —y las limitaciones— de la ciencia y la tecnología. A tal objeto Aikenhead analiza, en segundo lugar, los valores inherentes a la ciencia y a la técnica, refiriéndose a la necesaria distinción entre valores constitutivos y valores contextuales (éticos, ideológicos y culturales).

Quienes creen en la neutralidad de la ciencia afirman que ésta está libre de valores contextuales, aunque conceden que estos valores contextuales afectan a las actividades científicas y técnicas, influyendo en las ayudas concedidas a los distintos campos de investigación, etc. Aikenhead se refiere a los trabajos de Longino que muestran que, de hecho, la ciencia y la técnica *no son* ética y políticamente neutrales, sino que están más o menos impregnadas de valores contextuales. En particular, en los casos en que el conocimiento científico y técnico es vago o inconcluso, resulta más vulnerable a las presiones contextuales. Dicho de otro modo, en tales casos debe reconocerse que la toma de decisiones depende más de los valores contextuales que de la información científica. Sin embargo ello no siempre es reconocido por los expertos científicos, lo que provoca una impregnación —inconsciente o explícita— de los valores económicos, políticos, sociales y éticos en los juicios científicos.

La cuestión se hace aún más compleja cuando se tiene en cuenta que lo que se presenta habitualmente como valores constitutivos de la ciencia no coincide con los que los científicos practican en realidad. Así, los científicos re-

verencian públicamente la *objetividad*, pero de hecho trabajan a partir de intuiciones *subjetivas*. En cuanto a la prudente «*suspensión de juicio*» que suele recomendarse ante cuestiones dudosas, se traduce en realidad en una *tenaz adhesión a las propias ideas* a pesar de las evidencias en contra. Como Holton ha mostrado, la actividad científica abraza dos sistemas de valores correspondientes a lo que se ha convenido en llamar «ciencia pública» y «ciencia privada». Habitualmente la enseñanza de las ciencias sólo presenta los valores de la ciencia pública, los cuales, considerados aisladamente, propagan mitos acerca del trabajo científico: unos mitos que afectan negativamente a una toma fundamentada de decisiones.

Aikenhead se refiere por último en este apartado, a la necesaria revisión de los valores de la ciencia, conformados a lo largo del desarrollo científico del s. XVII. En su lugar, citando a Mendelsohn, Aikenhead propone los siguientes cuatro valores que podrían contribuir a una interacción armoniosa entre la ciencia y su contexto social:

1. *Modestia*, que substituya la arrogancia de la ciencia contemporánea: debemos moderar nuestros objetivos y reconocer que la ciencia no tiene respuesta para todo, sino que son necesarias opciones conscientes que nos enfrenten directamente con los elementos sociales implicados.
2. *Accesibilidad*, desmitificando los conocimientos científicos, utilizando un lenguaje comprensible e invitando a una efectiva participación pública en la toma de decisiones.
3. *Toma en consideración de una investigación no violenta, no coactiva y no manipulativa*. Los médicos están bajo juramento consciente y explícito de no producir sustancias dañinas para la vida humana. ¿Qué ocurriría si se exigiera lo mismo a los científicos?
4. *Armonía con la naturaleza*: a medida que profundizamos en el conocimiento de la naturaleza y en el dominio y control de la misma, empezamos a considerar las implicaciones de alterar el orden natural.

#### Toma colectiva de decisiones

La complejidad de una toma colectiva de decisiones realmente efectiva, lleva a Aikenhead a proponer estrategias analíticas que ayuden a clarificar las confusas situaciones reales.

En primer lugar es preciso reconocer

que la toma de decisiones puede venir afectada por un gran número de factores sociales (ideologías, socio-políticas, consideraciones militares, economía, tecnología, ciencia, legislación, ética, religión, artes,...) debiendo decidirse cuáles de estos dominios son relevantes en un problema dado.

El segundo paso consistiría en identificar en cuál de dichos dominios habrá de adoptarse la decisión final, teniendo en cuenta que cada factor social tiene sus propios cuerpos de conocimientos y su propia tradición en la adopción de decisiones. Ello obliga a enseñar a los estudiantes de ciencias a que sean capaces de identificar objetivos simplificados de otros dominios sociales (leyes, política,...) para que puedan analizar algunas situaciones de la vida real con menos confusión, relativizando el papel de la ciencia como una actividad social entre otras y evitando usos incorrectos de los conocimientos científicos y técnicos, como el contemplado en el ejemplo de la ley sobre el aborto.

El estado psicológico de la mente es otra dimensión que no debe ignorarse en la toma colectiva de decisiones y en la enseñanza de la misma. Los estudiantes reaccionarán diferentemente dependiendo de en qué medida el problema les afecta: cuanto más emocional es la cuestión, por ejemplo, menos se utilizan los conocimientos científicos en la toma de decisiones. Igualmente debe tenerse en cuenta que las posturas de los científicos e ingenieros se ve afectada por motivaciones personales de tipo económico, etc. de forma que sus decisiones en la vida real no tienen un valor superior a las de los no científicos.

#### Implicaciones para la enseñanza de las ciencias

El movimiento para la introducción de la toma de decisiones en el curriculum de ciencias ha llevado a preguntarse si la complejidad cognoscitiva y la «madurez moral» que ello exige, no es excesiva para el estudiante medio de la enseñanza secundaria. A pesar de la incertidumbre que preguntas como esta plantean, se han ensayado ya algunos materiales que conllevan la toma de decisión de los estudiantes en cuestiones de interés social. Aikenhead describe algunas de estas experiencias y se refiere, por último, a algunos escollos con los que se puede tropezar:

—Los estudiantes, a menudo, han adquirido una visión tan mítica de la ciencia y tienen un desconocimiento tan

grande de su sociedad que difícilmente pueden discutir adecuadamente la interacción entre ambas. Con objeto de que los alumnos puedan adoptar decisiones fundamentales, es preciso que adquieran una clara visión de:

(1) *las características de la ciencia*, incluyendo sus objetivos, sus valores inherentes, las diferencias entre valores «públicos» y «privados», sus métodos para producir y extender conocimientos, sus tácticas para la adopción de decisiones y sus presupuestos y preconceptos.

(2) *las características de la tecnología*, incluyendo sus objetivos y valores, y cómo cambian estos de acuerdo con el contexto, sus técnicas de resolución de problemas y sus procesos de diseño.

(3) *las limitaciones de los conocimientos, valores, tácticas,... científicos o técnicos*, incluyendo el reconocimiento de que se trata de un sistema de conocimiento entre otros muchos y el estudio de las fronteras entre ellos.

(4) *las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad*

Un escollo potencial es, pues, no tomar en consideración la necesidad de una clara visión de las *características y limitaciones* de la ciencia y la tecnología.

—Otro posible escollo es la suposición de que existe «la» respuesta «correcta» para las cuestiones de toma de decisión y que el objetivo es conseguir una aceptación unánime de cuáles son las decisiones correctas, lo que proporcionaría, por supuesto, una visión errónea de la naturaleza de la toma de decisiones. Consecuentemente, la forma tradicional de transmisión de conocimiento (y exigencia de retención de los mismos) debe ser modificada para favorecer el pensamiento divergente.

—Este escollo anterior puede asociarse a la idea, también incorrecta, de que cuantos más conocimientos científicos posean las personas, más «racionales» serán sus actitudes, mayor será su acuerdo en las decisiones que afectan a la ciencia. Pero una defensa a ultranza de la «racionalidad» esconde a menudo, señala Aikenhead, actitudes estrechas y rígidas, dejando implícitos —y, por tanto, no sometidos a crítica— los valores e ideologías que guían las decisiones «racionales».

—El último escollo al que se refiere Aikenhead es el poder. El desarrollo de las capacidades de los alumnos para adoptar decisiones en temas de interés social, puede potenciar su acción poli-

tica y los conflictos, lo que suele ser contemplado como una amenaza por quienes se identifican con la élite.

Insistimos de nuevo, para terminar, en el interés que la lectura completa del artículo y el estudio de la abundante bibliografía proporcionada, puede tener para un mejor conocimiento de este campo, fundamental pero escasamente atendido, de las relaciones ciencia-sociedad, así como para su mejor comprensión de la naturaleza del trabajo científico.

D.G.

#### MOTIVATING STRATEGIES IN SCIENCE EDUCATION: ATTEMPT AT AN ANALYSIS.

Hofstein, A.; Kempa, R.F.  
*Eur. J. Sci. Educ.*, Vol. 7, N° 3,  
221-229, 1985

En los últimos años, se ha concedido gran importancia a los intentos de acoplar el diseño del programa de ciencias a las características o necesidades de los alumnos, aunque se haya trabajado mucho más sobre las variables relacionadas con el acontecimiento que sobre las del área afectiva.

Y sin embargo, «las motivaciones son lo suficientemente importantes en el aprendizaje, como para dedicarle todo nuestro interés si queremos mejorar el aprendizaje escolar...».

Los autores distinguen dos grandes tipos de estrategias:

1— Las relacionadas con los tipos de contenidos, su estructura, y la presentación de la materia estudiada. Su objetivo es aumentar el *interés* del estudiante *por la ciencia*. Los autores no tratan aquí este enfoque por considerar que está más relacionado con la estructura de los contenidos que con las actividades pedagógicas.

2— Las propuestas referidas al tipo de procedimientos educativos aplicados, y a las actuaciones emprendidas por el profesor, así como al ambiente de la clase. Su objetivo es de incrementar la *motivación para el estudio de las ciencias*. Y este es el punto analizado por los autores.

El trabajo propone una división de los estudiantes en cuatro grupos:

- «exitosos» («Achievers»)
- «curiosos»
- «responsables»
- «socialmente motivados»

Al analizar qué tipo de aprendizaje es el preferido por cada uno de estos grupos se observan diferencias muy interesantes en sus respuestas. Los «curiosos» por ejemplo prefieren la resolución de problemas y el aprendizaje por descubrimiento, mientras que los «aprobadores» sienten inclinación por el estudio de las leyes y de los principios generales.

Esto parece demostrar que los procedimientos educativos no tienen un efecto «per se», sino que hay que tener en cuenta su interacción con los diferentes patrones de motivación de los estudiantes.

A continuación se relacionan estos mismos grupos de alumnos con cuatro metodologías educativas:

- el descubrimiento guiado o la resolución de problemas.
- la enseñanza centrada sobre el alumno (metodología del proyecto).
- la enseñanza tradicional.
- el método de juegos y simulaciones.

También aquí la aceptación o el rechazo tiene una estrecha relación con los diferentes patrones de motivación de los estudiantes.

En las conclusiones los autores subrayan la validez de su análisis, sin embargo reconocen que su aplicación es difícil, ya que las clases son conjuntos heterogéneos. Por otra parte los responsables de los programas siguen proponiendo estilos o estrategias educativas sin plantearse si son adecuados para todos los alumnos (o para todos los profesores).

JAIME SIERES

### MY FIRST DAY OF CLASS

Alexander J.J., 1985.  
*A Divched Simposium, J. of Chem. Ed.*, 62, (7), pp 605-607.

En este artículo se presentan seis comienzos de curso por profesores de distintos niveles educativos (escuelas, institutos, college y universidad) que fueron expuestos en uno de los simposios de la 8ª Conferencia Bianual de Enseñanza de la Química, celebrado el 7 de agosto de 1984 en Storrs (Conneticut).

En la primera comunicación titulada «Empezando con una explosión», A. Truman del college Macalester relata su primera lección, en la que incita a sus alumnos a que describan lo que hay en la clase: cinco globos de diferentes colores que contienen muestras de gases incógnitas (oxígeno, helio, hidrógeno, nitrógeno y una mezcla estequiométrica de oxígeno e hidrógeno). En principio, la discusión se orienta hacia las propiedades físicas (masa, peso y densidad) y posteriormente se centra en la identificación de las sustancias gaseosas contenidas en los globos. Algún alumno sugiere que lo más sencillo sería provocar alguna reacción química familiar como la combustión, aplicando la llama de una vela, lo que produce en el último caso una explosión espectacular. Más adelante utiliza la disolución de un penique (cobre) con ácido nítrico concentrado como justificación de la necesidad de experimentar en el aprendizaje de las reacciones químicas. Esta disolución la mantiene en un frasco durante el resto del curso para referirse a ella en diferentes temáticas (soluciones iónicas, reacciones ácido-base, red-ox, precipitación o electrolisis). Otra estrategia que utiliza este autor para tener una indicación de las actitudes de los alumnos, consiste en invitar a sus alumnos que reflejen sus impresiones sobre la química mediante palabras o frases (técnica, difícil, confusa, estéril, arrogante, etc...).

Schrader, del Instituto de Dover, en su primera semana de clase procura que sus alumnos nombren cinco elementos químicos y que cada uno seleccione su favorito para preparar un informe oral de 3 a 5 minutos sobre lo que interesa de cada elemento (símbolo, fecha de su descubrimiento, métodos de purificación, propiedades características, origen del nombre, usos del elemento, compuestos comunes que lo contienen y hasta su precio). Estos trabajos son juzgados por un comité que los valora de 0 a 10. Así cada estudiante se especializa en «su» elemento y toma nota de lo referente al mismo que aparece en las discusiones de clase o en el laboratorio durante las seis semanas siguientes.

La promoción de la observación es el motivo usado por K.J. Dombrink en su primer día de clase. Para ello se presentan a la clase tres pelotas de aspecto parecido con el fin de que predigan su comportamiento al lanzarlas contra la pared. La primera de ellas es una pelota de tenis mientras la tercera es una

pelota «boba» que al tirarla sobre una pared rugosa se adhiere a ella y baja lentamente al suelo, con ello consigue captar la atención de la clase.

El método G.E.M. (siglas inglesas de saludo, evaluación y motivación) descrito por B.G. Smith tiende a resaltar la importancia de conseguir una buena actitud de los alumnos hacia la química. Para ello y desde el primer día trata de crear un ambiente positivo en la clase de química, de averiguar cuáles pueden ser los fallos iniciales de sus alumnos mediante el pase de un test preparado ex professo y, finalmente, con su enfoque trata de motivarlos con los comentarios hechos por los estudiantes del curso anterior, en los que indican que es posible divertirse en una clase difícil como la de química.

Para H.A. Bent de la Universidad de Carolina del Norte, el principal objetivo del enseñante de química debe ser contribuir a una educación general de los estudiantes, desarrollando más su observación, su expresividad, sus conocimientos y su imaginación. Según este profesor su problema es traducir al lenguaje ordinario las descripciones e ideas imaginadas por los químicos, de ahí que denomine a su curso «literatura química». Presenta varios ejemplos de esta traducción como la reacción entre el sodio y el agua o el reparto del yodo entre varios disolventes. Se adquirirán así nuevas imágenes mentales y asumirán este nuevo lenguaje para describir y pensar sobre el mundo que les rodea. En definitiva, a través de la «literatura química» se desarrollará la educación general citada.

Finalmente, D.W. Brooks de la Universidad de Nebraska manifiesta que su primer día de clase es análogo a cualquier otro del curso, contrariamente a las manifestaciones de los que le antecieron en la palabra. Este primer día, indica, que no puede ser otra cosa que el primer día en un curriculum planificado del estudio de la química y que el programa de cada día es el mismo: fragmentos de química presentados con una visualización adecuada, en cantidades idóneas para que los estudiantes puedan aprenderlas. Así que les presenta un plan detallado de lo que va a consistir cada hora del semestre para que sea discutido en la clase siguiente. Lo importante, según el comunicante, es compatibilizar la participación del alumno con la planificación y estructuración de la clase. Ahora bien, esta planificación también implica el apro-

vechamiento del tiempo fuera de clase y ahí está la clave del éxito en la participación del alumno en cualquier programa.

He aquí un simposium cuyo contenido es bastante original y del que se pueden sacar algunas ideas interesantes para llevarlas a la clase y otras pueden ser criticadas por los profesores de química. ¡Nosotros tenemos la palabra!

C.F.

### LA PLAYA ESCUELA

*F. Medrano, J.A., Góngora, P. Acosta, E. Diego, P.A. Alonso, y C. Radial, 1985, Exm. Ayuntamiento de Sevilla, Area de Cultura y Educación.*

Son cada vez más numerosos los Ayuntamientos, Diputaciones y Organismos públicos y privados, que presentan una especial sensibilidad hacia los temas de la educación, sabedores de la importancia que tiene la Escuela en la formación de ciudadanos libres, responsables, democráticos, con criterio, que puedan opinar ante las actuaciones de los rectores de nuestra sociedad, que conozcan los problemas que ésta tiene (Ley de Aguas, Planes de Ordenación Urbana, Salud pública, Contaminación, Alimentación, etc). Ciudadanos con la imaginación y los recursos suficientes como para mejorar el mundo en el que vivimos.

Pero para todo ello, la Escuela necesita una Renovación, de programas, de contenidos, de métodos; necesita adentrarse en su entorno, estudiarlo, enraizarse en el lugar donde está implantada.

Esta sensibilidad, que en unos lugares ha dado origen a Aulas de la Naturaleza, Itinerarios o Rutas Culturales, en otros a Institutos Municipales de Educación, Universidades Populares, etc., en Sevilla se ha plasmado, bajo los auspicios de su Ayuntamiento y en el área de Cultura, en el Programa Educativo «Convivir con la Naturaleza».

Se trata de una experiencia con «carácter ambiental, proteccionista y de transformación positiva de la realidad que nos rodea» cuyos responsables educativos, profesores de E.G.B., la han concretado en varios Itinerarios de la Naturaleza y en algunos Talleres creativos. Estas actividades se desarrollan permanentemente a lo largo del curso esco-

lar, y cada una de ellas tiene una duración de varios días, en los que profesores y alumnos tienen la posibilidad de convivir con mayor intensidad de lo acostumbrado.

Uno de estos Itinerarios, el que realizan por la Ría del Guadalquivir y la Playa de Chipiona, lo han llevado a la imprenta bajo el título de «La Playa Escuela».

Dado que son cinco años de experiencias continuas, con ideas claras, objetivos bien fijados y metodología adecuada, han obtenido una publicación muy interesante, concreta y concisa pero aprovechable. Más que un libro de trabajo para el alumno, es una cascada de ideas para el educador incluyendo numerosas actividades que pueden llevarse a cabo en la playa, muchas de ellas con el «toque personal» necesario para que tengan éxito. Todo ello unido a una bibliografía actualizada e importante.

Estas experiencias, dan la impresión de ser un oasis en medio del desierto de la educación, o una isla en el mar, donde el profesor-náufrago poder levantar cabeza y desarrollar el tipo de educación que desearía, aunque sólo sea por unos días y fuera del recinto escolar. Sin embargo, son cada vez más, los profesores que han incorporado objetivos, contenidos y metodología nuevas, motivadora, investigadora, a su «currículum» escolar cotidiano, de manera que estas prácticas empiezan a convertirse en pequeñas penínsulas, y esperamos que la serie de islas y penínsulas que van surgiendo, lleguen a unirse para formar un continente que abarque a toda la Escuela.

VALENTIN GAVIDIA

### POUR UNE ETHIQUE DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES.

*Fourez, G., 1985  
Ed. Vie Ouvrière, Bruxelles.*

Gerard Fourez es un autor polémico. Lo sabe y no pretende eludir el compromiso. Su libro es el último de una serie de trabajos dedicados al análisis de los contenidos subyacentes en las asignaturas de Ciencias.

En esto consiste, en cierto modo la originalidad del autor. En efecto nadie duda de que asignaturas como la Historia

o la Filosofía estén transmitiendo, explícita o implícitamente, determinados valores o ideologías. En cambio asignaturas como las Matemáticas, la Física o, a menor título, la Biología se creían libres de este condicionamiento. Según Fourez ahí reside el principal peligro, es decir que el profesor de Ciencias es el primero que cree en la neutralidad de su propia disciplina. Otro peligro consiste en que el alumno tampoco se pone «en guardia» en las clases de Ciencias como lo haría en las de Filosofía o Geografía.

Se produce por lo tanto una transmisión de ideologías y de valores sin que los actores lo perciban.

El objetivo de este libro es demostrar que *no* es posible enseñar Ciencias sin proponer valores o ideologías, y señalar cómo se transmiten estas propuestas a través de los textos escolares.

El segundo capítulo constituye un brillante ejercicio de estilo. Se trata de dos versiones distintas del mismo texto de ecología, donde se hace patente que detrás de las modificaciones o rectificaciones propuestas subyacen ideologías bien distintas. Fourez aprovecha la ocasión para eliminar cualquier atisbo de empirismo en la segunda versión. En cualquier caso este capítulo es sumamente interesante y debería incitarnos a releer nuestros trabajos con más cuidado antes de su publicación.

Hace luego el autor una revisión de los manuales de química, separándolos en tres grandes grupos según su estructura pedagógica:

— los manuales que estudian las cuestiones individuales o sociales planteadas por la aplicación de la química y de la tecnología.

— los que eliminan prácticamente toda referencia a los problemas personales o sociales para concentrarse únicamente en la transmisión de hechos o en la resolución de problemas.

— y los que preparan los estudiantes para seguir carreras como por ejemplo las sanitarias.

En todos estos casos Fourez demuestra que se transmiten valores, si bien estos son distintos en cada caso.

El autor dedica luego un capítulo al análisis de un texto de matemáticas modernas, y señala «la violencia ejercida por las matemáticas y la estadística cuando convierten en *equivalentes* situaciones bien distintas».

En el capítulo final el autor propone los

criterios que, según el, deberían presidir el diseño de los programas:

- ¿Qué deberían aprender, en nuestra Sociedad estos jóvenes?
- ¿Por qué?
- ¿Para quién?

En sus conclusiones Fourez propone por una parte, que las decisiones relacionadas con los programas vayan precedidas por unos estudios sociológicos;

por otra subraya la necesidad de ensanchar la formación del profesor de Ciencias dándole la oportunidad de hacer una reflexión filosófica sobre su discurso profesional.

El libro incluye dos apéndices. El primero es un análisis de las posibilidades de proporcionar una formación social en las Escuelas. El segundo propone un modelo para la autoevaluación de los profesores interesados en analizar sus

propias actitudes y actuaciones. Debemos poner en el pasivo de este libro una cierta escasez de bibliografía, aunque Fourez la justifica en parte al omitir voluntariamente citar los libros analizados. En el activo, apuntaremos el campo que abre a las discusiones de grupo y al análisis de los textos y de las actuaciones de los mismos profesores.

JAIME SIERES

## PUBLICACIONES RECIBIDAS

### FISICA UN ENFOQUE CONCEPTUAL EXPERIMENTAL E HISTORICO. PROGRAMAS-GUIA PARA LA CLASE DE FISICA

*Adaptados del «Project Physics»  
Grup Recerca-Faraday  
Instituto de Ciencias de la Educación  
Universidad Autónoma de Barcelona*

La Física del Grup Recerca-Faraday es una propuesta para el aprendizaje de la física en la Enseñanza Secundaria, basada en el método del descubrimiento orientado y en la evolución histórica de los conceptos como hilo conductor de la estructuración de los contenidos.

El material elaborado está formado por un conjunto de *programas-guía* para utilizar en el aula y una *guía de profesor*. Cada programa-guía consiste en una serie estructurada de actividades que se proponen a los alumnos, para hacerles participar en la elaboración de los conocimientos en base a la utilización de los procesos que caracterizan la metodología científica.

Los programas-guía elaborados son:

1. El lenguaje del movimiento.
2. Caída libre: Galileo describe el movimiento.
3. El nacimiento de la dinámica: Newton explica el movimiento.

4. Energía: De las máquinas simples a la máquina de vapor.
5. Electricidad y magnetismo: Faraday y la era de la electricidad.
6. El movimiento de los proyectiles y de los satélites.

### EXPERIENCIAS E PEQUEÑAS INVESTIGACIONES NA FISICA E QUIMICA DO BUP.

*Alfonso Sousa, Ramon Vieitez*

Presentamos aquí un farto de experiencias pensadas para os alumnos de 2º e 3º de Bacharelato, feitas todas elas no noso Centro con material asequible.

Con este manual pretendemos que o alumno chegue ó laboratorio coñecendo xa o traballo que vai realizar, o que require do profesor unha determinada referencia durante a explicación na aula do tema correspondente.

Por outra banda, algúns guións inclúen cálculos numéricos e recollida de datos que xustifican o seu inicio na mesma aula.

Cada práctica ten un desenrolo aberto, é dicir, tócalle ó profesor decidir so-

bre o acadamento segundo o nivel dos alumnos e o temp dispoñible, así como a selección das experiencias en cada curso.

Finalmente, agradecemos-las suxerencias que se nos dirixan encamiñadas á maior eficacia das horas adicadas ao traballo experimental.

### PROPORCIONALIDAD GEOMETRICA Y EJERCICIOS DE MEDIDA

*Grupo Beta, 1985, (ICE Universidad de Extremadura y Badajoz)*

### CONOCIMIENTOS DE FISICA DE LOS ALUMNOS QUE INGRESAN EN LA ESPECIALIDAD DE CIENCIAS DE LA ESCUELA U. DE BADAJOZ

*Grupo Beta, 1985.  
(ICE Universidad de Extremadura y Badajoz).*