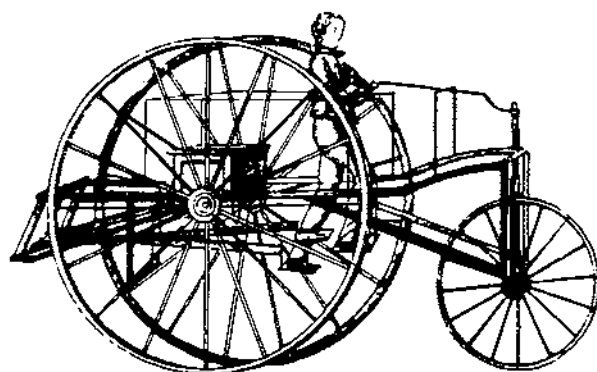


INFORMACION BIBLIOGRAFICA



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

ANALYSIS OF THE CURRENT PROBLEMS WITH SCHOOL SCIENCE IN THE UNITED STATES OF AMERICA

Robert E. YAGER y John E. PENICH, 1983, *European Journal of Science Education*, vol. 5, pp. 463-469.

Nos encontramos con una interesante revisión de los trabajos realizados durante los últimos cinco años en EE.UU. para evaluar los resultados del esfuerzo realizado en favor de una mejor enseñanza de las ciencias, desde la conmoción provocada por el lanzamiento del primer sputnik en 1957 hasta mediados los setenta.

Los autores describen tres estudios patrocinados por la National Science Foundation, destinados respectivamente a:

- 1.º Recoger toda la literatura — publicada o no— concerniente a la enseñanza de las ciencias en EE.UU. durante el periodo 1957-75.
- 2.º Realizar un examen a escala nacional —utilizando cuestionarios dirigidos a profesores, administradores y otro personal escolar— dirigido a conocer los currícula, métodos de enseñanza, recursos, etc.
- 3.º Realizar un estudio en profundidad de once centros de enseñanza, representativos de diferentes comunidades.

Tras mencionar otros estudios patrocinados por la National Science Teachers Association y la American Association for the Advancement of Science, el artículo se refiere al «Project Synthesis», destinado a sintetizar los resultados de

este amplio esfuerzo de evaluación, y al impulso dado, a partir de 1975, a la investigación en didáctica de las ciencias.

«Nunca se había dado —afirman los autores— un esfuerzo semejante por conocer la situación de la enseñanza de las ciencias». Resultado de este trabajo de evaluación es el conocimiento de algunos logros indudables, como son:

- Una mayor implicación de la comunidad científica en la elaboración de los currícula.
- Nuevas visiones de la enseñanza científica que incluyen dimensiones filosóficas, históricas, sociológicas, tecnológicas y humanísticas, reconociendo que estos aspectos son tan importantes para la organización de las situaciones de aprendizaje como

- son los contenidos o los procesos.
- Desarrollo de nuevos materiales.
- Esfuerzos en el perfeccionamiento del profesorado en activo.
- ...

Pero la parte más interesante de la evaluación realizada está en el análisis de los problemas que subsisten o que han sido reconocidos como tales durante los últimos cinco años. El artículo recoge una docena de tales problemas, como, por ejemplo:

- La supremacía del libro de texto. 90% de todos los profesores de ciencias en los EE.UU. utiliza el libro de texto durante el 90% del tiempo. El texto parece determinar los contenidos, forma de enseñanza, evaluación, ... La mayor decisión sobre el currículum que los profesores hacen es ... elegir el libro de texto.
- Los profesores suelen justificar la enseñanza impartida en función de lo que se precisa en el siguiente nivel, al tiempo que critican o ignoran la experiencia previa de sus alumnos.
- Los objetivos de la enseñanza de las materias científicas se limitan a conocimiento y a ciertos procesos, olvidando los aspectos históricos, sociales, etc.
- No se han dado pasos efectivos para superar la clase expositivo/receptiva como forma fundamental de instrucción.
- Los trabajos prácticos no suelen ofrecer ocasión para que los alumnos identifiquen y definan problemas, propongan diseños experimentales y, en definitiva, tomen alguna decisión. Muchas actividades son meros ejercicios siguiendo recetas proporcionadas por el profesor o el texto.
- La evaluación de los resultados tropieza con el énfasis dado a los contenidos. Básicamente se espera que los alumnos reproduzcan lo que se les pide estudiar y hacer.
- No se tiene en cuenta lo que el alumno aporta a la situación de aprendizaje, su bagaje previo. Como resultado, la enseñanza de las ciencias tiene escasa influencia en el comportamiento e ideas de los alumnos.

Estos y otros problemas no son, por supuesto, exclusivos del sistema educativo americano y conviene reflexionar

—insistimos— sobre los mismos desde nuestra perspectiva, particularmente en este momento de cambios en la enseñanza.

G.P.

CURSO DE CONFERENCIAS SOBRE HISTORIA DE LA QUÍMICA

Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. ISBN 84-600-2818-6, 1982 (477 pág.).

Dentro de los cursos regulares que sobre Historia de la Ciencia viene organizando la Real Academia de Ciencias, se recogen en el presente tomo las 16 conferencias desarrolladas por especialistas en diferentes campos de la Química durante los meses de octubre a diciembre de 1981.

El desarrollo de actividades como la Metalúrgica, la Agricultura, la Bioquímica o la Geoquímica, y la interinfluencia que sobre ellas ha ejercido el progreso de la Química como Ciencia, consumen la mayor parte de sus páginas. También, con perspectiva histórica, se analiza la evolución de la clasificación de los elementos, la simbología, enlace químico, conceptos..., entrando en algunos casos en el análisis pormenorizado de la química española de los siglos XVIII y XIX.

Libro, pues, interesante para especialistas y, cómo no, para aquellos profesores que sientan marcado interés en la visión retrospectiva de la materia que enseñan.

JOSEP AZNAR

A MODEL FOR PROBLEM SOLVING IN ACORDANCE WITH SCIENTIFIC METHODOLOGY

Gil-Pérez, D. y Martínez-Torregrosa, J., 1983, European Journal of Science Education, Vol. 5, n° 4, pp. 447-455.

Dentro de la amplísima bibliografía sobre resolución de problemas (de la que en este mismo número de Enseñanza de las Ciencias se ofrece una selección), este reciente trabajo presenta el interés de unas propuestas particularmente sugestivas para el abordaje de los problemas como investigación. El artículo comienza mostrando que la idea misma de problema —situación para la que no existe al principio solución evidente— reclama su tratamiento como proceso de investigación. Pese al acuerdo general

de la mayoría de los autores acerca de esta idea de problemas, existe una gran ambigüedad en torno a la misma, que Gil y Mínez. Torregrosa atribuyen a incorrectas concepciones acerca de lo que puede entenderse por metodología científica. El artículo procede así a una clarificación —fundamentada en los puntos de acuerdo de distintos epistemólogos— de la naturaleza de la investigación científica y sus implicaciones en la resolución de problemas. Estas implicaciones pueden resumirse en:

- a. El rechazo de una resolución de problemas en la que los datos son utilizados como punto de partida y según la cual la tarea consiste simplemente en encontrar la relación entre los datos y las incógnitas, lo que constituye un evidente error empirista.
- b. El rechazo de la utilización de «problemas tipo» explicados por el profesor, que conducen a una fijación en procedimientos standard y hacen más difícil el abordaje de nuevas situaciones.
- c. La necesidad de que el trabajo propuesto a los alumnos conduzca a la emisión de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y a un cuidadoso análisis de los resultados (a la luz siempre del cuerpo de conocimientos de que disponen) como aspectos básicos de la metodología científica.

Partiendo de estos supuestos, los autores exponen su propia propuesta para transformar la resolución de problemas en algo próximo a una investigación. Esta propuesta puede resumirse en una «traducción» de los enunciados habituales suprimiendo los datos que figuran —que son, en parte, causa de la tendencia a una búsqueda mecánica de fórmulas en las que «entren» datos e incógnitas— y que convierten a los problemas en simples ejercicios de aplicación.

Se trata en definitiva de traducir enunciados como el siguiente:

«Una lancha sale de la orilla de un río de 60 m. de ancho con una rapidez de 6 m/s. y formando un ángulo de 60° con la orilla (en la dirección de la corriente). Si la rapidez de la corriente es de 2 m/s ¿a qué punto de la orilla llegará la lancha?»

en esta otra forma:

«Una lancha sale de la orilla de un río. ¿Dónde alcanzará a la otra orilla?»

Dichos enunciados van acompañados de las siguientes propuestas, que no son sino indicaciones muy generales de como se aborda una investigación:

1. Realizar un estudio cualitativo de la situación y, a la luz del mismo, establecer qué es lo que se pide, emitiendo hipótesis sobre de qué depende (y cómo) la magnitud buscada.
2. Elaborar posibles estrategias para resolver el problema utilizando el estudio cualitativo precedente y el cuerpo de conocimientos teóricos de que se disponga.
3. Resolver el problema verbalizando al máximo el proceso seguido.
4. Analizar cuidadosamente el resultado obtenido.

El artículo contiene una descripción detallada de cómo los alumnos resuelven un problema propuesto en dicha forma y muestra que efectivamente los alumnos —a través de un trabajo en pequeños grupos y una discusión general dirigida por el profesor— proceden a precisar el problema, emiten hipótesis, elaboran estrategias y llegan a resultados que son cuidadosamente analizados, viendo su significado físico, implicaciones en casos límite conocidos, etc.etc.

Como señalan los autores, con esta orientación no sólo se contribuye a disminuir el fracaso generalizado en la resolución de problemas —que en general se traduce en que los alumnos se limitan a «reconocer» problemas que ya han sido resueltos o a abandonar—, sino que se familiarizan también con aspectos clave de la metodología científica prácticamente ausentes de la enseñanza de las ciencias.

TELLO M.

QUELS TYPES DE RECHERCHE POUR RENOVER L'EDUCATION EN SCIENCES EXPERIMENTALES?

A. GIORDAN y J.L. Martinand Editores, 1983, *Actes des Cinquièmes Journées Internationales sur l'Education Scientifique*.

Se recoge en este volumen de 650 páginas las ponencias y comunicaciones de las 5as. Jornadas Internacionales sobre la Educación Científica que se celebran anualmente en Chamonix. En esta edición, centrada en las investigaciones sobre la didáctica de las ciencias se presenta en primer lugar una panorámica del estado de dicha investigación en

Francia, Bélgica, Italia, Suiza...

- «Tendances des recherches en didactique des sciences». A. Giordan.
- «Etat de la recherche française en didactique des sciences physiques». J.L. Martinand.
- «Les centres de recherche en didactique des sciences en Italie». C. Marucci y M. Mayer.
- «Innovation et recherche pédagogiques en Suisse Romande» G. Goy.
- ...

Se incluyen además un centenar de trabajos que tocan los más variados aspectos de la investigación didáctica, entre otros:

Fundamentación teórica de la investigación didáctica

- «Vers une Theorie cognitive de la didactique». J. Resnik.
- «Science Cognitive et didactique des Sciences experimentales».
- ...

Formación de conceptos

- «Problemes posés par la construction des concepts en biologie» J.P. Astolfi.
- «Etude des obstacles a l'apprentissage du concept de chaleur» M.L. Zimmerman y C. De Carlini.
- «L'implicite en Physique: le raisonnement fonctionnel chez les étudiants» L. Viennot.

Formación del profesorado

- «Les pratiques des chercheurs dans les situations de formation et d'échange» N.F. Barbichon.
- «Strategie pour mettre en liaison formation des enseignants et recherche educative» C. Furió y D. Gil.
- ...

Epistemología de las ciencias

- «Quelques aspects du rapport entre la pensée theorique et la pensée naturelle» H. Wermus.
- ...

Innovaciones

- «Comparaison de deux systèmes éducatifs comme révélateur de recherche et d'innovation» V. Fiedler y M. Guille.
- «Recherche et projets éducatifs pour l'école élémentaire» E. Proverbio.
- ...

El volumen incluye, por último, las conclusiones de los «talleres» que a lo largo de las jornadas se desarrollaron sobre:

- Investigación y formación del

profesorado

- Construcción de conceptos
- Tecnología de la educación
- Psicología cognoscitiva y didáctica de las ciencias
- Investigaciones e innovaciones sobre el desarrollo de las actitudes

Las personas interesadas en obtener estas actas pueden dirigirse a Journées Internationales sur l'Education Scientifique

A. Giordan et J.L. Martinand
U.E.R. de Didactique des Disciplines
Tour 45-46 1er. étage
2, place Jussieu 75005 Paris

J.C.

PRIMERES JORNADES DE RE-CERCA EDUCATIVA.

Lleida 1982.

Acaba de editarse por el I.C.E. de la Universidad Autónoma de Barcelona, un texto en el que se recogen las comunicaciones y ponencias que se presentaron y desarrollaron en las «Primeras Jornades de recerca educativa» celebradas en Lérida en Julio de 1982, organizadas conjuntamente por dicho I.C.E. y la escuela universitaria de profesorado de E.G.B. de Lérida. Los trabajos han sido agrupados en cuatro bloques temáticos:

1. Análisis de la institución escolar.
2. Trabajos de investigación sobre didácticas específicas.
3. Cuestiones pedagógicas generales.
4. Formación del profesorado.

En tres de los bloques, se pueden encontrar trabajos específicamente relacionados con la didáctica de las ciencias. A continuación se detallan los títulos de los mismos:

1. *Análisis de la institución escolar*
La renovació pedagògica a través dels programes. Comentaris al projecte de programes renovats a l'àrea de Ciències de la naturalesa, de l'E.G.B..

Anàlisi dels programes renovats de Ciències Naturals per al cicle mitjà i superior.

Crítica y reestructuración de los programas de B.U.P. en el área de ciencias.

2. *Trabajos de investigación sobre didácticas específicas.*
Un nou tractament dels errors conceptuals en l'ensenyament de la física.

Els treballs pràctics de biologia i la metodologia científica. I. Constatació d'un fracàs.

Els treballs pràctics de biologia i la metodologia científica. II. Assaig d'una proposta alternativa.

Error conceptual en el tema de la Fotosíntesi. Possibles causes.

Paper de l'emissió d'hipòtesis en l'aprenentatge de les ciències.

4. *Formación del profesorado*

L'ensenyament de les Ciències a les escoles de Magisteri.

En este último grupo, se encuentra también un trabajo que aunque de carácter general, citamos también por su indudable interés en el área de ciencias, se trata de:

«El profesorat i la recerca educativa».

Se trata en general de una serie de estudios que pueden ser de utilidad para todos aquellos preocupados por la investigación didáctica. El volumen se puede pedir al I.C.E. de la Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra. (Barcelona).

JAIME CARRASCOSA ALIS

EXPERIMENTER. Sur les chemins de l'explication scientifique.

J.P. Astolfi, E. Cauzinille-Marmèche; A. Giordan, A. Henriques-Christofidès, J. Mathieu y A. Weil-Barais, 1984 (Privat: Toulouse).

Nos encontramos ante una obra colectiva cuyos autores son todos profesionales de la investigación didáctica:

J.P. Astolfi es responsable del equipo de investigación en la didáctica de las ciencias experimentales (ESCIEX) del Instituto Nacional de investigaciones pedagógicas (París).

E. Cauzinille-Marmèche es encargada de investigaciones CNRS en el laboratorio de psicología genética (Universidad París V).

A. Giordan es responsable del laboratorio de didáctica y epistemología de las ciencias de la Universidad de Ginebra.

A. Henriques-Christofidès es encargada de enseñanza de psicología pedagógica en la Universidad de Ginebra.

J. Mathieu es encargado de cursos de didáctica en la Universidad París VII.

A. Weil-Barais es encargada de cursos

de didáctica en la Universidad de París VII.

Se trata de un hecho a destacar, desde la óptica española, en la que la investigación y la enseñanza de la didáctica de las ciencias sigue ausente de las facultades. En cuanto al contenido, el libro está concebido para ofrecer elementos de respuesta a la cuestión, sin duda fundamental en la enseñanza de las ciencias, de cómo conducir a los alumnos a familiarizarse con la metodología y explicaciones científicas y propone una síntesis de reflexiones e innovaciones pedagógicas actuales, relativas a la iniciación experimental de alumnos de 7 a 13 años. Los títulos de los diferentes capítulos pueden dar idea del contenido de la obra:

1. Repensar la enseñanza de los procesos experimentales.
2. Los alumnos inventan a partir de lo que saben.
3. Las actividades espontáneas de los alumnos.
4. El razonamiento experimental de los alumnos.
5. El papel del profesor.

G.P.

SYMPOSIUM: «HIGH SCHOOL CHEMISTRY TEXTBOOKS: FORM AND FUNCTION»

En el volumen 60, nº 10, del Journal of Chemical Education correspondiente al mes de octubre de 1983 se exponen tres trabajos presentados en la 7th Biennial Conference of Chemical Education, celebrada en agosto de 1982 en Stilwater (Oklahoma), que hacen referencia al tema del Symposium (los libros de texto de Química en las high school americanas) de cierto interés para cualquier profesor de Instituto.

A continuación se ofrece una reseña de estos artículos, remitiendo a los interesados en una mayor información al número de la revista antes indicada.

1. *What Research Says and How it Can Be Used* (por J. Dudley Herron)

En este artículo se presenta lo que la investigación nos dice respecto de la construcción de los libros de texto de Química y cómo los resultados de estas investigaciones deberían influir sobre el desarrollo de aquellos.

Se comenta por el autor la existencia de varios factores que influyen negativamente en la calidad de los textos, tales como la búsqueda de rentabilidad eco-

nómica por los editores, y por ello ofrecen poca diversidad, y la orientación de las publicaciones para satisfacer al comprador (profesor) cuando quien lo utiliza es el alumno. A este respecto, se indica que la mayor parte del profesorado piensa que el aprendizaje es un proceso de absorción de información externa, cuando, en realidad, es un proceso en el que la información se construye internamente por el alumno y su aprehensión depende de las ideas del mismo.

En este sentido, la comprensión de un fragmento de un texto necesita del conocimiento del contexto y, en química, somos muy dados a utilizar representaciones de alto valor simbólico —fórmulas— cuyo contexto no es conocido por el alumnado, por lo que, consecuentemente, el proceso constructivo al que se aludía antes queda cercenado, favoreciéndose las interpretaciones erróneas en la comunicación. Uno de estos errores graves se dan con frecuencia cuando al oyente le resulta extraño el lenguaje empleado (como ocurre con los alumnos de química). En este caso, el estudiante procesa la información quedándose con la estructura superficial del comunicado, pasando desapercibido el procesamiento de la estructura profunda del mensaje. Este hábito se refuerza, cuando el profesorado plantea preguntas superficiales que requieren el recuerdo de frases exactas, definiciones, etc.

Por otra parte, es muy general la presentación de información compleja al estudiante, lo que no facilita, ni mucho menos, su integración. Como ejemplo se cita la iniciación al concepto de concentración con la presentación simultánea de molaridad, molalidad, normalidad, fracción molar y otras, cuando todavía no se ha formado el concepto de concentración.

Otro aspecto que considera necesario es la adaptación de los libros de texto al nivel psicológico del alumnado y como ejemplo general se menciona la presentación de fragmentos en muchos libros que requieren operaciones formales en términos piagetianos cuando, de hecho, el alumno no maneja bien estos procesos lógicos.

Como conclusión el autor afirma que, por desgracia, los resultados de la investigación no ha sido incorporada en la redacción de los libros de texto de química y que ya es hora de exigir a los editores la utilización de estos resultados en los productos que venden. La influencia de los textos en la enseñanza

de la química es demasiado importante para ser dejada, exclusivamente, en manos del mercado.

2. *Technique for Assessing Conceptual Development in Chemistry Texts* (por John W. Ring)

Se describe una técnica nueva para que los profesores interesados puedan valorar los textos de Química. Esta evaluación de la eficacia de un libro en la clase de Química se basa por una parte, en el análisis de la estructura gramatical de las frases utilizadas en el desarrollo de los conceptos y, por otra, en el orden secuencial con que son presentados por el autor del texto. Respecto a la primera herramienta, clasifica la estructura de las frases en dos tipos, según se use la palabra clave del concepto como sujeto o como complemento directo (objeto) en la oración. En el primer caso la frase refuerza la profundidad del concepto y en el segundo, se prima la extensión de aquél.

Para que el profesorado pueda emitir un juicio sobre cualquier texto, el autor de esta técnica propone que, se seleccionen algunos conceptos importantes, registrando las proposiciones hechas por el autor del texto sobre cada concepto en particular y se valore el desarrollo de estos conceptos a lo largo del texto. En el artículo se describe con detalle esta técnica que comprende seis etapas y las aplica en el caso concreto del concepto de mol a cinco libros americanos de Química. Aunque también apunta que se debe evaluar la dificultad de los problemas presentados, no indica la forma de hacerlo.

Una vez completado el análisis anterior, se concluye que para decidir la adopción o no de un texto es necesario considerar las respuestas a las siguientes cuestiones:

- ¿Están los conceptos en el mismo orden que Vd. prefiere enseñarlos?
- Si se adopta el texto ¿dónde se puede esperar cierta dificultad?
- ¿Pone el autor suficientes ilustraciones, ejemplos, etc... para com-

sar la dificultad del concepto?

3. *What High School Chemistry Texts do well and What They Do Poorly* (por Dorothy L. Gabel)

En el artículo se cuestiona si, realmente, los libros de texto facilitan el aprendizaje de la Química y quién debería examinar los textos, el profesor o el alumno.

Se señala la incoherencia entre los cuatro grandes bloques de objetivos asumidos por el profesorado americano (NSTA) y los contenidos de algunos libros de Química que, a lo sumo, incluyen uno de estos bloques de objetivos. Y ello es grave dada la hegemonía que tienen los libros de ciencias sobre el aprendizaje, ya que del 90 al 94% de 12.000 profesores encuestados indican que usan el texto casi en un 90%.

Es interesante el análisis que hace la autora respecto del cambio sufrido por los libros de texto en los últimos 20 años y que desarrolla, en concreto, estudiando las modificaciones sufridas en los capítulos de teoría atómica, ley periódica y enlace en el libro «Modern Chemistry» desde 1958 hasta 1978. Comenta como ha ido aumentando significativamente la teoría en aquellos capítulos a costa de la supresión de la Química descriptiva.

Este aumento de información extra en los textos ha sido solucionado por los editores de varias maneras: aumentando el contenido del texto, cambiándolo con parte del material anterior del texto o bien, condensando la información para conservar el mismo número de páginas. Se critica cada una de estas alternativas desde el punto de vista de la enseñanza de la Química, llegando a la conclusión de que es lógico esperar una preparación más deficiente del estudiantado ya que su capacidad mental apenas ha sufrido variación en estas dos últimas décadas. Un ejemplo de ello es que sólo el 30% de los alumnos de 64 institutos contestan correctamente un problema sencillo de molaridad dos semanas después de haber

concluido su estudio.

Este aumento de contenido en los textos conduce a una mayor memorización frente a la comprensión de los conceptos que resultan así imposibles de aprender. Entre las características que agudizan esta memorización se citan:

1. La presentación de una resolución de problemas basada en problemas-tipo que los alumnos resuelven memorizando fórmulas y algoritmos y sin razonar las soluciones.
2. La introducción de procesos matemáticos complejos que los estudiantes no entienden como p.e. el uso de logaritmos en los problemas de pH, lo que refuerza la idea de que los problemas se resuelven mejor al memorizar los procedimientos.
3. La introducción de diagramas que no ayudan en el aprendizaje de los conceptos, debido a su difícil comprensión. Un ejemplo que se cita es el de las curvas de valoración volumétrica.
4. La introducción de conceptos superfluos como p.e. molaridad, molaridad, y normalidad en la Química de niveles medios.
5. La presentación de conceptos sin base experimental tales como introducir moles en la teoría atómica o las reacciones redox en el enlace.
6. La presentación de modelos teóricos completamente elaborados como hechos indiscutibles. Como p.e. la introducción de la teoría atómica, la configuración electrónica y el enlace químico antes que las leyes ponderales y la estequiometría.

Finaliza indicando que hay que hacer comprender mejor la Química y ello implica el protagonismo del profesorado frente al libro de texto, ya que es el que ejerce el control de la selección de textos en el mercado y si se sigue queriendo introducir todo lo conocido sobre Química en un texto, habrá poca esperanza de que los próximos 20 años los alumnos la entiendan.

C. FURIÓ