

UNA PROPUESTA PARA SECUENCIAR CONTENIDOS EN CIENCIAS NATURALES DESDE UNA PERSPECTIVA LAKATOSIANA

María Cecilia Rabino, María Basilisa García, Lucrecia Moro, Vivian Minnaard
Grupo Ciencia y Educación, Universidad FASTA, Mar del Plata, Argentina

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales ha despertado –y continúa despertando– opiniones críticas respecto tanto de sus contenidos como de la metodología utilizada por los docentes para transmitir dichos contenidos. Según Katz (1996) «entre los estudiantes los cursos de Ciencias Naturales tienen muy mala reputación. Desde su punto de vista, se trata de una materia engorrosa y aburrida». Un estudio realizado por A William Johnson (1990), de la Universidad de North Dakota, sobre el estado de la enseñanza de las Ciencias Naturales en distintas universidades y colegios de Estados Unidos refleja claramente como los docentes se encuentran preocupados por hacer más interesantes los cursos de éstas disciplinas. Para contribuir a dicho objetivo proponen relacionar la materia con los distintos centros de interés de los alumnos.

Desde nuestro punto de vista, creemos que el problema es mas profundo. Si bien es cierto que relacionar contenidos de Ciencias Naturales con temas ambientales o biológicos puede motivar al alumno, también pensamos que es necesario discutir desde qué postura epistemológica y desde qué modelo didáctico se imparten dichos contenidos.

Desde hace años se viene prestando atención a la forma en que el alumno aprende, en especial a lo que ya sabe, como determinante de lo que es capaz de aprender. Sin embargo hay otras variables que deben merecer también la atención de los investigadores en didáctica de las ciencias. Una de ellas es la naturaleza del conocimiento científico que se enseña. Otero (1989) dice: «Es muy posible que los métodos, por ejemplo, hayan variado en las últimas décadas. También las ideas sobre la forma en que el alumno aprende. Sin embargo, la estructura conceptual de la ciencia que se enseña en los cursos se considera como algo dado e inamovible y ha estado normalmente fuera del alcance e interés de la investigación educativa: no constituye una variable problemática en las reflexiones y estudios sobre didáctica de las ciencias».

El modelo de enseñanza y aprendizaje debe estar orientado a promover un cambio en la metodología, acompañado de una profundización en el análisis de la estructura conceptual de la disciplina. El problema de la enseñanza de las ciencias naturales, como el de cualquier otra ciencia, reside en reflexionar sobre qué contenidos enseñar. Es decir, encontrar una manera de transformar el contenido «privado» en «público» (Otero, 1989). El problema de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales es, en síntesis, un problema de «transposición didáctica».

Para realizar este trabajo es importante contar con un aporte desde la epistemología de manera tal que sea posible encontrar un paralelismo entre la creación del conocimiento y su construcción por parte del alumno. Teniendo en cuenta la función de la ciencia propuesta por Alexandre y Giere (del Carmen y otros, 1997) ambos hacen referencia a la existencia de modelos explicativos que los alumnos deberán ir incorporando paulatinamente a través del proceso de enseñanza y aprendizaje.

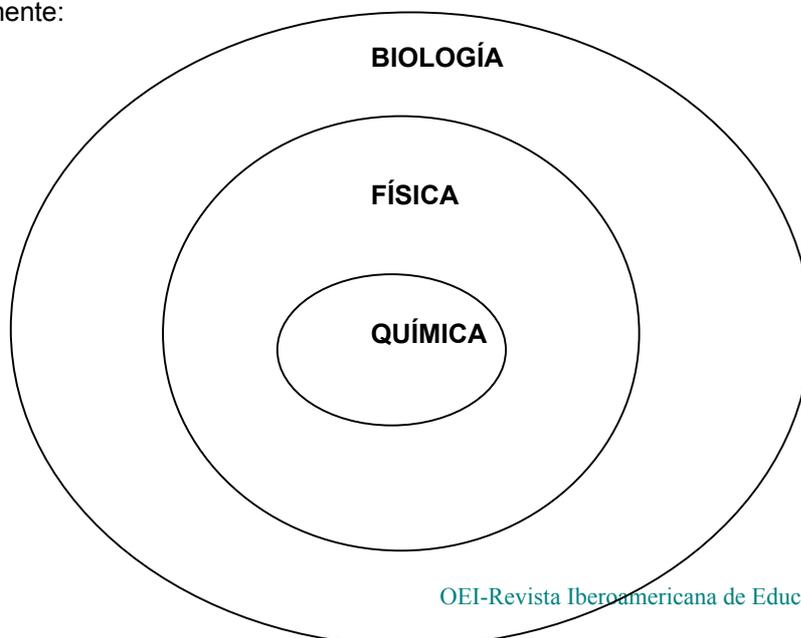
Los modelos explicativos acerca de la creación de la ciencia pueden ser interpretados desde la teoría de Lakatos. López Ruperez (1990) dice: «La filosofía de la ciencia de Lakatos se puede convertir en un adecuado instrumento epistemológico de predicción/prescripción respecto de la evolución de la didáctica de las ciencias como disciplina científica que ilumine el camino a recorrer por el investigador en particular y por la comunidad científica en general».

Para Lakatos (1989) las teorías o programas de investigación constan de dos componentes distintos: un *núcleo central*, constituido por las ideas centrales de la teoría, y un *cinturón protector de ideas* auxiliares, cuya misión es impedir que el núcleo pueda ser refutado.

Lakatos explica el desarrollo del conocimiento científico como una competencia entre programas de investigación en lugar de enfocarlo sobre las observaciones y falsaciones de teorías en particular. A esto le llama la «metodología de los programas de investigación científica», y la describe de la siguiente manera: «Según mi metodología los más grandes descubrimientos científicos son programas de investigación que pueden evaluarse en términos de problemáticas progresistas y estancadas; las revoluciones científicas consisten en que un programa de investigación reemplaza a otro (superándolo de modo progresivo)». Las ciencias naturales, como disciplina, coinciden con Lakatos en el sentido que contienen un núcleo firme que no está en discusión y que está formado por un conjunto de teorías y leyes propias que constituyen el «modelo disciplinar». Este «modelo» es la herramienta que las ciencias experimentales tienen para explicar los más diversos fenómenos que ocurren en la naturaleza y que caen dentro de su campo de estudio.

El núcleo duro de las ciencias experimentales lo constituyen los conceptos básicos de la Física que, a su vez, están incluidos en el núcleo duro de la Química. Ambos núcleos constituyen el núcleo duro de la Biología, es decir los «conceptos estructurantes» (Gagliardi, 1985) a partir de los cuales se desarrollan las explicaciones biológicas.

Gráficamente:



El objetivo último de la enseñanza de las ciencias debe ser el de promover en los alumnos la construcción del modelo explicativo de las ciencias experimentales y, a su vez, guiarlos para que desarrollen una actitud tendiente a recurrir a dicho modelo cada vez que deban justificar propiedades y transformaciones de la materia.

Creemos que es necesario replantear la formulación de los contenidos definiendo cuáles son los conocimientos que determinan la construcción de conceptos estructurantes, las actividades que los favorecen y que al mismo tiempo permiten que el alumno se valore no por la repetición de cosas ya hechas sino por el descubrimiento de sus propias capacidades (Aleixandre, 1997).

Bajo esta concepción del aprendizaje de las ciencias experimentales, y atendiendo a todas las variables que ya han sido investigadas por integrantes del grupo, se desarrollará el trabajo que aquí se presenta.

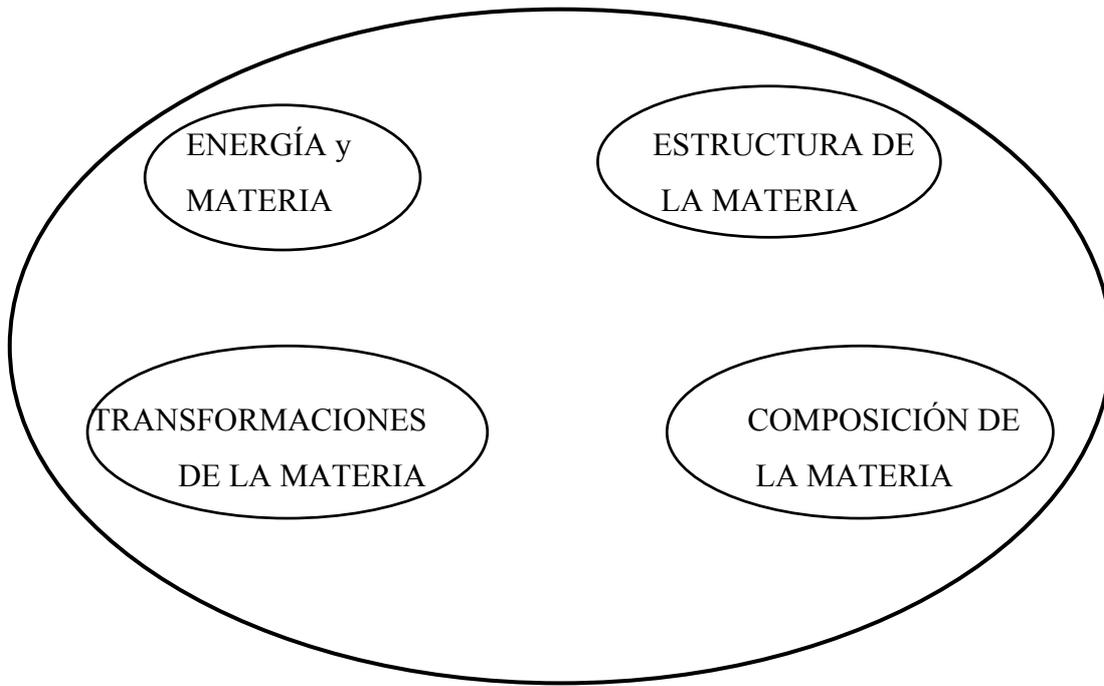
OBJETIVO

El propósito de este trabajo es presentar una propuesta diferente de organización de contenidos. Dicha propuesta es importante porque tiene fundamentos epistemológicos sustentados en el origen de la producción del conocimiento científico y, por otra parte, posee varias alternativas que le permitirán al docente optar atendiendo a su situación particular respecto tanto del ámbito de trabajo como de las características operacionales de los alumnos.

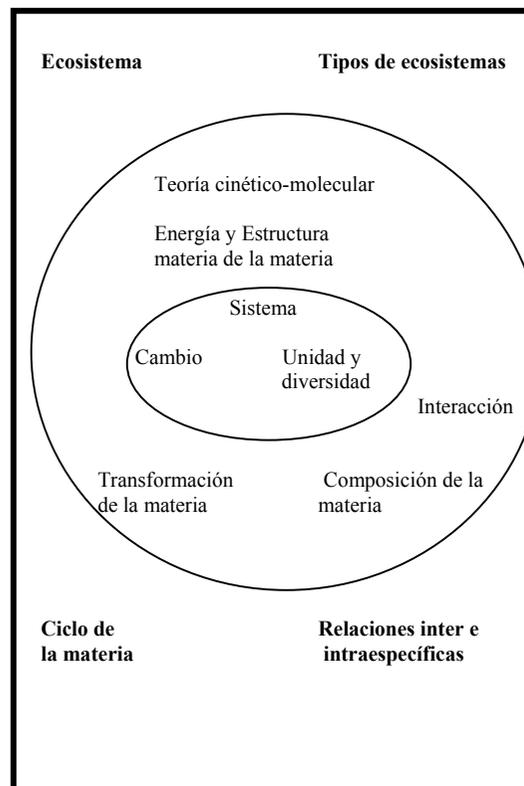
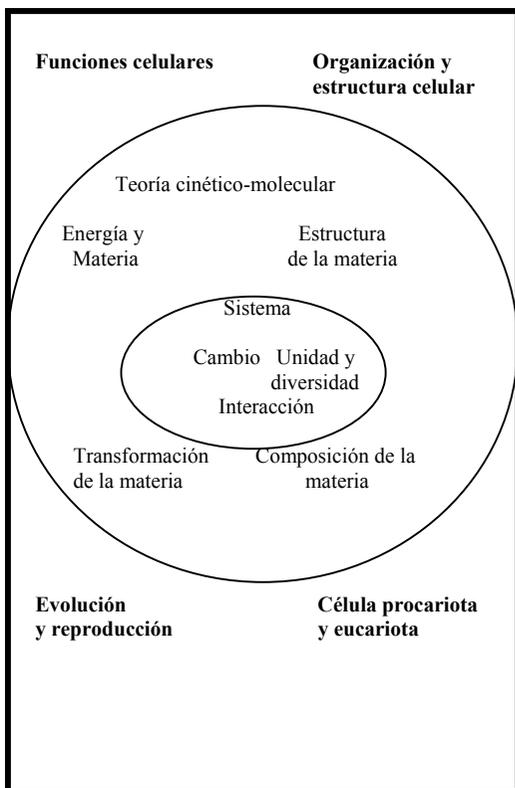
Desarrollo

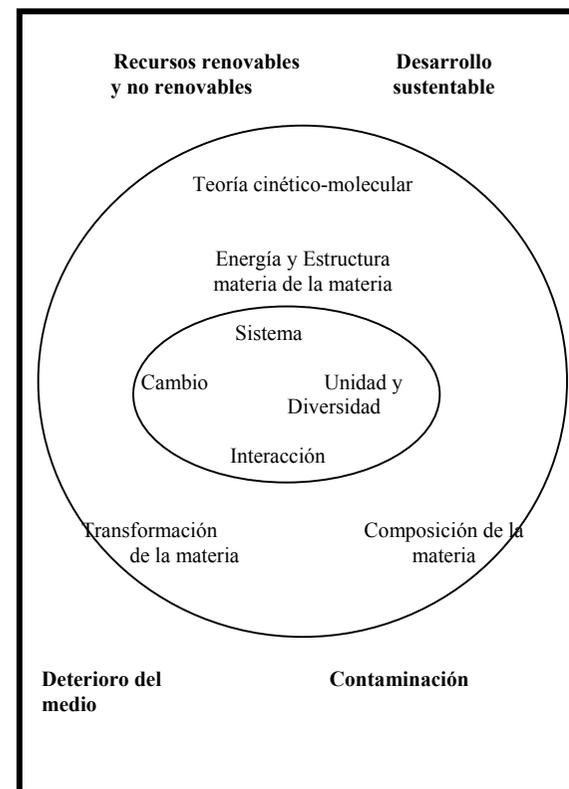
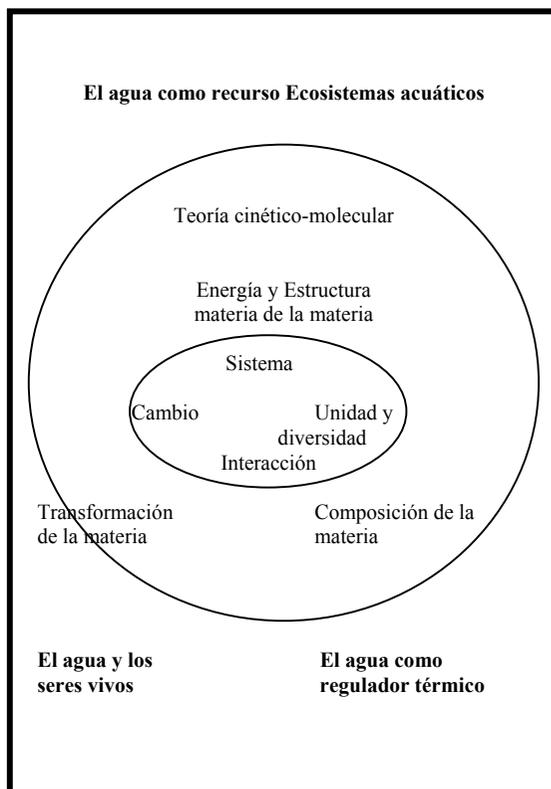
Con el objetivo de facilitar la transposición didáctica se presenta un núcleo duro de las ciencias experimentales que agrupa los conceptos estructurantes de Física y Química. Luego, con estos conceptos como punto de partida, se desarrollarán los núcleos temáticos de Biología.

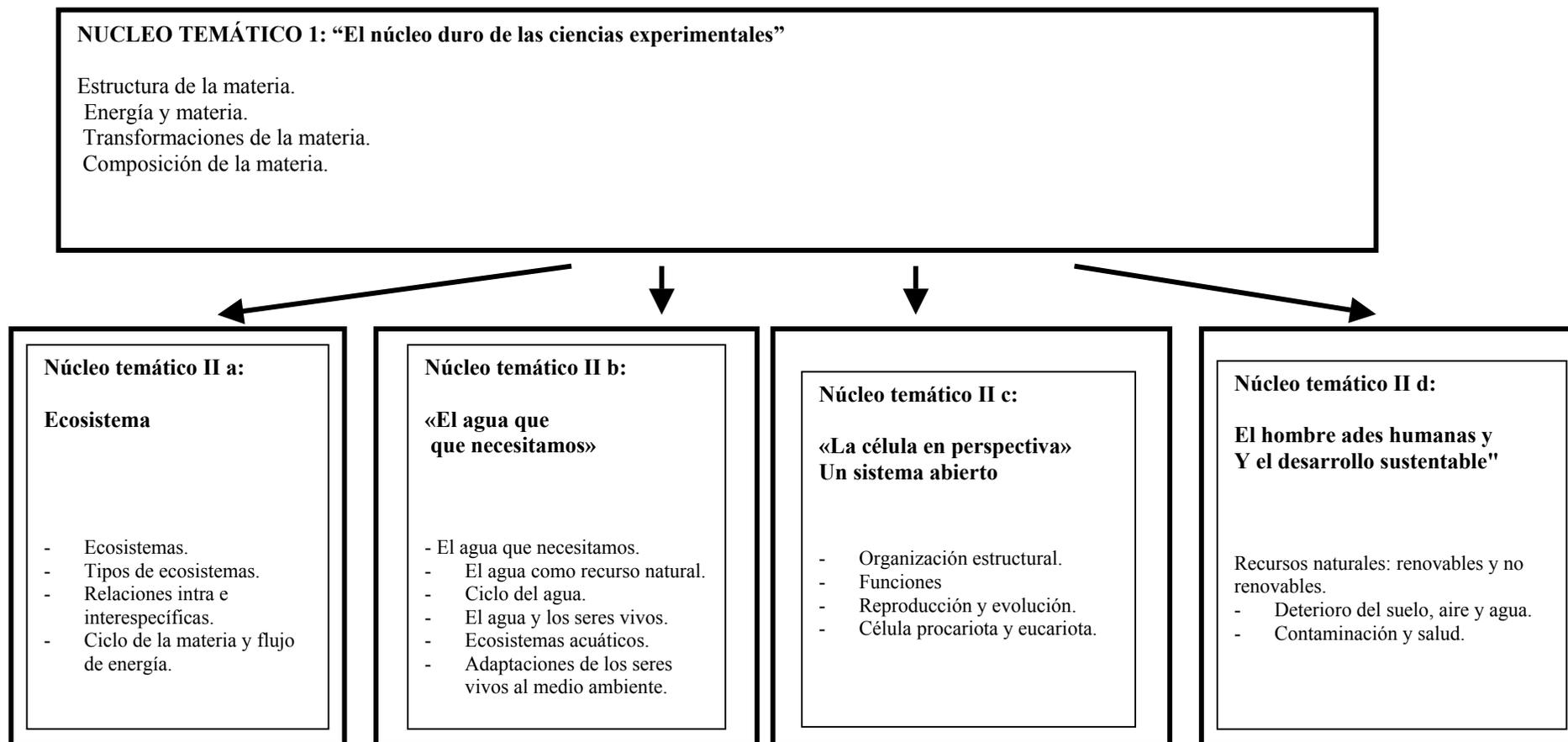
El *modelo disciplinar* (núcleo firme) constituye lo que Gillespie (1997) llama «las grandes ideas de las ciencias experimentales».



Contenidos: A continuación, y a modo de ejemplo, presentamos el desarrollo de núcleos temáticos.







CONCLUSIÓN

Enseñar ciencias implica, entre otros aspectos, establecer puentes entre el conocimiento, tal como lo expresan los científicos a través de textos, y el conocimiento que pueden construir los estudiantes. Para conseguirlo es necesario «reelaborar el conocimiento de los científicos» de manera que se pueda proponer al alumnado dicho conocimiento, en las diferentes etapas de su proceso de aprendizaje. Esta reelaboración no se puede reducir a meras simplificaciones sucesivas y constituye el campo de estudio de la llamada «transposición didáctica».

En el profesorado hay poca conciencia de la transformación que sufre un determinado contenido cuando se presenta a los estudiantes. Se tiende a creer que se está enseñando la ciencia «verdadera» y que hay una sola forma de llevar a cabo la transposición didáctica, la cual se deduce de la propia ciencia. Pero lo cierto es que antes de ser expuesto al alumnado, el conocimiento se ha transformado a lo largo de un complejo proceso.

La idea de integración, como criterio didáctico para superar la descontextualización y acercar el conocimiento científico a la problemática de la vida cotidiana supone organizar los contenidos alrededor de conceptos y principios generales comunes a diferentes disciplinas científicas: conceptos estructurantes.

Por otro lado, esta forma de abordaje de los contenidos permite realizar una enseñanza de tipo espiralada ya que cada núcleo puede ser abordado en distintas etapas del aprendizaje con diferentes grados de profundidad. Es decir, se va «complejizando» el modelo explicativo de las ciencias en forma gradual. Esto requiere de un trabajo conjunto de los docentes de los distintos ciclos dentro de una escuela, por lo tanto esta propuesta va dirigida a desarrollar un trabajo de coherencia interna de las ciencias en la escuela.

Por último, creemos que el presente trabajo contribuirá a favorecer el replanteo de los contenidos disciplinares con propuestas metodológico-didácticas nuevas, incorporando el análisis de los contenidos a partir de conceptos estructuradores pertenecientes al núcleo duro de las ciencias experimentales causando una reformulación profunda en el trabajo en el aula y en la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- DEL CARMEN, L., y otros (1997): *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Universitat de Barcelona, ICE / HORSORI.
- GAGLIARDI, R. (1986): «Los conceptos estructurantes en el aprendizaje por investigación», en: *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1).
- GILLESPIE, J. (1997): «The Great Ideas of Chemistry», en: *Journal of Chemical Education*, 74 [7], pp. 862-864.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (1997): «Libros de texto: un material entre otros», en: *Alambique*, 11.

- KATZ, M (1996): «Teaching Organic Chemistry via Student-Directed Learning», en: *Journal of Chemical Education*, 73 [5].
- LAKATOS, I. (1989): *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid, Alianza.
- LÓPEZ RUPEREZ (1990): «Epistemología y didáctica de las Ciencias. Un análisis de 2º orden», en: *Enseñanza de las Ciencias*, 8.
- OTERO, J.I. (1989): «La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración en el aprendizaje de la ciencia escolar», en: *Enseñanza de las Ciencias*, 7 [3], pp. 223-228.
- WILLIAM JOHNSON, A. (1990): «The Year-Long First Course in Organic Chemistry», en: *Journal of Chemical Education*, 67 [4].

Contactar

Revista Iberoamericana de Educación

Principal OEI