



DIDÁCTICA

¿Hacia dónde debe dirigirse la enseñanza de la Ciencia de Materiales?

José G. Carriazo^{a,*}, Martha J. Saavedra^b y Manuel F. Molina^a

^a Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^b Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia

Recibido el 22 de junio de 2016; aceptado el 25 de octubre de 2016

PALABRAS CLAVE

Ciencia de materiales;
Didáctica de las ciencias;
Enseñanza;
Educación en materiales;
Diseño curricular

KEYWORDS

Materials science;
Science education;
Teaching;
Materials education;
Curricular design

Resumen En la actualidad es evidente la necesidad de discutir la orientación curricular que debe darse a la Ciencia de Materiales como asignatura clave en las carreras universitarias de ciencias, ingenierías y profesiones afines con aplicaciones de diseño tecnológico e industrial. En este trabajo se discuten algunos elementos fundamentales para la construcción del currículo de la asignatura Ciencia de Materiales, desde las perspectivas científico-tecnológica y pedagógica. La visión científica permite establecer contenidos orientados desde la concepción moderna de la actividad investigativa y tecnológica mundial en los campos de Materiales y Estado Sólido, y la visión pedagógica rescata el aprendizaje significativo con enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) como la combinación metodológica apropiada.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Where the Teaching of Materials science should be directed to?

Abstract Currently, it is evident the need of discussing the curricular orientation that Material Science should have as a key subject in undergraduate programs of science, engineering and related careers with technological and industrial design applications. In this work, some fundamental aspects for building of Materials Science curricula are discussed from scientific, technological and pedagogical perspectives. A scientific and technological view allows establishing conceptual contents intended from world modern knowledge on research and technological activities performed for Materials and Solid State fields. The pedagogical view shows that meaningful learning and STS (Science, Technology and Society) approach should be combined to yield a suitable educational strategy.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jcarriazog@unal.edu.co (J.G. Carriazo).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2016.10.002>

0187-893X/© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: Carriazo, J. G., et al. ¿Hacia dónde debe dirigirse la enseñanza de la Ciencia de Materiales? *Educación Química* (2016). <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2016.10.002>

Introducción

La Ciencia e Ingeniería de Materiales constituye el campo de acción que fundamenta la obtención y puesta en marcha de materiales funcionales mediante productos con aprobación industrial y social. Por ello, en la actualidad, la mayoría de las universidades del mundo ofrecen la asignatura Ciencia de Materiales como componente significativo del currículo de casi todas las carreras de ciencias, ingenierías y programas afines. El presente trabajo abre la discusión sobre la orientación en la que debería desarrollarse la construcción del currículo en Ciencia de Materiales, con el objetivo de contribuir al diseño de planes de aula basados en el aprendizaje significativo, la resolución de problemas y centrados en la práctica aplicada con pertinencia social, que provean la formación adecuada a los estudiantes de ciencias e ingenierías y de programas afines.

Aproximación multidisciplinar de la Ciencia de Materiales

La Ciencia de Materiales representa un escenario mixto de confluencia y de aplicación de las ciencias básicas, entre ellas la química, la física y las matemáticas. Se requiere la química en los procesos de síntesis, inorgánicos y orgánicos, en la caracterización (análisis) de materiales y en la valoración de propiedades. La física permite la evaluación de las propiedades mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas, entre otras. La matemática es fundamental en los procesos de diseño y simulación, permitiendo estudiar teóricamente ciertas propiedades de materiales antes de ejecutar algunos procesos prácticos. Los proyectos de investigación en Ciencia de Materiales conectan las disciplinas de la ciencia con el diseño y con los campos ingenieriles (electrónica, eléctrica, química, civil, ambiental, mecánica, aeroespacial, etc.), con áreas como la geología, la arquitectura, la biología, la medicina y profesiones de la salud. En este sentido, la actividad investigativa de la Ciencia de Materiales pone en evidencia la necesidad de conectar diferentes campos desde su saber científico y tecnológico, indicando que la educación en Ciencia de Materiales también requiere un enfoque multidisciplinar integrado.

Evidentemente, la formación en Ciencia de Materiales es fundamental para la selección de materiales apropiados que se someterán a la ejecución y puesta en marcha de diseños elementales o complejos. Pero ¿cómo abordar el problema sobre «qué enseñar» y «cómo enseñar» en la Ciencia de Materiales programada para carreras universitarias? Esto constituye un tema que amerita discusión desde lo científico, lo tecnológico y lo pedagógico.

Visión de los contenidos

Desde lo científico y tecnológico, es necesario acudir al enfoque actual de la Ciencia de Materiales. Según ello, lo fundamental en el diseño de cualquier material es mantener la visión correlacionada de las funciones deseadas (desempeño del material) con las propiedades y la estructura a escala molecular, para lo cual se requiere definir claramente los procesos de síntesis y tratamientos

post-síntesis (fig. 1). Para establecer los contenidos curriculares básicos de cualquier curso de Ciencia de Materiales se necesita este mismo enfoque. De hecho, esta fue una de las recomendaciones concluyentes del *workshop* de 2008 sobre enseñanza de la Ciencia de Materiales: «*The Future of Materials Science and Materials Engineering Education*» (National Science Foundation, EE. UU., 2008) y ha sido una visión reflejada en los diferentes congresos internacionales sobre Educación en Ciencia de Materiales (*International Materials Education Symposium*, Cambridge, Reino Unido, desde el primero en 2009 al octavo en 2016; *First Asia Materials Education Symposium*, Singapur, 2014; *North American Materials Education Symposium*, Ohio, EE. UU., 2015, y Berkeley, EE. UU., 2016). Es claro que a primera vista parecería que los conceptos involucrados en la figura 1 comprenden casi toda la química y la física, lo que proporciona la idea sorprendente de la necesidad de un currículo desafiante que se acerca al límite de la imposibilidad de ser ejecutado. Sin embargo, eso no es cierto; lo que puede observarse es que la Ciencia de Materiales es un campo multidisciplinar que requiere cierta formación previa básica en química, física y matemáticas, que permita abordar espacios concretos de aplicación real. Desde esta perspectiva, los escenarios para la enseñanza de la Ciencia de Materiales inician asumiendo una red de conocimientos previos en los estudiantes.

Algo elemental que debe tratarse y aclararse al inicio de cualquier curso de Ciencia de Materiales es la definición de lo que es un material y su diferenciación del concepto de materia en general. Fahlman (2011) define el término «material» como un componente o dispositivo en estado sólido que podría ser usado para responder a una necesidad social actual o futura. Smith y Hashemi (2006) aceptan una definición más amplia: sustancias de la que algo está compuesto o hecho. Según nuestro conocimiento, se denomina «material» a las sustancias o mezclas de sustancias que constituyen los objetos útiles a la sociedad, o sea que cumplen un papel o tienen una funcionalidad en la sociedad contemporánea o lo tendrán en las generaciones futuras. Esto incluye también aquellos materiales en estudio debido a su potencialidad tecnológica. Aunque la definición de «material» enmarca principalmente a aquellos en estado sólido, es preciso destacar que también pueden considerarse materiales en estados diferentes (por ejemplo, cristales líquidos, útiles en la elaboración de pantallas de televisión: *Liquids Crystal Displays* [LCD]), siempre que posean funcionalidad en la elaboración de objetos útiles a la sociedad y por tanto generen interés económico o industrial. Es necesario diferenciar lo que es un material de la definición de «materia». Así, diferentes formas de materia como la madera, los plásticos (polímeros sintéticos), el vidrio o algunos metales, debido a su utilidad adquieren interés social e industrial y por ello constituyen diferentes materiales con los que se elaboran objetos con beneficio a la sociedad. Por otra parte, también es necesaria una revisión rápida sobre el papel de los materiales en el avance de la humanidad. Fieschi y Bianucci (2015) proveen una descripción apropiada sobre la importancia de los materiales en la historia de la civilización.

En el plano concreto del diseño curricular para Ciencia de Materiales, deben seleccionarse cuidadosamente aquellos contenidos enmarcados de forma general en la figura 1 que permitan alcanzar los objetivos y competencias que se

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/7565055>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/7565055>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)