

## LOS TEXTOS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES COMO PROMOTORES DE COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO (CPC) EN UNA NUEVA CULTURA DOCENTE

QUINTANILLA GATICA, M. (1)

Didáctica. Universidad Católica de Chile [mquintag@uc.cl](mailto:mquintag@uc.cl)

---

Resumen

**Resumen**

En este trabajo se presentan los aspectos epistemológicos y praxiológicos de un proyecto editorial para la enseñanza de la química, la física y la biología, estructurados y orientados sobre las directrices de la *ciencia escolar* basada en el modelo cognitivo de ciencia. Interesa especialmente, que el profesor de ciencias naturales, disponga de nuevos elementos teóricos y prácticos para fundamentar una posición epistemológica frente al conocimiento que se elabora en la escuela y que es transmitido en los libros de texto de ciencia. Su finalidad principal es posicionar en el estudiantado y en los docentes el interés por la noción de ciencia, ciudadanía y valores, promoviendo la idea de competencias de pensamiento científico y problematizando la retórica de los libros de texto

---

Objetivos

- Producir una propuesta editorial de libros de ciencia para la enseñanza media chilena ajustado a la Reforma curricular en marcha , desarrollando los contenidos de los libros de ciencia desde una perspectiva histórica y comprensiva, que incluyen diversos contenidos de física, química y biología.

- Orientar al estudiante en la reflexión y realización de actividades de aprendizaje y evaluación desde una posición de desarrollo del sujeto y del propio conocimiento científico, estimulando el trabajo en equipo y el desarrollo de competencias de pensamiento científico.

#### La narración de la ciencia y el lenguaje de los libros de texto

La principal argumentación teórica que orienta este trabajo tiene que ver con la relevancia y complejidad de los procesos de comunicación y del uso del lenguaje, como principal *instrumento-estrategia* para la enseñanza de la ciencia, utilizando un libro de texto teóricamente fundamentado desde la ciencia escolar y el modelo cognitivo de ciencia. Se trata de que el lenguaje de la ciencia aparezca en la *narración científica escrita* de una manera tal que enseñe al estudiante a desarrollar habilidades cognitivo-lingüísticas para comprender los conocimientos que aprende y desarrollar la creatividad en el proceso de modelizar la ciencia y hacer evolucionar sus ideas en un proceso que no comienza ni termina con el uso del libro. (Labarrere & Quintanilla, 2001; Sanmartí, 2007).

Una buena explicación científica escolar, potenciada a través de un libro de ciencia teóricamente fundamentado, es aquella que responde a una pregunta en un contexto científico escolar y cultural determinado, que está escrita correctamente a la luz de unos criterios educativos establecidos al interior de la actividad escolar, que utiliza un modelo teórico de ciencia y de enseñanza de la ciencia lo más robusto posible y que proporciona autonomía al alumno (Izquierdo & Rivera, 1997). Por eso el libro de texto favorece: La pregunta y reflexión del estudiante, la atención a la diversidad y heterogeneidad de los sujetos que aprenden y la respuesta argumentada bien escrita basada en las orientaciones del modelo cognitivo de ciencia desde una visión naturalizada y realista pragmática (Quintanilla, 2005).

#### Competencia de pensamiento científico y libros de texto

Según Izquierdo (2001), las ciencias naturales pueden caracterizarse a lo menos por cuatro dimensiones principales: su *objetivo esencial* (¿Por qué queremos conocer, describir e interpretar el mundo?); su *metodología* (¿Cómo se relacionan los diferentes experimentos y las teorías entre sí?); su *racionalidad* (¿Cómo y porqué cambian las teorías a lo largo de la historia humana?) y la *naturaleza de las representaciones científicas* (¿Nos dicen algo las ciencias sobre el mundo real?).

Pese a que las competencias de pensamiento científico, tal como se han conceptualizado desde las más diversas direcciones presentan una naturaleza elusiva, nuestro intento ha estado dirigido a conformar una representación de las mismas que no se limita a determinar la manera de hacer, sino a la vez a poner de manifiesto las cualidades de lo que hemos denominado "sujeto competente". Desde nuestra mirada, el sujeto competente se constituye como actor y agente particular de la acción, ajustada inteligentemente a las circunstancias, capaz de adaptar o ajustar el contexto a sus necesidades y con un pensamiento capaz de identificar situaciones problemáticas y de abordarlas con la conciencia de los recursos propios que constituyen su perfil personal de actuación. Desde esta consideración la CPC emerge como un atributo del sujeto: es competente *no la competencia*, sino el sujeto, lo cual determina una actuación permanente y sistemáticamente dirigida a poner de evidencia el sustrato personal del actuar competente, así como la valoración y evaluación de la manera en que los distintos sujetos identifican, enfocan y resuelven las situaciones a que se enfrentan (Candela, 1999, Lemke, 1997)

### 3.- Metodología

Los productos obtenidos son tres libros de textos de 172 páginas que incluyen las *Unidades Didácticas* (UD) correspondientes : Química (el átomo, las disoluciones y química orgánica) ; Física (movimiento, calor; la tierra y su entorno) y Biología ( biología humana y salud; organismo y medio ambiente ; variabilidad y herencia)

Cada una de las UD tiene la siguiente *estructuración y sistema didáctico* : Una *reflexión inicial* o actividad de indagación que favorece el diagnóstico de las ideas previas y habilidades cognitivolingüísticas de los alumnos; un listado de los *contenidos científicos* que se desarrollan a continuación en diferentes *actividades de enseñanza, evaluación y aprendizaje* cuyo principal protagonista es el alumno y que promueven el desarrollo de la argumentación , la explicación, la comparación , análisis de la información, la justificación histórica de cómo se ha construido ese conocimiento, la interpretación de fenómenos, elaboración y evaluación de diferentes instrumentos y materiales, foros de discusión, dramatizaciones, experimentos, salidas de campo, revisiones bibliográficas, ilustraciones, etc. donde la idea principal es estimular y desarrollar competencias de pensamiento científico, enseñando a pensar con teoría ( y a modelizar) los conceptos, métodos y finalidades de la ciencia. Durante el Simposio detallaremos aspectos metodológicos y evaluativos de la propuesta.

### 4.- Conclusiones

El lenguaje de la ciencia se presenta en los libros como un instrumento-estrategia para la construcción del conocimiento escolar y la promoción de competencias de pensamiento científico. Actualmente el libro es utilizado como apoyo a la docencia y a la investigación de profesores en formación en la Pontificia Universidad Católica de Chile, de profesores en servicio y en la educación media científico-humanista de colegios privados (segundo año de enseñanza media). Nuestra meta es acentuar esta idea y promoverla también a nivel de sistema escolar público.

### 5.- Referencias bibliográficas

Candela, A. (1997) *Ciencia en el aula*. Paidós. México

Izquierdo M. (2000) *Fundamentos epistemológicos*. En: *Didáctica de las Ciencias Experimentales: Teoría y Práctica*. Perales, F.J. & Cañal, P. (eds). Alcoy: Marfil, Madrid

Izquierdo M. & Rivera L. (1997) La escritura y la comprensión de los textos de ciencias. *Alambique*, 11, 24-34

Izquierdo M. & Aliberas J. (2004) *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciéncies*. Ed.UAB., Bellaterra, Barcelona pp 55 -73

Labarrere, A. & Quintanilla, M. (2001) *La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo*. Revista Pensamiento Educativo, Ediciones PUC., Vol. 30, 121- 138

Lemke J. (1997) *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Paidós. Barcelona.

Sanmartí, N. (1997) Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. *Alambique*, 12,51-62

## CITACIÓN

QUINTANILLA, M. (2009). Los textos de enseñanza de las ciencias experimentales como promotores de competencias de pensamiento científico (cpc) en una nueva cultura docente. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3561-3564  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3561-3564.pdf>