

# ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS Y PRAXIOLÓGICOS DE UN LIBRO DE TEXTO DE BIOLOGÍA PARA SECUNDARIA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA “CIENCIA ESCOLAR”

SANTOS A.<sup>1</sup>, MANUEL; QUINTANILLA G.<sup>2</sup>, MARIO y IZQUIERDO<sup>3</sup>, MERCÈ

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>2</sup> Facultad de Educación. Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>3</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad Autónoma de Barcelona.

---

**Palabras clave:** Libro de texto; Ciencia escolar; Enseñar biología.

## 1. OBJETIVOS

- Producir un libro de texto de biología para la enseñanza media chilena ajustado a la Reforma curricular en marcha y teóricamente fundamentado desde la ciencia escolar
- Desarrollar desde una perspectiva crítico-reflexiva los contenidos del libro de biología que incluyen temáticas vinculadas a el metabolismo celular, reproducción, hormonas, genética y ecología.
- Orientar al alumno en el desarrollo y realización de actividades de enseñanza y aprendizaje, estimulando el trabajo en equipo, la autorregulación de los aprendizajes y el desarrollo de la creatividad en la clase de biología.

## 2. MARCO TEÓRICO SUSTENTADO

La principal línea de nuestras argumentaciones teóricas tiene que ver con la relevancia de la comunicación y del uso del lenguaje, como principal herramienta de trabajo para el docente que utiliza un libro de texto con una fundamentación teórico-epistemológica y didáctica. Se trata de que el lenguaje de la ciencia aparezca en el libro de texto de una manera tal que enseñe al alumno a desarrollar habilidades cognitivo-lingüísticas para comprender la ciencia que aprende y desarrollar la creatividad en el proceso de modelizar el nuevo conocimiento. Partimos del hecho de que el aprendizaje tiene que ver con la evolución y diferenciación de las ideas y de los puntos de vista, y estos desarrollos solo son posibles a través de la interacción social que se ha de intencionar teórica y experiencialmente (Sanmartí, N. ,1997). Es el lenguaje (hablado o escrito), el medio por el cual se expresa el pensamiento y es la comunicación con los demás, la que promueve modificaciones en las ideas que se expresan, sobretudo en una disciplina que históricamente no ha contribuido a ello en las aulas de Chile. A su vez, es necesario hacer notar que escribir bien en ciencias, no es consecuencia automática de haber actuado convenientemente o haber entendido correctamente lo que el profesor de biología “hace o escribe” (Lemke, 1977).

La ciencia en la escuela (ciencia escolar) tiene modos de comunicación específicos para que profesor, alumno y sociedad se entiendan. Sin embargo, si una de las funciones de la escuela es educar en ciencias, debemos pensar en la necesidad de crear los ambientes adecuados en los textos que favorezcan justamente esta

idea de comunicación de ideas para que nuestros alumnos también aprendan a hablar sobre la ciencia (Izquierdo M. & Rivera L., 1997). El lenguaje de la biología utiliza unos conceptos y expresiones que tienen significado en el contexto de emitir hipótesis, o de interpretar resultados, o de concluir, pero todo al interior de la comunidad científica en la que estos lenguajes han llegado a consensuarse (Quintanilla, 2003). Se espera que los alumnos utilicen el lenguaje de la ciencia mediado por nuestro libro, para traducir las preguntas, las explicaciones, las dudas, que surgen de la vida cotidiana en términos de significados compartidos y que necesariamente, no son las mismas que preocupan a los “biólogos”..

### 3. DESARROLLO DEL TEMA: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL LIBRO

En nuestra propuesta editorial (Santos M. & Quintanilla M., 2003) el libro de texto del alumno, está organizado en cinco Unidades Didácticas y cada una de ellas tiene la siguiente estructura: Una *reflexión inicial* que favorece el diagnóstico de las ideas previas de los alumnos, un listado *contenidos* (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se desarrollan a continuación en una serie coordinada de diferentes *actividades de enseñanza, evaluación y aprendizaje* cuyo principal protagonista es el alumno y que promueven el 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, entrevistas, encuestas, revisiones bibliográficas, dibujos, etc. donde la idea principal es estimular y desarrollar la creatividad de los alumnos y del profesor, enseñando a pensar con teoría los conceptos, métodos y fines científicos de *sobre* la biología. Para ello, favorecemos la reflexión permanente de la autorregulación de los aprendizajes en función de lo que aprende, cómo toma decisiones, se organiza, identifica criterios, coordina actividades, elabora materiales, etc. Se incluye la *síntesis de la unidad* que resume los aspectos más relevantes tratados a través del desarrollo de los contenidos. Posteriormente, se incorporan una serie de *actividades complementarias* para profundizar o ampliar la información y contenidos tratados. A continuación se sugiere un conjunto de *otras fuentes de información* (literatura, sitios Web) y de vocabulario científico para aclarar términos o profundizar los ya estudiados. Una sección de *acciones y estrategias* para orientar la toma de decisiones y la organización de diversas actividades específicas que puede sugerir el profesor. Se incluye una *lectura científica* para entregar algunos datos históricos o de interés general y el *diario de aprendizaje* cuyo objetivo fundamental es promover la autoevaluación y coevaluación de los alumnos. Finalmente se incorporan un conjunto de *anexos científicos y didácticos* que orientan al alumno en diferentes situaciones (elaboración de materiales, actividades experimentales, salidas de campo, encuestas, etc.).

### 4. CONCLUSIONES

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, que está escrita correctamente a la luz de unos criterios establecidos al interior de la actividad escolar, que utiliza un modelo teórico de ciencia lo más robusto posible y que proporciona autonomía al alumno (Izquierdo M. & Aliberas J., 2004, pp 55) Por eso favorecemos en el texto: La pregunta y reflexión del alumno, el contexto cultural donde se enseña y la respuesta argumentada bien escrita basada en las orientaciones del libro. Podemos decir entonces, sin lugar a dudas, que el lenguaje de la biología se presenta en el libro como el método estratégico por excelencia para la construcción del conocimiento escolar y requiere de un producto trabajado socialmente. Bajo esta óptica surgen interrogantes como las siguientes: ¿Cuáles son los hechos del mundo más apropiados para que el alumno elabore un modelo teórico a través de las diferentes actividades de aprendizaje, instrumentos de evaluación, imágenes y símbolos formales que presenta el libro? ¿Cómo dar un inicio adecuado al pensamiento teórico de los alumnos y saber cuales son las proposiciones más correctas para relacionar los fenómenos del mundo con dichos modelos en la clase de física? ¿Cuáles son las estrategias de evaluación mas adecuadas para posibilitar la construcción de esos conceptos haciendo que el libro sea un instrumento mediador entre la ciencia de los biólogos y la biología que enseñamos a todos(as) los(as) jóvenes de Chile?

Actualmente el libro es utilizado como apoyo a la docencia de formación de profesores en la Pontificia Universidad Católica de Chile, de profesores en servicio y en la educación media científico-humanista (segundo año de enseñanza media). Nos encontramos preparando los textos de primero y tercero medio, que debieran estar editados en abril del 2006.

#### ***Agradecimientos***

Esta aportación forma parte del proyecto Editorial de la Vicerrectoría de Comunicaciones y Extensión de la PUC quien lo financia en su producción así como del Programa de colaboración Internacional: Desarrollo y caracterización de un modelo de formación inicial y continua de los profesores de ciencias experimentales financiado por la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) de Chile; El Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la U. Autónoma de Barcelona, la Dirección de Universidades Investigación y Sociedades de la Información (DURSI) de la Generalitat de Catalunya. España y de la Beca Presidente de la República de uno de sus autores.

#### **5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- LEMKE J. (1997) *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Paidós. Barcelona.
- IZQUIERDO M. & ALIBERAS J., (2004) *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències*. Servei de Publicacions. Universitat Autònoma de Barcelona
- IZQUIERDO M. & RIVERA L. (1997) La escritura y la comprensión de los textos de ciencias. *Alambique*, 11, 24-34
- SANMARTÍ, N. (1997) Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. *Alambique*, 12, 51-62
- QUINTANILLA, M. (2003) La narración de los experimentos y el lenguaje de los estudiantes. *Revista Visiones Científicas* Vol 5 N°2, pp 41-56 ISSN N° 716
- SANTOS M. & QUINTANILLA M. (2003) *Biología 2M*. Ediciones PUC. Santiago de Chile.