

LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS Y EL SISTEMA NERVIOSO EN LOS LIBROS DE TEXTO DE PRIMARIA

GUERRA RAMOS, M. (1); GÓMEZ, A. (2) y MARBÀ-, A. (3)

(1) Grupo Educación en Ciencias. Universidad de Buenos Aires tguerra@cinvestav.mx

(2) Unidad Monterrey-Cinvestav. adriannagomez@yahoo.com

(3) Universitat Autònoma de Barcelona. anna.marba@uab.cat

Resumen

Esta investigación se basa en la elaboración de mapas conceptuales para analizar el contenido sobre el sistema nervioso y los órganos del sentido en los libros de texto de primaria de México. El análisis de contenido se basa en la propuesta de Thagard de identificar las relaciones que aparecen en el texto en función de si son de clase, de parte, de ejemplo, de propiedad y de regla.

Nuestro análisis pone de manifiesto los puntos débiles y los puntos fuertes de los textos, por ejemplo, permite identificar cuando el modelo aparece con sus regularidades (cosa que permitirá poder transferir la explicación a otro fenómeno) o cuando sólo aparece como descripción.

Los resultados permiten manifestar implicaciones relacionadas con el potencial de los análisis de texto para ayudar a los profesores y a los alumnos en la elaboración de explicaciones y argumentaciones científicas.

Uno de los objetivos de la educación científica es que los estudiantes sean capaces de explicarse los fenómenos del mundo a partir de la construcción de los modelos teóricos (Giere, 1997).

Los libros de texto de ciencias integran narrativas, imágenes y experiencias que constituyen una red de ideas sostenida sobre conceptos y representaciones que, en principio, deben ayudar al alumnado y al profesorado a construir explicaciones científicas. De esta manera, los libros de texto actúan como la "tercera

voz” en la construcción del conocimiento compartido. (Candela, 1999).

Las explicaciones integradas no son evaluadas individualmente, sino que tienen que considerarse con una narrativa o con una serie de explicaciones relacionadas (Norris et al., 2005). Su objetivo es incrementar la comprensión significativa del fenómeno. Por este motivo, las relaciones entre los conceptos y el modelo teórico de referencia debe ser explicitado, para que sus características teóricas puedan ser reconocidas. (Izquierdo, 2004).

Los temas que se presentan en los libros de texto generan redes de ideas que pueden representarse usando mapas conceptuales (Izquierdo, 2004). Los mapas conceptuales tienen el objetivo de establecer relaciones de significado entre conceptos que van más allá de las reglas sintácticas y que se establecen y respaldan explicaciones teóricas.

Para hacer evidente estas conexiones teóricas, se establecen distintos tipos de relaciones entre conceptos o entidades. Thagard (1992) propuso que en el texto los conceptos están organizados en forma de relaciones, que pueden ser al menos de cinco tipos: clase, parte, ejemplo, propiedad y regla. Distintos autores han utilizado este tipo de análisis y han llegado a una misma conclusión: cuando el texto presenta muchas relaciones de regla es que el modelo teórico de referencia se hace explícito; al contrario, cuando no aparecen relaciones de regla, el texto *esconde* el modelo, haciendo difícil su identificación por los inexpertos (Marbà- Tallada, 2005; Izquierdo, 2004).

Metodología

En esta investigación, presentamos un análisis del contenido de los libros de texto usando mapas conceptuales de Thagard. Concretamente, el contenido analizado hace referencia a los órganos de los sentidos y el sistema nervioso. El objetivo es identificar como se establecen las relaciones entre los conceptos y el modelo teórico para poder identificar la potencialidad de un texto para favorecer la construcción de explicaciones teóricas de los alumnos.

Se escogió el tema de los órganos de los sentidos y el sistema nervioso por dos razones. Primero, porque estos temas son centrales para entender el funcionamiento del cuerpo humano en particular y de los seres vivos en general (García, 2005). Segundo, porque en trabajos previos detectamos que la función de relación entendida como una habilidad de los seres vivos de obtener información del ambiente y de generar respuestas, es más difícil de entender por los alumnos que la de nutrición o reproducción.

Las preguntas de investigación son las siguientes:

1. ¿Qué conceptos y relaciones entre conceptos son introducidas en los libros de texto mejicanos en relación a los órganos de los sentidos y el sistema nervioso?
2. ¿Hasta que punto los contenidos presentados en los textos establecen relaciones para generar el modelo teórico?
3. ¿Tienen los textos potencialidad para favorecer la construcción de las explicaciones científicas de los alumnos?

Se analizaron seis libros de texto de la educación primaria (para alumnos de 6 a 12 años) de México. Estos libros de texto son repartidos por el ministerio de Educación a todo el alumnado (SEP, 1998). Para cada uno de los libros, se analizaron los textos relacionados con los sentidos y/o el sistema nervioso. Para cada texto, se identificaron los conceptos y las relaciones entre ellos, clasificadas según las categorías propuestas por Thagard (1992). Seguidamente se construyeron los mapas para estructurar la información. Como la presentación de los temas en los libros de textos sugiere un orden cronológico, también se tuvo en cuenta la secuencia. Finalmente se llevo a cabo un análisis interpretativo par determinar la generación de explicaciones.

En total se identificaron 144 textos que han sido todos ellos analizados.

Resultados

Se presentan a continuación los resultados obtenidos al analizar el libro de texto de 4 curso (9-10 años) por ser el que presentaba sustancialmente un mayor tratamiento del tema (el resto de resultados será presentado en el congreso). En este libro, los cinco sentidos (gusto, olfato, tacto, vista y oída) son presentados.

El análisis muestra que ninguna relación de regla ha sido identificada en el texto, cosa que indica que el modelo teórico no aparece explícitamente. En cambio, aparecen muchas relaciones de propiedad, clase y parte (las dos últimas son especialmente abundantes). Este patrón se ha observado también en el análisis de los otros textos.

Estos resultados indican que en el texto se hace una descripción detallada de los órganos y del sistema nervioso. Un gran número de entidades son introducidas, pero no se establecen relaciones de regla entre ellas. Esto implica que no hay una introducción explícita de la explicación, pero en cambio si se presenta una descripción con muchas entidades.

También se estableció la secuencia cronológica de presentación del tema con relación a los otros órganos y sistemas del cuerpo humano. Se identificaron algunas discontinuidades en el desarrollo así como pocas interrelaciones entre los distintos temas. La habilidad de los organismos para establecer relaciones con el ambiente es presentada aisladamente, sin ninguna articulación con los otros sistemas, como por ejemplo, el locomotor o con la propia célula o los seres vivos en general,

Al analizar la secuencia global de los libros de texto de todos los cursos analizados, se observa que en los cursos 5 y 6 se integran los distintos órganos y sistemas con el cuerpo, y el cuerpo humano con el ambiente. La habilidad de los organismos de establecer relaciones con el ambiente es tratado superficialmente, sugiriendo que se desarrolla de manera discontinua y parcial.

Conclusión

Es importante resaltar, que muy pocos de los textos analizados incluyan relaciones de regla. Sin embargo, en los mismos textos, un gran número de entidades (sin relaciones de regla) son introducidas, escondiendo pues el modelo teórico.

Las relaciones de propiedad son mayoritarias en aquellos textos relacionados con el cuidado de la salud, sugiriendo que estas secciones tiene un carácter meramente normativo.

Las relaciones de significado generan un texto con múltiples funciones: sólo algunas secciones son mayoritariamente explicativas, otras (la mayoría) son descriptivas o normativas. En este sentido, la ausencia de relaciones de regla en los libros analizados implica necesariamente el papel de profesorado para introducirlas, ya que son las que permiten al alumnado construir el modelo y explicarse fenómenos parecidos pero distintos a los estudiados en clase. Dejar la responsabilidad de introducir estas relaciones al profesorado de Primaria implica preguntarse si el profesorado las conoce y las hace explícitas a la clase. Al no presentarse en los textos, estos dejarán de tener la función de ayudar al profesorado para promover la modelización en clase de ciencias.

Tener en cuenta las relaciones de significado que se presentan en el texto puede ayudar a los editores a mejorar la calidad de los libros de texto, y a los profesores a usarlos con más garantías de éxito.

Bibliografía

CANDELA, A. (1999). *La ciencia en el aula*. Paidós, Mexico.

GARCÍA, P. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en biología. *Enseñanza de las Ciencias*, extra issue: 1-5.

GIERE, R. N. (1997). *Understanding scientific reasoning*. 4th edition, Harcourt Brace, USA.

IZQUIERDO, M. (2004). Concept maps: Theory, methodology, technology. In: *Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping*. A.J. CAÑAS; J.D. NOVAK & F.M. GONZÁLEZ (Eds.). Pamplona, Spain.

MARBA TALLADA, A. (2005). Una propuesta de análisis de textos de ciencias para mejorar su uso en el aula, en *Revista Educar*, vol. 33, pp. 81-89

NORRIS, S.; GUILBERT, S.; SMITH, M.; HAKIMELAHI, S. & PHILLIPS, L. (2005). A theoretical framework for narrative explanation in science, *Sci. Ed.*, 89:535-563.

SEP (1998). *Libro para el maestro. Ciencias Naturales. Cuarto grado*. Mexico.

THAGARD, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Princeton University Press, Princeton.

Se agradece la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Básica (SEP-SEB), Mexico, Grant 48374 y del proyecto 2007ARIE-00049 de la Generalitat de Catalunya.

CITACIÓN

GUERRA, M.; GÓMEZ, A. y MARBÀ, A. (2009). Los órganos de los sentidos y el sistema nervioso en los libros de texto de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2696-2699

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2696-2699.pdf>