

ANÁLISIS DEL LIBRO DE TEXTOS DE QUÍMICA COMO DISCURSO DIDÁCTICO

Ainoa Marzabal Blancafort
UCSC

Mercé Izquierdo Aymerich
UAB

RESUMEN: En este trabajo analizamos una muestra de tres libros de texto considerando que contiene un discurso químico con una intencionalidad didáctica, es decir, pensado para que los lectores vayan asimilando los contenidos de forma autónoma a través de su lectura. El objetivo es identificar el contenido conceptual del texto y representar la red informativa que se va construyendo a lo largo del texto, explorando las posibilidades de comprensión que ofrece al lector esta estructura expositiva.

Hemos aplicado un modelo de comprensión lectora para explorar la base textual del libro, profundizando en el análisis de las relaciones de regla que se establecen entre los conceptos presentes, lo que nos ha permitido evidenciar la construcción excesivamente teórica de la Química en los textos escolares, que queda entonces desvinculada de los fenómenos del mundo real y pierde su poder explicativo y predictivo.

PALABRAS CLAVE: Texto escolar, comprensibilidad, base textual, relaciones de regla

INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo el libro de texto es *a todas luces una de las principales vías de transmisión de la ciencia escolar* (Jiménez y Perales, 2001:3) ya que se trata del medio más ampliamente usado y aceptado por los miembros de la comunidad educativa (Parcerisa, 1999).

Centrarnos en el libro de texto nos permite estudiar su propuesta como materialización de un discurso didáctico, dado que el texto propone una secuencia que incluye un conjunto de contenidos que se estructuran con la intención de que sean aprendidos, es decir, con una intención didáctica.

La organización de contenidos y los tipos de relaciones que se establecen entre ellos evidencian el propósito del lector y constituyen un indicador de las posibilidades de comprensión, y por tanto de aprendizaje (Chambliss y Calfee, 1989).

La pregunta de investigación que trata de responder este trabajo es:

¿Qué contenidos presentan los libros de texto y como los estructuran sus autores para su comprensión?

MARCO DE REFERENCIA

En el texto escolar los autores organizan las ideas de una determinada manera con el propósito de proporcionar información nueva y facilitar su asimilación para progresar en la construcción del conocimiento (Prat, 2000). El modelo propuesto en nuestro análisis es el modelo de construcción – integración de Van Dijk y Kintsch (1983), que centra su atención en la integración textual en la memoria de trabajo del lector, y en los mecanismos que determinan el almacenamiento de la información en la memoria a largo plazo.

El modelo de Kintsch y Van Dijk se inicia en el nivel semántico asumiendo que el lector construye una representación proposicional del contenido textual, lo que permite representar el contenido a partir de las interrelaciones entre los conceptos presentes. Parece adecuado suponer que los esquemas cognitivos están representados en la memoria en forma de redes semánticas complejas: componentes conceptuales representados gráficamente por nodos relacionados entre sí por relaciones diversas.

En este sentido, los conceptos científicos tienen una naturaleza dual (Flores y Gallegos, 1993), ya que están compuestos por dos tipos de términos: fenomenológicos y teóricos. Los términos fenomenológicos son descriptores de la experiencia, y se centran en la descripción de un fenómeno o suceso.

METODOLOGÍA

El objetivo de esta investigación es la exploración de la comprensibilidad del discurso químico de los textos escolares a partir del estudio de los diversos elementos que lo conforman. Los objetivos de este trabajo de investigación y la perspectiva metodológica lo enmarcan en un paradigma cualitativo interpretativo de análisis, que tiene como objetivo principal la comprensión de un fenómeno: la comprensibilidad del discurso químico del texto escolar.

Situados en la investigación cualitativa interpretativa, la metodología que usamos es el estudio de caso, ya que estudiamos casos particulares de manera cualitativa (Coller, 2000).

El criterio de selección de la muestra ha sido escoger entre la oferta editorial, aquellos textos que son más utilizados en nuestro contexto: Catalunya, para el último curso en que el estudio de la Química es obligatorio (3º ESO).

Para representar los contenidos del libro de texto estableciendo una estructura explicativa que podamos relacionar con su comprensión y adquisición, hemos aplicado la propuesta por Thagard (1992) quien establece la identificación de conceptos (nombres al interior de una elipse) y de las relaciones que se establecen entre ellos entre cinco categorías posibles (rectas y flechas que los relacionan). La selección de este instrumento de recogida de datos, más allá de la representación visual, se debe a la acotación de las relaciones posibles a cinco: relación de parte, de clase, de propiedad, de regla y de ejemplo.

Para cada uno de los capítulos de los tres libros de texto hemos construido un mapa de Thagard que representa el sistema conceptual correspondiente. A partir de estos datos construimos, después de todo un proceso de interpretación de los datos, la estructura conceptual de cada uno de los libros de texto.

En la figura 1 representamos de forma esquemática este proceso de interpretación:

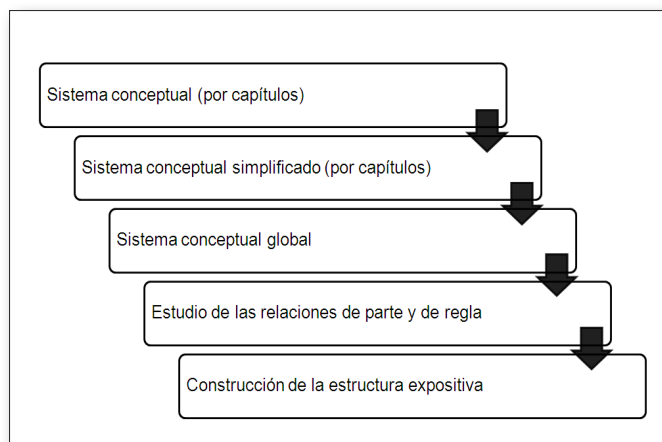


Fig. 1. Estrategia de análisis de los sistemas conceptuales

Las relaciones de regla, claramente mayoritarias en los sistemas conceptuales globales identificados, engloban un conjunto de relaciones de naturaleza muy diversa, consideraremos que las relaciones de regla *indican cómo funcionan los conceptos en la deducción, la explicación o la resolución de problemas, tienen significado según un modelo o teoría y son explicativas siempre y cuando se reconozca su fundamento teórico* (Izquierdo, 2005:192). Así exploramos más a fondo las relaciones de regla presentes en los sistemas conceptuales, identificando y caracterizando diversos tipos de relaciones de regla.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los sistemas conceptuales, a través de la estrategia de análisis referida en el apartado anterior, nos ha permitido explorar la cohesión, complejidad y la naturaleza descriptiva o explicativa de las estructuras expositivas, y ha dado lugar a la siguiente taxonomía de tipos de relaciones de regla: correspondencia cuantitativa, correspondencia cualitativa, condición implícita, condición explícita y causal.

Las categorías de relaciones de regla que hemos identificado en el análisis se ajustan a la línea teórica de Flores y Gallegos (1993) que hace referencia a la naturaleza teórica y fenomenológica de las relaciones entre conceptos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estudio de la base textual que presentan los libros de texto nos ha permitido visualizar claramente la red que forman los conceptos sin perder el significado del discurso (Thagard, 1992). La identificación de núcleos conceptuales permite representar las diversas vías abiertas hacia la simplificación del sistema conceptual (microestructura del texto), y la construcción del sistema conceptual global que presenta el texto (macroestructura).

Estos núcleos conceptuales los consideramos conceptos inclusivos, ya que incluyen un cierto número de conceptos interrelacionados que están subordinados a este concepto principal (Lawson, 1994:168). Las relaciones entre las redes conceptuales nos permiten ver la estructura básica que se comunica a lo largo de los capítulos, y posteriormente en el texto completo (superestructura).

En el análisis de los datos hemos encontrado que los tres libros de texto presentan bases textuales diferentes, con diferencias importantes también al interior de cada uno de ellos.

El libro de texto A se caracteriza por organizar toda la información en un número relativamente bajo de capítulos, que son por lo tanto bastante extensos. Presenta núcleos conceptuales descriptivos en cuatro capítulos, y explicativo en uno de ellos (microestructura), y sus sistemas conceptuales son en general complejos y con buena cohesión (macroestructura). La microestructura basada en núcleos descriptivos permite activar los conocimientos del lector, necesarios para la aplicación de la estrategia de comprensión lectora, en el marco de macroestructuras bien cohesionadas de tipo explicativo, y que por tanto establecerían suficientes relaciones entre los conceptos como para enriquecer los significados y alejarse de un aprendizaje mecánico (Monereo, 1990).

Mientras que el texto presenta bastante homogeneidad en cuanto a su micro y macroestructura, sus superestructuras son bastante diversas. El primer capítulo presenta una estructura de alto nivel con relaciones causales, pero el resto de capítulos son de bajo nivel y presentan, en la mayoría de casos, modelos parciales (Flores y Gallegos, 1993).

Globalmente la homogeneidad y naturaleza de la micro y macroestructura del texto permite una buena construcción del significado global del texto, pero el cambio constante en las superestructuras de los capítulos puede suponer una dificultad para el lector, que en cada caso ha de reconocer una estructura diferente para la organización de la información.

Esto, juntamente con el bajo número de conexiones entre los capítulos, puede dificultar la construcción de un modelo explicativo global, que sería el propio de la Química, pero las tres estructuras del texto parecerían promover buenas estrategias de organización de ideas en el lector, que posibilitan el aprendizaje comprensivo.

El libro de texto B está organizado en un número mayor de capítulos y presenta microestructuras diversas, con núcleos descriptivos, explicativos o ausencia de núcleos, diversidad en las macroestructuras y diversas superestructuras: es por tanto un texto con una gran heterogeneidad en la forma de presentar las temáticas.

Globalmente las grandes diferencias entre los capítulos plantearán grandes dificultades a los lectores, que deben cambiar continuamente los macroprocesos que aplican tanto para la construcción de la macroestructura como la superestructura. A pesar de que el número de conectores entre los capítulos parecería suficiente para construir una visión global de la Química, la mitad de los capítulos del texto presenta baja cohesión, lo que dificultaría la construcción de un sistema conceptual global completo.

El libro de texto C presenta un número elevado de capítulos, y también bastante diversidad en las estructuras de sus capítulos, de hecho es el texto que más variaciones presenta en las bases textuales de sus capítulos, y por tanto será el que demandará en el lector más cambios en las estrategias que aplica de comprensión lectora. Sin embargo, en este libro destacan la gran cantidad de conceptos que permiten conectar entre ellos los sistemas conceptuales de los capítulos, lo que facilitaría la construcción del sistema conceptual global.

A lo largo de la discusión de resultados hemos encontrado evidencias de que parece haber más coincidencias en las bases textuales de los bloques temáticos que presentan los libros de texto, que al interior de cada uno de los textos escolares.

Todos los bloques temáticos que presentan los textos escolares tienen su punto de partida en el nivel macroscópico. Algunos de los bloques temáticos (como materiales de uso cotidiano o mezclas) se mantienen en este nivel, mientras que otros (como tabla periódica o modelo atómico) se desplazan hacia niveles inferiores. Así, destacamos que en todos los capítulos que presentan una superestructura descriptiva – explicativa, la parte descriptiva corresponde al desplazamiento desde el nivel macroscópico hacia niveles inferiores. Éste paso entre niveles, que se va repitiendo a lo largo de los tres libros de texto, contribuirá a lograr uno de los objetivos básicos de la Química en la educación secundaria: el paso entre los mundos macroscópico y microscópico. De la misma manera, el esfuerzo de los autores de iniciar todos los capítulos en el mundo macroscópico, es decir, en la realidad observable y por tanto

potencialmente familiar al lector, indicaría un esfuerzo por presentar conceptos inclusores como punto de partida para un aprendizaje significativo (Novak, 1999).

Respecto a la base textual de los diversos bloques temáticos, algunos bloques se presentan de forma diversa en los tres libros analizados, pero algunos muestran una base textual similar.

Los bloques temáticos teoría corpuscular y cambio químico presentan microestructuras basadas en núcleos conceptuales explicativos, una macroestructura de complejidad mediana pero con buena cohesión y una superestructura con una secuencia que combina los modos descriptivo y explicativo.

Los bloques temáticos átomo y radioactividad presentan una microestructura con núcleos descriptivos, una macroestructura compleja con buena cohesión y una superestructura descriptiva – explicativa que conforma un modelo parcial desplazado hacia la construcción teórica de las entidades químicas.

El bloque temático electricidad presenta una microestructura de núcleos descriptivos, una macroestructura compleja con alta cohesión y una superestructura explicativa que conforma un modelo posible, donde las relaciones de correspondencia son de tipo cuantitativo y no siempre se acompañan del marco interpretativo que de sentido a las relaciones matemáticas que se establecen.

El resto de bloques temáticos: sustancias puras y mezclas, estructuras moleculares y cristalinas, tabla periódica y materiales de uso cotidiano no presentan bases textuales homogéneas en los tres libros de texto.

CONCLUSIONES

La naturaleza descriptiva de bajo nivel de los tres libros de la muestra evidencia la necesidad de explicitar señales estructurales que contribuyan a los macroprocesos que debe realizar el alumno para la comprensión lectora y de formular preguntas iniciales que puedan motivar el aprendizaje y generar un modelo textual explicativo, con patrones de alto nivel que faciliten la comprensión lectora y aporten estrategias de razonamiento más próximas al razonamiento científico.

A partir de la estrategia de análisis y la discusión de resultados podemos concluir que los textos analizados presentan una base textual adecuada para su comprensión lectora, es decir, permiten al lector la construcción de una base textual cohesionada. El estudio de la superestructura evidencia una situación enunciativa informativa que es coherente con el modelo de ciencia dogmática y de aula transmisiva que presentan los textos, en la que la Química se presenta a partir de la descripción de los hechos científicos representados en el texto, y las teorías científicas asociadas a estos hechos.

Podemos concluir también que la construcción del conocimiento científico es más propia del bloque temáticos que del texto escolar, y que por tanto los bloques temáticos tienen unas características propias que los textos escolares reproducen, y que implican la presencia de patrones informativos diferentes al interior del libro de texto.

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto las limitaciones de los libros de texto más allá de la construcción de una red informativa con buena cohesión y complejidad, y permite identificar las temáticas en las que las relaciones conceptuales están adecuadamente construidas, y cuáles de ellas presentan limitaciones importantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAMBLISS, M. J. y CALFEE, R. (1989) Designing science textbooks to enhance student understanding. En: *Educational psychologist*, vol. 24, nº 3, pp. 307 – 322.
- COLLER, X. (2000) *Estudio de casos*. Cuadernos metodológicos, 30. Madrid: C.I.S.
- FLORES, F. y GALLEGOS, L. (1993) Consideraciones sobre la estructura de las teorías científicas y la enseñanza de la ciencia. *Perfiles educativos*, 62.
- IZQUIERDO, M.(2005) Las estructuras retóricas de los libros de texto. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa*, 36, pp. 11-34.
- JIMÉNEZ, J. D. y PERALES, J. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química en la ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (1), 3 – 19
- LAWSON, A. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 165 – 187.
- MONEREO, C. (1990) Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar. *Infancia y aprendizaje*, 50, 3 – 25.
- NOVAK, J.D. (1999). *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza
- PARCERISA, A. (1999); *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Graó. Barcelona.
- PRAT, A.. 2000. Habilidades cognitivolingüísticas y tipología textual. En JORBA, J., GÓMEZ, I. y PRAT, I. (Eds.) *Hablar y escribir para aprender*, 51-72. Barcelona: Síntesis
- THAGARD, P. (1992). Conceptual revolutions. En: TOBIN, K. y TIPPIN, D. (Eds.) *Constructivism as a referent for teaching and learning*. Princeton: Princeton University Press
- VAN DIJK, T. A., y KINTSCH, W. (1983) *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.