

LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS Y SU RELACIÓN CON EL CONTEXTO EDUCATIVO

Ascensión Macías; Claudia Mazzitelli y Carla Maturano
Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (I.I.E.C.E.)
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes
Universidad Nacional de San Juan
amacias@ffha.unsj.edu.ar
mazzitel@ffha.unsj.edu.ar
cmatur@ffha.unsj.edu.ar

Introducción

En la actualidad numerosas investigaciones estudian la metacognición y su aplicación a la educación, cediendo el foco de atención de los aspectos teóricos a la transferencia al campo educativo (Hacker, 1998). Podemos considerar la metacognición como el conocimiento que tiene un individuo sobre la cognición y los propios procesos cognitivos, productos o cualquier otra cuestión relacionada con ellos (Flavell, 1976; Baker, 1994). Distinguimos en ésta, dos componentes: el saber acerca de la cognición y la regulación de la misma. El primero se refiere a darse cuenta de si algo se entiende o no (evaluación) y el segundo trata sobre las medidas que se ponen en juego para reparar el problema de comprensión encontrado (regulación) (Baker, 1994; Otero, 1992, 1998). Una evaluación apropiada consiste en notar un problema de comprensión, mientras que la regulación se refiere a los procesos de reparación del problema una vez que el lector lo ha detectado (Otero, 1998).

Ambas componentes involucran la aplicación de estrategias tanto cognitivas como metacognitivas. Entendemos por estrategia, toda acción humana (comportamiento controlado, consciente e intencional) orientada a una meta (van Dijk y Kintsch, 1983). La función principal de una estrategia cognitiva es ayudar a alcanzar la meta de cualquier empresa cognitiva, mientras que una estrategia metacognitiva tiene como función informar sobre la empresa o el propio progreso en ella (Flavell, 1996). Cuando la estrategia cognitiva se puede utilizar para controlar el estado del propio conocimiento o el estado de la propia comprensión tiene una dimensión metacognitiva.

La ejecución de estrategias de aprendizaje apropiadas hace que el sujeto realice acciones que, junto con la formulación de los objetivos de aprendizaje y la evaluación de los resultados le permitan, con el tiempo, convertirse en un aprendiente autónomo (Wenden y Rubin, 1987). Un aprendiente autónomo planifica, evalúa y regula sus propios aprendizajes a través del uso de estrategias metacognitivas como la identificación de las dificultades durante el aprendizaje, la autoevaluación de la comprensión de un texto, la evaluación de las probables dificultades al responder las preguntas de un examen, etc. (Campanario y Otero, 2000).

La relevancia de la teoría metacognitiva para los procesos de enseñanza y de aprendizaje ha llevado a los investigadores a concretar importantes aportes para la labor en el aula dando

respuesta a las demandas de “aprender a aprender” y de “enseñar a aprender” (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983; Mateos, 2001).

La metacognición se relaciona con el aprendizaje autónomo a través del dominio que pueda lograr el que aprende de la evaluación y la regulación de su propia comprensión. Se han puesto en práctica programas de intervención en el uso de estrategias tendientes a favorecer estos procesos, cuyo objetivo primordial es provocar en el sujeto cambios internos para una creciente apropiación de habilidades con lo que pueda iniciar acciones, realizar elecciones y asegurar la mejor forma de enfrentar cualquier aprendizaje.

Nos interesa el estudio de las estrategias metacognitivas en relación con el aprendizaje de las Ciencias ya que en este campo se entiende el aprendizaje a partir de la confrontación entre lo que el sujeto ya sabe y lo que debe aprender, conocimientos que muchas veces son contradictorios. Es el estudiante quien debe monitorear esta compleja interacción ya que los procesos cognitivos de comprensión basados en el empleo del conocimiento previo pueden verse dificultados por la interferencia de los saberes previos del que aprende o por la carencia de esquemas pertinentes para interpretar y acomodar la nueva información (Otero, 1998).

La utilización de estrategias metacognitivas en la lectura

En estudios anteriores hemos analizado las escasas habilidades de comprensión lectora en estudiantes de diferentes niveles educativos que no comprenden lo que leen (Macías et al., 1999; 2004; Maturano et al. 2002; Mazzitelli et al., en prensa). En muchas de estas investigaciones identificamos las estrategias que ponen en juego los lectores con el objeto de lograr la comprensión de un texto. Las mismas han aportado datos muy interesantes sobre cómo se benefician los estudiantes si saben utilizar estrategias metacognitivas.

Las estrategias metacognitivas actúan para regular la comprensión lectora, lo cual implica el conocimiento de la finalidad de la lectura (para qué se lee) y la autorregulación de la actividad mental (cómo se debe leer para lograr ese objetivo y cómo controlar la actividad mental de una forma determinada y hacia una meta concreta). El desconocimiento de estos aspectos por parte del lector hace que se produzca el fracaso cuando se enfrenta a la lectura.

El problema del fracaso de nuestros alumnos en la comprensión de textos puede deberse a que no ponen en marcha los mecanismos básicos de aprendizaje mientras leen, no piensan mientras leen y no resuelven problemas mientras leen (Sánchez Miguel, 1993). La pobreza de las estrategias que utilizan algunos estudiantes determina que son lectores inexpertos con escaso o ningún dominio de estrategias metacognitivas. En cambio, los lectores hábiles son capaces de identificar señales que le indican qué tipo de inferencias pueden hacer, cómo monitorear lo que leen, aplicar feedback, ir extrayendo las ideas de cada párrafo, entre otras actividades. Todo esto

tiene que ver, como ya nos hemos referido anteriormente, con los procesos metacognitivos y las estrategias utilizadas.

Estudios sobre los problemas metacognitivos en el aprendizaje a partir de textos científicos

En muchas investigaciones (Otero y Campanario 1990; Otero y Kintsch, 1992; Otero, Campanario y Hopkins, 1992; Otero, 1998) han indagado en el área de la metacognición y las estrategias de monitoreo de la comprensión en el marco del *paradigma de detección del error*. Estos estudios analizan el monitoreo de la comprensión que hacen los lectores cuando detectan inconsistencias en textos de Ciencias manipulados y la identificación de las estrategias puestas en juego en el proceso. La detección de una contradicción se considera como señal de un monitoreo adecuado de la comprensión. Hay casos en que los lectores que notan un problema de comprensión, como puede ser una contradicción en un texto, ponen en marcha una variedad de procedimientos y de arreglos (o regulación) para resolver el problema (Otero, 1998). El mal manejo de estrategias metacognitivas lleva a que los estudiantes, a veces, traten de reparar la contradicción por sí solos y no expresen la dificultad aún cuando se les instruye para que lo hagan (Otero y Campanario, 1990). La forma de reparar también varía según la forma en que se dan cuenta o que dejan pasar las contradicciones dando justificaciones inapropiadas sin introducir nuevos mecanismos explicativos (Otero y Kintsch, 1992). La habilidad del monitoreo de la comprensión puede evaluarse por medio del uso de estrategias de evaluación y regulación de la comprensión cuando se leen textos contradictorios en un ambiente de ciencia escolar (Otero, 1998).

En la comprensión de un texto influyen también las características del aprendiz, del texto, de la tarea y del contexto cuya influencia es predominante en el procesamiento de textos de Ciencias (Alexander y Kulikowich, 1994). Algunos de los factores destacados por estos autores en la comprensión de un texto son la presencia de contradicciones explícitas en el mismo, la dependencia del lugar donde se lleva a cabo el aprendizaje y de la autoridad epistémica entendida como el respeto sobre el grado de conocimiento e idoneidad de la palabra escrita (Cuerva y Otero, 1996; Otero, 1998).

El uso de los procesos metacognitivos por parte del sujeto depende de sus características y su predisposición y acercamiento a aprender. Vermunt (1996) ha realizado estudios cualitativos donde ha encontrado grandes diferencias entre los estudiantes en la manera en que llevan a cabo las funciones de aprendizaje en sus estudios regulares. Los resultados muestran diferentes actividades de pensamiento utilizadas para aprender que dependen de causas internas y externas. Las causas internas conciernen principalmente a los modelos mentales de aprendizaje del estudiante, las orientaciones del aprendizaje y la habilidad en el uso de las actividades de aprendizaje. Las causas externas que influyen en el modo en que los estudiantes aprenden tienen

que ver principalmente con las estrategias instruccionales. Las personas que son conscientes de sus procesos metacognitivos, poseen autonomía para aprender y resolver problemas. Dichos procesos se relacionan con el qué, cómo, cuándo, dónde y por qué encaran situaciones de aprendizaje (variables de contexto) y cómo se pueden resolver los problemas que surjan (habilidades para la implementación de estrategias). Esto les permitirá, con el tiempo, llevar a cabo procesos cognitivos más complejos.

Descripción de los estudios realizados

Nuestras investigaciones se encuadran en el "*paradigma de detección del error*" por lo que se han diseñado instrumentos que incluyen la lectura de textos con información inconsistente a partir de contradicciones textuales ya que nos interesa evaluar especialmente el criterio de *Coherencia interna*, que implica la verificación de la consistencia lógica de las ideas expresadas en el texto (Baker, 1994). El análisis posterior ha consistido en evaluar el monitoreo de la comprensión mediante la aplicación de estrategias metacognitivas, analizando la habilidad de los sujetos seleccionados para identificar estas inconsistencias y sus acciones posteriores.

En este trabajo indagamos la dependencia de la aplicación de estrategias metacognitivas para la detección de una contradicción en función de:

1. Diferentes formatos del texto y contextos áulicos

Indagamos sobre la detección de una contradicción y su dependencia del contexto en lo que se refiere a la autoridad epistémica de la fuente (Manganiello et al, 2000; Macías et al, 2001; Maturano et al, 2002; Macías et al, 2003). Los instrumentos utilizados incluyen actividades que se deben desarrollar a partir de la lectura de textos de Física. Por ejemplo, en un texto donde se presenta el balance de energía y calentamiento global de la Tierra, hemos introducido una contradicción. La misma está referida al aumento (disminución) global de la temperatura terrestre (en la segunda oración figura en forma correcta y en la sexta en forma incorrecta).

En cada caso presentamos el texto a los estudiantes bajo tres formatos diferentes:

- texto: semejante al utilizado en el libro, en clase de Física;
- periódico: con el mismo texto dentro de una página del diario, en clase de Física y
- formato transcripto, en clase de idiomas.

La muestra total estuvo constituida por alumnos de la UBA y de la UNSJ pertenecientes a diferentes carreras relacionadas con las Ciencias Naturales.

Los resultados indican que para los estudiantes fue más fácil hallar la contradicción cuando se enfrentaron al formato texto, en comparación con los formatos restantes. El proceso de reflexión metacognitiva fue más profundo cuando el lector se enfrenta con un material de mayor autoridad epistémica (formato texto). También encontramos mejores resultados cuando la prueba se realizó en una clase de Física en comparación con una de idiomas.

Hay que destacar que muchos alumnos indicaron en la valoración de la comprensión que entienden bien el texto y a pesar de ello no detectaron la contradicción. Esto muestra fallas en la regulación de la comprensión. Los resultados indican que, en muchos casos y para los tres contextos seleccionados en este estudio, los lectores tienen dificultades para hacerse cargo de sus propios procesos cognitivos durante la lectura. Esto se manifiesta, según Mateos (1995), entre otros aspectos, en una deficiente habilidad para supervisar el propio proceso de comprensión.

2. Diferentes niveles educativos (edades diferentes)

Investigamos en este caso sobre la detección de una contradicción y su dependencia del nivel educativo (Macías et al, 2003; Mazzitelli et al, en prensa). En este caso, el texto utilizado se refiere al fenómeno de convección del calor y en él hemos introducido una contradicción. En la tercera oración se afirma que hay *“una corriente ascendente de aire caliente”* y en la cuarta oración se menciona que *“el aire caliente... bajó...”*. Esperamos que los sujetos manifiesten haber hallado esta contradicción.

Aplicamos una prueba para evaluar la comprensión y otra en la que le presentamos a los estudiantes actividades, a fin de conocer si detectaron los inconvenientes o no (evaluación de la comprensión) y qué acciones siguieron (regulación de la comprensión).

La muestra seleccionada estuvo constituida por alumnos de Octavo Año de EGB3, de Segundo Año de Nivel Polimodal y de 2º Año de los Profesorados en Física y en Química. Los estudiantes participaron en la experiencia como una actividad áulica, informándoseles que la misma formaba parte de un proyecto de investigación sobre comprensión de textos.

Los resultados obtenidos indican que las dificultades estratégicas afectan la comprensión en diferentes aspectos. Fracasan al comprender el texto tanto los lectores que no son capaces de aplicar estrategias para comprender el texto a partir de las ideas expresadas en éste, como aquellos que aplican en forma inadecuada estrategias en un intento de relacionar las ideas del texto con sus conocimientos previos. En general, los lectores menos habilidosos, se concentran en aspectos lexicales, más que en la consistencia lógica entre las oraciones.

Hemos podido detectar, de acuerdo con los objetivos de este trabajo, que las habilidades de los lectores para evaluar y regular su comprensión mejoran con la formación y por lo tanto con la edad. Esto corrobora lo expresado por Baker (1994) quien afirma que los lectores mayores construyen en forma más adecuada la representación mental de las ideas del texto.

En relación con las estrategias utilizadas, en el caso específico de las estrategias de monitoreo de la comprensión (metacognitivas), notamos falta de dominio tanto en la evaluación como en la regulación de su propia comprensión. Esperábamos que los lectores de la muestra manifestaran su rechazo al texto cuando la coherencia no es aceptable. Notamos que estudiantes de todas las edades toleran representaciones de muy baja coherencia sin que identifiquen tener un problema de comprensión.

Reflexiones

Los resultados obtenidos relacionan la lectura de textos científicos y los procesos metacognitivos, en las cuales se ha encontrado que los lectores menos hábiles tienen un conocimiento metacognitivo muy limitado y se manifiesta, en muchos casos, en que no tienen conciencia de sus propios errores, produciéndose fallos para detectar los escollos con que se enfrentan (Otero y Kintsch, 1992). También hemos comprobado que ciertas situaciones de contexto promueven la reflexión metacognitiva. Las habilidades de monitoreo de la comprensión se vieron favorecidas cuando las actividades se desarrollaron en el ámbito de la clase de Ciencias, usando como material de lectura el libro de texto.

A partir de estos estudios podemos afirmar que algunos estudiantes son conscientes de las dificultades pero no se animan a discrepar con la palabra escrita, prejuicio relacionado con la autoridad epistémica de la fuente que debería ser desterrado para desarrollar el espíritu crítico y promover un aprendizaje significativo. Campanario (2003) aconseja aprovechar los errores y las imprecisiones de los libros de texto para enseñar Ciencia, lo cual puede hacerse con diferentes actividades para el logro de distintos objetivos educativos. Uno de estos objetivos podría ser enfrentar al estudiante con la palabra escrita en una actitud crítica que, ante la sospecha de errores, busque a partir del análisis exhaustivo dificultades de consistencia interna o externa.

Para concluir, podemos decir que los lectores han manifestado problemas para monitorear su propia comprensión mientras leen. Comparando los resultados obtenidos con las acciones esperadas para un lector experto, podemos afirmar que son pocos los que al leer un texto científico con dificultades detectan y reconsideran la información problemática. Una solución a este problema puede provenir del aprendizaje de estrategias lectoras como uno de los contenidos procedimentales a trabajar en el aula de Ciencias.

El aprendizaje de estrategias metacognitivas es uno de los requerimientos más importantes para el desenvolvimiento personal en cualquier acción en la vida cotidiana. Con este objetivo debemos facilitar a los estudiantes la toma de conciencia de cuáles son los propios procesos de aprendizaje, de cómo funcionan y de cómo optimizar su funcionamiento y el control de dichos procesos. El aprendizaje se puede mejorar estimulando la reflexión de los alumnos sobre la forma en que aprenden, leen, escriben o resuelven problemas y así la instrucción favorecería el desarrollo de la reflexión metacognitiva. Esto solucionaría algunos problemas que se han detectado en los alumnos de Ciencias y que se deben a que aplican criterios de comprensión limitados, dado que no siempre son capaces de darse cuenta que sus dificultades son problemas de comprensión, es decir, no saben que no saben (Campanario y Moya, 2001).

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, P.A. y Kulikowich, J.M. (1994). Learning from Physics Text: A Synthesis of Recent Research. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 31, Nº 9, 895-911.
- AUSUBEL, D.; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- BAKER, L. (1994). "Metacognición, lectura y educación científica" . En: Minnick Santa C. y Alvermann, D.E. (compiladores) *Una didáctica de las ciencias, procesos y aplicaciones*. Buenos Aires: Aique.
- CAMPANARIO, J.M. (2003). "De la necesidad virtud: cómo aprovechar los errores e imprecisiones de los libros de texto para enseñar Física". En: *Enseñanza de las Ciencias*. 21(1), 161-172.
- CAMPANARIO, J.M. y Moya, A. (2001). "¿Cómo enseñar Ciencias? Las principales tendencias y propuestas". En: *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 179-192.
- CAMPANARIO, J.M. y Otero, J. (2000). "Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias". En: *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 155-169.
- CUERVA, J. y Otero, J. (1996). *Influence of epistemic authority and knowledge activation on the detection of inconsistencies in science texts*. International Seminar "Using Complex Information Systems". France: UCIS'96, Poitiers.
- FLAVELL, J.H. (1976). "Metacognitive Aspects of Problem Solving". En: Resnick L.B. (Ed.) *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, N.Y.: Lawrence Erlbaum.
- FLAVELL, J. H. (1996). *El desarrollo cognitivo*. España: Prentice Hall.
- HACKER, D.J. (1998). "Self-Regulated Comprehension During Normal Reading". En: HACKER, D.J.; Dunlosky, J. y Graesser, A.C. (Eds.) *Metacognition in Educational Theory and Practice*. Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- MACÍAS, A.; Maturano, C. y Calbó Torné, P. (2004). "La importancia de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje". En: *Revista Psico-Pedagógica. Psicología y Pedagogía de la persona*. Volumen 7-8. pp. 33-48.
- MACÍAS, A.; Maturano, C. y Soliveres, M. A. (1999). "Estrategias cognitivas y metacognitivas para la comprensión de textos científicos". En: *Memorias del 2º Congreso Mundial de Educación Internacional. Integración y Desarrollo*. Buenos Aires. p.69
- MACÍAS, A.; Manganiello, M.; Maturano, C.; Soliveres, M. y Menikheim, M. (2001). "Una experiencia en comprensión de textos científicos por los alumnos universitarios en dos universidades". En: *Memoria del VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias: Retos de la enseñanza de las ciencias en el siglo XXI*. Barcelona (España).
- MACÍAS, A.; Anunziata, S.; Mazzitelli, C.; Maturano, C.; Soliveres, M.; Pandiella, S. y CALBÓ, P. (2003). "Estrategias cognitivas y metacognitivas para la comprensión de textos científicos por alumnos de Física". En: *Cuadernos de Educación en Ciencias Experimentales y en Tecnología*. Nº6.
- MANGANIELLO, M.; Macías, A.; Menikheim, M. ; Maturano, C. y Soliveres, M. (2000). *Comparación de una experiencia en comprensión de textos científicos por alumnos universitarios en dos universidades*. Memorias del V Simposio de Investigadores en Educación en Física. Santa Fe.
- MATEOS, M. (1995). "Programas de intervención metacognitiva dirigidos a la mejora de la comprensión lectora. Características y Efectividad". En comp. de Carretero, M; Almaraz, J. Y Fernández B., P. *Razonamiento y comprensión*. Madrid, Trotta.
- MATEOS, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique.

- MATURANO, C; Soliveres, M. A. y Macías, A.(2002). "Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de Ciencias". En: *Enseñanza de las Ciencias* 20(3), pp.431-440.
- MAZZITELLI, C.; Maturano, C y Macías, A. En prensa. "Estrategias de monitoreo de la comprensión para la detección de contradicciones en textos de Ciencias". Aceptado para su publicación en *Enseñanza de las Ciencias*.
- OTERO, J. (1992). "El aprendizaje receptivo de las Ciencias: preconcepciones, estrategias cognitivas y estrategias metacognitivas". En: *Tarbiya*, N°1-2, pp. 57-65.
- OTERO, J.C. (1998). "Influence of Knowledge Activation and Context on Comprehension Monitoring of Science Texts". En: Hacker, D.J.; Dunlosky, J. y Graesser, A.C. *Metacognition in Educational Theory and Practice*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, publishers.
- OTERO, J. y Campanario J.M. (1990). "Comprehension evaluation and regulation in learning from science texts". En: *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 27, 5, 447-460.
- OTERO, J. y Kintsch, W. (1992). "Failures to detect contradictions in a text: what readers believe vs. what they read". En: *Psychological Science*, 3, 229-235.
- OTERO, J., Campanario, J.M. y Hopkins, K.D. (1992). "The relationship between academic achievement and metacognitive comprehension monitoring ability of spanish secondary school students". En: *Educational and Psychological Measurement*, 52, 419-430.
- SÁNCHEZ MIGUEL, E. (1993). *Los textos expositivos. Estrategias para mejorar su comprensión*. Madrid: Santillana.
- VAN DIJK, T. A. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.
- VERMUNT, J.D. (1996). "Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning strategies: A phenomenographic analysis". En: *Higher Education* 31: 25-50. Kluwer Academic Publishers.
- WENDEN, A. y Rubin, J. (1987). *Learner Strategies in Language Learning*. Cambridge, U.K: Prentice Hall.