

ESTRATEGIAS DE MONITOREO DE LA COMPRESIÓN EN LA LECTURA DE TEXTOS DE CIENCIAS CON DIFICULTADES

MAZZITELLI, CLAUDIA ALEJANDRA; MATURANO, CARLA INÉS y MACÍAS, ASCENSIÓN

Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (IIECE)

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan

San Juan. República Argentina

mazzitel@ffha.unsj.edu.ar

cmatur@ffha.unsj.edu.ar

amacias@ffha.unsj.edu.ar

Resumen. En este trabajo estudiamos cómo tres grupos de alumnos y alumnas, de diferentes edades y niveles educativos, ponen en marcha mecanismos de evaluación y regulación de la comprensión al leer textos de física que presentan algunas dificultades. La investigación se ha llevado a cabo incluyendo, en una prueba escrita, dos textos con diferentes problemas: contradicciones entre la información del texto y los conocimientos del lector y contradicciones que afectan a la consistencia interna. Hemos comprobado que, en muchos casos, la valoración explícita por parte de los estudiantes de la propia comprensión de un texto no es un buen indicador del nivel real de comprensión alcanzado. Podemos afirmar que, si bien las habilidades de los lectores para evaluar y regular su comprensión mejoran al aumentar la edad, los resultados obtenidos no son satisfactorios.

Palabras clave. Estrategias, metacognición, comprensión, textos, ciencias.

Comprehension monitoring strategies for the detection of contradictions in Science texts

Summary. In this work we analyze how three groups of students, of different ages and educational levels, evaluate and regulate their comprehension when reading texts of Physics that present some difficulties. The investigation was carried out by including in a written test, two texts with different kinds of problems: contradictions between the information of the text and the students' previous knowledge and contradictions that affect internal consistency. We have proved that, in many cases, students' explicit evaluation of their own comprehension of a text is not a good indicator of the true level of comprehension reached. We can affirm that, although the readers' abilities to evaluate and to regulate their comprehension improves with age, the results obtained are not satisfactory.

Keywords. Strategies, metacognition, comprehension, texts, science.

INTRODUCCIÓN

El acercamiento de los estudiantes a los libros contribuye a cerrar la brecha entre éstos y uno de los más estimados bienes de esta época: la información y el conocimiento. En el caso especial de las ciencias, el libro permite pensar, hacer y comunicar el conocimiento científico (Izquierdo Aymerich, 2005). En consecuencia, durante el aprendizaje debemos impulsar la lectura de

textos y tratar de que los estudiantes se conviertan en sujetos estratégicos y autónomos mediante la utilización de estrategias para comprender (Resnick y Klopfer, 1997).

Dada la necesidad que tiene todo sujeto de llegar a ser un aprendiz o un lector autónomo, surge la importancia de la metacognición, entendida como el conocimiento

que uno tiene y el control que uno ejerce sobre su propio aprendizaje y, en general, sobre la propia actividad cognitiva (Mateos, 2001, p. 13). El estudio de la metacognición ha contribuido al desarrollo de las nuevas concepciones de la enseñanza y del aprendizaje. Así se le asigna una importancia creciente a la conciencia de cada persona sobre sus procesos de aprendizaje y a la regulación que realiza de dichos procesos y de las estrategias que utiliza en éstos. El conocimiento sobre el propio conocimiento no se estudia solamente en relación con el aprendizaje, sino que hay numerosas investigaciones que muestran que es igualmente importante en relación con la comprensión de textos (Otero y Campanario, 1990; Otero, Campanario y Hopkins, 1992; Macías, Soliveres y Maturano, 1998; Maturano, Soliveres y Macías, 2002; Maturano, Mazzitelli y Macías, 2003; Macías, Maturano y Calbó, 2004).

Entendemos por estrategia toda acción humana, es decir, comportamiento controlado, consciente, intencional y orientado a una meta (van Dick y Kintsch, 1983; Kintsch, 1998). En el caso específico de las estrategias metacognitivas, son las que permiten el control de los propios procesos cognitivos como la comprensión o la memoria (Flavell, 1996; Otero, 1998). Entre las estrategias metacognitivas podemos mencionar las estrategias de monitoreo de la comprensión que permiten al lector tener un conocimiento declarativo y procedimental de las acciones que lleva a cabo mientras lee.

De esta manera, un lector autónomo será aquel que sea capaz de tomar conciencia de los procesos que lleva a cabo durante la lectura, las estrategias que pone en juego y cómo puede optimizar su funcionamiento. Este lector es capaz de monitorear su comprensión controlando los procesos involucrados. Examinar dichas estrategias en situaciones particulares, tales como el aprendizaje de las ciencias o la lectura en la escuela, resulta un problema interesante para la investigación educativa (Otero, 1998).

Las estrategias de monitoreo de la comprensión se utilizan para decidir cuándo se comprende algo y para tomar medidas adecuadas en caso de que la comprensión sea insatisfactoria. En este proceso se pueden distinguir dos fases:

a) Evaluación: darse cuenta de si algo se entiende o no.

b) Regulación: tomar medidas para reparar el problema de comprensión encontrado cuando la evaluación da como resultado una comprensión insatisfactoria (Baker, 1994; Otero, 1998).

El lector experto hace buen uso de las estrategias mencionadas porque se da cuenta de que no está comprendiendo cuando no le da sentido a una frase u oración, encuentra contradicciones en el texto o hay conceptos que no entiende, entre otras razones. A veces el lector experto relea el texto, busca información externa o pone en marcha otras estrategias de reparación. Estos procesos son de autorregulación ya que implican evaluar y regular las dificultades aplicando estrategias reparadoras. En

cambio, los lectores novatos no saben hacer uso de estas estrategias en forma adecuada y muchas veces no logran salvar los problemas que se les presentan cuando leen.

La regulación inadecuada de la comprensión es un problema, no sólo en la comprensión de textos sino que compromete todos los aprendizajes. En el aprendizaje de las ciencias, se recurre en muchas ocasiones a la confrontación del conocimiento previo de los estudiantes y la información científica para mostrar la contradicción entre ambos. Por lo tanto, no es posible aprender ciencias si no se es capaz de evaluar y regular adecuadamente la comprensión al enfrentarse con una contradicción. Por esto, para que los alumnos y las alumnas puedan aprender a partir de la lectura, deberían tener la habilidad para detectar las dificultades (Otero y Graesser, 2001).

Así, en el aprendizaje de las ciencias a partir de textos encontramos dos aspectos clave que son: la vinculación entre las ideas del texto y el conocimiento previo del lector y la coherencia entre las ideas del texto, a fin de que puedan integrarse en un modelo mental adecuado. Las relaciones entre dichas ideas deben permitir al lector construir el conocimiento científico.

Uno de los modelos aplicados a este tipo de estudio tiene en cuenta los niveles de representación de un texto en la memoria del lector. Kintsch (1998) identifica tres niveles: formulación superficial, base del texto y modelo de la situación. La formulación superficial es el primer nivel y se refiere a la formulación literal de palabras y frases que pueden recordarse aunque no se conozca su significado. La base del texto se refiere al significado de cada una de las palabras y oraciones, es el conjunto estructurado de las mismas y representa el significado del texto. El modelo de la situación es una representación donde el lector asocia lo que aparece en el texto con lo que proviene de su memoria. La comprensión de un texto implica lograr adecuadamente la construcción de un modelo de la situación nueva o la modificación de un modelo antiguo (Kintsch, 1998; Campanario y Otero, 2000; Tapiero y Otero, 2002).

Entre las líneas de investigación que estudian el monitoreo de la comprensión encontramos la que se basa en el denominado «paradigma de detección del error» (Winograd y Johnston, 1982, citados por Otero, 1998). El método se basa en proporcionar a los sujetos textos que contengan información incoherente, contradicciones textuales o información que contradice el conocimiento de los lectores. Luego se evalúa el monitoreo de la comprensión analizando su habilidad para identificar estas contradicciones y sus acciones posteriores.

En este contexto hemos realizado el presente estudio que se enmarca dentro del mencionado paradigma. Nos proponemos indagar si los estudiantes que leen un texto que se contradice con lo que saben, o que contiene ideas contradictorias entre sí, son capaces de identificar la dificultad y manifestarlo. También nos interesa analizar qué estrategias utilizan en este proceso, además de obtener la valoración explícita que expresan los estudiantes acerca de su propia comprensión. Estudiando estos aspectos se

podrá detectar si la identificación y la explicitación de la falta de coherencia se presentan en la mayoría de los lectores o si es necesario implementar una intervención didáctica que las favorezca. Para esto hemos seleccionado grupos de estudiantes de diferentes niveles educativos, a los que evaluamos con pruebas escritas donde les proponemos diversas tareas, preguntándoles, además, qué están tratando de hacer para saber qué está pasando en su mente y analizar las estrategias que utilizan (Flavell, 1976; Baker, 1994; Mateos, 2001). Los textos provistos son cortos y especialmente preparados con contradicciones para poder analizar los procesos de monitoreo de la comprensión (evaluación y regulación).

EVALUACIÓN DE LAS HABILIDADES METACOGNITIVAS

Como hemos señalado, en este estudio intentamos estudiar la habilidad de estudiantes de diferentes niveles educativos para monitorear la comprensión mientras leen textos de ciencias con dificultades. Evaluamos la habilidad metacognitiva del lector en dos momentos:

a) Evaluación de la comprensión: si entiende o no el texto.

b) Regulación de la comprensión: si utiliza estrategias para lograr la comprensión una vez que ha detectado un problema.

Los problemas de comprensión que presentan los textos hacen que el lector emplee una diversidad de criterios de evaluación. En este trabajo vamos a indagar si los estudiantes aplican los siguientes criterios:

– *Coherencia externa*: consiste en verificar que las ideas del texto son verdaderas o compatibles con lo que sabe el lector.

– *Coherencia interna*: implica la verificación de la coherencia lógica de las ideas expresadas en el texto.

Los criterios señalados anteriormente se vinculan tanto con el lector como con el texto, aunque en algunos casos influyen más las características de uno que del otro (Baker, 1994; Ishiwa et al., en revisión).

Alexander y Kulicowich (1994), Otero (1998) y Macías et al. (2001) determinan que existen diversos factores que influyen en la evaluación de la comprensión. Para este estudio consideramos:

1) La tarea. Presentamos las mismas actividades a todos los alumnos de la muestra e indicamos el mismo objetivo para la tarea.

2) El lector. Seleccionamos una muestra suficientemente representativa y evaluamos sujetos de varias edades, con lo que estamos incluyendo lectores que exigen a los textos diferentes condiciones para su comprensión. Aunque la determinación de los conocimientos previos del lector

que se activan con la lectura resulta una tarea compleja, tratamos de explicar las relaciones y justificaciones que hacen los alumnos.

3) La información externa. Se refiere específicamente al texto. Entre las características consideradas hemos optado por las que tienen que ver con la extensión (textos cortos) y el estilo (textos de carácter expositivo redactados para esta investigación).

4) El contexto. Algunos estudios han encontrado diferencias en la evaluación de la comprensión en un contexto de clases de ciencias o de letras o entre textos con diferente autoridad epistémica. Para unificar en cuanto a esta variable, utilizamos el mismo formato y aplicamos todas las pruebas en clases de ciencias.

Para evaluar las habilidades de los lectores relacionadas con estos criterios, presentamos a los estudiantes dos textos con las dificultades mencionadas y analizamos su comportamiento haciendo un seguimiento de los procesos que ponen en juego (Otero, 2001). Para la determinación de las estrategias metacognitivas en actividades de monitoreo de la comprensión, analizamos las respuestas de los sujetos a una serie de actividades realizadas en forma escrita e individual. La limitación de este procedimiento es que puede que no refleje exactamente el grado de conciencia de su nivel de entendimiento (Otero, Campanario y Hopkins, 1992). Sin embargo, a pesar de que no ignoramos el sesgo propio de esta metodología, nos inclinamos por ella debido a que la prueba escrita posibilita poner a todos los estudiantes ante la misma situación de lectura en un mismo contexto, resulta más accesible y nos permite trabajar con mayor número de sujetos.

DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

En este trabajo hemos elaborado dos pruebas:

1) La primera prueba apunta a identificar si los lectores aplican estrategias de evaluación y regulación de la comprensión al enfrentar dos textos con dificultades.

2) La segunda prueba nos permite indagar sobre los conocimientos previos de los sujetos y los procesos que llevaron a cabo durante la realización de la prueba anterior.

Prueba 1

Esta prueba se ha diseñado teniendo en cuenta que, desde el paradigma de detección del error, se proporcionan textos con dificultades dirigidos a los lectores cuyas habilidades de evaluación se quieren analizar. En el instrumento diseñado se incluye la lectura de dos textos cortos en los cuales buscamos que los estudiantes apliquen diferentes estrategias de evaluación de la comprensión. Cada texto presenta dificultades asociadas con los criterios ya mencionados.

Durante la aplicación de esta prueba se les entregaron a los estudiantes los dos textos en forma simultánea. Los leyeron tantas veces como consideraron conveniente y realizaron una serie de actividades (Anexo 1).

Solicitamos a los estudiantes que indicaran de qué se trataba el texto, para que redactasen la idea general que le da unidad al mismo. A partir de esta actividad podemos inferir: el nivel de representación mental que han logrado construir y algunos otros indicios que nos ayuden a evaluar la comprensión. También les pedimos en cada caso que calificasen su comprensión de acuerdo con una escala de cuatro opciones.

Por último, debieron identificar cualquier dificultad subrayando las oraciones problemáticas o explicándolas. En ningún caso fueron explícitamente advertidos de la existencia de dificultades.

Los textos utilizados en la prueba 1 son:

Texto 1: Criterio de coherencia externa

Este texto nos permite estudiar si el lector verifica que las ideas presentes son compatibles con sus conocimientos previos. El texto se refiere al movimiento de los cuerpos bajo la acción de la gravedad, en el cual hemos introducido una afirmación errónea «*Cuando los cuerpos se desplazan en un medio material, como el aire, experimentan una fuerza que les hace aumentar la rapidez con que se mueven, llamada fuerza de fricción*». Así, si antes de leer el texto 1 un alumno sabe que la fuerza de fricción actúa en dirección opuesta a la velocidad provocando una disminución de la misma y relaciona con esto la nueva información provista por el texto, debería darse cuenta de que se contradice con sus conocimientos previos. En el cuadro 1 presentamos el texto 1.

Cuadro 1: texto 1

Los cuerpos que se encuentran cerca de la superficie terrestre experimentan una fuerza de atracción que les imprime una aceleración, llamada aceleración de la gravedad. Su dirección es hacia el centro de la Tierra. Esto significa que los cuerpos que son lanzados en el vacío hacia arriba se van frenando a medida que ascienden. Por otra parte, los cuerpos que caen, también en el vacío, van aumentando su velocidad a medida que descienden. Cuando los cuerpos se desplazan en un medio material, como el aire, experimentan una fuerza que les hace aumentar la rapidez con que se mueven, llamada fuerza de fricción.

Texto 2: Criterio de coherencia interna

Buscamos indagar si el lector verifica la coherencia lógica entre las ideas del texto. El texto 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. En el cuadro 2 mostramos el texto utilizado.

Cuadro 2: texto 2

Si ubicamos las manos a cierta altura por encima de una superficie caliente, rápidamente sentiremos un aumento de temperatura. El aire, al calentarse, se dilata y se vuelve menos denso que el aire frío. Entonces se produce una corriente ascendente de aire caliente y, paralelamente a ésta, se generan corrientes descendentes de aire frío. Así, el aire frío reemplaza al aire caliente que bajó y se renueva el ciclo. Este mecanismo de propagación del calor se denomina convección natural e implica el transporte de energía.

Prueba 2

La segunda prueba complementa la prueba 1. En ésta presentamos a los estudiantes distintas actividades a fin de conocer si detectaron los inconvenientes o no (evaluación de la comprensión) y qué acciones siguieron (regulación de la comprensión). Para la realización de esta prueba no tienen los textos a la vista. Las actividades figuran en el anexo 2.

En el caso del texto 1 se les presenta una pregunta de opción múltiple que busca indagar si poseen el conocimiento previo necesario para detectar la dificultad. Para el texto 2 nos limitamos a indicarles la existencia de la contradicción.

APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DISEÑADO

Atendiendo a que, como hemos señalado, pretendemos abarcar varios niveles educativos y edades diversas para estudiar el problema en estudiantes con diferentes formaciones (que condicionan sus conocimientos previos) y distintas habilidades lectoras, la muestra de alumnos seleccionada para la aplicación de las pruebas está constituida por:

- **Grupo E:** 24 alumnos de un curso de octavo año del tercer ciclo de la Educación General Básica (EGB3). Edades comprendidas entre los 13 y los 14 años.
- **Grupo P:** 22 alumnos de un curso de segundo año de nivel polimodal (orientación ciencias naturales). Edades comprendidas entre los 15 y los 16 años.
- **Grupo U:** 11 alumnos de un curso de 2º año de los profesorados de física y de química. Nivel universitario. Edades comprendidas entre 20 y 38 años. La amplitud del rango de edades se debe a que en el ámbito universitario no existe restricción para la edad de ingreso o egreso.

El detalle de las categorías que se tuvieron en cuenta para analizar las pruebas es:

1. Categorías de análisis para el texto 1

Para definir las categorías de análisis de la evaluación y la regulación de la comprensión, hemos tenido en cuenta los criterios propuestos por Otero, Campanario y Hopkins (1992), realizando las modificaciones necesarias, dadas las características de esta investigación. Estos

autores desarrollaron un instrumento para la medición de la CMA (habilidad de monitoreo de la comprensión metacognitiva) que relacionan con el GPA (logro académico). Dicho instrumento está fundado en trabajos previos hechos sobre la detección de contradicciones en textos cortos manipulados (Otero y Campanario, 1990). Las categorías que hemos fijado para este estudio nos permiten analizar en forma detallada la relación entre la evaluación y la regulación de la comprensión, por una parte, y los conocimientos previos, por otra. Así, por ejemplo, determinaremos cuando hay evaluación de la comprensión y está ausente la regulación (IA), para detectar aquellos lectores que no logran una buena comprensión aunque digan que comprenden. Los buenos lec-

tores detectan la contradicción, la identifican y a la vez manifiestan insatisfacción ante la comprensión (IIIB).

Subdividimos algunas categorías de análisis, tal como se muestra en el cuadro 3.

2. Categorías de análisis para el texto 2

Debido a la diferencia entre los dos tipos de textos, para el análisis del trabajo de los estudiantes con el texto 2 no contemplamos la comparación con los conocimientos previos. Las categorías figuran en el cuadro 4. En las mismas analizamos las posibilidades que detecten o no la dificultad y a la vez que expliquen cómo ha sido la comprensión desde su punto de vista.

Cuadro 3
Categorías de análisis para el texto 1.

EVALUACIÓN DE LA COMPRENSIÓN	REGULACIÓN DE LA COMPRENSIÓN	CATEGORÍAS GENERALES	¿QUÉ HACEN LOS SUJETOS DE ESTA CATEGORÍA?	SUBCATEGORÍAS
I. Inadecuada (No se detecta la contradicción)	Ausente	I.A	No detectan la dificultad pero manifiestan una buena comprensión del texto.	I.A. ccp: Los sujetos tienen el conocimiento previo necesario para detectar la frase u oración contradictoria en el texto pero no lo hacen. I.A. scp: Los sujetos no tienen el conocimiento previo necesario para detectar la frase u oración contradictoria.
		I.B	No detectan la dificultad pero consideran insatisfactoria la comprensión del texto por otras razones.	I.B. ccp: Los sujetos tienen el conocimiento previo necesario para detectar la frase u oración contradictoria en el texto pero no lo hacen. I.B. scp: Los sujetos no tienen el conocimiento previo necesario para detectar la frase u oración contradictoria.
II. Adecuada	Inadecuada	II.A	Son conscientes de la dificultad (según manifiestan posteriormente en la prueba 2) pero no señalan ni explican el problema.	
		II.B	Tratan de explicar la dificultad haciendo alguna inferencia inadecuada.	
III. Adecuada	Adecuada	III.A	Detectan la dificultad señalándola en el texto, la explican y consideran bastante buena su comprensión del texto.	
		III.B	Detectan la dificultad, la señalan en el texto, la explican y consideran insatisfactoria su comprensión del texto.	

Cuadro 4
Categorías de análisis para el texto 2.

EVALUACIÓN DE LA COMPRENSIÓN	REGULACIÓN DE LA COMPRENSIÓN	CATEGORÍAS GENERALES	¿QUÉ HACEN LOS SUJETOS DE ESTA CATEGORÍA?
I. Inadecuada (No se detecta la contradicción)	Ausente	I.A	No detectan la dificultad y manifiestan una buena comprensión del texto.
		I.B	No detectan la dificultad y consideran insatisfactoria la comprensión del texto por otras razones.
II. Adecuada	Inadecuada	II.A	Son conscientes de la dificultad (según manifiestan posteriormente en la prueba 2) pero no señalan ni explican el problema.
		II.B	Tratan de explicar la dificultad haciendo alguna inferencia inadecuada.
III. Adecuada	Adecuada	III.A	Detectan la dificultad señalándola en el texto, la explican y consideran bastante buena su comprensión del texto.
		III.B	Detectan la dificultad, la señalan en el texto, la explican y consideran insatisfactoria su comprensión del texto.

En todas las categorías generales podemos distinguir, según las respuestas dadas por los alumnos y alumnas en la prueba 2, los que:

- justifican qué hicieron al leer el texto, independientemente de haber detectado o no la contradicción. En este caso facilita el análisis de las estrategias de monitoreo de la comprensión.
- no explican qué hicieron al leer el texto.

RESULTADOS

1. Contradicción entre lo expresado en el texto y el conocimiento previo (Texto 1)

Atendiendo a los criterios de análisis del cuadro 3, presentamos los resultados en orden creciente de edad para los tres grupos seleccionados (cuadro 5).

Cuadro 5
Resultados texto 1.

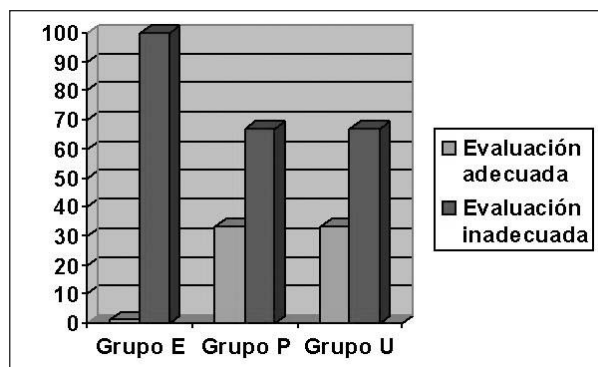
	GRUPO E (%)	GRUPO P (%)	GRUPO U (%)
I.A ccp	29,2	27,4	18,2
I.A scp	29,2	22,8	9,1
I.B ccp	8,3	13,6	36,3
I.B scp	33,3	9,1	9,1
II.A	0	4,5	0
II.B	0	4,5	0
III.A	0	4,5	0
III.B	0	13,6	27,3

Estos resultados nos permiten visualizar que hay alumnos en cada muestra que no poseen el conocimiento previo necesario para notar la dificultad del texto (62,5%, 31,9% y 18,2%). En estos casos no podemos considerar el comportamiento siguiente de estos estudiantes ya que, por no saber de antemano que la fricción disminuye la velocidad de los cuerpos, no podrán detectar la contradicción. Por esto omitiremos el análisis de sus actividades posteriores.

En el gráfico 1 se han agrupado los resultados expresados en porcentajes por estudiantes de cada grupo, según se haya dado una evaluación adecuada o inadecuada.

Del análisis del gráfico 1 podemos inferir que en el grupo de estudiantes de menor edad no se detectaron casos de evaluación adecuada, mientras que en los otros grupos el desempeño en cuanto a la evaluación de la comprensión fue similar.

Gráfico 1



A partir de un análisis más detallado, desde el punto de vista de las categorías y teniendo en cuenta lo expresado por los estudiantes que muestran conocer que la velocidad de un objeto disminuye por acción de la fuerza de fricción, detectamos diferentes acciones posteriores:

– **No detectan la contradicción** (Categorías I.A.ccp y I.B.ccp). Algunos estudiantes poseen el conocimiento previo necesario para detectar la contradicción y no lo hacen (casos correspondientes a evaluación inadecuada en el Gráfico 1). Los datos indican que la falta de vinculación entre lo que se sabe y lo que se lee parece disminuir con la edad. En algunos casos (8,3%, 13,6% y 36,3%)¹ los sujetos no detectan la dificultad pero consideran insatisfactoria la comprensión del texto por razones que generalmente se adjudican a dificultades básicas en la lectura y otras relacionadas con sus conocimientos previos. Algunos de estos problemas son:

- Dificultades en el léxico: el sujeto desconoce el significado de algunas palabras del texto. E21 indica que «no entiendo qué es vacío y va hacia arriba».
- Dificultades de tipo sintáctico: el sujeto alude a que no entiende la redacción. Por ejemplo P22 afirma de que no entiende bien «...porque el texto no está bien explicado ya que primero se refiere a la aceleración, luego a la velocidad y termina hablando de la fuerza de fricción sin detallar bien cada una».
- Dificultad en la aplicación de estrategias de lectura: en algunos casos los sujetos realizan una lectura incompleta del texto indicado como dificultad frases tomadas fuera de contexto. Por ejemplo E19 y E20 subrayan la frase «aceleración llamada aceleración» sin darse cuenta de que el texto hace referencia al nombre que se da a la aceleración debida a la interacción gravitatoria. En otros casos, el problema abarca todo el texto y los sujetos indican que no entienden el texto en general. E23 manifiesta que «no lo entendí porque es muy difícil».
- Dificultades de tipo conceptual: el sujeto posee conocimientos previos erróneos de tipo conceptual que condicionan su interpretación del texto. P10 afirma que «Yo tengo entendido que cuando un objeto es lanzado

al vacío, cae a una velocidad constante, es decir que no se frena ni aumenta su velocidad» lo que muestra la creencia de que los cuerpos caen en el vacío con movimiento rectilíneo uniforme a pesar de la influencia gravitatoria.

- Asociaciones con otros temas: el sujeto hace asociaciones con otras situaciones en las que no se mantienen las condiciones que se plantean en el texto. Por ejemplo E5 relaciona con una situación con gravedad nula en el espacio exterior, afirmando: *«El texto trata de la gravedad de tierra y de la gravedad que hay en el espacio porque en el espacio los cuerpos flotan y en la tierra no»*.

– *Detectan la contradicción pero regulan inadecuadamente* (Categorías II.A y II.B). Una de las dificultades detectadas que podemos destacar es que algunos estudiantes son conscientes de la dificultad (según manifiestan en la Prueba 2) pero no señalan ni explican el problema.

– *Detectan la contradicción y regulan adecuadamente* (Categorías III.A. y III.B). Observamos que poco más de la cuarta parte de los sujetos de mayor edad y nivel de formación académica (27,3% de los Grupos P y U) son los que alcanzan el comportamiento deseado de identificar y señalar la dificultad, rechazando el texto como incomprensible (los porcentajes señalados corresponden casi en su totalidad a la categoría III.B).

Un análisis minucioso de las estrategias aplicadas por los estudiantes al enfrentarse a este texto permite clasificarlas según los resultados obtenidos en el monitoreo de la comprensión. Los estudiantes que no logran detectar la dificultad o, en caso de detectarla, no rechazan el texto como incomprensible realizaron las siguientes acciones:

- Subrayar aisladamente palabras o frases cortas que consideran problemáticas. P20 subraya «lanzados en el vacío», «caen, también en el vacío» y «llamada fuerza de rozamiento» pero no detecta la contradicción.
- Subrayar muchas oraciones del texto sin focalizar la dificultad. U10 centra su atención en la acción de la gravedad subrayando: *«Esto significa que los cuerpos que son lanzados al vacío hacia arriba se van frenando a medida que ascienden. Por otra parte, los cuerpos que caen, también en el vacío, van aumentando su velocidad a medida que descienden»*.
- No dudar de la palabra escrita en el texto asignándole una alta autoridad epistémica. Sólo los alumnos de mayor edad manifiestan que, por respeto a la autoridad de la palabra escrita, no indicaron la dificultad. U11 expresa *«No lo marqué porque no estaba segura de que la afirmación del texto fuera incorrecta, aunque yo pensaba que así lo era»*.
- Cambiar el sentido de la información del texto. E2 elige, en la prueba 2, la opción que indica que la rapidez disminuye y afirma, erróneamente, que *«Porque eso es lo que dice»*.

- No analizar en detalle el texto cuando se trata sobre algún tema conocido. P2 indica *«No lo marqué porque lo vimos el año pasado y no me pareció una dificultad»*. Se da cuenta de que estudió el tema y cree saberlo pero no relaciona sus conocimientos previos con la contradicción en el texto.

- Focalizar la atención en algún detalle del texto diferente a la dificultad. P4 explica centrándose en la presencia del rozamiento más que en sus efectos: *«Si no hubiera rozamiento si largamos una pelota para cualquier lado no se frenaría nunca»*.

- Relacionar inadecuadamente con los conocimientos previos. El alumno relaciona elementos de la base del texto con sus conocimientos previos estableciendo relaciones poco adecuadas que no le permiten detectar la contradicción. En este caso agrega información no pertinente a la base del texto. E5 expresa que el texto se trata *«de la gravedad de la tierra y la gravedad que hay en el espacio, porque en el espacio un cuerpo flota y en la tierra, no»*.

En todos estos casos, dichas acciones o recursos no permitieron a los sujetos evaluar y regular adecuadamente la comprensión. Esto podría deberse a que fueron aplicados en forma incorrecta o los recursos no son los más convenientes para la dificultad específica del texto 1.

Los estudiantes que logran identificar la dificultad y manifiestan haberla hallado aplicaron los siguientes recursos:

- Subrayar las oraciones o expresiones que consideran problemáticas: P1 subraya la frase «que les hace aumentar la rapidez con que se mueven», indicando que es incorrecta *«porque al rozarse con el aire, éste los va frenando»*.
- Analizar en forma exhaustiva el texto. U4 evalúa el texto como incomprensible y enumera varias dificultades: *«El texto tiene demasiados conceptos juntos. Es confuso y contradictorio, habla de la gravedad hacia abajo y da el ejemplo con cuerpos lanzados hacia arriba. El texto también falta a la verdad porque dice que la fuerza de rozamiento hace aumentar la rapidez (velocidad)»*.
- Realizar vinculaciones con la vida cotidiana. U5 relaciona en forma correcta la información del texto con el movimiento de un paracaídas.

En los casos analizados, los recursos anteriormente mencionados podrían haber permitido a los estudiantes que evaluaron adecuadamente darse cuenta de la dificultad e indicarla en la prueba 1. Así, la aplicación estratégica de estos recursos resulta exitosa, aunque podría no serlo en textos con otro tipo de dificultades.

2. Contradicción entre proposiciones del texto (Texto 2)

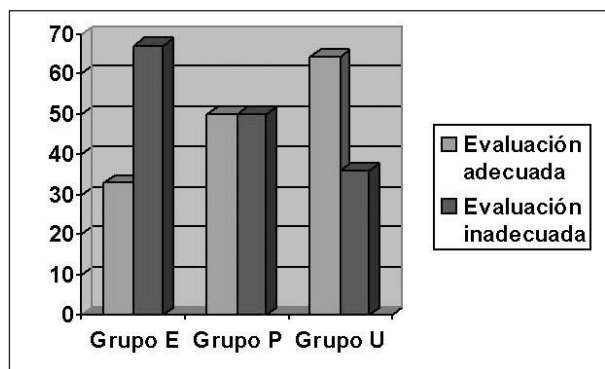
Atendiendo a los criterios de análisis del cuadro 4, presentamos los resultados en orden creciente de edad para los tres grupos seleccionados en este estudio (Cuadro 6).

Cuadro 6
Resultados texto 2.

	GRUPO E (%)	GRUPO P (%)	GRUPO U (%)
I.A	16,7	31,8	27,3
I.B	50	18,3	9,1
II.A	29,2	13,6	0
II.B	4,1	4,5	9,1
III.A	0	0	0
III.B	0	31,8	54,5

A partir de los resultados observamos un aumento del porcentaje de alumnos que detectan la contradicción a medida que aumenta la edad (33%, 50% y 64%). Una representación gráfica en función del porcentaje de alumnos de cada grupo que evalúan en forma adecuada o inadecuada se presenta en el gráfico 2.

Gráfico 2



Hemos agrupado las acciones realizadas por los alumnos, posteriores a la lectura, como sigue:

– **No detectan la contradicción** (Categorías I.A y I.B). Este comportamiento se presenta con diferente frecuencia en todos los grupos de la muestra. Los sujetos que no detectan la contradicción pero consideran insatisfactoria su comprensión (Categoría I.B) manifiestan distintas dificultades. Entre los problemas encontramos:

- Dificultades de tipo conceptual: los conocimientos previos del estudiante en este nivel dificultan la comprensión. Por ejemplo P1, al explicar de qué trata el texto, indica que: «Al ubicar la mano por encima de una superficie caliente (a cierta altura) el aire se calienta y éste asciende y el frío desciende. Este ciclo se denomina convección natural». Este sujeto subraya dos frases explicando sus dificultades, lo que evidencia sus problemas conceptuales relacionados con el mecanismo de propagación («Me parece que en este fenómeno el calor no se propaga») y la diferencia de densidades entre el aire frío y caliente («Si esto fuese así no podría subir porque es más pesado»). Otros estudiantes presentan dificultades similares a las anteriores, según hemos apreciado en las pruebas.

- **Incomprensión general:** el sujeto, al explicar de qué trata el texto, muestra que no lo comprende. Por ejemplo, E3 indica que el texto es «sobre los tipos de aires y el transporte de energía». Nuestra hipótesis de la falta de comprensión para este alumno se pone de manifiesto en su justificación: «...mi dificultad consiste en que no se entiende muy bien lo que quisieron explicar».

– **Detectan la contradicción pero regulan inadecuadamente** (Categorías II.A y II.B). Observamos que, al igual que con el texto 1, los estudiantes afirman en la prueba 2 que son conscientes de la dificultad pero no señalan la contradicción. Por ejemplo: P14 afirma «Me di cuenta pero después me olvidé y pensé que decía el aire frío reemplaza al aire caliente al subir.»

– **Detectan la contradicción y regulan adecuadamente** (Categorías III.A y III.B). Aunque en ninguno de los grupos se presentaron casos en la categoría III.A, observamos que los estudiantes que logran identificar la contradicción y señalarla rechazando el texto como incomprensible son: 0%, 31,8% y 54,5%, en los grupos E, P y U, respectivamente. Al analizar estos porcentajes vemos que no sólo es mayor el número de estudiantes que detectan la contradicción a medida que aumenta su edad y formación sino que además se incrementa la actitud deseada, que es la detección de la contradicción y rechazo del texto por no ser comprensible, es decir, se incrementa el nivel de coherencia exigido por el lector al texto.

Del análisis realizado pueden inferirse algunas de las estrategias aplicadas por los estudiantes con el texto 2. Los estudiantes que tuvieron problemas de comprensión (categorías I.B, II.A y II.B) realizaron las siguientes acciones:

- Leer varias veces. E4 manifiesta «Lo leí muchas veces y después lo entendí», aunque no indica las reparaciones que hizo para considerar que comprendió el texto.

- Subrayar las frases problemáticas en la prueba 1 y detectar la existencia de un problema, pero no identificarlo correctamente en la prueba 2: «Puse que entendí con dificultad esta frase ¿por qué es reemplazada la corriente de aire caliente por la fría?, ¿qué ciclo se renueva?» (E5). En este caso no se da cuenta de la contradicción y sigue insistiendo en su duda original ya que no entiende el proceso de convección.

- Cambiar el sentido de la información del texto. E23, al tratar de reparar la contradicción, realiza inferencias inadecuadas como «en la primera oración sube el aire y en la segunda bajó», asignando un orden temporal a los eventos para solucionar la dificultad. Otro estudiante realiza reparaciones y justifica su desempeño asegurando: «Me di cuenta pero después me olvidé y pensé que decía el aire frío reemplaza al aire caliente al subir» (P14).

- Retener la primera información. Algunos alumnos, al explicar de qué trata el texto, utilizan la primera oración del texto 2, como en el siguiente caso «del aire caliente que si ponemos las manos cerca del cuerpo caliente sentiremos aumento de temperatura» (E13).

- Retener la última información. Otros estudiantes explican utilizando la segunda de las proposiciones contradictorias, que es la incorrecta. Por ejemplo E17 responde que el texto se refiere a «*que el frío reemplaza el aire caliente que bajó y se renueva el ciclo*».
- Ignorar la información contradictoria. El sujeto no detecta la contradicción y en sus justificaciones indica que «*porque no vi bien las contradicciones y seguí leyendo*» (E16).
- No prestar atención a la tarea por considerar que se tiene un adecuado conocimiento del tema del texto. Debido a que el tema es familiar para algunos estudiantes, ignoraron durante la lectura las ideas contradictorias. Por ejemplo, P3 indica: «*Yo ya sabía que el aire caliente sube y el frío baja, entonces cuando lo leí, iba afirmando, y, a la vez, tratando de entender algunas palabras, tal vez en esa parte*».
- Usar analogías. Los alumnos que han utilizado analogías lo hacen de forma inapropiada, asociando el texto con sus conocimientos previos incorrectamente. Un alumno (E5) compara la convección del calor con el ciclo del agua.

Los estudiantes de la categoría III.B, quienes identifican la contradicción y manifiestan haberla encontrado, muestran haber utilizado los siguientes recursos:

- Subrayar la frase contradictoria indicando correctamente la contradicción. En la prueba 1, P16 escribe «*No será que subió y no que bajó*», y en la prueba 2 reafirma esto indicando: «*Lo marqué porque cómo va a bajar el aire caliente si es más ligero que el aire frío*».
- Plantear a través de una pregunta las ideas contradictorias del texto. Es así que un alumno detecta la dificultad en la prueba 1 y pregunta «*¿Quién subió y quién bajó?*» (U8).

En forma general, según apreciamos a través de la evaluación de los dos textos, otro aspecto a destacar es que en muchos casos los estudiantes, cuando realizan la tarea de elaborar la idea principal que explica de qué se trata el texto, no logran expresar sus ideas en forma coherente sino que se limitan a copiar algunas partes del texto suprimiendo otras, lo que muestra la utilización inadecuada de la estrategia de copia-supresión. El problema radica en que se suprimen partes del texto que corresponden a la idea principal y se copian detalles o información no relevante. Las frases seleccionadas se unen a veces sin los nexos adecuados, lo que hace que se obtenga como resultado una producción incoherente.

También, muchos sujetos no han detectado la incoherencia entre sus conocimientos previos y la información de la base del texto. Esto muestra que sus representaciones mentales quedan limitadas a niveles inferiores y no se produce la construcción de un modelo de la situación. Los lectores con más dificultades, cuya comprensión podemos situar en la formulación superficial, creen entender el texto y redactan una idea principal que lo

reproduce casi literalmente. Otros lectores elaboran representaciones que se circunscriben a la base de texto y logran relacionar entre sí las ideas del texto. En este nivel se da la detección de la dificultad del texto 2, aunque se han registrado casos de sujetos que manifiestan haber encontrado la contradicción al relacionar el texto con lo que ya saben. Con respecto a los lectores que tuvieron el comportamiento deseado de encontrar las dificultades y rechazar los dos textos, lo que consideramos una señal de un adecuado monitoreo de la comprensión, podría suponerse que han construido una representación a partir del modelo de la situación. En sus respuestas detectamos información procedente del texto que se ha integrado con los conocimientos del lector, relevantes para entender la información y crear una representación más rica.

CONCLUSIONES

En este trabajo analizamos las acciones que realizan las alumnas y los alumnos, dentro del paradigma de detección de error, al leer textos con contradicciones. Consideramos que la vinculación en forma detallada de los dos aspectos del monitoreo de la comprensión, evaluación y regulación, sumado a la indagación de las estrategias puestas en juego durante la resolución de las pruebas, constituyen nuestro aporte a la investigación en esta línea.

En forma detallada, y de acuerdo con los objetivos de este trabajo, detectamos que las habilidades de los lectores para evaluar y regular su comprensión mejoran con el nivel de formación y con la edad. No obstante, los resultados encontrados, referidos al desempeño deseado, no son del todo satisfactorios. Pareciera que los lectores, particularmente los menos habilidosos, se concentran en aspectos lexicales más que en la coherencia lógica entre las oraciones. Su método de «procesamiento a trozos» implica que no pueden combinar ideas para elaborar la idea principal o manipular información del texto (Garner, 1987). Los resultados de nuestra investigación confirman las conclusiones de otros estudios que muestran que los lectores menos competentes tienen dificultades para hacerse cargo de sus propios procesos cognitivos durante la lectura detectándose una deficiente habilidad para monitorear sus propios procesos de comprensión (Mateos, 1995, 2001).

Presentamos algunas reflexiones agrupadas de acuerdo con los aspectos más importantes analizados a lo largo de este trabajo:

1. Según los criterios de evaluación seleccionados:

La paridad de los resultados obtenidos, tanto en relación con la evaluación inadecuada como con la evaluación adecuada, muestra niveles de dificultad similares para los dos textos. No obstante detectamos dificultades específicas para cada texto:

– *Coherencia externa*: se presentan dos situaciones opuestas. Por un lado, un gran número de estudiantes

que intenta construir un modelo de la situación formula relaciones entre sus conocimientos previos erróneos y las ideas del texto. De esta manera no llega a obtener una comprensión correcta del texto. Por otro lado, un número más reducido de estudiantes (pero no por esto menos importante) no relaciona la información del texto con sus conocimientos previos porque considera que ya sabe esos contenidos. Estos lectores no llevan a cabo un proceso de reflexión que les permita confrontar sus ideas, correctas o incorrectas, con las ideas del texto. Esto ocasionó que algunos alumnos indicaran que el texto se entiende bien y al explicar de qué se trata el texto, no hicieran referencia al contenido del mismo sino a sus ideas previas.

Consideramos que para superar estas situaciones se hace necesario que el docente promueva actividades en las que los estudiantes expresen en forma explícita las ideas previas y a la vez las confronten con el conocimiento científico. Podría hacerse mediante actividades relacionadas con la comprensión de textos, a través de la redacción de la idea principal, la colocación de un título al texto, la formulación de preguntas por parte de los alumnos, entre otras (Macías, Castro y Maturano, 1999; Maturano, Soliveres y Macías, 2002).

– *Coherencia interna*: Observamos que muchos estudiantes son conscientes de las dificultades, según manifiestan en la prueba 2, pero no lo expresan. Al analizar las razones que ellos indican encontramos dos predominantes. Algunas veces la dificultad para expresar lo que no se entiende pasa por no discernir claramente cuál es la dificultad. Detectan que hay un problema pero no pueden identificar cuál es. Otras veces este accionar está relacionado con el respeto a la autoridad epistémica de la fuente que debería ser desterrado para desarrollar el espíritu crítico y promover un aprendizaje significativo (Macías et al., 2001). En este caso no se animan a discrepar con la palabra escrita. Campanario (2003) aconseja aprovechar los errores y las imprecisiones de los libros de texto para enseñar ciencias, lo cual puede hacerse con diferentes actividades.

2. Según las estrategias utilizadas por los lectores:

Las dificultades más relevantes en relación con las estrategias son:

- La diversidad de edades y formaciones de los grupos experimentales de esta investigación nos permite concluir que, inclusive los estudiantes que han alcanzado una formación académica avanzada, tienen dificultades para utilizar estrategias de reparación de las dificultades.
- La tarea de subrayar las oraciones con dificultades ha permitido a algunos estudiantes darse cuenta de las mismas y subsanar el problema; en otros casos ha dificultado la focalización del problema. Por esto debería ayudárseles a cuestionar las razones por las cuales destacan algunas frases u oraciones. Consideramos que un manejo adecuado de las estrategias debería incluir una discriminación en el uso de las mismas.

- A pesar de que usualmente se trabaja en el aula la actividad de extraer la idea principal de un texto, convendría insistir en un análisis posterior de la coherencia de las producciones, especialmente, orientándolos a que superen la utilización de estrategias de copia-supresión. La enseñanza para que mejoren las producciones escritas, vinculada con las habilidades cognitivo-lingüísticas de los estudiantes, permite que corrijan la forma de expresarse a la vez que aprenden ciencias (Sanmartí, 1997).

- Aunque el conocimiento de algunas estrategias por parte de los lectores es aceptable, fallan al aplicarlas en forma reflexiva. Esto podría atribuirse a que, como se aprenden en las clases de lengua, se les hace difícil adaptarlas a un contexto diferente.

Cuando les solicitamos a los lectores que evalúen su propia comprensión deberían poner en juego estrategias metacognitivas. Para esto deben añadir sus inferencias a las proposiciones del texto, regulando adecuadamente la comprensión (Otero, 1992). Pensamos que en estos casos fallan al utilizar estrategias metacognitivas porque esperábamos que los lectores manifestaran su rechazo al texto cuando la coherencia no fuera aceptable. Esto significa que los estudiantes de todas las edades toleran representaciones de niveles muy bajos de coherencia sin que crean tener un problema de comprensión.

Es evidente que los lectores de nuestra experiencia 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 detectan y reconsideran la información problemática. Esto se debe a que el nivel de representación alcanzado por los estudiantes, en la mayoría de los casos, se limita a la base del texto. En general reconocen el significado de las palabras y oraciones, sin relacionarlas con los conocimientos previos, como hemos analizado en el texto 1. Son pocos los que logran elaborar un modelo de la situación. Los datos así lo corroboran y nos permiten afirmar que debemos trabajar más en aspectos que hacen al manejo de estrategias adecuadas para favorecer un monitoreo correcto de la comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. José C. Otero quien, en el curso de posgrado que dictara en San Juan, contribuyó con ideas que nos movilizaron a realizar esta investigación.

NOTAS

La Universidad Nacional de San Juan (Argentina) avala y subsidia las investigaciones realizadas.

¹ Los porcentajes se han calculado sobre el número de alumnos de cada grupo que poseen el conocimiento previo necesario para detectar la dificultad (según constatamos en sus respuestas a la Prueba 2).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, P.A. y KULIKOWICH, J.M. (1994). Learning from Physics Text: A Synthesis of Recent Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), pp. 895-911.
- BAKER, L. (1994). Metacognición, lectura y educación científica, en Minnick Santa, C. y Alvermann, D.E. (comp.). *Una didáctica de las ciencias, procesos y aplicaciones*. Buenos Aires: Aique.
- CAMPANARIO, J.M. (2003). De la necesidad, virtud: cómo aprovechar los errores y las imprecisiones de los libros de texto para enseñar Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1) pp. 161-172.
- CAMPANARIO, J.M. y OTERO, J. (2000). La comprensión de los libros de texto de ciencias, en Perales, J. y Cañal, P. (comp.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las Ciencias*. Alcoy: Marfil.
- FLAVELL, J.H. (1976). Metacognitive Aspects of Problem Solving, en Resnick, L.B. (ed.). *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, Nueva York: Lawrence Erlbaum.
- FLAVELL, J. (1996). *El desarrollo cognitivo*. España: Prentice Hall.
- GARNER, R. (1987). Strategies for Reading and Studying Expository Text. *Educational Psychologist*, 22(384), pp. 299-312.
- ISHIWA, K., MACÍAS, A., MATURANO, C. y OTERO, J. (en revisión). Generation of Information Seeking Questions When Reading Expository Texts «For Understanding».
- IZQUIERDO AYMERICH, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), pp. 111-122.
- KINTSCH, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MACÍAS, A., CASTRO, J.I. y MATURANO, C. (1999). Estudio de algunas variables que afectan la comprensión de textos de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), pp. 431-440.
- MACÍAS, A., MATURANO, C. y CALBÓ TORNÉ, P. (2004). La importancia de las estrategias metacognitivas en el aprendizaje. *Revista Psico/Pedagógica. Psicología y Pedagogía de la persona*, 7-8, pp 33-48.
- MACÍAS, A., SOLIVERES, M. y MATURANO, C. (1998) Análisis de los procesos cognitivos y de la regulación que utilizan los alumnos en la comprensión de textos de Física. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 12. pp. 79-90.
- 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. *Enseñanza de las Ciencias*. VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Núm. extra, p. 151.
- MATEOS, M. (1995). Programas de intervención metacognitiva dirigidos a la mejora de la comprensión lectora, en Carretero, M., Almaraz, J. y Fernández, B.P. (comp.). *Razonamiento y comprensión*. Madrid: Trotta.
- MATEOS, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique.
- MATURANO, C., MAZZITELLI, C. y MACÍAS, A. (2003). ¿Los estudiantes verifican la consistencia interna de los textos científicos o retienen la primera información que leen? *Revista Electrónica Investigações em Ensino de Ciências*, 8-1.
- MATURANO, C., SOLIVERES, M.A. y MACÍAS, A. (2002). Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3) pp. 415-425.
- OTERO, J.C. (1992). El aprendizaje receptivo de las Ciencias: preconcepciones, estrategias cognitivas y estrategias metacognitivas. *Tarbiya*, 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*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, publishers.
- OTERO, J.C. (2001). El aprendizaje a partir de textos científicos: la importancia de comprender y controlar si se comprende. Curso de Posgrado. San Juan (Argentina).
- OTERO, J. y CAMPANARIO, J.M. (1990). Comprehension evaluation and regulation in learning from science texts. *Journal of Research in Science Teaching*. 27(5), pp. 447-460.
- OTERO, J.C. y GRAESSER, A.C. (2001). PREG: Elements of a Model of Question. *Cognition and Instruction*, 19, pp. 143-175.
- 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. *Educational and Psychological Measurement*, 52, pp. 419-430.
- RESNICK, L. y KLOPFER, L. (1997). *Curriculum y cognición*. Argentina: Aique.
- SANMARTÍ, N. (1997). Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. *Alambique*, 12. pp. 51-61.
- TAPIERO, I. y OTERO, J.C. (2002). Situation Models as Retrieval Structures: Effects on the Global Coherence of Science Texts, en Otero, J., León, J.A. y Graesser, A.C. (eds.). *The psychology of science text comprehension*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- VAN DIJK, T.A. y KINTSCH, W. (1983). *Strategies of Discourse comprehension*. Nueva York: Academic Press.
- WINOGRAD, P. y JOHNSTON, P. (1982). Comprehension monitoring and the error detection paradigm. *Journal of Reading Behavior*, XIV, (1), pp. 61-76.

[Artículo recibido en junio de 2005 y aceptado en mayo de 2006]

ANEXO 1

1. Lee varias veces el texto.
2. Selecciona alguna de estas opciones de acuerdo a como hayas comprendido el texto.
 - a. El texto se entiende bien
 - b. El texto se entiende con dificultad
 - c. El texto se entiende poco
 - d. El texto no se entiende

Si encuentras alguna dificultad en el texto, subraya la frase o frases en las que detectes el problema y explica en qué consiste la dificultad.

ANEXO 2

En los textos anteriores había algunas frases problemáticas. Es posible que no las hayas detectado cuando leías el texto. Te proponemos ahora que realices las siguientes actividades:

TEXTO 1

Selecciona la opción correcta:

Cuando un cuerpo se desplaza en el aire, la fuerza de fricción hace que su rapidez:

- a) aumente
- b) disminuya
- c) permanezca constante

Si elegiste la respuesta (b), ¿marcaste la frase que afirma lo contrario como una dificultad en el texto? Justifica tu respuesta.

TEXTO 1

En el texto 2, sobre la convección, había dos frases que se contradecían:

... se produce una corriente ascendente de aire caliente y, paralelamente a ésta, se generan corrientes descendentes de aire frío. Así, el aire frío reemplaza al aire caliente que bajó y se renueva el ciclo.

¿Te diste cuenta de esta contradicción cuando leías? SÍ - NO

¿Qué hiciste? Justifica tu respuesta.