

# Habilidades de monitoreo de la comprensión de textos de Ciencias en estudiantes de diferentes niveles educativos \_\_\_\_\_

Carla Maturano  
Claudia Mazzitelli  
Ascensión Macías

## Introducción

Numerosos estudios reportan las dificultades que tienen tanto los sujetos jóvenes como los adultos para detectar inconsistencias cuando leen (Otero y Kintsch, 1992; Otero, 1998). A los estudiantes les resulta difícil identificar sus déficits de conocimiento, ya que frecuentemente no detectan contradicciones e inconsistencias en los textos científicos, en los problemas matemáticos del mundo y en otro tipo de materiales (Otero y Campanario, 1990; Baker, 1994). Por ejemplo, no se dan cuenta si al texto le faltan datos o no distinguen entre datos superfluos y datos necesarios. Esta falla para detectar inconsistencias indica un problema inicial en la lectura que se refiere a la evaluación de la comprensión y se puede deber a inadecuadas estrategias de lectura (Otero, 1998).

Una cuestión importante a estudiar se refiere a la detección de inconsistencias y

**A los estudiantes les resulta difícil identificar sus déficits de conocimiento, pues no detectan contradicciones e inconsistencias en los textos científicos. Frecuentemente no se dan cuenta si al texto le faltan datos o no distinguen entre lo superfluo y lo necesario.**

contradicciones cuando se lee, que puede considerarse dentro del contexto de las estrategias de comprensión del lector. Intuitivamente, las estrategias surgen de la idea que un lector tiene para accionar y encontrar la mejor manera de actuar para alcanzar un objetivo determinado. Según Kintsch (1998) las estrategias implican acciones, metas y alguna noción de optimización. Las estrategias son procesos flexibles y orientados a una meta que intervienen en distintos momentos y en varios niveles del procesamiento al mismo tiempo (Cubo de Severino *et al.*, 1999). Entre las mismas, cabe mencionar las metacognitivas que son las que permiten el control de los propios procesos cognitivos (Otero, 1998). Entre éstas encontramos las estrategias de monitoreo de la comprensión que posibilitan al lector tener un conocimiento declarativo y procedimental de sus acciones. Las estrategias de monitoreo de la comprensión se utilizan para decidir cuándo se comprende algo y para tomar medidas adecuadas en caso en que la comprensión sea insatisfactoria. Se pueden distinguir dos fases: darse cuenta de si algo se entiende o no (evaluación) y tomar medidas para reparar el problema de comprensión (regulación) (Baker, 1994). Examinar dichas estrategias en situaciones particulares, tales como la lectura y el aprendizaje de las Ciencias, resulta un problema interesante para la investigación educativa (Otero, 1998).

El lector experto hace buen uso de las estrategias mencionadas cuando se da

cuenta que no está comprendiendo porque encuentra contradicciones en el texto, no le da sentido a una frase u oración, detecta información inconsistente, hay conceptos que no entiende, detecta falta de información, entre otras razones. Estos procesos involucran evaluar las dificultades y regular 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 (Brown *et al.*, 1986).

El modelo de Kintsch (1998) ofrece un marco que ayuda a explicar los diferentes procesos puestos en juego en la comprensión para construir una determinada representación mental del texto (Elosua de Juan, 2000). Este modelo, actualmente, da una visión completa e integrada del proceso global de la comprensión. Propone tres niveles de representación de un texto en la memoria: *formulación superficial* (se refiere a la formulación literal de palabras y frases que pueden recordarse aunque se desconozca el significado); *base del texto* (es el conjunto estructurado de ideas que representa el significado de un texto) y *modelo de la situación* (es una representación mental en la que aparecen las ideas que provienen del texto y las que son propias del lector). Para León y Slisko (2002) es indispensable que el lector agregue, en esta última representación mental, información complementaria de su propio conocimiento que no aparece explícitamente en el texto.

Muchos autores aseveran que el proceso de construcción del modelo de la situación es una actividad estratégica que depende del lector (Elosua de Juan, 2000; García Madruga *et al.*, 1999; Kintsch, 1998; Otero, 1998).

El conocimiento de las diferencias individuales podría ayudar a los investigadores a formular mejores teorías sobre la construcción de los modelos de la situación (Maury *et al.*, 2002). Por ejemplo, se sabe que los lectores de más edad y con mayor dominio de estrategias lectoras construyen mejor la representación mental de las ideas del texto (Baker, 1994). En cambio, los lectores novatos tienen menos conciencia de sus propios fallos (Otero y Kintsch, 1992). Habría que analizar mejor las diferencias entre los procesos puestos en juego por los lectores expertos y novatos.

Cubo de Severino *et al.* (1999) establecen categorías en las estrategias a utilizar para lograr construir la base del texto o el modelo de la situación, entre las que cabe mencionar:

1) *Estrategias para construir la base del texto:*

- Estrategias léxicas: permiten identificar y representar el significado de cada palabra.
- Estrategias proposicionales: sirven para asignar una función a cada palabra y descubrir sus relaciones en una oración.

- Estrategias microestructurales: son las que usa el lector para relacionar el significado de cada oración (proposición) con la anterior y la posterior.
- Estrategias macroestructurales: resumen la información y permiten distinguir la idea principal. El lector debe realizar procesos conceptuales globales y descubrir qué información es importante y cuál puede omitirse.
- Estrategias superestructurales: permiten al lector reconocer la organización global del texto.

2) *Estrategias para construir el modelo de la situación:* El lector organiza y funcionaliza la información a partir de la intención comunicativa e informativa que descubre en el contexto y construye el modelo de la situación. En este contexto, el lector hará inferencias, repondrá la información que no aparezca en el texto en forma explícita, notará las contradicciones, etc. En la construcción del modelo de la situación intervienen tres modelos contextuales que responden a diversas preguntas:

- *Modelo de la interacción comunicativa:* ¿quién lee?, ¿para qué?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿qué texto?, ¿cómo se siente al leer?, ¿qué actitud tiene frente a lo que lee?, ¿quién lo escribe?, ¿para qué?
- *Modelo enciclopédico:* ¿acerca de qué es el texto?, ¿cómo se relacionan en el mundo real los referentes extralingüísticos de los hechos que se mencionan

en el texto?, ¿qué fragmentos de representaciones del mundo denota?

- *Modelo discursivo*: ¿cómo es el texto desde el punto de vista retórico?, ¿qué intención persigue?, ¿a qué género pertenece?, ¿cómo se relaciona con otros textos leídos?

Por otra parte, las diferencias individuales en la construcción del modelo de la situación estarían ligadas a la interpretación del lector sobre lo que es la lectura y al uso de estrategias para aprender y evaluar el aprendizaje (Baker, 1994). Así, para evaluar la comprensión cuando el lector se enfrenta con un texto debe emplear diversos criterios de evaluación. Nos interesan especialmente 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 consistencia lógica de las ideas expresadas en el texto.
- *Suficiencia informativa*: implica verificar que el texto contenga toda la información necesaria para cumplir determinado objetivo (Baker, 1994).

## Métodos

En el presente estudio solicitamos a estudiantes de distintas edades y niveles educativos que leyeran tres textos científicos cortos con dificultades, especialmente preparados para esta experiencia. Debieron

calificar su comprensión y relatar, en cada caso, las dificultades que hubieran tenido y las acciones que siguieron. Consideramos que el lector que realice una adecuada evaluación y regulación de la comprensión debería: a) detectar la dificultad principal del texto, b) reconocer que una contradicción o la falta de información son dificultades o anomalías, c) verbalizar o explicitar la dificultad y d) decidir una acción o estrategia de reparación adecuada (Graesser y Mc Mahen, 1993). Nos interesa analizar si los estudiantes logran, a partir de la lectura, construir el modelo de la situación o si se quedan en la base del texto. Para esto, hemos asociado diferentes estudios que se han realizado separadamente sobre el análisis de las estrategias de comprensión de textos (Cubo de Severino *et al.*, 1999) y los criterios de evaluación y regulación (Baker, 1994).

En la experiencia nos abocamos al análisis de las habilidades para monitorear la comprensión en relación con los criterios de coherencia externa e interna y de suficiencia informativa. Hemos elaborado dos pruebas:

- La primera prueba apunta a conocer sobre las estrategias de evaluación y regulación de la comprensión aplicadas por los estudiantes para los diferentes textos.
- La segunda prueba nos permite indagar sobre los conocimientos previos de los sujetos y los procesos que llevaron a

cabó durante la realización de la prueba anterior.

Con el objetivo de abarcar varios niveles educativos y edades diversas para estudiar el problema, la muestra de alumnos seleccionada para la aplicación de las pruebas está constituida por:

- *Grupo I:* 24 alumnos de 8° de EGB3 – Edades comprendidas entre 13 y 14 años.
- *Grupo II:* 22 alumnos de 2° Año Polimodal – Ciencias Naturales – Edades comprendidas entre 15 y 16 años.
- *Grupo III:* 11 alumnos de 2° Año de los Profesorados en Física y en Química. Nivel Universitario – Edades comprendidas entre 20 y 38 años.

Los sujetos participaron en la experiencia como una actividad áulica, informándoseles que la misma formaba parte de un proyecto de investigación sobre comprensión de textos. Para la determinación de las estrategias, analizamos las respuestas de los sujetos a una serie de actividades realizadas en forma escrita e individual.

Los textos utilizados en la Prueba 1 (ver Anexo) son:

#### *Texto A: Criterio de coherencia externa*

El Texto A nos permite estudiar si el lector verifica que las ideas son compatibles con sus conocimientos previos. El mismo 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*”. Si un alumno sabe antes de leer el Texto A 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, debería darse cuenta que se contradice con sus conocimientos previos.

#### *Texto B: Criterio de coherencia interna*

Buscamos indagar si el lector verifica la consistencia lógica entre las ideas del texto. El Texto B 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.

#### *Texto C: Criterio de suficiencia informativa*

En este caso presentamos el Texto C con falta de información para indagar si el lector verifica si contiene toda la información necesaria para cumplir el objetivo propuesto. En él proponemos una serie de pasos para la realización de una experiencia de laboratorio donde se omite indicar cómo se

mide el volumen de cuerpos de plastilina, lo cual no es un procedimiento obvio y requiere aclarar si el recipiente con agua, en el cual se introduce cada cuerpo, está graduado. Esperamos que los sujetos manifiesten haber detectado la omisión de este procedimiento.

Para las dos pruebas, cada estudiante recibió un cuadernillo de 3 páginas con los 3 textos, uno por página. El orden de presentación fue el mismo en todos los casos. Para la Prueba 1 solicitamos a los estudiantes que lean los textos, indiquen de qué se trata (para que redacten la idea general que le da unidad al mismo lo cual permite inferir el nivel de representación mental que han logrado construir) y que califiquen su comprensión de acuerdo a una escala de cuatro opciones. Además, debieron identificar cualquier dificultad subrayando las oraciones problemáticas o explicándolas. En ningún caso fueron explícitamente advertidos de la existencia de dificultades. En la Prueba 2 les 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). En el caso del Texto A se les presenta una pregunta de opción múltiple que busca indagar si poseen el conocimiento previo necesario para detectar la dificultad. Para los textos B y C nos limitamos a indicarles la existencia de la dificultad. Para la realización de esta prueba no tienen los textos a la vista.

Los sujetos leyeron los textos y realizaron las actividades de la Prueba 1 en 40 minutos (tiempo promedio). En el caso de la Prueba 2 demoraron aproximadamente 10 minutos en responder.

## Análisis de las estrategias utilizadas por los alumnos

Un análisis detallado de las respuestas nos permite inferir las acciones seguidas por los estudiantes para realizar las actividades de las Pruebas 1 y 2. Encontramos que no en todos los casos el uso de estos recursos ha sido estratégico porque no siempre les ha permitido un monitoreo adecuado de su comprensión, ya sea logrando una representación a nivel de base del texto o de modelo de la situación.

Analizaremos a continuación las estrategias que han utilizado los estudiantes de la muestra seleccionada a fin de realizar posteriormente una valoración de su capacidad de lectura comprensiva. En primer lugar, nos vamos a circunscribir a identificar las estrategias aplicadas para la construcción de la base del texto, mencionando algunos ejemplos que consideramos significativos:

- *Estrategias léxicas:* algunos lectores tuvieron dificultad con el significado de la palabra "vacío". Para el Texto A, I-21 indica "no se entiende qué es vacío" y III-6 afirma "el vacío: me tendrían que explicar a qué denominan vacío".

- *Estrategias proposicionales*: al relacionar las palabras en cada oración también surgieron dificultades. I-20 indica para el texto C "No entiendo lo que quiere decir cuando pide: completa la tabla indicando el peso y el volumen".
- *Estrategias microestructurales*: en el Texto A algunos estudiantes tuvieron dificultad para comprender el movimiento vertical ascendente de los cuerpos lanzados hacia arriba. De la lectura de la primera y segunda oración surge que la aceleración de la gravedad se dirige hacia el centro de la Tierra. En la tercera oración el texto expresa "Esto significa que los cuerpos que son lanzados en el vacío hacia arriba se van frenando a medida que ascienden". Algunos lectores tuvieron dificultad para entender que el sentido del movimiento no siempre coincide con el sentido de la aceleración, demostrando no tener los conocimientos previos necesarios. De las fallas, al relacionar estas ideas, surgen algunas respuestas como: "no se entiende qué es va hacia arriba" I-21. En el Texto B, el lector que advierte la existencia de la contradicción es el que ha logrado detectar fallas en los referentes de dos oraciones sucesivas. Algunos lectores aplican estrategias microestructurales que les permiten monitorear su comprensión, ya sea notando el problema como II-4 que afirma "Yo marqué que el texto se entendía con dificultad y a la hora de marcar marqué esa parte porque no la entendía" o detectando y reparando como III-2 que indica "Se equivocó, debió escribir que subió". Sin embargo, muchos sujetos fallan en este proceso. En ciertos casos no se dan cuenta de la dificultad y en otros ponen en marcha mecanismos inferenciales de los que nos ocuparemos más adelante.
- *Estrategias macroestructurales*: cuando los lectores debieron explicar de qué se trata el texto, correspondía que jerarquizaran la información, tomaran decisiones sobre qué omitir o eliminar, cómo condensar y reformular lo que debía quedar por ser semánticamente importante (Lacon et al, 2002). Si bien algunos lectores lograron producciones coherentes que reflejan la estructura global del significado del texto, en otros casos detectamos fallas en este nivel. Podemos citar producciones que no representan el contenido del texto como la que escribió II-13 para el Texto A: "Se trata de los distintos tipos de cuerpos, cómo se comportan frente a distintos fenómenos y por qué cada uno de estos cuerpos se acelera o se frena y cómo se llaman sus fuerzas. También por qué algunos cuerpos caen con más fuerza y otros se van frenando". En otros casos las dificultades estratégicas se relacionan con la inadecuada aplicación de una estrategia de copia-supresión que da como resultado una producción incoherente como la de III-6 que expresa para el Texto B: "El texto se trata del cambio de temperatura.

*Explica cómo se produce el aumento de temperatura, como desciende y como se renueva el ciclo".*

- *Estrategias superestructurales:* en el Texto C muchos lectores reconocen las características de un texto instructivo a manera de "receta", lo que los ayuda a procesarlo en forma más eficaz y contribuye a la detección de la falta de información. Dentro de las instrucciones en este tipo de textos se espera encontrar los pasos a seguir con los elementos, ya sea para construir, usar o realizar una determinada actividad (Castro y Puiatti, 2002). Algunos sujetos reconocieron en el Texto C un texto instructivo que indica los pasos para calcular el peso específico de una sustancia, como III-3 que afirma "*El texto trata de introducir a partir de una experiencia el concepto de peso específico*". En cambio otros se limitan a indicar que se trata de "*de unos pasos a seguir para elaborar la experiencia de laboratorio*" (I-6) o "*de una receta de laboratorio que da pasos a seguir*" (I-12).

A continuación, mencionaremos algunas de las estrategias aplicadas para la construcción del modelo de la situación. Algunos ejemplos identificados en las pruebas de los alumnos para cada uno de los modelos contextuales son:

- *Modelo de la interacción comunicativa:*
  - ¿Quién lee?, ¿para qué lee?: las estrategias aplicadas dependen de

las características del lector y de sus metas. Así, un alumno del Profesorado (al que podemos caracterizar como lector experto por sus respuestas a las distintas actividades y por haberse dado cuenta y señalado las dificultades de los textos) asume una postura que critica la finalidad didáctica del Texto A situándose desde la perspectiva del alumno y afirmando que "*El texto tiene demasiados conceptos juntos (F, g, P, etc.). 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).* (III-4)"

- ¿Qué texto?: II-2 al encontrarse con un texto corto transcrito en un cuadernillo y fuera de un contexto marco que podría ser un libro, aunque nota la dificultad del Texto C, indica "*Me di cuenta pero no le di importancia porque consideré que como es un texto suelto ya se supone que se sabe cómo se hace*". En este caso influyó la forma de presentación del texto y aunque el sujeto nota que faltan las indicaciones para medir el volumen no lo indica porque asume que es algo que ya debe saberse.
- ¿Cómo se siente al leer?: a menudo la disposición del lector obstaculiza la comprensión. II-1 indica "*No le*

*presté atención. Estaba un poco distraída. No me concentré lo suficiente al leerlo y además no comprendí mucho el texto."*

- ¿Qué actitud tiene frente a lo que lee?: notamos en este aspecto diferentes actitudes frente a las dificultades. Por un lado, se minimiza la importancia de la misma ("*Me di cuenta pero no lo marqué porque no creí que era importante*" I-14) y por otro lado no se anima a discrepar con la palabra escrita a la cual se le asigna un alta autoridad epistémica ("*No lo marqué porque no estaba segura de que la afirmación del texto fuera incorrecta, aunque yo pensaba que así lo era*"- III-11).
- **Modelo enciclopédico:** nos interesa en este aspecto indagar sobre las representaciones del mundo que los lectores recuperan en su memoria de trabajo a partir de la lectura.
  - ¿Acerca de qué es el texto?: el conocimiento del tema que tenga el lector puede influir favoreciendo u obstaculizando la comprensión. Cuando el lector en el Texto B considera que ya sabe el tema y decide no prestar atención al texto, ignora parte de la información y no detecta la dificultad: "*No lo marqué porque lo vimos el año pasado y no me pareció una dificultad*" (II-2). En otros casos la información se pasa por alto porque el lector considera que comprende el contenido del

texto (referido en este caso a la dificultad) y decide centrarse en otros aspectos que requieran mayor esfuerzo cognitivo "*Yo ya sabía que el aire caliente sube y el frío baja, entonces cuando lo lei, iba afirmando, y, a la vez tratando de entender algunas palabras, tal vez en esa parte "aire caliente que bajó" no me di cuenta porque ya había entendido todo lo anterior*" (II-3).

- ¿Cómo se relacionan en el mundo real los referentes extralingüísticos de los hechos que se mencionan en el texto? A veces se aplican estrategias con este objetivo en forma explícita como II-20 que indica que para comprender busca relaciones con sus conocimientos previos sobre el tema "*Cuando yo no entiendo algo trato de buscarle relación al tema, a veces me doy cuenta donde está el error pero generalmente no*". Otras veces, aunque no aparece explícitamente indicado en las respuestas se infiere que el lector ha relacionado la nueva información con referentes extralingüísticos de la vida real o de su experiencia escolar anterior. En esta categoría mencionamos a modo de ejemplo aquellos lectores que indican que el tema ya lo estudiaron anteriormente. Podemos distinguir:
  - Relación adecuada con su conocimiento del mundo: III-4 justifica la

detección de la contradicción y su rechazo del Texto A afirmando en la Prueba 2 *"Sí, de hecho este fenómeno se utiliza en el paracaídas"*.

- Relación inadecuada con su conocimiento del mundo: I-10 trata de relacionar el Texto B con su conocimiento del mundo y no encuentra referentes adecuados: *"Porque no puedo explicar bien de qué puede producir el aire caliente y el frío"*. Otra situación que se encuadra en esta categoría es I-5 que encuentra referentes para las ideas del Texto A, pero no corresponden a la situación física que plantea el mismo *"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"*.
- ¿Qué fragmentos de representaciones del mundo denota? En esta categoría ejemplificamos sólo para sujetos que relacionan con conocimientos anteriores inadecuados, lo cual dificulta la construcción del modelo de la situación. II-10 al indicar de qué se trata el Texto A expresa *"Yo tengo entendido que cuando un objeto es lanzado en el vacío, cae a una velocidad constante, es decir que no se frena ni aumenta su velocidad"*, manifestando considerar que los objetos caen con movimiento rectilíneo

uniforme. Otra dificultad asociada con este texto es que no distinguen entre fuerza de arrastre y velocidad relativa como III-2 quien indica que la idea *"no es clara porque si se desplaza en el aire ( $F=ma$ ) si corre viento ayuda a aumentar la velocidad (+a) pero si se desplaza en sentido contrario entonces (-a) y la fuerza de rozamiento se opone al movimiento"*. Por otra parte, II-18 pensó que el peso de la plastilina varía al introducirla en agua afirmando que el Texto C se trata de *"de una experiencia sobre el volumen y el peso de la plastilina antes y después de ser introducidas en el agua"*.

- *Modelo discursivo*: un lector experto (III-4) indica para el Texto A que *"Un alumno no entendería nada... Es confuso y contradictorio..."*. Pone en evidencia en su respuesta cómo es el texto desde el punto de vista retórico, mostrando las dificultades que nota para la comprensión por parte de los estudiantes.

## Discusión

A partir de las respuestas podemos afirmar que las dificultades estratégicas pueden afectar la comprensión en diferentes niveles. Fracasan al comprender un texto tanto los lectores que no son capaces de aplicar estrategias para la construcción de la base del texto como aquellos que apliquen estrategias específicas del modelo de la situación en forma inadecuada.

Hemos podido detectar, de acuerdo a 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 y mejores construyen en forma más adecuada la representación mental de las ideas del texto, es decir, crean mejores modelos de la situación.

Para una exposición detallada, atendiendo a los objetivos de esta investigación, presentamos las conclusiones generales enfocadas desde dos aspectos:

### 1. *Criterios de evaluación de la comprensión*

En relación con los criterios de evaluación seleccionados (coherencia externa, coherencia interna y suficiencia informativa), encontramos niveles de dificultad similares para los diferentes textos. Podemos destacar algunas reflexiones referidas a éstos:

*1a. Coherencia externa:* Comprobamos que los sujetos, en un intento de construir un modelo de la situación que trata cada texto, formulan relaciones entre sus conocimientos previos y las ideas del texto. El aprendizaje exige del estudiante la relación y la confrontación entre lo que ya sabe y el contenido que se enseña. Hemos obtenido indicios suficientes como para pensar

que la vinculación con el conocimiento previo no se da espontáneamente, en especial con los alumnos de menor edad. En algunos casos hemos comprobado que los sujetos no relacionan la información del texto con sus conocimientos previos porque consideran que ya saben esos contenidos y no utilizan el proceso de reflexión. Esto constituye un riesgo que llevaría a los alumnos a no cuestionarse sobre los conceptos para poder establecer relaciones más complejas entre ellos. El modo de inducir estos procesos sería a través de estrategias que favorezcan las relaciones entre los contenidos. Por lo tanto, es indispensable que el docente en el aula promueva actividades donde los estudiantes expresen en forma explícita las ideas previas y a la vez las confronten con el conocimiento científico. Esto podría hacerse 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 *et al.*, 2001; Maturano *et al.*, 2002).

*1b. Coherencia interna:* Muchos estudiantes son conscientes de las dificultades que presentan los textos a nivel de coherencia, según manifiestan en la Prueba 2, pero no se animan a discrepar con la palabra escrita, aunque no estén de acuerdo con ésta. Este prejuicio relacionado con la autoridad epistémica de la fuente debería ser desterrado para desarrollar el espíritu crítico y promover

un aprendizaje significativo (Macías *et al.*, 2001). 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 lograr distintos objetivos educativos.

*1c. Suficiencia informativa:* En general los estudiantes no identifican como una dificultad la falta de información que les impide alcanzar el objetivo de la lectura. Como consecuencia, las acciones reparatorias son limitadas. Una buena tarea es acostumbrar a los estudiantes a que sepan detectar cuándo es insuficiente la información de un texto y cómo subsanar este inconveniente, lo que pueden hacer de diversas formas: buscando información en otros textos, solicitando la ayuda del docente, entre otras.

## 2. Estrategias lectoras

Con referencia a las estrategias utilizadas, no detectamos una aplicación reflexiva de las mismas en todos los estudiantes. Esto podría atribuirse a que, como se aprenden en las clases de Lengua, a los estudiantes se les hace difícil adaptarlas a un contexto diferente. Es necesario promover la enseñanza de variadas estrategias de comprensión lectora en las clases de Ciencias y con textos científicos. Consideramos que un manejo adecuado de las mismas debería incluir razones sobre su uso diferencial. En el caso específico de las estrategias de monitoreo de la comprensión (estrategias

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 niveles muy bajos de coherencia sin que identifiquen tener un problema de comprensión. A veces, el problema para expresar lo que no se entiende se debe a que no discernen claramente cuál es su propia dificultad en la comprensión. Una forma de superar este inconveniente es alentar a los sujetos a trabajar estratégicamente y a que manifiesten en forma explícita las dificultades. Para esto, el docente debe diseñar estrategias didácticas que ayuden a expresar lo que no se comprende o lo que no se sabe como un paso hacia el conocimiento (Otero, 1992). Para concluir, podemos decir 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 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.

## Referencias bibliográficas

---

- 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.
- BROWN, A. L.; ARMBRUSTER, B. y BAKER, L. (1986) *The Role of Metacognition in Reading and Studying*, Reading Comprehension: From research to practice. J. Ora (ed.), Hillsdale, N.Y.: LEA.
- CAMPANARIO, J. M. (2003). De la necesidad, virtud: cómo aprovechar los errores y las imprecisiones de los libros de texto para enseñar física. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 21 (1) pp.161-172.
- CASTRO, E. y PUIATTI, H. (2000) *Estrategias superestructurales o esquemáticas*. En Comp. de Cubo de Severino, L. et al. *Leo, pero no comprendo*. Ed. Ex-Libris.
- CUBO DE SEVERINO, L. (2000) *¿Cómo comprendemos un texto escrito?* En Comp. de Cubo de Severino, L. et al. *Leo, pero no comprendo*. Ed. Ex-Libris.
- ELOSUA DE JUAN, M. R. (2000). *Procesos de la comprensión, memoria y aprendizaje de textos*. Madrid: Editorial Sanz y Torres.
- GARCÍA MADRUGA, J. A., ELOSÚA M. R., GUTIÉRREZ, F., LUQUE J. L. Y GÁRATE M. (1999). *Comprensión lectora y memoria operativa. Aspectos evolutivos e instruccionales*. España: Ediciones Paidós.
- GRAESSER A. C. y MCMAHEN, C. L. (1993). Anomalous Information Triggers Questions When Adults Solve Quantitative Problems and Comprehend Stories. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 85, N° 1, 136-151.
- KINTSCH, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LACON, G.; MÜLLER, G. Y PRESTINONI, C. (2000) *Estrategias macroestructurales o de coherencia global*. En Comp. de Cubo de Severino, L. et al. *Leo, pero no comprendo*. Ed. Ex-Libris.
- LEÓN, J. A. Y SLINKO, J. (2000). *La dificultad comprensiva de los textos de Ciencias. Nuevas alternativas para un viejo problema educativo*. *Psicología Educativa*, vol. 6, n° 1, pp. 7-26.
- MACÍAS, A.; CASTRO, J. I. Y MATURANO, C. (1999). Estudio de algunas variables que afectan la comprensión de textos de Física. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 17 (3) pp. 431-440.
- 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. *Memorias del VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias: Retos de la enseñanza de las ciencias en el siglo XX*. Barcelona (España).
- MATURANO, C.; SOLIVERES, M. A. Y MACÍAS, A. (2002). Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de Ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 20(3) pp. 415-425.
- MAURY, P.; PÉREZ, O. Y LEÓN, J. A. (2002). Predictive Inferences in Scientific and Technological Contexts en OTERO, J.; LEÓN, J.A. y GRAESSER A (eds.). *The Psychology of Science Text Comprehension*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

- OTERO, J. C. (1992). El aprendizaje receptivo de las Ciencias: preconcepciones, estrategias cognitivas y estrategias metacognitivas, *Tarbiya*, Nº 1-2, pp. 57-65.
- OTERO, J. C. (1998). Influence of Knowledge Activation and Context on Comprehension Monitoring of Science Texts, in 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, *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 27, 5, pp. 447-460.
- OTERO, J., KINTSCH, W. (1992) Failures to detect contradictions in a text: what readers believe vs. what they read. *Psychological Science*, 3, 229-235.
- VAN DIJK, T. A. Y KINTSCH, W. (1983), *Strategies of Discourse comprehension*, New York: Academic Press.

## Agradecimiento

---

A la Universidad Nacional de San Juan (Argentina) que avala y subsidia las investigaciones realizadas.

## Anexo

---

### Texto A

*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 B

*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.*

### Texto C

*Experiencia de laboratorio: Toma dos o tres trozos de plastilina de diversos tamaños. Péosalos en una balanza. Luego, sujeta cada trozo con un hilo e introdúcelo en un recipiente con agua. Completa una tabla indicando el peso y el volumen para cada trozo. Después calcula el cociente PESO/VOLUMEN en cada caso. Compara los resultados y anota las conclusiones.*

## Resumen

---

En este trabajo analizamos las estrategias utilizadas por estudiantes de distintas edades al enfrentarse a textos con dificultades. Para esto les presentamos tres textos que deberían generar fallas en la comprensión en lo referido a: 1) coherencia externa, 2) coherencia interna y 3) suficiencia informativa. En el contexto de la teoría de van Dijk y Kintsch discutimos las respuestas en relación con las representaciones mentales que construyen los estudiantes de la muestra seleccionada a partir de la lectura de los textos. Analizamos las estrategias que han utilizado a fin de realizar una valoración de la capacidad de lectura comprensiva. Identificamos las estrategias aplicadas para la construcción de la base del texto y del modelo de la situación al procesar los textos con diferentes dificultades. Encontramos que, entre otras variables, la formación académica influye en el proceso de monitoreo de la comprensión.

*Palabras clave:* estrategias, comprensión, textos.

## Abstract

---

In this work we analyze the strategies used by students of different ages when reading difficult texts. In order to do so, the students were asked to read three texts which should cause comprehension difficulties regarding: 1) external coherence, 2) internal coherence and 3) informative sufficiency. Within the context of van Dijk and Kintsch's theory, we analyze the answers in relation to the sample students' mental representations after reading the texts. We also examine the strategies used in order to assess the students'

reading comprehension ability. We identify the strategies applied to construct the text base and the situation model when processing the texts with different difficulties. We have found out that, among other variables, the academic level influences the reading comprehension monitoring process.

*Key words:* strategies, comprehension, texts.

**Carla Maturano**  
**Claudia Mazzitelli**  
**Ascensión Macías**

*Ins. Investigaciones en Educación de la Ciencias Experimentales*  
*Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes*  
*Universidad Nacional de S. Juan*  
*República Argentina*  
*e-mail: cmatur@ffha.unsj.edu.ar*  
*mazzitel@ffha.unsj.edu.ar*  
*amacias@ffha.unsj.edu.ar*