

## Dificultades estratégicas en la comprensión lectora de estudiantes de Ciencias Naturales

Claudia Alejandra Mazzitelli, Carla Inés Maturano y Ascensión Macías

[mazzitel@ffha.unsj.edu.ar](mailto:mazzitel@ffha.unsj.edu.ar), [cmatur@ffha.unsj.edu.ar](mailto:cmatur@ffha.unsj.edu.ar), [amacias@ffha.unsj.edu.ar](mailto:amacias@ffha.unsj.edu.ar)

*Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (I.I.E.C.E.)  
Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan.  
Av. I. de la Roza 230 oeste. 5400. San Juan. Argentina*

### Resumen

En esta investigación hemos estudiado, en alumnos y alumnas de nivel secundario, la comprensión lectora de un texto sobre el calor y su propagación. Diseñamos una prueba que incluye dos tareas en las que los estudiantes debieron: elaborar un organizador gráfico y redactar la idea principal. En la primera tarea evaluamos cómo el lector representa las ideas del texto y las conexiones que realiza en relación con la superestructura textual. Mediante la idea principal indagamos si logra identificar la macroestructura. Los resultados indican que a partir de la lectura del texto utilizado las dificultades trascenderían los ámbitos léxico, de estructura interna y de superestructura textual para situarse en un plano estratégico donde las principales dificultades son seleccionar, relacionar, reformular y resumir para obtener una producción coherente.

**Palabras clave:** comprensión del texto, libro de texto, diagrama, análisis de texto

### Strategic difficulties in reading comprehension by students of Natural Sciences

#### Abstract

In this investigation we studied the level of reading comprehension of a text on heat and its spread by secondary school students. We designed a test that includes two tasks in which students had to: elaborate a graphic organizer and write the main idea. In the first task, we evaluated how the reader represents the ideas of the text and the relations that he makes related to the textual superstructure. By means of the main idea we examined if the reader can identify the macrostructure. The results indicate that the difficulties go beyond the lexical, internal structure and textual superstructure fields to move to a strategic level where the students' main difficulties are selecting, relating, reformulating and summarizing to get a coherent production.

**Keywords:** reading comprehension, Science texts, graphic organizer, main idea

### Dificuldades estratégicas em compreensão de leitura dos alunos em Ciências Naturais

#### Resumo

Nesta pesquisa foi estudada a compreensão da leitura de um texto sobre o calor e a propagação, em os alunos no nível secundário. Nós projetamos um teste que inclui duas tarefas em que os alunos tiveram a: desenvolver um organizador gráfico e escrever a idéia principal. Na primeira tarefa avaliamos como o leitor representa as idéias do texto e as ligações feitas em relação à superestrutura textual. Com a idéia principal nós investigamos se ele pode identificar a macroestrutura. Os resultados indicam que as dificuldades superar os campos lexicais, estrutura interna e superestrutura textual para se situar em um nível estratégico, onde as principais dificuldades são identificar, relacionar, reafirmar e resumir para uma produção.

**Palavras-chave:** compreensão do texto, livro didático, diagrama, análise de texto

## **Difficultés stratégiques dans la compréhension en lecture des élèves en sciences naturelles**

### **Résumé**

Dans cette recherche nous avons étudié la compréhension en lecture d'un texte sur la chaleur et la propagation, avec les étudiants au niveau secondaire. Nous concevons un test qui comprend deux tâches dans lesquelles les élèves avaient: élaborer un organisateur graphique et écrire l'idée principale. Dans la première tâche, nous évaluons la façon dont le lecteur représente les idées du texte et les liens établis par rapport à la superstructure textuelle. Par l'idée principale, nous demandons si il peut identifier la macrostructure. Les résultats indiquent que les difficultés surmonter les champs lexicaux, la structure interne et de la superstructure textuelle pour s'établir à un niveau stratégique où les principales difficultés consistent à identifier, se rapportent, de reformuler et résumer pour une production.

**Mots clés:** compréhension du texte, manuels scolaires, diagramme, analyse de texte

### **1. INTRODUCCIÓN**

En los diferentes niveles educativos, los estudiantes deben aprender a buscar, seleccionar, analizar críticamente e integrar la información necesaria para desenvolverse con éxito mientras estudian y a la vez prepararse para luego poder aprender en forma autónoma (lo cual toma cada vez más relevancia en la sociedad actual) y una de las formas de realizar estas tareas es a partir de la lectura de textos (Maturano et al., 2010). En el caso especial de las Ciencias Naturales, el libro permite plantear actividades para pensar, hacer y comunicar el conocimiento (Izquierdo Aymerich, 2005) y en esto radica la importancia del aprendizaje a partir de textos que merece una especial atención dado que es una de las situaciones de aprendizaje más frecuentes en el sistema educativo (Elosúa de Juan, 2000). Por esto, nos interesa caracterizar las dificultades estratégicas de comprensión lectora de los estudiantes de nivel secundario cuando leen un texto de Ciencias Naturales para poder diseñar acciones que ayuden a revertirlas.

### **2. MARCO TEÓRICO**

El conocimiento de los mecanismos de la comprensión lectora es relevante en el ámbito de la educación, ya que la comprensión es un proceso cognitivo de alto nivel que requiere la intervención de los sistemas de memoria y atencionales, de los procesos de codificación y percepción y de operaciones inferenciales basadas en los conocimientos previos y en sutiles factores contextuales (de Vega, 1993). Es así que la comprensión puede entenderse desde un marco de múltiples niveles, entre los que cabe señalar el de las palabras, la sintaxis, la base textual, el modelo de situación, la estructura retórica y la comunicación pragmática (Graesser y Forsyth, en prensa).

Cuando los procesos mencionados en el párrafo anterior están involucrados en la comprensión de un texto de Ciencias Naturales, deben ser activos para que permitan la construcción de significados del texto y la elaboración de la nueva información. Esto requiere la interacción entre la información obtenida del texto y los conocimientos previos del lector (Haker, 1998; Mazzitelli et al., 2007). El logro de

una comprensión adecuada requeriría que el lector ejecutara estrategias acordes a cada situación de aprendizaje.

Aunque hay muchas definiciones del concepto de estrategia, consideramos en esta investigación que son una forma de conocimiento procedimental cuyo objetivo es promover tanto el control de la actividad de lectura como la explicitación de las operaciones cognitivas más relevantes, las que si se ejecutan eficazmente, permitirían la construcción de representaciones cognitivas coherentes y estructuradas (Escoriza Nieto, 2006). Zanotto, Monereo y Castello (2011) afirman que los estudios de las estrategias que utilizan los aprendices, especialmente en contextos académicos de educación secundaria y superior, manifiestan su dificultad para generar textos ajustados en situaciones complejas ya que, o bien simplifican las tareas, o bien recurren a estrategias simples de copia. Estas dificultades hacen necesaria una intervención que favorezca el aprendizaje de estrategias apuntando a lograr su uso autónomo.

Según van Dijk (1997), el texto está estructurado por tres unidades semánticas y puede ser comprendido semánticamente en esas unidades que podrían compararse con una red del siguiente modo (Pertuz Córdoba, Perea Guarnizo y Mercado Peñaloza, 2011):

- Microestructura: se refiere a las ideas y sus relaciones, mediadas por los conectores y los vínculos, como una densa red.
- Macroestructura: consiste en una dimensión más global de los textos y puede visualizarse si se toma distancia de esa densa red de significados. Se desprende de la microestructura y generaliza o da mayor jerarquía a las ideas, traducidas en proposiciones.
- Superestructura: es más general que la macroestructura y permite clasificar los textos en una tipología textual. Así, la superestructura definiría la forma de esa red de significados.

Resumiendo, podemos afirmar que: la microestructura es el nivel de base del texto y se refiere a las relaciones de coherencia y cohesión que se establecen entre las unidades que forman parte de un texto; la macroestructura es el

contenido general o global de un texto y se forma a través de proposiciones completas llamadas macroproposiciones y la superestructura es la estructura global que caracteriza el tipo de texto y es independiente del contenido (Huerta Hurtado y García Núñez, 2011).

Para evaluar la comprensión lectora de los estudiantes podemos recurrir a una serie de actividades de poslectura que involucran en mayor o menor medida las unidades semánticas descriptas, lo que nos permitirá indagar qué está pasando en la mente del lector mediante la asignación de tareas como pueden ser escribir un resumen, redactar la idea principal, poner un título al texto, construir un organizador gráfico o formular preguntas sobre lo que no se comprende. Cada vez que un sujeto lee un texto es primordial que reconozca lo que es relevante o principal. Esto le permitirá evitar una sobrecarga de información y la pérdida del significado global (Soliveres et al., 2007). Para lograrlo, el lector necesita no sólo diferenciar la información importante de la secundaria o irrelevante, sino también jerarquizar la información relevante para poder organizarla y relacionarla (Kintsch, 1998).

Entre las actividades que favorecen la identificación de la información relevante por parte del lector está la redacción de la idea principal. La misma contribuye a determinar cuál es la información más importante de un texto. Al referirnos a la idea principal, encontramos que Cunningham y Moore (1990) expresan que no hay consenso para definirla y que puede enunciarse de modos diferentes. De las diversas definiciones, adoptamos la que señala que la idea principal es un enunciado general que indica al lector lo más importante que el escritor presenta para explicar el tema (Soliveres et al., 2007). Según Aulls (1990), la idea principal incluye más información que la contenida en la palabra o frase que representa el tema del texto y aparece en cualquier punto del texto. La información más importante que se extrae de un texto y contiene la idea o las ideas principales, permitirá elaborar la macroestructura. Esta última se corresponde con las proposiciones o ideas y sus relaciones, que normalmente son más fáciles de recordar y que naturalmente se almacenan en la memoria (Kintsch, 1998).

Por otra parte, la construcción de un organizador gráfico puede permitir visualizar cómo el lector ha desarrollado y organizado las ideas, ha captado relaciones y categorizado conceptos (Neves y Valadares, 2004). Los organizadores gráficos posibilitan que el estudiante organice la información que le ha provisto el texto y describa lo que ha comprendido del mismo. Se espera que exista semejanza entre la representación externa (el gráfico) y la representación interna (estructura cognitiva) (Galán et al., 2002). Un organizador gráfico es una representación visual de conocimientos que incluye tanto palabras como imágenes y presenta información que rescata aspectos importantes de un tema dentro de un esquema usando etiquetas. Según sus características toma diferentes formas y denominaciones: mapa semántico, mapa conceptual, organizador visual, mapa mental, etc.

La confección de un organizador gráfico a partir de la lectura de un texto permite presentar la información de manera concisa, resaltando la organización y relación de los conceptos. Por este motivo ayuda a enfocar lo que es importante, resalta los conceptos principales y las relaciones entre ideas.

Las tareas mencionadas, tanto la redacción de la idea principal como la elaboración del organizador gráfico, estarán influenciadas por la representación cognitiva del lector. Para explicar la representación se puede utilizar el modelo de Kintsch (1998) que distingue tres tipos de representaciones cognitivas, gradualmente más complejas, que los sujetos construyen durante la lectura. Estas son: la formulación superficial, la base del texto y el modelo de la situación.

- La formulación superficial corresponde a la representación del significado léxico y la sintaxis del texto.

- La representación a nivel base del texto supone, en cambio, una representación proposicional, más o menos jerarquizada con un significado de carácter global de supresión, generalización e integración de proposiciones (Kintsch, 1998). Elosúa de Juan (2000) se pregunta ¿cómo se forma una base del texto que contenga una microestructura conectada de ideas y proposiciones? Esto se consigue cuando el lector va leyendo y obteniendo información (obtiene ideas o proposiciones sobre lo que trata el texto), manteniendo la coherencia de la base del texto.

- El modelo de la situación se logra cuando el lector asocia la información del texto con sus conocimientos, creando una representación coherente (León, 2001; Otero y Graesser, 2001) o modifica un modelo de la situación antiguo (Kintsch, 1998; Campanario y Otero, 2000; Tapiero y Otero, 2002). Para Tapiero y Otero (2007) la base del texto y el modelo de la situación no se diferenciarían cualitativamente sino cuantitativamente, dependiendo del grado en que se incorporan conocimientos del sujeto.

Cuando el lector va logrando formar nuevas ideas o modificar aquellas que ya tiene, profundiza el significado del texto lo que conduciría a la formación de la macroestructura (consigue una coherencia global) (García Madruga et al., 1999; Elosúa de Juan, 2000). Estos autores establecen que para la construcción de la macroestructura se concretan procesos inferenciales que permiten organizar la información de la microestructura e incorporar nuevas proposiciones. Dichos procesos conducen al lector a comprender el texto a un nivel más profundo de representación (Graesser et al., 2005). Las inferencias constituyen el eje esencial en el proceso de comprensión porque sólo a través de ellas es posible entender lo que se lee de manera integral y completa (Abusamra et al., 2010).

Por otro lado, estrechamente relacionada con la macroestructura está la llamada superestructura esquemática o estructura de alto nivel que mencionamos anteriormente. Ésta corresponde a la relación más general que se puede encontrar entre las ideas del texto (Campanario y Otero, 2000). El lector más eficiente identifica la superestructura y la utiliza como una guía en el recuerdo y para localizar la información relevante del mismo (Brincones y Otero, 1994; Campanario y Otero, 2000). Hay diversas formas de clasificar las superestructuras de los textos expositivos, entre las que cabe mencionar la propuesta por Meyer (1985) que indica que los textos expositivos-explicativos, como son los de Ciencias Naturales, pueden organizarse de cinco formas básicas: descripción, colección, causación o antecedente-consecuente, problema-solución y comparación. Por otra parte, Castro y Puiatti (2000) distinguen categorías procedimentales a nivel local, entre las cuales cabe mencionar:

- definición: se trata de una descripción y se caracteriza por describir el significado de un vocablo o de la realidad designada por éste.

- ejemplificación: consiste en una ilustración y se refiere a la comprobación de conceptos mediante datos o hechos particulares para aclararlos y ampliarlos.

- explicación: se considera una exposición ampliada o detallada de un determinado tema con el objetivo de aclararlo, justificarlo y/o reafirmarlo.

- clasificación: corresponde a la categoría descripción e implica división ya que mediante este procedimiento las partes se agrupan en conjuntos llamados clases atendiendo a sus rasgos o propiedades. Se complementa a veces con la descripción de tales rasgos o propiedades.

En esta investigación buscamos caracterizar las dificultades estratégicas de comprensión lectora de estudiantes de nivel secundario para obtener una producción coherente a partir de la lectura de un texto de Ciencias. Analizamos dichas dificultades a través de la adecuación de las relaciones macroestructurales y superestructurales por ellos propuestas en tareas de confección de un organizador gráfico y redacción de la idea principal.

### 3. METOLOGÍA

#### 3.1. Descripción del estudio

En este trabajo indagamos el procesamiento que hacen los estudiantes de nivel secundario de la información contenida en un texto cuando se enfrentan a dos tareas usualmente relacionadas con la lectura de textos de Ciencias: la elaboración de un organizador gráfico y la redacción de la idea principal. Mediante el organizador gráfico, buscamos que el lector represente las ideas del texto y las conexiones entre ellas, dado que, como manifestamos, es una eficaz herramienta de aprendizaje a la vez que sirve para evaluar la detección de la superestructura textual. Al mismo tiempo, mediante la redacción de la idea principal pretendemos que el lector logre identificar la macroestructura que representa la información más importante del texto. Considerando el desempeño de cada estudiante en ambas tareas sería posible caracterizar la comprensión alcanzada e identificar las dificultades asociadas.

#### 3.2. Preguntas de la investigación

Para cada una de estas tareas nos cuestionamos sobre diferentes aspectos que nos interesa analizar en las producciones de los estudiantes, según se detallan en el Cuadro 1.

Tarea	Aspecto a considerar	Preguntas formuladas desde la investigación
<b>Organizador gráfico</b>	Respecto de las ideas incluidas y su relación con la superestructura textual	¿Qué información del texto eligen los estudiantes para incluir en el organizador gráfico? ¿Cuáles ideas descartan? ¿Qué nivel de explicitación de las ideas del texto aparece en los organizadores gráficos?
	Respecto de los vínculos entre las ideas y su relación con la superestructura textual	¿Qué relaciones se dan entre las ideas? ¿Todas las relaciones utilizadas por los estudiantes han sido extraídas del texto? ¿El orden en que aparecen las relaciones en los organizadores gráficos es el mismo que en el texto?
<b>Idea principal</b>	Respecto de las ideas incluidas y su relación con la macroestructura	¿Expresan fielmente la idea principal del texto o se reducen a expresar el tema del texto (sin explicitar qué dice el texto sobre este tema)? ¿Construyen producciones coherentes, tanto a nivel local como global y su cohesión garantiza la relación semántica entre las diversas palabras del texto?
	Respecto de los fallos	¿Se relacionan con aspectos léxicos, sintácticos o semánticos? ¿Tienen que ver con lo que sabe el lector o con lo que hace el lector (estrategias cognitivas)?
Ambas tareas	Influencia del formato del texto en las producciones	¿Las señalizaciones y la estructura del texto han favorecido la construcción del organizador gráfico y la redacción de la idea principal?
	Influencia de los conocimientos previos de los estudiantes	¿En cada organizador gráfico y/o en la idea principal hay elementos que se relacionan con los conocimientos previos del lector sobre el tema?

*Cuadro 1: Aspectos considerados para evaluar las producciones de los estudiantes para cada una de las tareas propuestas*

#### 3.3. Diseño del instrumento

El estudio incluye el diseño y la aplicación de una prueba escrita para evaluar la comprensión lectora. En la misma proponemos a los estudiantes varias actividades. En este trabajo analizamos su desempeño en lo que se refiere a las consignas:

- Representar las ideas del texto mediante un organizador gráfico que muestre las relaciones entre ellas y exprese la forma en que está organizada la información en el texto.
- Redactar la idea principal del texto.

### 3.4. Selección y análisis del texto

El texto utilizado está extraído del libro de Rubinstein y Tignanelli (2000) destinado a la enseñanza de la Física para alumnos y alumnas de nivel secundario (ex polimodal) y se refiere al concepto de calor y a los

mecanismos de propagación. Modificamos el texto natural, aunque no de manera sustancial, introduciendo los siguientes cambios:

- suprimimos la frase del primer párrafo que se refiere al paso del calor de un cuerpo a otro ya que consideramos que fomentaría la idea de que el calor es una sustancia en vez de un mecanismo de transferencia de energía y
- agregamos información referida al mecanismo de radiación por considerar escasa la que está contenida en el texto natural.

Transcribimos en el Cuadro 2 el texto utilizado en la experiencia.

<b>Texto</b>
<p><i>Entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas, siempre se produce una transferencia de energía denominada calor. Por ejemplo, cuando se coloca un termómetro en contacto con un cuerpo que se encuentra a mayor temperatura que él, se transfiere energía del cuerpo hacia el termómetro hasta que la temperatura del cuerpo y la del termómetro se igualan.</i></p> <p><i>Se pueden reconocer tres formas de transmisión del calor: conducción, convección y radiación.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Conducción. Si se coloca una de las puntas de una varilla de metal en contacto con fuego, después de un tiempo habrá aumentado la temperatura del otro extremo. El calor se ha transmitido desde un extremo al otro de la varilla por conducción.</i></li> <li>- <i>Convección. Al calentar agua en un recipiente sobre el fuego, se producen movimientos en el líquido debido a cambios en su densidad. El agua que se calienta en la parte inferior es menos densa que el agua fría de la parte superior, y la diferencia de densidades produce un ascenso del agua menos densa. Estos movimientos en los fluidos, motivados por las diferencias de densidad provocadas por la variación de la temperatura, son una forma de transmisión de calor por convección.</i></li> <li>- <i>Radiación. Una estufa de cuarzo transfiere energía fundamentalmente por radiación, del mismo modo que lo hace el Sol. El calor se transmite en este caso mediante ondas electromagnéticas.</i></li> </ul>

**Cuadro 2: Texto utilizado en la experiencia**

En primer lugar hacemos un análisis de las categorías procedimentales -ya mencionadas en el marco teórico (Castro y Puiati, 2000)- presentes en el texto utilizado en la experiencia. Este análisis nos permite señalar las relaciones entre las ideas que se deberían poner de manifiesto en las producciones de los estudiantes en lo que se refiere

a la representación en un organizador gráfico y a la elaboración de la idea principal.

En el Cuadro 3 presentamos las categorías procedimentales identificadas en el texto. Los niveles de jerarquía se indican con diferentes sangrías quedando ubicadas las ideas más generales sobre el margen izquierdo de la tercera columna.

<i>Categorías procedimentales identificadas en el texto</i>	<i>Idea N°</i>	<i>Ideas expresadas en el texto</i>
<b>Definición del concepto calor</b>	Id.1	Entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas, siempre se produce una transferencia de energía denominada calor.
<b>Ejemplificación de transferencia de energía mediante calor</b>	Id.2	Por ejemplo, cuando se coloca un termómetro en contacto con un cuerpo que se encuentra a mayor temperatura que él, se transfiere energía del cuerpo hacia el termómetro...
<b>Explicación que amplía la definición de calor y el ejemplo indicando hasta cuándo se produce la transferencia de energía en forma de calor</b>	Id.3	... hasta que la temperatura del cuerpo y la del termómetro se igualan.
<b>Clasificación de los mecanismos de transferencia del calor</b>	Id.4	Se pueden reconocer tres formas de transmisión del calor: conducción, convección y radiación.

<b>Clase 1</b>	Id.5	Conducción
<b>Ejemplificación de la clase 1 conducción</b>	Id.6	Si se coloca una de las puntas de una varilla de metal en contacto con fuego, después de un tiempo habrá aumentado la temperatura del otro extremo.
<b>Explicación de la clase 1 conducción</b>	Id.7	El calor se ha transmitido desde un extremo al otro de la varilla por conducción.
<b>Clase 2</b>	Id.8	Convección
<b>Ejemplificación de la clase 2 convección</b>	Id.9	Al calentar agua en un recipiente sobre el fuego, se producen movimientos en el líquido debido a cambios en su densidad. El agua que se calienta en la parte inferior es menos densa que el agua fría de la parte superior, y la diferencia de densidades produce un ascenso del agua menos densa.
<b>Explicación de la clase 2 convección</b>	Id.10	Estos movimientos en los fluidos, motivados por las diferencias de densidad provocadas por la variación de la temperatura, son una forma de transmisión de calor por convección.
<b>Clase 3</b>	Id.11	Radiación
<b>Ejemplificación de la clase 3 radiación</b>	Id.12	Una estufa de cuarzo transfiere energía fundamentalmente por radiación, del mismo modo que lo hace el Sol.
<b>Explicación de la clase 3 radiación</b>	Id.13	El calor se transmite en este caso mediante ondas electromagnéticas.

**Cuadro 3: Categorías procedimentales identificadas en el texto utilizado en la experiencia**

De la jerarquía de ideas que surge de este análisis, para definir las categorías para este estudio, podemos:

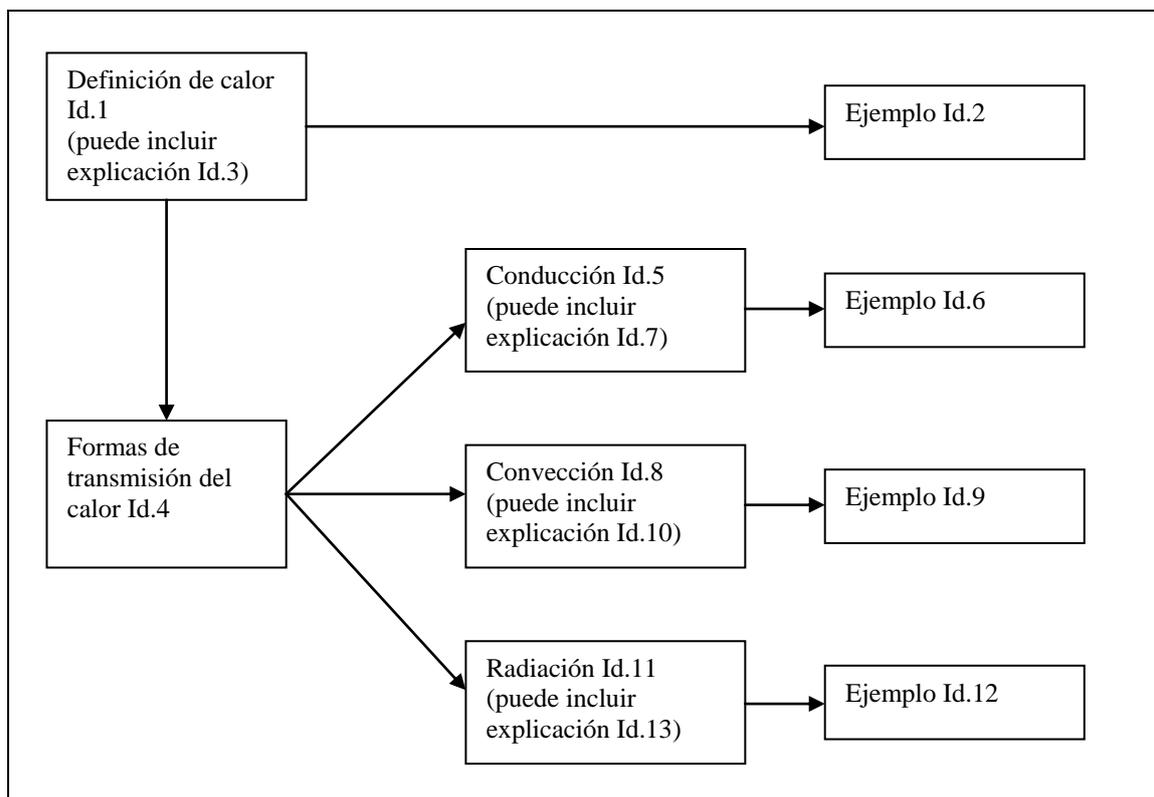
1. representar las ideas del texto mediante un organizador gráfico de referencia que muestre las relaciones entre ellas y
2. redactar la idea principal del texto que sirva de modelo.

Proponemos como referencia la representación de las ideas del texto mediante un organizador gráfico que evidencie las relaciones entre ellas según se muestra en el Cuadro 4. En cada caso asignamos un número a las

ideas para su identificación siguiendo el orden en que se presentan en el texto.

Para evaluar la idea principal acordamos como ideas de referencia las siguientes: “El calor es una transferencia de energía entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas. Se pueden reconocer tres formas de transmisión del calor: conducción, convección y radiación.” (Las producciones podrían incluir para cada clase la descripción de cada mecanismo).

### **Organizador gráfico de referencia**



**Cuadro 4: Organizador gráfico de referencia elaborado para el texto utilizado en la experiencia**

### 3.5. Categorías de análisis

Para evaluar los organizadores gráficos elaborados por los estudiantes nos interesa estudiar qué ideas o conceptos incluyen, cómo los relacionan, qué tipo de organizador gráfico escogen para la representación, cuáles de estos conceptos han sido extraídos textualmente y cuáles corresponden a conocimientos de los lectores. Sin embargo, no hacemos distinción respecto a los niveles de jerarquía que surjan de la organización de las ideas en el organizador. Adoptamos algunos criterios generales que complementan lo ya expuesto anteriormente vinculados con las ideas y sus relaciones:

- Respecto a los nexos: acordamos en que dos conceptos que estén unidos por una línea significa que el estudiante atribuye una relación entre ellos. No consideramos el tamaño y la forma de las líneas. Cuando se incluyan términos de nexo entre ideas, los analizamos en forma conjunta con las ideas conectadas.
- Respecto a las figuras utilizadas para encerrar los conceptos: no tenemos en cuenta las diferencias en las figuras geométricas utilizadas al trazar los organizadores (elipses, rectángulos o círculos), su tamaño y forma.

Para evaluar la idea principal elaborada por los estudiantes utilizamos como referencia para la comparación la siguiente idea principal que surge de las macroproposiciones identificadas en el texto, según indicamos anteriormente.

Teniendo en cuenta lo antes expresado para cada una de las actividades elaboramos categorías de análisis a las que asignamos puntajes, utilizando una misma escala, según los siguientes criterios:

### Categorías para la evaluación de los organizadores gráficos:

- MUY BIEN (Puntaje 5 puntos): cuando las ideas más importantes y las relaciones están bien expresadas. El esquema representa la organización de la información en el texto de manera similar a la del organizador de referencia, contiene todas las ideas más importantes (Id.1, Id.4, Id.5, Id.7, Id.8, Id.10, Id.11, Id.13) y las relaciones entre éstas (R2, R3, R5, R7) están expresadas correctamente. Incluye los tres mecanismos de propagación y puede o no incorporar ideas no presentes en el texto.
- BIEN (+) (Puntaje 4 puntos): cuando las ideas y las relaciones más generales están bien expresadas. Incluye las ideas más generales expresadas correctamente y sus relaciones, pero no incluye la información accesoria o ejemplos. El esquema representa la organización de la información en el texto y contiene al menos las ideas Id.1, Id.4, Id.5, Id.8 y Id.11 y relaciones correctas entre éstas (R2, R3, R5, R7). Incluye los tres mecanismos de propagación pero no los caracteriza de modo alguno. Puede o no incorporar ideas no presentes en el texto.
- BIEN (-) (Puntaje 3 puntos): cuando las ideas expresadas presentan fallas o errores pero las relaciones son correctas. Incluye las ideas expresadas de forma parcialmente correcta, con dificultades leves de coherencia, pero las relaciones son correctas. Esta categoría incluye las respuestas que no explicitan alguna idea importante. Puede o no incorporar ideas no presentes en el texto.
- REGULAR (Puntaje 2 puntos): cuando las ideas y las relaciones presentan fallas o faltas. Incluye ideas con fallas de coherencia y relaciones incompletas o incorrectas.

- MAL (Puntaje 1 punto): cuando las ideas y/o las relaciones tienen fallas o faltas graves que difieren notablemente del texto. Incluye ideas o relaciones que no están de acuerdo con lo expresado en el texto o lo contradicen.

**Categorías para la evaluación de las ideas principales:**

- MUY BIEN (Puntaje 5 puntos): cuando la respuesta expresa la idea principal del texto utilizada como referencia. Evaluamos, también, si incluye la descripción de cada mecanismo. Puede o no incluir errores conceptuales provenientes de los conocimientos previos, cuya detección y tratamiento escapa de los objetivos de esta aplicación.
- BIEN (+) (Puntaje 4 puntos): cuando la respuesta expresa fielmente el tema del texto, sin explicitar qué dice el texto sobre este tema. Podría indicarse de la siguiente manera: El calor es una transferencia de energía entre dos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas. Se pueden reconocer tres formas de transmisión del calor. Podría mencionar o no los mecanismos de conducción, convección y radiación.
- BIEN (-) (Puntaje 3 puntos): cuando la respuesta expresa el tema del texto en forma incompleta. Podría redactarse mencionando solamente que trata sobre los mecanismos de propagación del calor, sin explicar cada uno de ellos.
- REGULAR (Puntaje 2 puntos): cuando la respuesta expresa el tema del texto en forma muy limitada. En este caso podría mencionar solamente que trata sobre el calor.

En todos los casos anteriores [categorías muy bien, bien (+), bien (-) y regular], la idea principal debe tener coherencia, tanto local como global y su cohesión debe garantizar la relación semántica entre las diversas palabras del texto.

- MAL (Puntaje 1 punto): cuando la respuesta no contiene información significativa y/o presenta fallas en la coherencia y/o cohesión de las ideas.

Cabe aclarar que la evaluación de las producciones de los estudiantes utiliza las categorías antes mencionadas e

implica tanto un análisis cuantitativo –por esta razón a cada categoría cualitativa se le ha asignado un puntaje– como cualitativo –lo que nos permite identificar las diferentes dificultades que han impedido que los lectores elaboren un modelo de la situación a partir de la lectura.

El objetivo de esta investigación supera el análisis de las dificultades conceptuales que puedan aparecer en las producciones de los estudiantes. Se asocia más con evaluar si detectan la estructura del texto y pueden realizar tareas de poslectura en forma correcta, pero no contempla la determinación de los errores conceptuales provenientes de los conocimientos previos del estudiante. Por este motivo la taxonomía no prioriza este aspecto.

**3.6. Selección de la muestra y aplicación del instrumento diseñado**

Para llevar a cabo este estudio exploratorio y descriptivo hemos seleccionado dos grupos de estudiantes que asisten a Quinto y Sexto Año de una escuela secundaria de San Juan (República Argentina) ubicada cerca de la ciudad capital. El número de estudiantes es de 22 y 28, y sus edades oscilan entre 15 y 17 años. Los primeros resolvieron las actividades antes de tratar en clase los contenidos relacionados con los fenómenos térmicos y los otros ya habían estudiado estos temas en el año anterior. Distinguimos cuando sea necesario cada uno de estos grupos asignándoles las letras A para Quinto Año y B para Sexto Año, seguida del número con que se señaló a cada estudiante para su identificación en el procesamiento de resultados.

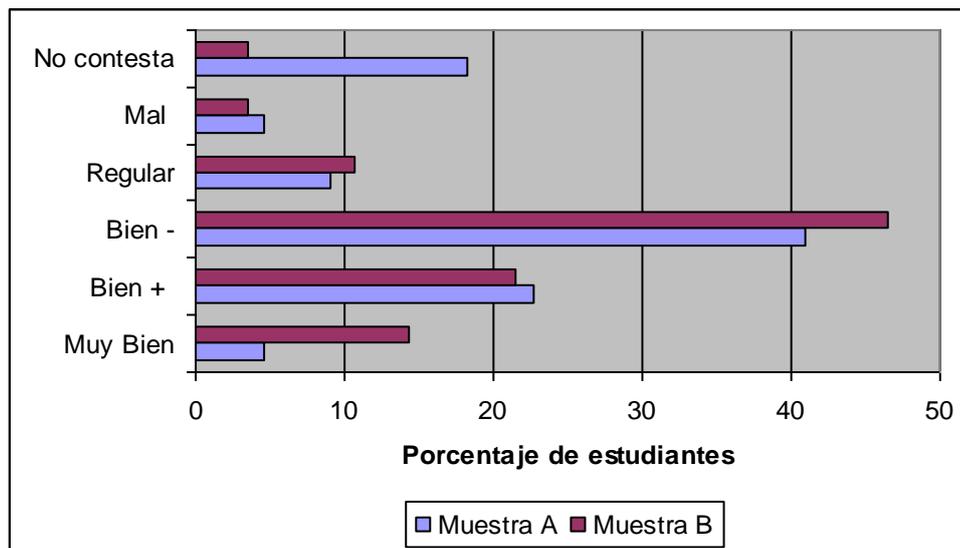
La aplicación se llevó a cabo en clase de Física y duró aproximadamente 45 minutos en ambos casos.

**4. RESULTADOS**

Los resultados obtenidos para cada tarea o actividad en la aplicación del instrumento son los siguientes:

**4.1. Organizadores gráficos**

Teniendo en cuenta las categorías ya explicitadas, analizamos los organizadores, obteniendo los resultados que presentamos en el Gráfico 1.



*Gráfico 1: Resultados de los organizadores gráficos para ambas muestras*

Del análisis del Gráfico 1 podemos afirmar que:

- la moda para ambas muestras está representada por la categoría Bien (-) lo que muestra que la tarea fue de mediana dificultad.
- la mayoría de los estudiantes elaboraron organizadores encuadrados en las tres primeras categorías mostrando un desempeño satisfactorio.
- comparando las muestras en las diferentes categorías los resultados son semejantes para Bien (+), Bien (-), Regular y Mal. Detectamos diferencias en las categorías extremas, mostrando mejor desempeño en la Muestra B y mayor inhibición para realizar la tarea en la Muestra A.

Del análisis de las ideas y las relaciones incluidas por los estudiantes en los organizadores gráficos surgen los gráficos siguientes:

- Gráfico 2: Representa la frecuencia de las ideas del texto expresadas en porcentaje para las Muestras A y B.
- Gráfico 3: Representa la frecuencia de las relaciones entre las ideas del texto expresadas en porcentaje para las Muestras A y B.

En ambos casos, las líneas punteadas favorecen la comparación pero no intentan sugerir una continuidad entre los valores.

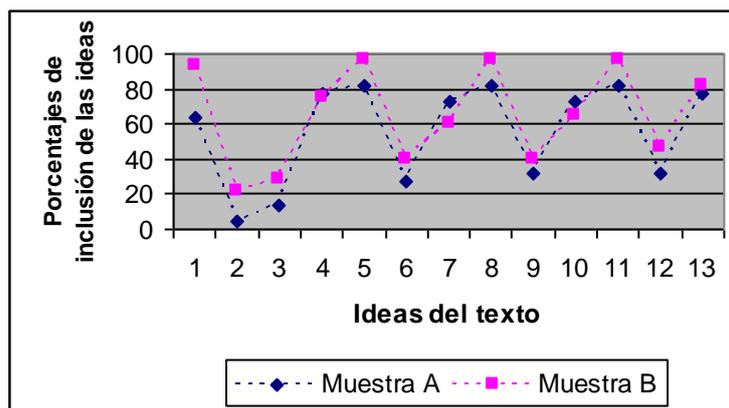


Gráfico 2: Frecuencia de inclusión de las ideas del texto en los organizadores gráficos

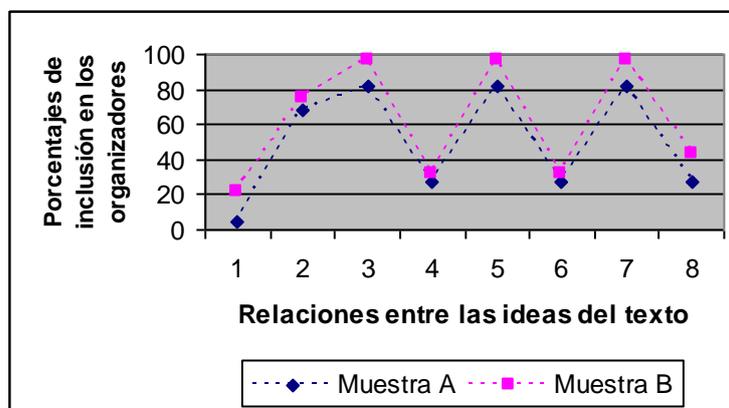


Gráfico 3: Frecuencia de inclusión de las relaciones entre las ideas del texto en los organizadores gráficos

Los resultados muestran que los estudiantes captaron en su mayoría la superestructura textual de clasificación, ayudados quizás por la organización de la información en el texto. Esto se pone de manifiesto en los máximos de frecuencia obtenidos, para ambas muestras, en las relaciones 3, 5 y 7 y las ideas 1, 4, 5, 8 y 11 que se encuentran espacialmente bien distribuidas en prácticamente todos los organizadores elaborados por los estudiantes. En el Anexo 1 presentamos algunos organizadores gráficos a modo de ejemplo. Deteniéndonos en un análisis más detallado de las producciones, notamos que la primera parte del texto, correspondiente a las categorías procedimentales de definición, explicación y ejemplo del concepto de calor, fue modificada,

disgregada o reformulada en base a sus ideas previas por la mayoría de los estudiantes. Esto mostraría tanto la dificultad conceptual asociada con el calor como la falta de identificación de una organización más clara de la información en la primera parte del texto que marcó una diferencia en el tratamiento del contenido si comparamos con el resto del texto.

En el texto se presenta un ejemplo para cada uno de los mecanismos de propagación seguido de la explicación para cada caso. Los resultados muestran que, en su mayoría los estudiantes incluyen la explicación en los organizadores (ideas 7, 10 y 13) y sólo en algunos casos incorporan además el ejemplo correspondiente (ideas 6, 9 y 12). No hubo respuestas en las que sólo se indiquen

los ejemplos sin las explicaciones. Un porcentaje reducido de estudiantes (9 % en la Muestra A y 25 % en la Muestra B) incluyeron la explicación y el ejemplo invirtiendo el orden de presentación de estas ideas en los organizadores respecto al orden del texto. Este comportamiento podría asociarse a un modo más deductivo de acercarse a la información o de organizarla gráficamente considerando que en este tipo de registro debería incluirse información más general y no tanto casos particulares.

Con respecto a las relaciones entre las ideas, podemos afirmar que en algunos casos son implícitas y en otros casos se explicitan a través de nexos consistentes en palabras que son o no del texto. Destacamos que algunas ideas que marcamos desde la investigación han sido usadas como nexos. En algunos casos los nexos entre ideas (que no se han tenido en cuenta para la valoración de las ideas y relaciones) se refieren a las categorías procedimentales presentes en el texto, lo que muestra que los estudiantes fueron capaces de trascender el análisis de la información del contenido científico y encontrar las relaciones textuales que vinculan dicha información.

Del análisis cualitativo de los organizadores gráficos notamos que las ideas incluidas van desde la copia textual a la expresión sintética de los núcleos más relevantes de información del texto. Las dificultades encontradas tanto en lo que se refiere a las ideas como a las relaciones pueden asociarse a:

- Aspectos conceptuales: Algunas ideas erróneas surgen de los conocimientos previos referidos a los conceptos de calor y temperatura. Por ejemplo, en las expresiones de la idea 1 detectamos ideas erróneas asociadas al concepto de calor y su consideración como forma de energía (en algunos casos utilizando el concepto de energía calórica) debido a ideas previas sobre el tema que emergen en las producciones. Las mismas pueden asociarse tanto a experiencias y uso inadecuado del vocabulario en la vida cotidiana como a experiencias escolares anteriores.

- Resumir la información: En algunos casos las ideas han sido copiadas en forma incompleta perdiendo coherencia. En otros casos se han disgregado buscando nuevos nexos o relaciones y se ha hecho en forma inadecuada. Los mayores inconvenientes en este aspecto pueden asociarse con la copia de algunas partes del texto y la supresión de otras, dando lugar a una producción incoherente. Estas dificultades no se ubicarían en un plano conceptual sino estratégico. Esas estrategias se relacionarían con tareas como: jerarquizar, seleccionar, copiar y suprimir información según criterios que responden a la macroestructura y a la superestructura textual.

- Reformular ideas: Con el ánimo de cambiar la forma de presentación de la información en los organizadores respecto al texto, algunos estudiantes reelaboraron en tal medida la información que lograron producciones muy

generales que carecen de sentido. Las dificultades estratégicas se relacionarían en este caso con fallos en la elaboración de una producción coherente que no está de acuerdo con la macroestructura del texto.

En este punto cabe destacar que otras veces, a diferencia de lo antes planteado, las producciones explicitan mejor las vinculaciones, como por ejemplo en los organizadores gráficos en que aparece la idea 1 disgregada en subideas que se relacionan entre sí (por ejemplo ver Anexo 1, organizador gráfico 2). Esto no ocurre con otras ideas, quizás más complejas, del texto. Podría deberse al “entusiasmo” con que comenzaron a elaborar el organizador o a la familiaridad con el concepto que les permitió buscar relaciones más detalladas entre la información del texto.

- Seleccionar las ideas: Encontramos que algunas ideas no fueron incorporadas en los organizadores gráficos especialmente las ideas 2 y 3 correspondientes a la primera parte del texto. Otra dificultad relacionada es la ausencia de una estrategia de selección de la información más importante que se presenta en estudiantes que incluyen todas las ideas del texto en forma textual al elaborar el organizador. En este caso, aunque no constituye en sí misma un error, no ayuda a la elaboración de la idea principal y a la identificación de la macroestructura.

- Conectar los dos grandes bloques del texto (la explicación del concepto de calor y los mecanismos de propagación): El principal error detectado es la asociación de los mecanismos con alguna idea secundaria de la definición de calor. Algunos estudiantes generan ramas laterales al concepto de calor para dejar liberado el concepto para ramificaciones deductivas posteriores (como en el modelo adoptado en esta investigación, mostrado en el Cuadro 4), pero otros lo hacen incorrectamente uniendo los mecanismos de transmisión con la última parte de la definición de calor. A veces reformulan el organizador logrando un esquema aparentemente desordenado pero con las ideas bien conectadas y en otros casos reformulan el orden de las ideas del primer párrafo y lo alteran para unir el concepto de calor con los tipos de transmisión. Las dificultades en este caso se asocian a fallos en la detección de la superestructura dominante que se manifiesta en vínculos u organizaciones espaciales inadecuadas o no consistentes con la forma en que se presenta la información en el texto.

- Incorporar nuevas ideas: Notamos la presencia de ideas no textuales (como por ejemplo, la definición de temperatura) que aparece vinculada, aunque no de forma adecuada, con el concepto de calor. La existencia de conocimientos previos sobre el tema, en este caso, no contribuye a construir un modelo de la situación compatible con el conocimiento científico. Las estrategias aplicadas en este caso llevan a los estudiantes a relacionar con lo que ya saben, pero sus conocimientos anteriores no contribuyen al aprendizaje del contenido sino que dificultan la

construcción de un adecuado modelo de la situación.

#### 4.2. Idea principal

Teniendo en cuenta las categorías y los criterios fijados, analizamos las ideas principales elaboradas por los estudiantes de cada muestra obteniendo los resultados para Quinto y Sexto Año respectivamente, según se indican en el Gráfico 4.

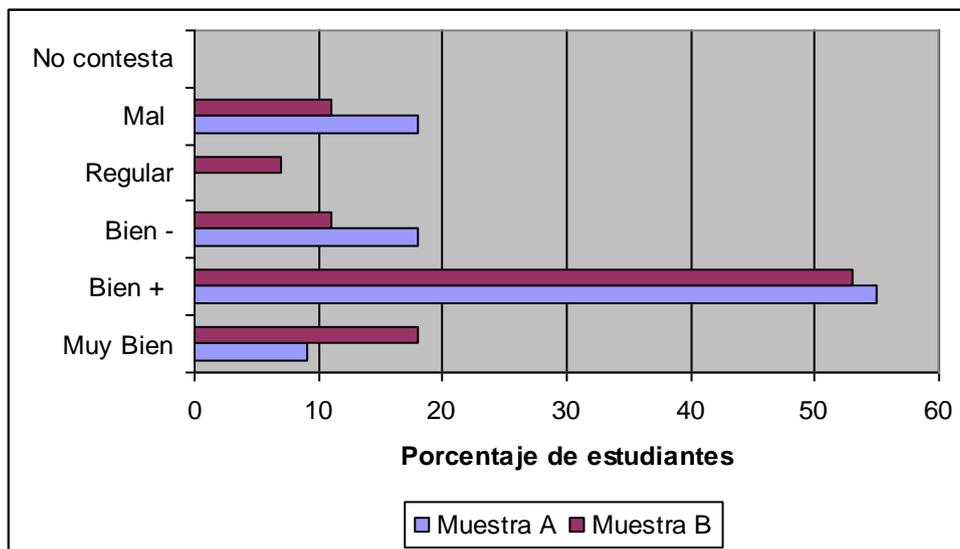


Gráfico 4: Resultados de las ideas principales para ambas muestras

Si comparamos el rendimiento de ambos grupos notamos que es semejante la distribución de los puntajes para cada una de las categorías. En el Anexo 2 presentamos algunos ejemplos.

Los inconvenientes detectados no se relacionan con los términos utilizados en el texto porque los estudiantes no presentaron dificultades significativas a nivel léxico. Esto implica que los fallos que surgieron superan el nivel de la formulación superficial.

El texto utilizado en la experiencia resultó ser apropiado para los estudiantes de la muestra ya que no presentó, en líneas generales dificultades sintácticas o semánticas que impidieran “a priori” su comprensión. Por lo tanto, el resultado final dependió de las estrategias aplicadas por cada uno para procesar la información, dando lugar a fallos en los lectores menos expertos.

Es necesario destacar un inconveniente que ya se ha reportado en muchas investigaciones y que se refiere a las concepciones alternativas sobre el calor. Como algunos contenidos abordados en el texto eran conocidos para varios estudiantes, en un intento por construir el modelo de la situación, expresaron sus ideas previas especialmente en la idea principal. Si bien algunas de estas ideas están de acuerdo con el conocimiento científico, otras muestran dificultades con el uso de algunos conceptos, ya que usan indistintamente, como sinónimos, términos que no significan lo mismo (calor, energía, temperatura, etc.) y consideran al calor como una forma de energía y no como un mecanismo de transferencia tal como se indica explícitamente en el texto.

En algunos casos, los estudiantes hicieron una lectura fragmentada del texto, sin relacionar entre sí las distintas proposiciones. Observamos esto en la falta de coherencia de algunas ideas principales redactadas por los estudiantes que se limitaron a suprimir algunos segmentos del texto sin un criterio adecuado y copiaron el resto sin revisar su coherencia. Muestran así problemas al aplicar estrategias que implican jerarquizar, seleccionar, copiar y vincular la información.

Nos interesa resumir algunos resultados de esta aplicación en lo que se refiere a los fallos detectados al redactar la idea principal.

- En lo que se refiere al texto, los estudiantes no presentaron dificultades significativas a nivel léxico ni dificultades sintácticas o semánticas. Esto muestra que los fallos superan el nivel de la formulación superficial y la base del texto.

- Las dificultades no se asocian tanto con el texto como con las estrategias utilizadas por los lectores. Algunos fallan al detectar la información más importante del texto quedándose muchas veces en los pormenores al realizar el análisis del mismo, sin lograr jerarquizar las ideas correspondientes a la macroestructura. Esto se pone de manifiesto en el excesivo nivel de detalle que caracteriza algunas ideas principales que incluyen los ejemplos mencionados en el texto para explicar cada uno de los mecanismos de propagación. Si centramos el análisis en el grado de logro de una comprensión profunda del texto evidenciada en la construcción de un modelo de la situación, cabe destacar que sólo algunos estudiantes logran relacionar la

información que presenta el texto con los conocimientos previos a fin de concretar sus aprendizajes en forma significativa. Así, por ejemplo, observamos una falta de conexión con los contenidos estudiados en el año anterior por algunos estudiantes de Sexto Año que no amplían la idea principal con conocimiento adquirido.

### 4.3. Comparación entre los rendimientos obtenidos para los organizadores gráficos y las ideas principales

Por último, para visualizar mejor el comportamiento de los estudiantes de cada muestra en las diferentes tareas hemos realizado una comparación de los resultados utilizando gráficos de cajas (box-plot). En el Gráfico 5 comparamos el desempeño para ambas tareas de los estudiantes de la Muestra A y en el Gráfico 6 hacemos lo mismo para la Muestra B.

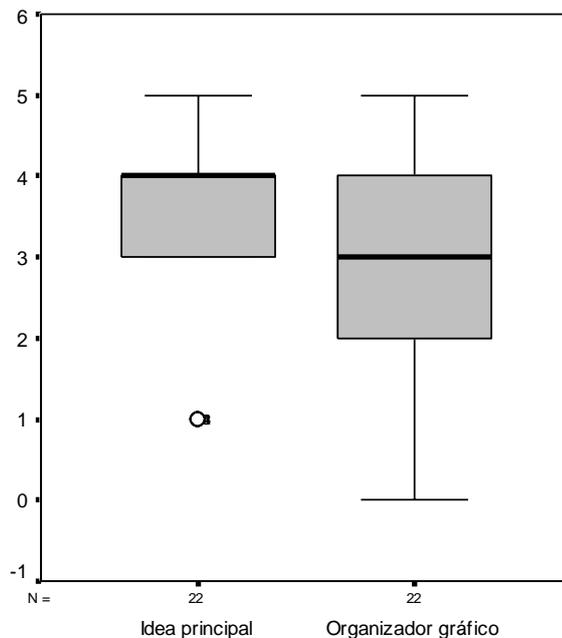


Gráfico 5: Desempeño de los estudiantes de la Muestra A en ambas tareas

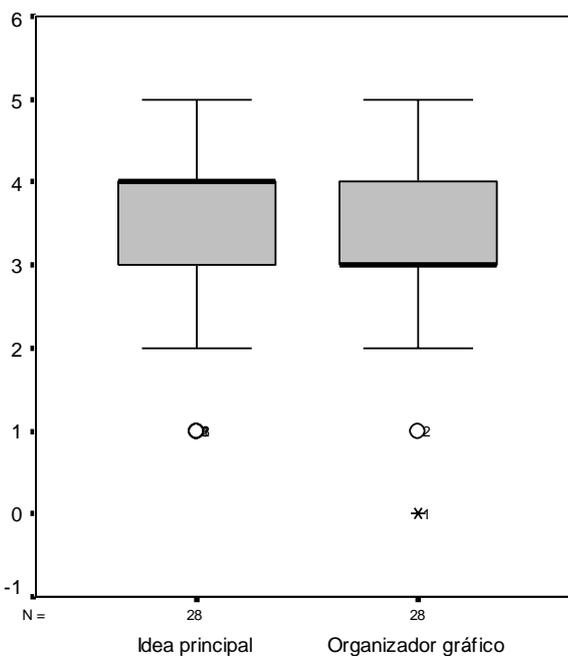


Gráfico 6: Desempeño de los estudiantes de la Muestra B en ambas tareas

Del análisis de los Gráficos 5 y 6 podemos afirmar que para ambas muestras:

- La tarea que menos dificultad ha presentado es la redacción de la idea principal, mostrado en los promedios que aparecen en los respectivos gráficos. En ambos grupos la mediana para la idea principal es 4 (cuatro) que corresponde a la categoría B(+), en cambio para los organizadores gráficos es 3 (tres) que corresponde al B(-).

- La categoría “No contesta” se encuentra presente en los organizadores gráficos y no en la idea principal, dado que los “bigotes” (whiskers) para los organizadores gráficos parten de 0 (cero) en la Muestra A y en la Muestra B aparecen algunos valores atípicos (outliers), representados por los puntos aislados. Esto reafirmaría lo antes mencionado con respecto a la mayor dificultad o falta experiencia en realizar los organizadores gráficos.

- Notamos un incremento de los porcentajes correspondientes a las categorías MB y B(+) para la Muestra B, lo que indica un mejor desempeño en los estudiantes de mayor formación académica.

## CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en este estudio nos permitirían realizar una evaluación de las estrategias utilizadas por los estudiantes para poder detectar sus dificultades e idear acciones que intenten revertirlas. Por tratarse de estudiantes de nivel secundario, las dificultades superan ampliamente el nivel de decodificación en la lectura para situarse en el plano de la comprensión. En lo que se refiere a la representación del texto que logran construir, podríamos afirmar que en líneas generales ésta se encuentra en una transición entre la base del texto y el modelo de la situación. Si bien encontramos que muchos estudiantes logran recuperar sus conocimientos anteriores para relacionarlos con la nueva información, no han podido en muchos casos compararlos para generar un conflicto que pueda favorecer el aprendizaje.

Aunque el desempeño en la tarea de elaborar el organizador gráfico podría considerarse satisfactorio, detectamos fallas estratégicas relacionadas con la detección de la superestructura textual que sería necesario replantear. En cuanto a la selección y transformación de las ideas para incluirlas en el organizador, notamos que hay varios grados de explicitación de las mismas que se extienden a lo largo de una escala que comienza en una copia casi textual de las ideas organizadas en cuadros enormes de texto y vinculadas con muy pocos nexos hasta aquellas producciones en las que aparecen los núcleos de información relacionados entre sí explicitando los vínculos que aparecen en el texto. Mención especial requieren aquellos casos en que reformulan las ideas del texto en expresiones breves integradoras de un párrafo completo donde hacen intervenir además sus conocimientos previos (aunque no se adapten a la consigna de trabajo en la cual se solicita utilizar la información del texto).

Además, los resultados obtenidos nos permiten afirmar que fallan en un número considerable de casos al detectar la macroestructura y al relacionar las ideas seleccionadas como más importantes para producir un texto coherente que

muestre la idea principal. Esto mostraría que no hacen una evaluación final de su producción escrita o toleran niveles muy bajos de coherencia al relacionar las ideas.

De la comparación del rendimiento de los alumnos y alumnas en ambas tareas podemos inferir que las mayores dificultades no están a nivel de identificación de estructura sino de estrategias para el manejo de la información: cómo resumir ideas, cómo identificar la información más relevante, qué información suprimir, cómo relacionar con las ideas previas, entre otras. Sin embargo no se presentan demasiados inconvenientes en aspectos como: qué nexos usar, qué ideas conectar, qué ideas colocar en paralelo. La única dificultad relacional detectada sería al conectar los dos bloques que conforman el texto: el concepto de calor y los mecanismos.

A partir de los resultados obtenidos podemos afirmar que cuando el texto resulta claro en los aspectos referidos al léxico, a la estructura interna y a la superestructura textual, las dificultades trascienden este ámbito para situarse en un plano estratégico, tanto en las ideas principales redactadas como en los organizadores gráficos elaborados. Las dificultades estratégicas son variadas: resumir la información para incluirla en un cuadro de tamaño moderado, obtener una producción coherente, seleccionar la información más relevante, identificar las relaciones entre las ideas del texto, entre otras. Estas acciones se convirtieron en importantes desafíos para los estudiantes de ambas muestras.

Teniendo en cuenta el desempeño de los estudiantes en las tareas analizadas en este trabajo, consideramos que las dificultades encontradas se relacionan más con la superestructura (manifestada en los organizadores gráficos) que con la macroestructura (identificada en la idea principal redactada por los estudiantes). Sin embargo, el análisis no puede ser simplista ni definitivo. Los estudiantes están más habituados a elaborar la idea principal que a confeccionar organizadores gráficos. Este factor podría estar incidiendo fuertemente en la diferencia obtenida en el desempeño.

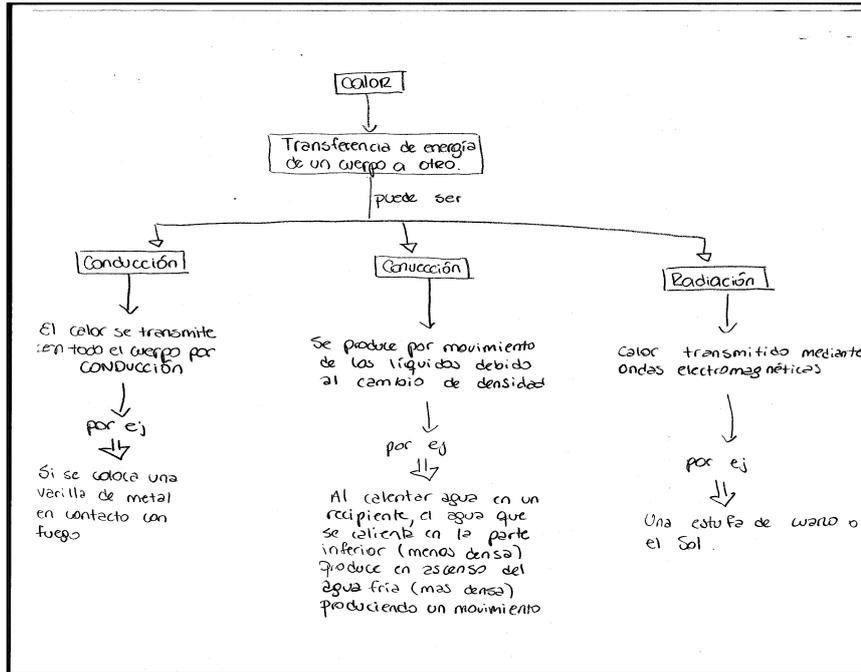
Nos preguntamos ante los resultados obtenidos: ¿deben los docentes de Ciencias resignarse ante los problemas de comprensión lectora de sus alumnos? ¿o será posible llevar a cabo acciones concretas que permitan revertir las dificultades encontradas? Un avance para nuestras investigaciones vendría de la mano del análisis de los cambios que pueden producirse si se trabaja activamente la lectura de textos en las clases de Ciencias. En función de los resultados obtenidos en este estudio, hemos propuesto instancias de taller sobre lectura de textos de Ciencias para estudiantes y docentes de nivel secundario. De este modo pretendemos que, con la ayuda de otros, sea posible aprender estrategias que permitan ir más allá de la lectura superficial, y realizar una lectura profunda capaz de transformar la información en conocimiento (Solé, 2012). En el caso de los talleres con estudiantes, buscamos que apliquen estrategias en niveles microestructurales, macroestructurales y superestructurales que los ayuden a comprender mejor los textos de Ciencias. En lo que se refiere a los docentes, pretendemos, además, que propongan cómo abordarían los textos disciplinares mediante estrategias que favorezcan la comprensión, trabajando en forma activa con los textos en las clases. Consideramos que si los docentes de Ciencias se involucraran en el proceso de

lectura que realizan los estudiantes, podríamos contribuir a revertir las dificultades encontradas.

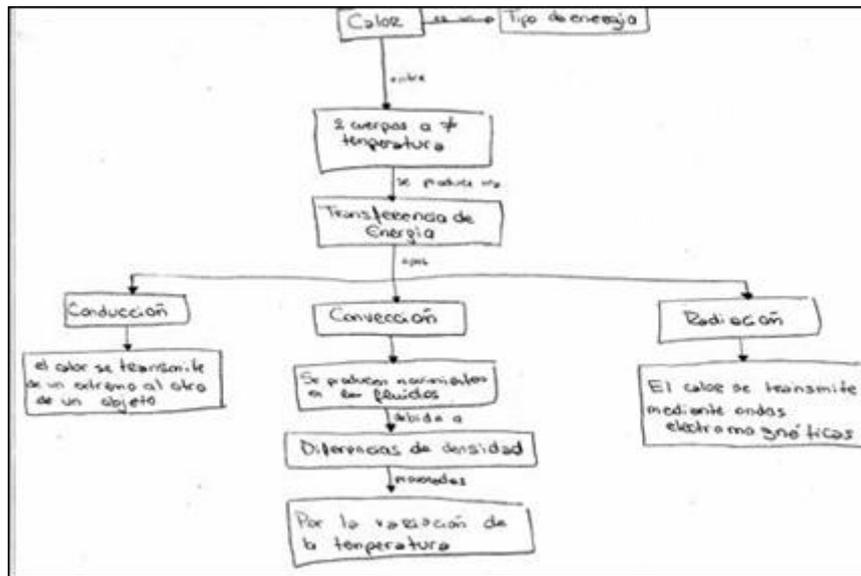
## REFERENCIAS

- Abusamra, V.; Ferreres, A.; Raiter, A.; De Beni, R. y Cornoldi, C. (2010). *TEST Leer para comprender TLC*. Bs. As: Editorial Paidós.
- Aulls, M.W. (1990). Enseñanza activa de las habilidades de comprensión de las ideas principales. En Baumann, J.F. (Ed). *La comprensión lectora (cómo trabajar la idea principal en el aula)*. Madrid: Visor distribuciones.
- Brincones, I. y Otero, J. (1994). El aprendizaje de la estructura de alto nivel de los textos de Física. *Tarbiya*, N° 6, pp.7-28.
- 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.
- Castro, E. y Puiatti, H. (2000). Estrategias superestructurales o esquemáticas. En Cubo de Severino et al. (Ed.) *Leo pero no comprendo. Estrategias de comprensión lectora*. Mendoza (Argentina): Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.
- Cunningham, J. W. y Moore, D. W. (1990) El confuso mundo de la idea principal. En Baumann, J. F. (Ed.) *La comprensión lectora (cómo trabajar la idea principal en el aula)*. Madrid: Visor distribuciones.
- De Vega, M. (1993). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Elosúa de Juan, M. R. (2000). *Procesos de la comprensión, memoria y aprendizaje de textos*. Madrid: Sanz y Torres.
- Escoriza Nieto, J. (2006). *Estrategias de comprensión del discurso escrito expositivo: evaluación e intervención*. Barcelona (España): Publicacions I Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Galán, E.; Granell, R y Huerta, P. (2002). *Los mapas conceptuales en educación Matemática: antecedentes y estado actual de la investigación*. Site: <http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/actas/Actas06SEIEM/VISimposio.pdf>. Consultado el 10/03/2012.
- García Madruga, J. A.; Elosúa, M. R.; Gutiérrez, F.; Luque, J. L. y Garate, M. (1999). *Comprensión lectora y memoria operativa*. España: Paidós.
- Graesser, A.C., & Forsyth, C. (in press). Discourse comprehension. In D. Reisberg (Ed.), *Oxford handbook of cognitive psychology*. Oxford, UK: Oxford University Press. Site: <https://sites.google.com/site/graesserart/publications/2011>. Consultado el 01/12/2012.
- Graesser, A.; Olde, B.; Pomeroy, V.; Whitten, S.; Lu, S. y Craig, S. (2005). Inferencias y preguntas en la comprensión de textos científicos. *Tarbiya*, N° 36, pp. 103-128.
- Hacker, D. J. (1998). Self-Regulated Comprensión During Normal Reading. En Hacker, D., Dunlosky, J. y Graesser, A. (Eds) *Metacognition in Educational Theory and Practice*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Izquierdo Aymerich, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 111-122
- Huerta Hurtado, M.J. y García Núñez, R. (2011). Lingüística del texto (Superestructuras). *Sincronía. A Journal for the Humanities and Social Sciences*. Department of Literature University of Guadalajara. Site: <http://sincronia.cucsh.udg.mx/spring07.htm>. Consultado el 03/12/2012.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- León, J. A. (2001) Las inferencias en la comprensión e Interpretación del discurso: Un análisis para su estudio e Investigación. *Revista Signos*, vol.34, n.49-50, pp 113-125.
- Maturano, C.; Mazzitelli, C. y Macías, A. (2010). Detección de dificultades básicas de estudiantes de escuela secundaria en la comprensión de un texto de Física. *Latin-American Journal of Physics Education (Lajpe)*. 4 (1), pp 160-167.
- Mazzitelli, C.; Maturano, C. y Macías, A. (2007). Estrategias de monitoreo de la comprensión para la detección de contradicciones en textos de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(2), 217-228.
- Meyer, B. J. F. (1985). Prose Analysis: Purposes, procedures, and problems. En Britton, B. K. y Black, J. B. (Eds.) *Understanding Expository Text*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Neves, P. y Valadares, J.A. (2004). O contributo do manuais de Física para o enriquecimento conceptual dos alunos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educacao em Ciencias*. 4 (2), pp. 5-15.
- Otero, J. C. y Graesser, A. (2001) PREG: Elements of a model of question asking, *Cognition and Instruction*, 19, 143-175.
- Pertuz Córdoba, W.; Perea Guarnizo, W. y Mercado Peñaloza, M. (2011). Características de la escritura en docentes universitarios. *Zona Próxima*, N° 15, pp. 78-93.
- Rubinstein, J. y Tignanelli, H. (2000). *Física I. La energía en los fenómenos físicos*. Buenos Aires: Editorial Estrada. Serie Polimodal.
- Solé, I. (2012). Comprensión lectora y aprendizaje. *Revista iberoamericana de educación*. N° 59 (2012), pp. 259-276.
- Soliveres, M.; Anunziata, S. M. y Macías, A. (2007). La comprensión de la idea principal de textos de Ciencias Naturales. Una experiencia con directivos y docentes de EGB2. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 6 (3), pp 577-586.
- 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.
- Tapiero, I., y Otero, J. (2007). Situation models and their role in comprehension. The need for studying their internal structure. In, D. Alamargot, P. Terrier, & J-M. Cellier (Eds.), *To improve the comprehension and the production of written documents at the workplace*. Editions Kluwer/Elsevier.
- Van Dijk, T. (1997). *La ciencia del texto*. Buenos Aires: Paidós Comunicación.
- Zanotto, M.; Monereo, C. y Castello, M. (2011). Estrategias de lectura y producción de textos académicos: Leer para evaluar un texto científico. *Perfiles educativos*, vol.33, n.133, pp. 10-29.

ANEXO 1



Organizador Gráfico 1 (A17)



Organizador Gráfico 2 (A14)

## ANEXO 2

<i>Categoría</i>	<i>Idea principal a modo de ejemplo</i>
Muy bien	El calor es una transferencia de energía entre cuerpos, hasta que la temperatura de ambos sean iguales. Este se puede producir por conducción (por contacto con el cuerpo “caliente”), por convección (por movimiento de moléculas) y por radiación (por ondas electromagnéticas) (B9).
Bien (+)	El calor es una transferencia de energía que se produce entre dos cuerpos que están a diferentes temperaturas. Esta transferencia se puede producir por convección, conducción o radiación (B1).
Bien (-)	La idea principal del texto es: las formas que existen de transmisión del calor (A14).
Regular	Entre dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura siempre se produce una transferencia de energía denomina calor (B19).
Mal	La idea principal es que nos querer enseñar las formas de transmisión de texto (A1).

*Ejemplos de las ideas principales elaboradas por los estudiantes*

**Claudia Alejandra Mazzitelli:** Doctora en Educación y Profesora de nivel Medio y Superior en Física. Profesora Titular de cátedras de Formación Docente. Investigadora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y del Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (UNSJ). Directora de proyectos de investigación y tesis de posgrado sobre Enseñanza de las Ciencias. Argentina. Contacto: [mazzitel@ffha.unsj.edu.ar](mailto:mazzitel@ffha.unsj.edu.ar).