

Análisis de las preguntas que formulan los alumnos a partir de la lectura de un texto de Ciencias

Claudia Mazzitelli, Carla Maturano y Ascensión Macías

Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan. Argentina. E-mails: mazzitel@ffha.unsj.edu.ar; cmatur@ffha.unsj.edu.ar; amacias@ffha.unsj.edu.ar

Resumen: Este trabajo consiste en un estudio exploratorio acerca de las preguntas que formulan los estudiantes a partir de la lectura de un texto de Ciencias. El objetivo ha sido obtener información acerca de las representaciones mentales que construyen. En esta investigación identificamos las ideas más importantes del texto, individualizamos las ideas sobre las cuales los alumnos preguntan y categorizamos las preguntas según taxonomías seleccionadas. A partir de los datos obtenidos y teniendo en cuenta el rendimiento de los alumnos en Ciencias Naturales, realizamos un análisis factorial. Los resultados muestran que los estudiantes no son activos inquisidores y elaboran generalmente preguntas poco profundas, en especial los que obtuvieron menor rendimiento académico.

Palabras clave: Textos, Ciencias, preguntas, estudiantes.

Title: Analysis of the questions asked by students after reading a science text.

Abstract: This work consists of an exploratory study about the questions students ask after they read a science text. It aims at getting information about the mental representations build by students. In this research we identify the most important ideas in the text, we individualize the ideas about which the students ask questions and we categorize the questions according to selected taxonomies. From the data obtained and having into account the students' academic achievement in the Natural Sciences, we carry out a factor analysis. The results show that students are not active questioners and they do not generally ask deep questions, especially those whose academic achievement is lower.

Key words: Texts, Science, questions, students.

Introducción

La comprensión de un texto es un proceso activo y constructivo de interpretación de significados que involucra una serie de operaciones y estrategias mentales, que permiten procesar la información del texto y construir su significado para elaborar nueva información a partir de la interacción entre las ideas obtenidas del texto y el conocimiento previo del lector. El resultado de este proceso es una representación mental de la situación descrita en el texto (van Dijk y Kintsch, 1983).

Al realizar tareas que involucren el uso de material escrito, en el ámbito de la educación formal, los alumnos y las alumnas deben construir una serie de representaciones que se generan durante la labor cognitiva y que tienen que ver con la comprensión, la explicación, las predicciones y otras posibles acciones que dependen de la actividad asignada (Macías y Maturano, 2005). A veces la consigna de la tarea es acompañada con la lectura de textos donde es importante que construyan una representación mental adecuada del mismo para lograr el aprendizaje. Además, si les solicitamos que formulen preguntas durante la lectura podemos obtener información sobre qué está pasando en la mente de los lectores y así determinar si el nivel de representación en la memoria es apropiado.

La formulación de preguntas es un proceso cognitivo fundamental. Un sujeto ideal inquisitivo es una persona activa, automotivada, creativa, indagadora, que hace preguntas profundas y busca dar respuesta a las mismas (Otero y Graesser, 2001). Estos autores afirman que la mayoría de los estudiantes no son activos inquisidores y que en el ámbito de la escuela no se promueven actividades para que formulen buenas preguntas. En general, los estudiantes hacen pocas preguntas y de poca profundidad. Por otra parte, en muchos casos el déficit de conocimiento generado por la tarea induce al estudiante a tratar de buscar información formulando preguntas para resolver los inconvenientes detectados (Ishiwa et al., en prensa).

Según Caldeira et al. (2002), la formulación de preguntas por falta de conocimiento o por incompreensión puede deberse a diferentes niveles de representación en la memoria o a transiciones entre ellos. Atendiendo a la teoría de Kintsch (Kintsch, 1998; vanDijk y Kintsch, 1983) hay tres niveles de representación de un texto en la memoria: formulación superficial, base del texto y modelo de la situación. La *formulación superficial* corresponde a la formulación literal de palabras y frases que pueden recordarse aunque no se comprendan. La *base del texto* es el conjunto estructurado de ideas que el lector logra representar teniendo en cuenta sólo el contenido del texto. El *modelo de la situación* es una representación mental en la que aparecen ideas derivadas del texto y de los conocimientos previos del lector (Kintsch, 1998). Los niveles mencionados no son independientes y no están separados por límites de corte claros (Ishiwa et al., en prensa). Podemos decir que se extienden a lo largo de un continuum dependiendo del grado en que el lector haga interactuar sus conocimientos anteriores con lo expresado en el texto.

Cuando el lector se enfrenta a un texto puede procesarlo de manera más o menos activa. Un caso extremo sería el que transfiere información desde el texto a su memoria con una intervención mínima de sus conocimientos. En este caso, construiría una representación en el nivel de la base del texto o con escaso o nulo modelo de la situación. El caso óptimo es cuando consigue interpretar lo expresado en el texto y para esto usa la información que ya tiene, logrando un adecuado modelo de la situación y alcanzando una comprensión profunda del mismo (Otero y Graesser, 2001; Maturano y Macías, 2004).

Hay varios modelos que estudian las preguntas que generan los sujetos cuando encuentran inconvenientes durante la lectura de un texto. Algunos

modelos han enfatizado el importante rol que la formulación de preguntas tiene en el sistema cognitivo (Graesser y McMahen, 1993). De acuerdo con estos modelos, la generación de preguntas es un componente fundamental en procesos tan diversos como la comprensión de un texto, el aprendizaje de material complejo, la resolución de problemas, la creatividad y el autocontrol (Palincsar y Brown, 1997; Sternberg y Spear-Swerling, 1996; entre otros).

El modelo PREG de Otero y Graesser (2001) ha permitido determinar a los investigadores que las discrepancias cognitivas actúan como disparadoras de preguntas, entendiendo por discrepancias cognitivas al conflicto que surge entre el conocimiento del mundo del lector y la representación del texto. El modelo ISQs (Information Seeking Questions) de Ishiwa et al. (en prensa) analiza los dos componentes que determinan las preguntas sobre información escrita en un contexto escolar: la meta del lector y los obstáculos que puede encontrar para alcanzar esta meta.

La clasificación de las preguntas puede hacerse teniendo en cuenta diversos criterios, por ejemplo:

1. La relación entre la información requerida por la pregunta y el texto base (Vidal Abarca, 2000; Sacerdote y Vega, 2000). Se diferencian dos categorías según la información solicitada en la pregunta por el estudiante:

a. Preguntas literales: solicitan información que se encuentra explícitamente en la base del texto.

b. Preguntas inferenciales: solicitan información que no se encuentra explícitamente en la base del texto sino que requiere:

- relacionar entre sí información del texto o
- relacionar información del texto con los propios conocimientos del lector

2. Otra taxonomía es la que contempla la longitud de la respuesta esperada. Así, la clasificación de Graesser (Graesser, Person y Huber, 1992; Graesser, McMahen y Johnson, 1994), distingue:

a. Preguntas de respuesta corta: requieren, normalmente, conocer alguna palabra o concepto y el significado de éstos. Incluye las categorías de verificación, especificar aspectos, cuantificación, completar concepto, entre otras.

b. Preguntas de respuesta larga: buscan mayor información que las anteriores. Pueden ser de definición, antecedente y consecuente causal, instrumental-procedimental, orientación al objetivo, entre otras.

Para los propósitos de este trabajo, vamos a considerar que una pregunta genuina que busca información se genera cuando el interrogador carece de información o pregunta por la existencia de discrepancias entre la representación de la información del texto y su conocimiento del mundo.

Metodología

En este estudio exploratorio seleccionamos una muestra de 25 alumnos y alumnas de Octavo año de EGB 3, que asisten a una escuela urbano-

marginal de la provincia de San Juan (Argentina). Las edades de los estudiantes de este nivel se encuentran comprendidas entre los 12 y los 14 años. Trabajamos en el contexto de la sala de clase, con un texto natural referido a la investigación de Semmelweis sobre la fiebre puerperal, tomado sin modificaciones de un libro de Ciencias Naturales de EGB 3 (Aristegui et al., 1997). Cabe aclarar que no incluimos el texto en este artículo debido a la extensión del mismo. A partir de la lectura de este texto, debían elaborar todas las preguntas referidas a él que consideraran necesarias o interesantes para comprender mejor el texto. La experiencia se llevó a cabo en clase de Ciencias Naturales y en forma escrita e individual.

El estudio que realizamos en esta investigación comprende varias instancias:

- a) Identificación de las ideas más importantes del texto.
- b) Individualización de las ideas sobre las cuales los alumnos elaboran preguntas y sobre cuáles no.
- c) Categorización de las preguntas según las taxonomías seleccionadas.

Las ideas del texto

El texto utilizado tiene una superestructura de problema-solución. A partir de su análisis hemos identificado las ideas más importantes o proposiciones contenidas en el mismo. Una idea o proposición es una unidad semántica que tiene significado pleno y ese significado nos permite hacer un juicio sobre su veracidad o falsedad, a diferencia de cualquier palabra, que, si bien tiene significado propio no nos permite hacer dicho juicio (Sánchez Miguel, 1993).

Teniendo en cuenta la estructura del texto podemos agrupar las ideas de la siguiente manera:

1. Planteo del problema: ideas 1 a 7.
2. Desarrollo: ideas 8 a 19.
3. Solución del problema: ideas 20 a 27.

En los cuadros 1, 2 y 3 presentamos las ideas más importantes del texto.

<ol style="list-style-type: none">1. La curiosidad es una de las actitudes del científico.2. Philipps Semmelweis era un médico húngaro.3. Semmelweis quería solucionar un grave problema sanitario de su época.4. Semmelweis quería conocer la causa de los hechos del problema.5. Semmelweis trabajaba en la maternidad de un hospital de Viena.6. Muchas mujeres que habían dado a luz se enfermaban de fiebre puerperal o fiebre posparto.7. Con el paso del tiempo se incrementaba el número de mujeres fallecidas por esta causa.

Cuadro 1.- Ideas del texto correspondientes al planteo del problema.

8. La comunidad científica de la época estaba perpleja ante este suceso.
9. La comunidad científica consideró que la fiebre posparto era una epidemia.
10. La comunidad científica atribuía esta epidemia a cambios atmosféricos, cósmicos y telúricos.
11. La enfermedad atacaba a las parturientas del hospital y no a las que daban a luz en otro lugar.
12. Semmelweis sostenía que una epidemia no podía ser tan selectiva.
13. Semmelweis sospechaba de otros factores, como la dieta, el cuidado de las pacientes o la posición en las camas.
14. Semmelweis puso a pruebas sus suposiciones.
15. Semmelweis descartó completamente sus suposiciones.
16. Semmelweis sospechó de una razón de origen psicológico.
17. Semmelweis suspendió la campanilla de los sacerdotes que auxiliaban a los moribundos.
18. La mortalidad no decreció.
19. La solución del problema se encontró por casualidad.

Cuadro 2.- Ideas del texto correspondientes al desarrollo.

20. Un médico que se lastimó cuando realizaba una autopsia contrajo la fiebre posparto.
21. Semmelweis propuso como causa de la infección el contacto con la materia cadavérica, a través del bisturí.
22. Semmelweis concluyó que los médicos eran portadores de la materia cadavérica por lavarse superficialmente sus manos.
23. Semmelweis probó su hipótesis haciendo que los médicos se laven las manos con solución clorada.
24. Como consecuencia la mortalidad descendió.
25. Semmelweis escribió el libro "La Etiología, los conceptos y la profilaxis de la fiebre puerperal", sobre sus investigaciones sobre la fiebre puerperal.
26. Semmelweis contrajo la fiebre puerperal durante una autopsia.
27. Semmelweis murió.

Cuadro 3.- Ideas del texto correspondientes a la solución del problema.

Individualización de las ideas sobre las que preguntan los alumnos

El corpus obtenido en este estudio es de 165 preguntas. Analizamos sobre cuáles de las ideas antes mencionadas los alumnos elaboraron preguntas y sobre cuáles no. La cantidad de preguntas para cada idea se muestra en el gráfico 1.

Como puede observarse las ideas en las que se concentra la mayor cantidad de preguntas se refieren a cuestiones que hacen al planteo del problema y a la solución del mismo

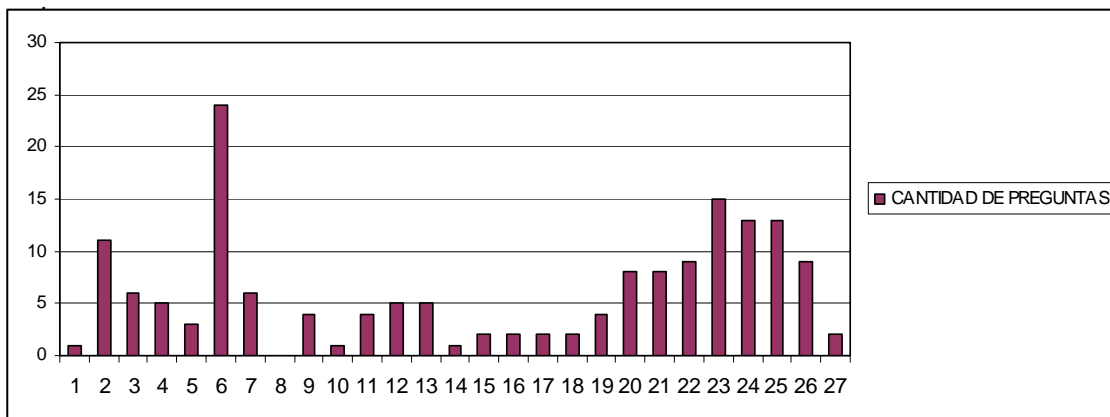


Gráfico 1.- Cantidad de preguntas elaboradas para cada proposición.

Categorización de las preguntas según las taxonomías seleccionadas

Clasificamos las preguntas del corpus atendiendo a los criterios mencionados en la introducción de este trabajo.

En relación con el primer criterio y, debido a la necesidad de hacer un análisis más exhaustivo, hemos ampliado la clasificación antes detallada, teniendo en cuenta la información presente tanto en la redacción de la pregunta como en las respuestas esperadas (es decir, aquellas que satisfarían a las preguntas formuladas).

Así, al considerar la redacción de las preguntas, las diferenciamos en *textuales* (las preguntas se formulan utilizando palabras o frases extraídas directamente del texto) y *no textuales* (las preguntas se formulan utilizando palabras o frases que no figuran explícitamente en el texto).

Al analizar la redacción de la respuesta esperada, conservamos la clasificación convencional en *literales* e *inferenciales*.

De esta manera, a partir de la combinación de estas dos clasificaciones surgen las siguientes categorías:

I. Tipo I: Preguntas textuales y respuestas literales. Por ejemplo: *El doctor Semmelweis, ¿trabajaba en la división de maternidad de un hospital de Viena?; ¿Cómo se llama el libro que escribió Semmelweis?*

II. Tipo II: Preguntas no textuales y respuestas literales. Por ejemplo: *¿Qué enfermedad transmitían con el bisturí?; ¿Qué pensaba Philipps al respecto?*

III. Tipo III: Preguntas textuales y respuestas inferenciales. Por ejemplo: *¿Qué papel jugó la curiosidad científica?; ¿Por qué los sacerdotes daban el auxilio a los moribundos al son de una campanilla?*

IV. Tipo IV: Preguntas no textuales y respuestas inferenciales. Por ejemplo: *¿Qué síntomas provoca esta enfermedad?; ¿Existe esta enfermedad en este tiempo?*

Teniendo en cuenta esta categorización y las ideas más importantes identificadas, el número de preguntas elaboradas puede agruparse como se muestra en los gráficos 2, 3 y 4.

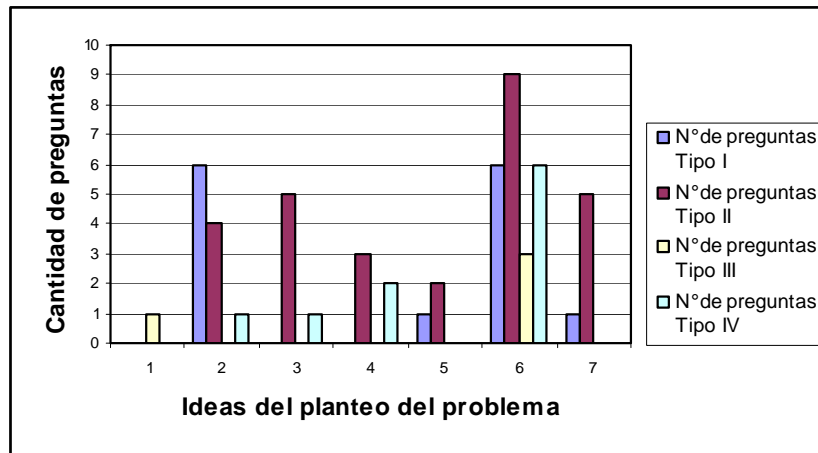


Gráfico 2.- Preguntas referidas al planteo del problema.

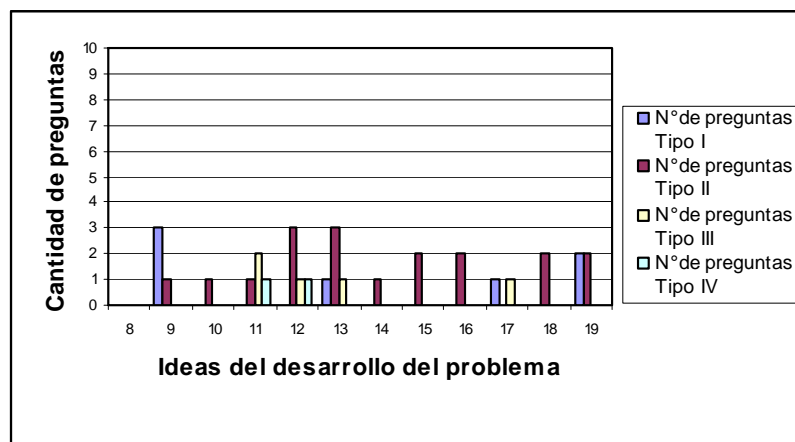


Gráfico 3.- Preguntas referidas al desarrollo del problema.

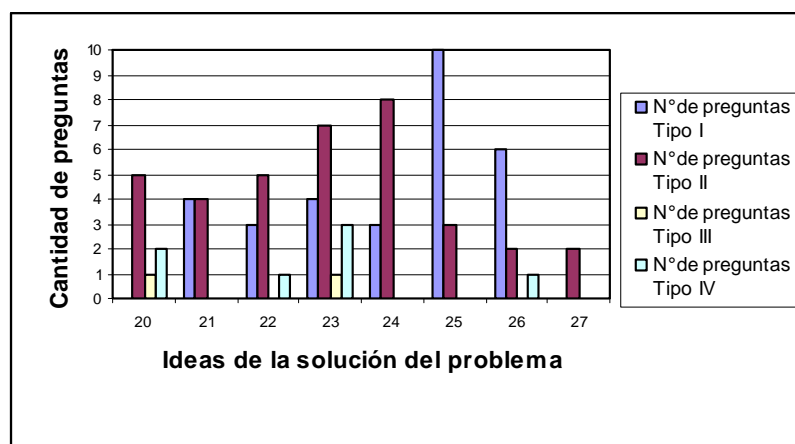


Gráfico 4.- Preguntas referidas a la solución del problema.

Del análisis de estos gráficos se pueden identificar las proposiciones sobre las que, en mayor medida, indagaron los alumnos. Éstas son:

Planteo del problema: Muchos estudiantes realizan preguntas de los cuatro tipos identificados sobre la proposición 6: *Muchas mujeres que habían dado a luz se enfermaban de fiebre puerperal o fiebre posparto.*

Dicha proposición resume el planteo del problema, por lo que el elevado número de preguntas explica que los estudiantes han podido jerarquizar la información del texto.

Solución del problema: Las preguntas elaboradas por los alumnos y las alumnas en relación con esta parte del texto se agrupan alrededor de las ideas que resumen la solución del problema, predominando las Tipo I y las Tipo II. Las mismas se refieren a: *Semmelweis probó su hipótesis haciendo que los médicos se laven las manos con solución clorada. Como consecuencia la mortalidad descendió. Semmelweis escribió el libro "La Etiología, los conceptos y la profilaxis de la fiebre puerperal", sobre sus investigaciones sobre la fiebre puerperal.* (Proposiciones 23, 24 y 25)

Estos resultados muestran que el texto utilizado en la experiencia posee una superestructura clara lo que ha permitido que los estudiantes formulen preguntas sobre los principales núcleos de información: el planteo y la solución del problema.

Posteriormente, a partir de los datos obtenidos y teniendo en cuenta el rendimiento de los alumnos en Ciencias Naturales (representado por la nota promedio general anual en el área), realizamos un análisis factorial. Recordemos que este análisis se utiliza cuando se han relevado muchas variables y nos informa qué variables tienden a agruparse, correlacionándose entre sí. A cada agrupación se la denomina *factor*. La conexión de cada variable con cada factor (o correlación) es la *carga factorial*, su valor puede oscilar entre -1 y 1. Si dicha correlación es positiva la relación entre el factor y dicha variable es directa y si la carga factorial es negativa la relación es inversa. Cabe destacar que el análisis factorial es válido desde el punto de vista estadístico con muestras grandes. En este caso, por tratarse de una muestra de 25 alumnos, estos resultados tienen validez a nivel exploratorio.

La interpretación de los factores se basa en el análisis de las correlaciones estimadas de los mismos con las variables originales del problema. A fin de decidir si una variable contribuye con un factor se establece un valor mínimo necesario para la carga factorial. Aron y Aron (2001) consideran que pueden incluirse dentro de un factor aquellas variables con una carga factorial igual o mayor a $|0,30|$.

Así, encontramos tres factores que se indican en la tabla 1.

	Factores		
	1	2	3
Tipo I	-0,416	-0,719	0,062
Tipo II	0,396	-0,218	0,803
Tipo III	-0,223	0,832	-0,080
Tipo IV	0,476	-0,061	-0,795
No se entiende	-0,803	0,195	0,018
Rendimiento	0,699	0,330	0,026

Tabla 1.- Factores y cargas factoriales.

En función de las variables consideradas estos factores pueden interpretarse como:

Factor 1: *Rendimiento-Originalidad de las preguntas*. Vincula las preguntas Tipo I (carga negativa), Tipo II, Tipo IV y No se entiende (carga negativa) con el Rendimiento.

Factor 2: *Rendimiento-Originalidad de las respuestas esperadas*. Vincula las preguntas Tipo I (carga negativa) y Tipo III con el Rendimiento.

Factor 3: *Originalidad de las respuestas esperadas*. Tipo II y Tipo IV (carga negativa).

En el Factor 1 se vinculan de manera positiva la cantidad de preguntas Tipo II y Tipo IV con el rendimiento de los alumnos. En cambio, la cantidad de preguntas elaboradas por los alumnos del Tipo I (en las que su elaboración es textual y la respuesta esperada es literal) y aquellas que no se entienden por tener una redacción incoherente, se relacionan de manera negativa con el rendimiento. A partir de esto podríamos inferir que los alumnos de mejor rendimiento han elaborado mayor número de preguntas Tipo II y Tipo IV y los alumnos de menor rendimiento han elaborado mayor número de preguntas Tipo I y de redacción incoherente.

En el Factor 2 se vincula de manera negativa la cantidad de preguntas Tipo I con la cantidad de preguntas Tipo III (pregunta textual y respuesta inferencial) y con el rendimiento de los alumnos. Esto nos permite inferir que los alumnos de mejor desempeño escolar elaboraron más preguntas Tipo III y menos Tipo I que los alumnos de menor rendimiento.

En el Factor 3 se vincula de manera negativa la cantidad de preguntas Tipo II y Tipo IV, lo que indica que hay una relación inversamente proporcional para la elaboración de cada uno de estos tipos de pregunta.

En la segunda parte de este estudio (segundo criterio) consideramos la longitud de la respuesta esperada para la pregunta formulada, diferenciamos las preguntas de respuesta corta y de respuesta larga, según las categorías de Graesser (Graesser, Person y Huber, 1992; Graesser, McMahan y Johnson, 1994). A continuación detallamos el análisis realizado teniendo en cuenta sólo las preguntas de redacción coherente que constituyen el 92,7% del corpus.

Entre las preguntas de respuesta corta encontramos:

Completar conceptos:

Buscan más información averiguando, entre otras cuestiones, quién, qué, cuál es el referente de un sustantivo. Los alumnos que han elaborado estas preguntas conocen algo sobre un tema u objeto pero quieren completar esta información.

El total de preguntas dentro de la categoría de preguntas de respuesta corta para completar conceptos constituyen el 66,6 % del total de las preguntas elaboradas. Dentro de esta categoría, y debido a la diversidad de preguntas formuladas, hemos realizado una división en sub-categorías que presentamos en el Cuadro 2:

Sub-categoría	Porcentaje (%)	Ejemplos
¿quién? o ¿cómo se llama? buscan identificar un objeto o sujeto	18,5	<i>¿Quién era Semmelweis?, ¿Cómo se llama el libro que escribió Semmelweis?</i>
¿qué?: buscan completar un concepto a través de su nombre o características	51	<i>¿Qué enfermedad tenían las madres? ¿Qué medidas puedes tomar para no contraerla?</i>
¿dónde?: buscan identificar el lugar donde sucedió un evento	4	<i>¿En qué lugar Semmelweis realiza sus investigaciones?</i>
¿cuándo?: buscan conocer el tiempo en que ocurre un evento	17,5	<i>¿En qué año se produjo esta enfermedad?</i>
¿cómo?: busca saber el modo en que ocurre un evento o la valoración del mismo	9	<i>¿Cómo contrajo Semmelweis la enfermedad? ¿Cómo consideraba la fiebre posparto la comunidad científica de la época?</i>

Cuadro 2.- Sub-categorías identificadas dentro de la categoría "Completar conceptos"

Verificación:

Son preguntas que buscan saber si es cierto un hecho o si ha ocurrido un evento. Admiten como respuesta: sí, no o puede ser. Corresponden al 7% del corpus de preguntas. Algunas de ellas cuestionan sobre eventos explícitos en el texto como: *"¿La comunidad científica consideraba que la fiebre posparto era en realidad una epidemia?"* y otras plantean situaciones que no están presentes en el texto como: *"¿Existe esta enfermedad en este tiempo?"*.

Cuantificación:

Éstas buscan conocer cantidades asociadas a un evento. El total de preguntas en esta categoría es del 7% del total de preguntas coherentes. Entre las preguntas encontramos, por ejemplo: *¿Cuántas fueron las víctimas de esta fiebre posparto?*

Entre las preguntas de respuesta larga encontramos:

Antecedente causal:

Las preguntas de antecedente causal buscan saber las causas por las que se produce un evento. La cantidad de preguntas dentro de esta categoría corresponde al 12%. Podemos citar como ejemplo: *¿Por qué se enfermaban las embarazadas en el hospital y no en las casas?*

Definición:

Estas preguntas cuestionan sobre el significado de algún concepto y totalizan el 3,6 %. Las definiciones solicitadas corresponden a: puerperal, posparto y autopsias. El bajo porcentaje obtenido para esta categoría muestra que este texto no presenta demasiadas dificultades en el nivel lexical.

Las preguntas restantes corresponden a las siguientes categorías (en cada caso citamos algún ejemplo representativo):

Consecuente causal: ¿Y cómo resultaron sus pruebas? (refiriéndose a las pruebas de Semmelweiss) (2%)

Orientación al objetivo: ¿Por qué no hay información sobre los bebés si murieron de la misma enfermedad? (0,6%)

Instrumental - Procedimental: ¿Cómo se llegó a conocer el origen de esta enfermedad? (1,2%)

La escasa frecuencia de preguntas comparativas o causales, que muestren una mayor elaboración o la concreción de procesos mentales más complejos, nos hace pensar que los alumnos de esta edad no logran, en su mayoría, profundizar en el contenido del texto para poder establecer vinculaciones complejas entre las ideas.

Reflexiones finales

Del análisis de los resultados puede inferirse que para un texto, como el que se ha utilizado en esta experiencia que tiene una superestructura de problema-solución, las discrepancias cognitivas que generaron preguntas con mayor frecuencia se relacionan principalmente con la definición del problema y la solución del mismo. Sería interesante indagar en estudios posteriores la relación entre la estructura del texto utilizado y el tipo de preguntas que formulan los alumnos.

Hemos comprobado, al igual que Otero y Graesser (2001) que los estudiantes no son activos inquisidores y elaboran generalmente preguntas poco profundas. Esto se evidencia en el predominio de las preguntas de Tipo I y de Tipo II. No obstante, podemos destacar que son los alumnos de menor rendimiento en la asignatura en los que hemos detectado dificultades en la coherencia de sus producciones y una preponderancia de preguntas bastante ligadas a la base del texto.

En cambio, los alumnos de mejor rendimiento en la asignatura pudieron formular mayor cantidad de preguntas inferenciales. Esto nos indica que dichos alumnos pudieron realizar procesos inferenciales que dieron origen a preguntas poco ligadas a la base del texto, especialmente en lo que se refiere a las respuestas esperadas. En estos casos superan el nivel de base del texto acercándose a la elaboración de un modelo de la situación ayudados por las preguntas formuladas.

Encontramos un vínculo entre la "calidad" de las preguntas formuladas y el rendimiento de los alumnos. Esto nos hace suponer la existencia de vinculaciones entre el nivel de comprensión logrado y la calidad de las preguntas. Si esto fuera así podría servir de base para elaborar un instrumento que, a partir de la formulación de preguntas y no de la respuesta a preguntas como se hace de manera habitual, nos permita evaluar el nivel de comprensión de un texto. En este caso, la explicitación de lo que el alumno "no sabe" nos llevaría a inferir características del nivel de la representación construida.

Enseñar a los estudiantes a hacer buenas preguntas no es una tarea sencilla porque las mismas surgen de la realización de inferencias y de una

comprensión profunda. Para esto, Graesser et al. (2005) proponen enseñar a los estudiantes a hacer los siguientes tipos de pregunta mientras leen: "¿por qué ocurre X?", "¿cómo ocurre X?", "¿cuál es el proceso?", "¿cuáles son las fases del proceso?", "¿qué sucedería si ocurriera X?", "¿qué sucedería si X no ocurriera?", "¿por qué el autor dice X?", "¿qué pruebas sustentan la afirmación X?" y "¿entonces qué?" (donde X se refiere a un evento o fenómeno natural).

En síntesis, aprender a formular buenas preguntas podría no sólo favorecer la comprensión lectora sino también contribuir a un aprendizaje significativo, al incorporar esta actividad como estrategia en las clases de Ciencias Naturales.

Referencias bibliográficas

- Aristegui, R. et al. (1997). *Ciencias Naturales 8*. Buenos Aires: Santillana.
- Aron, A. y Aron, E. (2001). *Estadística para Psicología*. Buenos Aires: Pearson Education.
- Caldeira, M.H., Macías, A., Maturano, C., Mendoza, A. y Otero, J.C. (2002). Incomprehension and question-asking on natural phenomena described in texts or presented in films. Paper Presented at the *2002 Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans*.
- Graesser, A. C. y McMahan, C. L. (1993). Anomalous Information Triggers Questions When Adults Solve Quantitative Problems and Comprehend Stories. *Journal of Educational Psychology*, 85, 1:136-151.
- Graesser, A.; Person, N. y Huber, J. (1992). Mechanisms that Generate Questions. En Lauer, T.; Peacock, E. y Graesser, A. (comps.) *Questions and Information Systems* (pp. 167-187). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Graesser, A.C.; McMahan, C.L. y Johnson, B. (1994). Question asking and answering. En Gernsbacher A. (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 517-538). San Diego, CA: Academic Press.
- Graesser, A.C.; Olde, B.; Pomeroy, V.; Whitten, S.; Lu, S. y Craig, S. (2005). Inferencias y preguntas en la comprensión de textos científicos. *Tarbiya* 36, 103-128.
- Ishiwa, K., Macías, A., Maturano, C. y Otero, J. (en revisión). Generation of Information Seeking Questions When Reading Expository Texts «For Understanding».
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Macías, A. y Maturano, C.I. (2005). Las representaciones mentales de los estudiantes a partir de un texto y de una ilustración, referidas a un mismo fenómeno físico. *Memorias del VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*. Granada. España.
- Maturano C. y Macías A. (2004). *Las preguntas formuladas por los alumnos muestran la falta de comprensión cuando leen textos de física*. Memorias del VII Simposio de Investigadores en Educación en Física. La Pampa. Argentina.

Otero, J. y Graesser, A. (2001). PREG: Elements of a model of question asking. *Cognition and Instruction*, 19: 143-175.

Palincsar, A. S. y Brown, A. L. (1997). *La enseñanza para la lectura autorregulada*, en Resnick L. y Klopfer L. (comps.) *Currículum y Cognición* (pp. 44-70). Buenos Aires: Aique.

Sacerdote, C. y Vega, A.M. (2000). Las estrategias inferenciales, un pasaporte seguro hacia la comprensión lectora. En Cubo de Severino, L. et al. (comps.) *Leo pero no comprendo. Estrategias de comprensión lectora* (pp. 39-68). Mendoza (Argentina): Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.

Sánchez Miguel, E. (1993). *Los textos expositivos. Estrategias para mejorar su comprensión*. Madrid: Santillana.

Sternberg, R. y Spear-Swerling, L. (1996). *Enseñar a pensar*. Madrid: Aula XXI. Santillana.

Van Dijk, T. A. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York: Academic Press.

Vidal Abarca, E. (2000). Las dificultades de comprensión I: diferencias en procesos de comprensión entre lectores normales y con dificultades de comprensión. Capítulo 5. En Miranda, A.; Vidal Abarca, E. y Soriano, M. (comps.). *Evaluación e intervención psicoeducativa en dificultades de aprendizaje* (pp. 129-156). Madrid: Pirámide.