

# CÓMO FAVORECER LA COMPRENSIÓN DE TEXTOS DE CIENCIAS

SARDÀ<sup>1</sup>, ANNA; MÁRQUEZ<sup>2</sup>, CONXITA y SANMARTÍ<sup>2</sup>, NEUS

<sup>1</sup> Escola Avenç.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Barcelona.

---

**Palabras clave:** Lectura de textos de ciencias; Argumentación; Razonamiento; Secundaria.

## OBJETIVOS

El presente trabajo se inscribe dentro de la corriente de investigación en el campo de la enseñanza de las ciencias que pretende dar respuesta a las dificultades de los estudiantes para leer comprensivamente los textos de ciencias que se les proponen en el aula y fuera de ella. Los textos científicos a menudo son difíciles de leer y suelen actuar más de barrera que de puente para facilitar el conocimiento a una mayoría de alumnado.

El objetivo general de la investigación se centra en el estudio de las estrategias de lectura que utiliza el alumnado para ayudarle a reconocer las que favorecen el desarrollo de su capacidad de razonamiento argumentativo (Jiménez-Aleixandre, 1998), de relación entre conceptos y de aplicación de un modelo teórico a situaciones cotidianas o del mundo real. Partimos de la hipótesis de que el tipo de preguntas que hacemos sobre las lecturas puede ayudar a los estudiantes a desarrollar estas estrategias. Por ejemplo, la respuesta a preguntas de tipo evaluativas y creativas está relacionada con el dominio de las habilidades de justificación y argumentación. A veces, el texto ofrece evidencias o razones que los chicos y chicas deben encontrar, pero al desconocer las características de una buena argumentación (Sardà y Sanmartí, 2000), sólo buscan una única razón y no son capaces de aprovechar toda la información del texto.

## MARCO TEÓRICO

Los estudios relacionados con los resultados del informe PISA ponen de manifiesto la importancia del interés por la lectura y de la capacidad lectora en el desarrollo de competencias en otros campos como los de las ciencias y las matemáticas. Es cierto que las preguntas que se plantean los estudiantes les obligan a identificar una determinada situación a partir de la lectura de textos continuos y no-continuos, pero parece razonable que se les exija esta capacidad en un mundo en el cual la información se vehicula en buena parte a través de internet o periódicos y revistas de divulgación.

Parece pues que la escuela debería estimular el placer por la lectura de textos de divulgación científica al mismo tiempo que ayudara a los estudiantes a disponer de estrategias de lectura de textos con los que se encuentran habitualmente fuera del aula, y que promuevan el aprendizaje de conceptos científicos relevantes. En los últimos años la tendencia en la escuela ha sido la contraria, ya que ante la poca motivación y dificultades del alumnado por leer textos científicos se ha optado por simplificar al máximo las deman-

das, proporcionándoles textos muy simples y adaptados, y planteándoles preguntas en torno a ellos que mayoritariamente sólo obligan a una lectura literal.

Entendemos que en las clases de ciencias no podemos plantearnos la lectura de textos como una tarea con sentido por sí misma, puesto que un texto forma parte del conjunto de actividades que se desarrollan en el aula. Lo importante en la lectura no es la comprensión del texto en sí, sino la capacidad de los alumnos para establecer relaciones entre los conceptos que se expresan en ese texto y los conocimientos adquiridos en otras situaciones. El valor es el contexto: por qué, para qué leemos, qué nos aporta la lectura, reflexiones a partir de los contenidos expresados, conexiones con otros conocimientos y otros textos, sugerencias a partir de la lectura, etc.

Con mucha frecuencia los textos científicos que damos a los alumnos (libro de texto) dan una visión estática, impersonal y definitiva de la ciencia, provocando una desconexión entre las concepciones e inquietudes personales y los hechos y los conocimientos que aparecen en los libros (Sutton, 1992). Asimismo, aparecen muchos conceptos e ideas científicas expresados de una manera “comprimida” a través de un nombre o término (Sanmartí, 2003). Para los científicos son palabras llenas de significado pero pierden buena parte de su sentido para los lectores no expertos. El proceso de descodificación puede ser muy complicado para el alumno si no tiene más referencias que el texto que está leyendo. Por esto parece que la lectura del libro de texto tiene más sentido como actividad que finaliza un proceso de enseñanza-aprendizaje que no inicial.

Por otro lado, los textos que podamos dar para leer al alumnado procedentes de noticias periodísticas, de internet o incluso de revistas de divulgación, se caracterizan porque el modelo de referencia que sirve para interpretar los hechos de los que se habla es muy implícito. A la mayoría de los estudiantes les es muy difícil hacer la lectura inferencial necesaria para su comprensión. Tampoco favorece la comprensión del texto el tipo de preguntas que a veces se plantean.

En este trabajo nos propusimos estimular en el aula estrategias de lectura que promovieran diferentes niveles de lectura de los textos, a partir de plantear preguntas de tipo literal, inferencial, evaluativa y creativa (Wilson y Chalmers, 1988).

## METODOLOGÍA

En la actividad de aula que analizamos en este escrito, escogimos una lectura final del tema de su libro de texto de Ciencias (1º de ESO) sobre jabones y detergentes y preparamos una batería de preguntas que favorecieran los distintos niveles de lectura indicados anteriormente. Los estudiantes leyeron individualmente el texto, y contestaron las preguntas durante una sesión de clase. Una vez la profesora hubo analizado sus respuestas, en una sesión posterior se les propuso una reflexión sobre la actividad de lectura realizada individualmente y por parejas. Era la primera vez que a los alumnos se los situaba ante una actividad de este tipo.

Los datos que hemos utilizado a las respuestas obtenidas sobre una muestra de 50 estudiantes de 12-13 años de la escuela Avenç, de Sant Cugat del Vallès (Barcelona). El cuestionario sobre la lectura que se propuso al alumnado está formado por 16 preguntas de los cuatro tipos:

Cantidad	porcentaje	Lectura que favorece
8	50 %	Literal
3	20 %	Inferencial
3	20 %	Evaluativa
2	10 %	Creativa

Hemos analizado:

a) Del cuestionario, sobre una muestra de 42 estudiantes, pues 8 no entregaron la hoja de respuestas:

- a1- las respuestas a las preguntas 1 y 2, como muestra de las preguntas que sólo piden una lectura literal  
 a2- las respuestas a las preguntas 12 y 13, pues son las de tipo evaluativo y porque, a priori, pensamos que algunos estudiantes las valorarían como difíciles de responder.  
 a3- las respuestas a la pregunta 14, porque es la que, mayoritariamente, valoran como la más difícil de responder y, específicamente requiere la habilidad de la argumentación

b) Las respuestas a una actividad de reflexión, sobre la muestra total de alumnos:

- b1- la reflexión individual, es decir, qué pregunta encuentran más fácil y cuál más difícil para responder y las razones que escriben.  
 b2- la reflexión por parejas. Por un lado, la reflexión de la pregunta 14 del cuestionario, es decir, la valoración de la argumentación del compañero o compañera y las razones que añadirían para mejorarla.  
 b3- y por otro lado, la metareflexión sobre la actividad de la lectura que se plantea en el último apartado.

## RESULTADOS

a) Resultados en relación a las respuestas al cuestionario

a1) Un elevado porcentaje de alumnos copian del texto las respuestas a las preguntas 1 y 2, pero sólo parcialmente. Al ser demandas cuya respuesta se encuentra literalmente en el texto los alumnos consideran que no se necesita su reproducción exacta (aplicando el pragmatismo propio del adolescente).

RESPUESTAS A LA PREGUNTA 1						RESPUESTAS A LA PREGUNTA 2					
<i>Copia literal</i>			<i>Nueva redacción</i>			<i>Copia literal</i>			<i>Nueva redacción</i>		
Bien	Parcial	Mal	Bien	Parcial	Mal	Bien	Parcial	Mal	Bien	Parcial	Mal
17	19	1	3	0	2	17	15	2	2	5	1

a2) Pocos alumnos escriben de manera precisa y pertinente cual es la idea principal del texto, pues consideramos que debería hacer referencia a la necesidad de que alguna sustancia, en este caso, el jabón, permita mezclar la grasa –insoluble- en el agua. Además, los resultados muestran la dificultad que tienen los estudiantes para seleccionar aquellas informaciones nuevas y relevantes en el contexto de la clase de ciencias, ya que escogen curiosidades o aspectos muy parciales.

RESPUESTAS A LA PREGUNTA 12: La idea más importante del texto

<i>Contenido</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Contenido</i>	<i>Estudiantes</i>
Qué son y para qué sirven	19	Cómo limpian la grasa	6
Sirven para limpiar tejidos	4	Los detergentes son biodegradables	3
Diferencias entre jabones y detergentes	3	Jabones y detergentes hacen reacción con el agua	2
Cómo se fabrican	1	Los detergentes son sintéticos	1
Jabones y detergentes son moléculas	1	Cómo eliminar el exceso de espuma	1

RESPUESTAS A LA PREGUNTA 13: Informaciones que no sabías (pueden decir más de una opción)

<i>Contenido</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Contenido</i>	<i>Estudiantes</i>
Cómo actúan, cómo limpian	19	Cómo son las partículas, moléculas	15
Los jabones se usan hace 2000 años	10	Cuando se inventaron los detergentes	10
Cómo se hacen/hacían los jabones	9	Los detergentes son derivados del petróleo	6
Los detergentes son más económicos	3	La diferencia entre jabón y detergente	2
Jabones y detergentes son moléculas	2	Qué es un álcali	2
Que la espuma no limpie	1	Los detergentes tienen que ser biodegradables	1

a3) Los argumentos que utilizan los alumnos en sus producciones para convencer a sus familiares son los siguientes:

RESPUESTAS A LA PREGUNTA 14: Argumentación a la familia (pueden decir más de una opción)

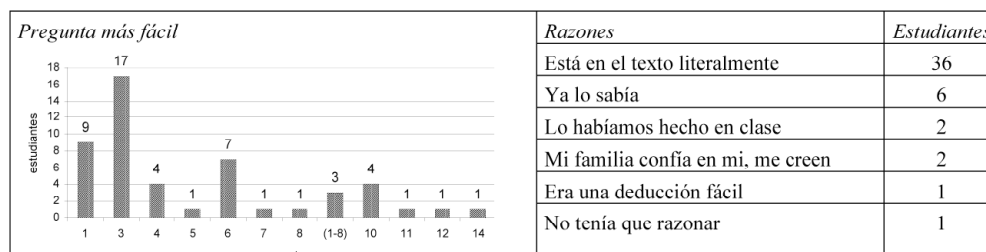
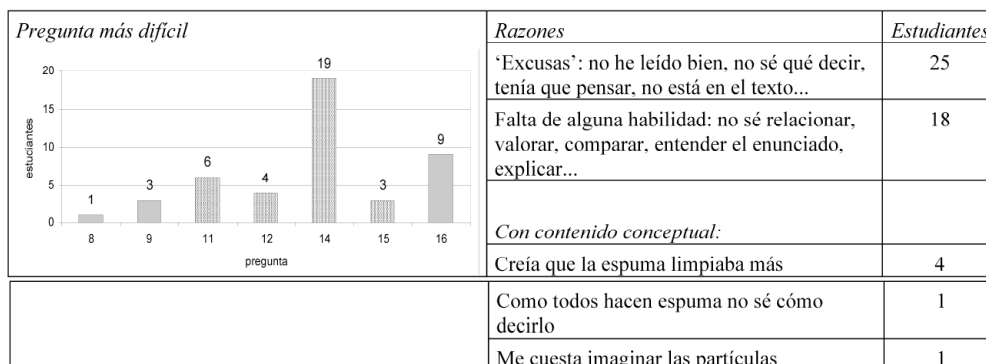
Contenido	Estudiantes	Contenido	Estudiantes
La espuma no quita la grasa	18	Quitan la grasa las partículas limpiadoras, moléculas	12
Experiencia-demostración	6	La espuma es una táctica comercial	3
Antes no hacían tanta espuma y se lavaba bien	2	La espuma depende de la dureza del agua	1
Leer este texto	1		

En general, son argumentaciones pobres, con razones que sólo hacen referencia a la escala macro de los fenómenos, es decir, que hablan de jabón, de espuma, de grasa, cuando deberían utilizar también los conceptos a una escala micro, es decir, en referencia al modelo de partículas de la materia. Creemos que si en el enunciado hubiera habido indicios sobre el modelo, los estudiantes lo hubieran utilizado más en sus argumentaciones, pues había evidencias de ello en el texto. Por otro lado, al ser la primera vez que se les pedía que argumentaran en la clase de ciencias, los alumnos básicamente dan una única razón que les parece que tiene el valor suficiente y necesario para convencer a sus familiares. Sólo dos chicos redactan un pequeño texto argumentativo que está dirigido explícitamente a su familia.

b) Resultados en relación a la reflexión

b1) Reflexión individual

Las siguientes figuras muestran las preguntas que los estudiantes escogen como más difíciles y más fáciles y las razones que escriben para justificar su elección. Teníamos la hipótesis de que un gran número de estudiantes encontrarían como más difíciles las preguntas de tipo evaluativo o creativo o la última pregunta por el simple hecho de que es la que tiene el enunciado más extenso (16), como muchos estudios lo demuestran. Por otro lado, no sorprende de que encuentren como más fácil la pregunta que sólo pide buscar una fecha en el texto (3).



b2) Reflexión por parejas

Las evidencias que utilizan para justificar la calidad de la argumentación del compañero o compañera son

muy intuitivas, meras valoraciones sobre su inteligibilidad o la forma en que está escrita. Tanto si la encuentran correcta como si no, no utilizan ningún contenido de tipo conceptual acerca de las propiedades del agua o del modelo de partículas.

Evidencias en la argumentación del compañero/a: (3 alumnos no contestan)

<i>Es una buena argumentación porque...</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>No es una buena argumentación porque...</i>	<i>Estudiantes</i>
Está bien explicado	5	Dice poca información, pocas cosas	4
Hace una demostración	3	No justifica bien	4
Se entiende	3	No se entiende	1
Está bien escrita	2		
Da suficientes razones	1		
Da un consejo	1		
Utiliza palabras científicas	1		
TOTAL (12 alumnos no justifican)	28	TOTAL (10 alumnos no justifican)	19

En cambio, cuando buscan evidencias que faltan en las argumentaciones de los compañeros para que convengan a las familias sólo utilizan razones de tipo conceptual, razones muy concretas, y ninguna de tipo formal, es decir, que no dan ningún consejo de redacción o de vocabulario o de la forma general del texto. Evidencia, razones, indicios que añaden a la argumentación del compañero/a: (sólo 29 alumnos añaden razones)

Evidencia, razones, indicios que añaden a la argumentación del compañero/a: (sólo 29 alumnos añaden razones)

<i>Contenido</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Contenido</i>	<i>Estudiantes</i>
Lo que limpia es el jabón, no la espuma	8	La espuma no limpia	5
Experiencia-demostración	4	Decir qué hace el jabón y detergente en el agua	3
Limpian igual con mucha o poca espuma	2	Los detergentes disuelven la grasa, no la espuma	2
Que lean este texto	1	Explicarles el modelo de partículas	1

b3) Por último, las valoraciones que manifiestan sobre cómo las preguntas no literales les ayudan a realizar una lectura comprensiva del texto muestran como los estudiantes son conscientes de que para responderlas no pueden utilizar estrategias reproductivas, siendo necesario un cierto razonamiento: pensar, no copiar, deducir, reeler...

Metareflexión: las preguntas inferenciales, evaluativas y creativas nos ayudan a: (4 alumnos no contestan)

<i>Verbo</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Verbo</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Verbo</i>	<i>Estudiantes</i>
Pensar	29	No copiar	12	Deducir	6
Buscar	5	Leer, reeler	4	Reflexionar	3
Asimilar conoc.	2	Conex.neuronas	1	Hacer conexiones	1
Desarrollar cerebro	1	Analizar	1	Sintetizar	1
Saber	1	Estructurar	1	Profundizar	1
Justificar	1	Trabajar más	1	Razonar	1
Esfuerzo	1	Imaginar	1	Usar más recursos	1
Aprobar, más nota	1	Relacionar	1		

## CONCLUSIONES

Con el presente estudio podemos concluir que la lectura de textos científicos con la finalidad de ayudar a los alumnos a aprender no es fácil y que no se produce espontáneamente. Las preguntas que promueven una metareflexión pueden ayudarles a tomar conciencia de la necesidad de releer el texto, de relacionar contenidos, y de autorregular el proceso de lectura. Además, esta investigación nos ha permitido constatar la diferencia de criterio entre el alumnado y el profesorado para evaluar el nivel de dificultad de las preguntas que les planteamos.

La habilidad de la argumentación se relaciona con la capacidad de reconocer evidencias en el texto, tanto de tipo experimental como teóricas, aunque a veces en el texto el modelo está muy implícito. Los alumnos reconocen en la lectura evidencias concretas, referidas a hechos, pero no reconocen las teóricas. En cambio para valorar las argumentaciones de los compañeros, la mayoría de ellos utiliza criterios de inteligibilidad, sin concretar en relación ni a los hechos, ni al modelo; sólo alguna vez utilizan evidencias sobre algún hecho empírico.

Valoramos pues, que los profesores tenemos que replantearnos la actividad de lectura comprensiva de textos científicos ya que, además, los estudiantes la reconocen como una habilidad difícil.

**Agradecimiento:** al Ministerio de Ciencia y Tecnología por el proyecto UAB BS02002-04073-C02-01, parcialmente financiado con fondos FEDER; y al DURSI por el proyecto 2004 ARIE 00066.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. (1998). Diseño curricular: Indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 16 (2), pp. 203-216.
- SANMARTÍ, N., (coord.) (2003). *Aprende ciències tot aprenent a escriure ciències*. Barcelona: Edicions 62.
- SARDÀ, A; SANMARTÍ, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 18 (3), pp. 405-422.
- SUTTON, C. (1992) *Words, science and learning*. Buckingham: Open University Press.
- WILSON, J.T.; CHALMERS, I. (1988). Reading strategies for improving student work in the Chem Lab. *Journal of Chemical Education*, Vol. 65 (11), pp. 996-999.