

Rosa M. Pujol . (1995). Aula de Innovación Educativa. [Versió electrònica]. Revista Aula de Innovación Educativa 43

Enseñar/aprender a leer los conceptos científicos en primaria

Rosa M. Pujol

Lenguaje y ciencias desde la perspectiva constructivista

Dentro de un marco constructivista, la enseñanza/aprendizaje de las ciencias debe combinar la evolución y el cambio conceptual de las ideas del alumnado con la transmisión de las teorías científicas actuales. Los alumnos y alumnas conceptualizan desde su infancia los hechos y fenómenos de la naturaleza de forma espontánea y el profesorado, al enseñar ciencias, debe procurar aproximar estas conceptualizaciones iniciales a las científicas, tarea que no es fácil. El profesorado es una figura clave en este proceso. Su objetivo es el desarrollo de las capacidades cognoscitivas del alumnado y debe situar la actuación didáctica en la línea de hacer evolucionar progresivamente los significados iniciales hasta el dominio de los aspectos teóricos de las ciencias. Es en esta línea en la que actualmente se confiere un significado especial e importante al lenguaje y a la gestión de aula que favorezca la interacción y la comunicación.

En la etapa de educación primaria, el alumnado inicia y consolida progresivamente todos aquellos mecanismos que hacen posible leer y comprender el significado de lo que se lee. Es lógico, por tanto, que en esta etapa escolar se dé una gran importancia a todas aquellas actividades encaminadas a alcanzar este objetivo, a todas aquellas que estimulen el gusto por la lectura y todas aquellas que promocionen la utilización de la biblioteca de aula y de la escuela. Durante muchos años se ha considerado que ciencias y lenguaje son dos cosas distintas. Sin embargo, su relación es estrecha; la utilización del lenguaje en clase de ciencias puede conseguir la evolución de los significados que los niños y niñas atribuyen a los fenómenos naturales. La utilización consciente por parte del profesorado y progresivamente del alumnado del lenguaje como vehículo simultáneo de comunicación y de conceptualización conduce a una nueva posibilidad de enfoque de la actividad en el aula. El aprendizaje del uso adecuado de todos los lenguajes que utiliza la ciencia y el conocimiento explícito de la relación que mantienen todos ellos con el lenguaje natural se revela indispensable para la consecución de los nuevos objetivos de la enseñanza de las ciencias. Desde una perspectiva constructivista, la comunicación entre profesorado y alumnado es primordial, puesto que se fundamenta en el conflicto consciente entre diversos esquemas interpretativos de la realidad. Enseñar a hablar, leer y escribir sobre conceptos de ciencias tiene un lugar fundamental. No se trata de imponer un lenguaje científico frente a otro cotidiano, sino de desarrollar lenguajes para comunicar el pensamiento.

Dificultades presentes en la lectura de textos de ciencias

A lo largo de la etapa de educación primaria, en las clases de ciencias se priorizan, entre otras, la realización de observaciones, experiencias, visitas, salidas de campo, como actividades básicas para iniciarse en la comprensión de los hechos y fenómenos científicos. Además de este tipo de actividades se plantean otras en que los niños y niñas han de realizar resúmenes, dossieres, proyectos escritos, etc., todo ello a partir de la información contenida en el libro de texto, en los diccionarios, en las enciclopedias, en el periódico o bien en libros divulgativos que traten la temática que se está trabajando. Si bien es muy habitual la demanda de este tipo de trabajos, una gran parte del profesorado pone de manifiesto las dificultades que muestran sus alumnos y alumnas en la comprensión de los textos científicos y en algunos casos la desmotivación progresiva que el alumnado muestra por la lectura de libros de ciencias; algunos explicitan que la dificultad se debe a que los niños y niñas aún no tienen asumido el mecanismo de lectura; otros aducen que los libros de ciencias son aburridos para una mayoría de alumnado de primaria, exceptuando, quizás, los que se refieren a animales.

La lectura de textos de ciencias, dirigidos a niños y niñas de esta etapa educativa, puede comportar obstáculos muy diversos a los que éstos deben enfrentarse; obstáculos que el profesorado puede ayudar a superar buscando estrategias adecuadas que permitan comprender aquello que se lee y que paralelamente ayuden a conceptualizar los conceptos científicos presentes en los textos. Entre estos obstáculos cabe citar los siguientes:

- El vocabulario

Algunos textos utilizan un vocabulario científico carente, en el momento inicial de la lectura, de significado para un alumnado, acostumbrado a utilizar un lenguaje natural en que las palabras pueden tener significados imprecisos y distintos:

"... A este paso de los granos de polen de la antera al estigma se le conoce con el nombre de polinización. Ésta puede realizarse de modo directo o cruzado. Cuando los granos de polen pasan de la antera al estigma de una misma flor, se dice que la polinización es directa".

Por el contrario, existen textos que con la intención de evitar la dificultad del vocabulario utilizan un lenguaje simplista que puede desvirtuar el concepto científico, obstaculizar su comprensión e incluso inducir a errores:

"... Si sacudes un pino en primavera tal vez quedes cubierto de un polvo finísimo de color amarillo. Es el polen. Lo han soltado las flores del pino. El viento lo llevará a todas partes y en este trayecto algunas motitas pueden penetrar en la flor de otro pino y fecundarlo: tu pino será padre. Y el pino que habrá recibido las motitas de polen, será la madre de un nuevo pino que tendrá que componérselas solo porque nadie va a cuidar de él".

- La estructura del texto

La estructura del texto científico no suele presentar la riqueza que ofrece un texto literario; el texto que habla sobre aspectos de la ciencia suele ser escueto, sintético, conciso y puede fácilmente resultar pobre y aburrido para el lector o lectora.

"La salamandra común tiene la piel de color negro brillante, con manchas amarillas. Vive en tierra, pero en las proximidades del agua, escondiéndose durante el día y su hábitat preferido es el bosque caducifolio".

En ocasiones, para evitar la aridez del texto científico se utiliza el texto literario para explicar conceptos científicos. Con frecuencia se humanizan los seres vivos e incluso los fenómenos físicos, ofreciendo el texto una doble lectura; en general resulta

más fácil para el pequeño lector/ra seguir el argumento humanizado que la explicación científica, la cual puede pasar inadvertida e incluso llegar a ser ignorada:

"...Eran los pandas que, despertándose de su sueño invernal, bostezaban ruidosamente.

- Qué bien he dormido! -dice el pequeño Panda, estirándose.

- ! Y yo también! -añade mamá Panda".

La felicidad de haber dormido bien, resulta un concepto más atractivo que el de hibernación que quiere transmitir la escritora del libro.

- La ausencia de referentes

Puede ocurrir que la información que sale en el texto esté absolutamente desconectada de los conocimientos previos del que lee; en este caso la ausencia de referentes hace incomprensible el contenido que se ofrece.

- Relación entre teoría y práctica

A veces, en los textos de ciencias se presenta la base experimental de las teorías y se da por supuesto que de esta manera queda automáticamente asegurada la comprensión de los aspectos teóricos del texto. Es el caso de muchos libros de textos, en que se presenta una experiencia y al final de la ella se ofrece la conclusión de la experiencia y la teoría que hay detrás.

En otros casos se explican una o varias experiencia y al final se ofrece la interpretación de éstas a la luz de un modelo teórico que es absolutamente desconocido por el lector.

Sucede también que en algunos textos no se explica un hecho o un fenómeno concreto, sino sus regularidades, las cuales se han elaborado siempre a la luz de un modelo desconocido para el pequeño lector:

"... Los árboles permiten que circule el agua entre el suelo y el aire. Así regulan la humedad y la temperatura y de esta manera el clima de nuestro planeta. Es así como la Tierra se convierte en un organismo vivo. Sus bosques son como pulmones que aspiran dióxido de carbono y expulsan oxígeno. Para los árboles, un día y una noche equivalen a un suspiro, mientras que el otoño y la primavera son como el dormirse y el despertarse".

En estos casos, el que lee no conoce el modelo teórico, con lo cual le resultan totalmente incomprensibles los argumentos y las explicaciones que se ofrecen.

Enseñar a leer textos científicos

No es intención de este artículo profundizar en las características que tienen y/o que deberían tener los textos que hablan de ciencias, sino de qué manera los profesores y las profesoras podemos enseñar a nuestros alumnos y alumnas a leer dichos textos bajo el convencimiento de que una lectura adecuada es un vehículo importante de conceptualización científica.

Leer no es un acto pasivo en el que se van recitando las palabras que en él están escritas; numerosos estudios sobre lectura combaten la arraigada creencia de que leer consiste en descifrar letras para convertirlas en sonidos. Leer es un acto activo en el que el lector/ra relaciona su contenido con aquello que ya conoce, lo amplía, lo cuestiona, lo interpreta y descubre nuevas cosas. Leer no es una habilidad como puede serlo usar un cuchillo, leer es un proceso cognitivo como puede serlo la resolución de un problema; dicho proceso precisa del dominio de habilidades como saber descifrar las letras, lograr una concentración, etc. La interacción entre el lector y un texto no es algo que surge por generación espontánea; es algo que debe irse aprendiendo y algo que puede enseñarse.

Realizar una lectura comprensible de un texto de ciencias supone desmenuzarlo para que conecte con el conocimiento previo que se posee y cuestionarlo para comprender las cuestiones de fondo que se están exponiendo. Aprender a leer un texto de ciencias implica, en primer lugar, adquirir conciencia de que ha de existir interacción entre lector y texto, y en segundo lugar, asumir la necesidad de cuestionar lo escrito para comprenderlo, y ello va acompañado de la necesidad de expresar aquello que se hace difícil de comprender. Son estas condiciones aspectos que el niño o la niña han de aprender, para que puedan conocer de qué va el texto y poder utilizar la información que contiene e irla conceptualizando.

Enseñar a leer un texto de ciencias supone ofrecer estrategias para que el alumnado conozca los argumentos, es decir el contenido; la función que tiene el texto, es decir, si es una descripción de un hecho o un fenómeno, si se trata de un listado de instrucciones para realizar una tarea, si consiste en un informe sobre alguna situación experimental o sobre un acontecimiento científico, u otros, si expresa una opinión personal o de la colectividad científica, etc.; es necesario también buscar estrategias para ayudar al alumnado a conocer el problema que plantea y progresivamente la teoría que lo enmarca. El alumnado que empieza a leer textos de ciencias desconoce todos estos aspectos y hay que enseñárselos para que con el tiempo sea capaz de captar el mensaje del texto, más allá de las propias palabras que en él hay.

Plantear actividades que le ayuden a descubrir todos los aspectos mencionados resulta esencial; para ello, a veces será necesario añadir información y pedir al alumnado que la integre a la que hay en el texto; otras veces será preciso detectar previamente los conceptos conocidos por el alumnado y aquellos otros del texto con los que puede conectar fácilmente; en otras ocasiones será adecuado plantear previamente una observación o una experiencia que permita cuestionarse aspectos que salen en el texto; habrá situaciones en que será conveniente pedirle al alumno/na que reformule el contenido del texto sucesivamente hasta lograr su comprensión del mismo. En todo este tipo de actividades será importante crear un ambiente que favorezca la autorregulación de los propios aprendizajes y la interacción entre el alumnado como camino que facilita la conceptualización. A continuación se explicitan algunas actividades planteadas en esta dirección como sugerimiento para aplicar en clase. Las actividades realizadas por los niños y niñas están en catalán; en casi todas ellas se ha realizado la traducción literal al castellano y por ello no está la versión original realizada por el alumnado.

Ejemplos de actividades para enseñar/aprender textos de ciencias

Actividad exploratoria y de comunicación de objetivos relacionada con la lectura del libro de texto (Primer curso de ciclo medio)

Se va a trabajar las diferencias entre el cuerpo del niño y de la niña y los cambios que se producen durante el crecimiento; inicialmente se piensa que es adecuada la lectura del texto del libro dedicado a esta temática. Se propone a los niños y niñas el

trabajo individual que se muestra en el [Cuadro 1](#) como actividad exploratoria y a la vez de comunicación de objetivos que haya que trabajar.

Una vez realizado el trabajo a nivel individual, se propone que reunidos en grupos de cuatro intercambien su información y colectivamente elaboren de nuevo la demanda de la tercera columna.

Posteriormente se realiza una puesta en común en que se decide aquellos conceptos que serán clave para comprender el tema y se negocia aquellos que serán necesarios que todo el mundo comprenda al finalizar la unidad.

Plantear este tipo de actividad supone, por un lado, posibilitar la relación entre los nuevos conceptos y los que previamente posee el alumnado. Por otro, facilitar que adquieran conciencia de aquello que se va a trabajar; resulta importante que el alumnado sea capaz de representar los objetivos de las actividades de aprendizaje, para así interiorizarlas y que puedan constituir para él algo que da sentido al conjunto de lo que se le propone. Finalmente, este tipo de actividad posibilita la negociación de los conceptos básicos que todos y todas habrán de comprender al terminar la unidad; el alumnado va dando sentido a las actividades que van a realizar y realizan, negociando con el profesorado los objetivos.

Actividad de introducción y ampliación de conceptos relacionada con la lectura del libro de texto (Segundo curso de ciclo inicial)

En este caso, la actividad se plantea como actividad de introducción y ampliación de conceptos. Consiste en la realización de mapas conceptuales individuales a partir de la lectura del texto del libro y su reelaboración sucesiva. Los mapas conceptuales pueden utilizarse de distintos modos en la dinámica de una clase; en este ejemplo se ha pedido a los alumnos que lean el texto del libro que habla de los sentidos, busquen los conceptos que consideren claves y los relacionen mediante un mapa conceptual ([Cuadro 3](#)).

Las diferencias entre los mapas configurados por los alumnos de un mismo grupo son notables. Se exponen algunos de ellos en la pizarra y se comentan. Se escoge uno de los mapas ya modificado por el comentario colectivo inicial y el enseñante va cuestionando las relaciones que se han establecido, explica desde otra óptica los conceptos, amplía algunos de los contenidos, pide la aportación realizada por los otros alumnos y conjuntamente se va reelaborando sucesivamente el mapa inicial de la pizarra. Ya hacia el final de esta reelaboración se pide a los niños y niñas que vuelvan a leer individualmente el texto del libro y elaboren de nuevo su propio mapa conceptual ([Cuadro 4](#)).

Actividad relacionada con la lectura de las instrucciones de una experiencia (Primer curso de ciclo superior)

En este ejemplo se trabaja un texto que contiene las instrucciones para realizar una experiencia. Comprender este texto supone no sólo interpretar lo que debe hacerse, sino también darse cuenta de que la experiencia se realiza para entender que existen receptores del calor en el cuerpo humano y que éstos son específicos.

La actividad se plantea de forma que en primer lugar cada grupo de cuatro personas han de reflexionar sobre los siguientes puntos una vez leído el siguiente texto:

Para realizar esta experiencia necesitaréis tres recipientes: uno con agua caliente, otro con agua del grifo y otro con agua y hielo.

- Procurar comprobar que temperatura tiene cada recipiente y anotarla. Necesitareis un termómetro.
- Tenéis que introducir una mano en el recipiente que tiene agua caliente y la otra en el que tiene el agua mas fría. Debéis mantener unos instantes las manos sumergidas.
- Introducir después las manos en el recipiente que contiene agua del grifo. El experimento ha finalizado. ¿Podéis explicar qué sensación habéis sentido en cada mano?

¿Para qué sirve esta explicación ?

Para explicarnos qué tenemos que hacer

¿Cuál es el problema que se plantea?

Que tienes que poner la mano en aguas distintas

¿Qué podemos entender al realizar esta experiencia?

El qué pasa cuando pones la mano en aguas distintas

¿Para qué te servirá hacer esta experiencia?

Para saber qué pasa cuando pones la mano en aguas distintas

¿Qué material precisas para realizar la experiencia?

Aqua del grifo, agua caliente y agua con hielo y recipientes y termómetros

¿Qué pasos has de seguir para realizar la experiencia ?

Poner agua del grifo en un recipiente

Poner agua caliente en otro Poner agua con hielo en otro

Poner una mano en el de agua fría y la otra con agua caliente y después ponerlas en el de agua del grifo

Contestadas las preguntas se realiza una puesta en común en la cual se replantean las cuestiones entre todos y con ayuda de la explicación del profesor se pone énfasis en la segunda, tercera y cuarta pregunta.

Actividad relacionada con la lectura de ejercicios del libro (Primer curso de ciclo superior)

Esta actividad sugiere una estrategia para ayudar al alumnado a resolver un ejercicio que se le plantea y a la vez atender a la diversidad de ritmos de resolución que se dan entre los niños y niñas.

Para poder resolver un ejercicio es necesario reconocer la pregunta que en él se formula, extraer la información esencial que ofrece el enunciado y diferenciarla de aquella que no sirve para resolver la demanda formulada.

Para atender la diversidad en este caso se plantea una actividad de coevaluación. Marta corrige las respuestas de Javier y éste las de ella; una vez corregidas las discuten entre ellos. Las parejas las elige el enseñante, de forma que asegura el no juntar dos personas con dificultades.

El ejercicio planteado ejemplo es el que se muestra en el [Cuadro 6](#).

Una vez realizada la coevaluación, cada niño y niña contesta de forma individual la pregunta formulada en el ejercicio ([Cuadro 7](#)).

Actividad relacionada con la lectura de palabras del diccionario (Segundo curso de ciclo medio)

Con frecuencia, las definiciones sobre hechos y fenómenos científicos que salen en los diccionarios dan una visión dogmática de ellos, ya que difícilmente explicitan la evolución histórica que han tenido y su relación con las situaciones experimentales que han llevado. Todo ello supone fácilmente una dificultad importante de comprensión de la definición que se da.

Para que el aprendizaje sea significativo es necesario que los nuevos conceptos se relacionen estrechamente con los anteriores. En este caso se ofrece como estrategia para comprender las definiciones del diccionario una actividad orientada a que el alumnado realice asociaciones de palabras entre aquellas que forman parte de su estructura cognitiva y las que ofrece la definición del diccionario ([Cuadro 8](#)).

Actividad relacionada con la lectura de una noticia científica de un periódico (Segundo curso de ciclo superior)

En la realización de algunos trabajos se pide al alumnado que busque noticias que hablen del tema que se está tratando. Habitualmente se les pide que recorten la noticia, la peguen en un papel y la expliquen. Proponemos la siguiente pauta para enseñar/ aprender los conceptos científicos fundamentales que salen en la siguiente noticia.

"La Guardia Urbana de Barcelona capturó ayer por la mañana un exótico lagarto Tupinambis que "paseaba" por la avenida del Paral·lel, lo que provocó la sorpresa de los vecinos de la zona. El animal que mide cincuenta centímetros de longitud y se encuentra en vías de extinción estaba muy asustado y se escondió debajo de un camión que estaba aparcado en la citada calle, donde fue capturado por los agentes, que acudieron debidamente equipados. El lagarto es totalmente inofensivo.

La Guardia Urbana entregó el animal al Zoológico de Barcelona, que informará del hallazgo a la Generalitat para que decida sobre su destino y averigüe su procedencia. Fuentes del Zoo indicaron que el lagarto podría haberse escapado del domicilio de un particular. El reptil es una especie protegida por el Convenio Internacional de Tráfico de Especies (CITE) de Washington y no autóctona del área mediterránea."

¿Sobre qué habla la noticia?

Sobre un lagarto que pasaba por la calle y que está protegido

¿Qué cosas no entiendes de la noticia?

Que dice no se qué del Convenio Internacional de Washington

No entiendo que dice que no es autóctona del área mediterránea

Señala la intención que crees que tiene la noticia

- Describir algo que ha pasado
- Dar la opinión de alguien
- Explicar las causas de algún hecho
- Explicar las consecuencias
- Dar instrucciones sobre cómo actuar
- Otras cosas

¿Qué cosas no explica y da por supuesto que debes saber?

Lo que significa que sea una especie protegida

¿Cuál es la intención de fondo de la noticia?

Que no está bien tener animales protegidos

¿Para qué puede servirte lo que dice la noticia?

Para saber que hay que cuidar a los animales y protegerlos

Actividad relacionada con la lectura de libros de divulgación (Primer curso de ciclo inicial)

Cada vez más en las clases de ciencias se hace uso de la biblioteca de aula; una de cuyas finalidades consiste en poner al alcance del alumnado libros que hagan referencia a la temática científica que se está trabajando. Es práctica bastante común que el niño o la niña al leer periódicamente uno de estos libros expliquen posteriormente el libro y que los más mayores realicen un resumen o contesten a unas preguntas.

La propuesta de lectura que hacemos en este caso va orientada a que el alumnado verbalice los objetivos del libro, en lugar de explicar un resumen del libro. Creemos que puede ser ésta una forma más apropiada de conceptualizar lo que en la lectura se expone, ya que obliga una vez más a descifrar lo esencial de lo superfluo y a formularlo. Se propone que los niños y niñas lean en clase una misma lectura por parejas. En función de la edad, el momento de aprendizaje y las características del libro, el profesorado delimita cuándo hay que interrumpir la lectura para pensar sobre ella. Se pide entonces que cada uno concrete y explique oralmente qué objetivos cree que hay en el trozo leído. A continuación, uno de los lectores debe decirlo en voz alta y el otro debe decir si está o no de acuerdo y por qué. Es entonces cuando van a explicárselo a la maestra o maestro.

En el ejemplo que se presenta, la maestra dio como consigna fijarse en las sombras y en cómo se formaban. Eliana y Albert, al llegar a la página que se muestra en el dibujo, explican "Está el sol y la nube. La nube corta al sol y el sol refleja a la nube y cae en el suelo y la sombra se hace en el suelo". Zulema y Aitor explican: "La nube hace sombra. Hay sol. La maestra les pregunta, ¿siempre hay sombras? Ellos contestan: no siempre, siempre que sale el sol".

Hem parlat de:

Educación
Enseñanza
Ciencia
Sociedad
Lectura

Direcció de contacte

Rosa M. Pujo l
Departament de Didáctica de la Matemática i de les Ciències Experimentals. UAB