

Una metodología científica desde el relato

Propuesta de trabajo en doble agenda

María Soledad Valiente | Maestra. Salto.

En el artículo se comparte una actividad de aula realizada en un quinto grado de una escuela A.P.R.EN.D.E.R. Se enmarca en el Área del Conocimiento de la Naturaleza, ya que refiere específicamente a una metodología científica, y se integra con la de Lenguas en un abordaje multinivel desde la lectura en lo que se ha denominado *doble agenda*.

Muchas veces encontramos que nuestros niños presentan ciertos estereotipos con respecto al quehacer científico y a los científicos concretamente. Por ejemplo, la idea de que el conocimiento solo puede producirse en el marco de un laboratorio, que los científicos “descubren” a partir de la observación o que siguen pasos rígidos, que usan túnica, lentes y son viejos. Desde esta propuesta se pretende aportar información y reflexión, que contradigan dichos estereotipos. Así como mostrar que es posible investigar, conocer y generar interrogantes a partir de un relato, respetando y teniendo en cuenta la especificidad de cada campo del conocimiento.

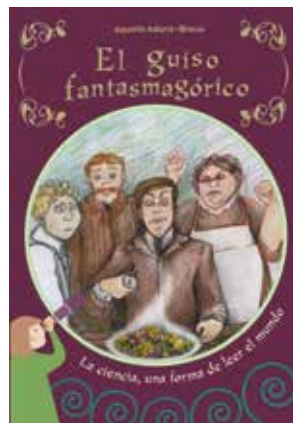
Una serie de consideraciones son necesarias para pensar esta perspectiva de trabajo en *doble agenda*, como la importancia de enseñar el contenido explícito de las disciplinas científicas sin dejar de lado las metodologías que se utilizan para construirlo ni sus formas de decir. *Cómo se hace* determina *qué se dice*.

«...las disciplinas son simultáneamente ámbitos conceptuales, retóricos y discursivos; aprenderlas –y aprender a procesar y a generar conocimientos disciplinares– exige familiarizarse con las convenciones de su lenguaje escrito, de sus textos y de sus formas de lectura.» (Solé y Castells, 2004)

Para la propuesta aquí desarrollada se tomará en cuenta el primer aspecto mencionado, el relacionado a la metodología desde la lectura de un relato.

En este caso, el texto seleccionado para el trabajo en el aula fue *El guiso fantasmagórico. Relato de la mítica invención de los marcadores radiactivos* (Adúriz-Bravo, 2005a).

No se trata de aprender a leer en las clases de Lenguas y luego utilizar este saber en las clases de Ciencias. Es bastante claro que, como dice Sanmartí (2010:3), se establece una relación simbiótica: el mismo acto de lectura con el objetivo de aprender ciencias trae aparejado el aprender a leer.



Diseño de tapa:
Guadalupe Nava.
Ilustraciones:
Ana Dulce Collados

La importancia de la narración en las clases de ciencias

¿Por qué una narración? Tenemos el hábito de trabajar lo científico con textos exclusivos de divulgación, explicativos, olvidando el hecho de que el saber que aporta la ciencia puede tener otra tipología textual. La narración es una poderosa herramienta de comunicación. En la

enseñanza de las ciencias permite incorporar la dimensión histórica, social y epistemológica.

«Ha llegado el momento de reconocer que tenemos la responsabilidad de seleccionar algunas historias importantes que la ciencia ofrece y proporcionar una visión de la construcción del conocimiento científico y de su poder explicativo...» (Osborne, 2002)

El trabajo en doble agenda permite enseñar ciencias desde su naturaleza. Al analizar historias se pueden relacionar fácilmente los contenidos con las formas de pensar.

«Las narrativas, a diferencia de otros tipos textuales como los descriptivos, informativos o explicativos, contienen datos y aspectos de corte psicológico, histórico, ideológico, político, económico, ecológico, etcétera que, entrelazados en la secuencialidad del relato, ejercen un efecto motivador. El correlato es que la presentación de los contenidos científicos a través de este formato, vehiculiza el acceso a una imagen más real de la ciencia; una ciencia en contexto, hija de su época, que habilita a subir a su escenario a los hombres y mujeres que la ejercieron, una ciencia humana y ajustada a las perspectivas epistemológicas actuales.» (Revel Chion y Adúriz-Bravo, 2014:50)

Por otra parte, nuestros alumnos están familiarizados con la estructura de la narración literaria. ¿Qué otros aspectos, elementos teóricos, encontraremos en la narrativa científica? Según Klassen, 2006 (cf. Revel Chion y Adúriz Bravo, 2014:53), un acercamiento contextual debería incluir cinco elementos:

- prácticos-experimentales: preguntas, hipótesis, desafíos y discusiones que se tejen en ella;
- teóricos con los que se vincula el relato;
- sociales que le dan marco;
- históricos que posibilitan la comprensión;
- afectivos de los agentes del relato, que permiten concebir la actividad científica como una empresa humana.

Potencialidades del cuento seleccionado

El cuento reconstruye una divertida anécdota que George de Hevesy, premio Nobel de Química de 1943, cuenta en un libro autobiográfico.

Sucedió en Manchester, durante su juventud, mientras hacía estudios postdoctorales sobre la radiactividad.

Según su autor, la anécdota permite revisar las relaciones entre investigación, innovación y transformación en ciencias.

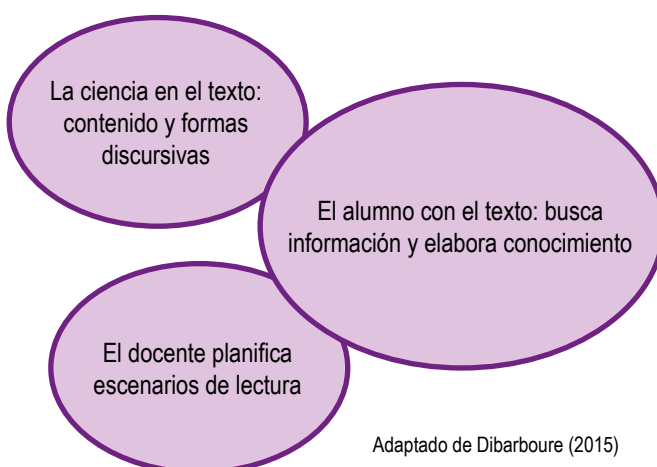
«Se tiene como objetivo específico introducir la idea clave de que, en la actualidad, la ciencia y la tecnología componen una empresa intelectual y material compleja, con componentes teóricas y prácticas que se retroalimentan mutuamente, y dirigida a intervenir sobre el mundo» (Adúriz-Bravo, 2005b)

Jeanneret y Porro (2014) realizan una investigación didáctica sobre la enseñanza de los distintos tipos de razonamiento lógico basándose en el mismo cuento.

Nuestro escenario de lectura

El conocimiento científico exige una atención especial, no debe quedar al azar de las iniciativas individuales; por el contrario, exige un abordaje integral y planificado, institucional. La actividad que presentaremos está enmarcada en orientaciones a nivel escolar y de distrito.

«Lo que la ciencia nos proporciona no es un saber que se pueda construir con la simple experiencia... sino que se debe ofrecer mediante una enseñanza programada porque las escuelas siguen siendo el principal agente de reproducción cultural.» (Osborne, 2002)



Adaptado de Dibarboure (2015)

Definido el propósito de la actividad, se analizó el texto en profundidad. Se resolvió limitar la lectura a la anécdota; el resto de la información que proporciona el cuento sería brindada al inicio de las actividades. También se adecuó el texto, dado que el conocimiento que tienen los alumnos sobre la radioactividad se limita a la proporcionada por los medios de comunicación.

En una pensión de estudiantes

En Manchester, de Hevesy era un estudiante viviendo lejos de su país, por eso pasaba bastantes penurias económicas. Se alojaba en una pensión modesta, regentada por una patrona extravagante y autoritaria.

Una de las peores características de esa pensión, y la que más molestaba a de Hevesy, era el deprimente régimen de comidas que servía la señora de la casa. Día tras día el menú se repetía, haciéndose progresivamente más repugnante e incomible. De Hevesy llegó incluso a sufrir malestares estomacales en diversas oportunidades, debido al mal estado de los alimentos que se servían en la pensión.

Nace una idea

De Hevesy comenzó a sospechar que la patrona reciclaba la carne de las sobras que quedaban en los platos de los pobres pensionistas.

Para probar su suposición, o hipótesis, de Hevesy tuvo la ocurrencia de usar sus conocimientos sobre las propiedades de las sustancias radiactivas: permanecen por mucho tiempo en los materiales y la emisión de radiación se puede detectar con instrumentos sencillos y baratos. De Hevesy decidió poner, en los restos de alguna de las comidas que le sirvieran, una sustancia radiactiva, para luego poder seguirle la pista.

Así, de Hevesy llevó a la pensión, a escondidas, una pequeña cantidad de plomo radiactivo.

Un domingo, durante el almuerzo, y aprovechando un momento en que la patrona estaba distraída, de Hevesy lo mezcló con las sobras de su pastel de carne que, a propósito, dejó abandonadas en su plato.

Tres días después, por medio de un instrumento muy simple llamado electroscope de hojitas de oro, de Hevesy detectó que del soufflé servido como plato principal emanaban radiaciones.

De este modo desenmascaró los manejos culinarios de la dueña de la pensión, que ponían en peligro la salud de los pensionistas.

Ofuscada y culposa, la señora echó inmediatamente a de Hevesy de la casa. No sabemos si, luego de su partida, la ahorrativa patrona insistió en reciclar las sobras. [...]

Luego se diseñaron e implementaron estrategias de intervención para antes, durante y después del relato.

Al trabajar en doble agenda, la planificación requirió:

- Desde Lenguas, identificar los diferentes tipos de estrategias discursivas y cognitivas que se debían abordar para generar instancias de metarreflexión de la comprensión.
- Desde Ciencias, ubicar histórica y socialmente el acontecimiento, identificar el razonamiento de de Hevesy para elaborar y resolver el problema, los conocimientos teóricos y prácticos utilizados, el rol de las ideas.

Las actividades se realizaron en dos instancias diferentes; la primera con la totalidad del grupo, y la segunda en pequeños grupos con posterior puesta en común.

Se comenzó presentando el libro y a su autor. Se analizó la carátula y el título.

M.: —¿Por qué se llamará *El guiso fantasmagórico*? ¿Qué sale del plato?

N.: —*Es aroma de la comida.*

N.: —*Es humo porque está caliente.*

N.: —*Es olor feo porque la comida está envenenada.*

M.: —¿Qué significa la palabra fantasmagórico?

N.: —*Viene de fantasma.*

N.: —*Porque asusta.*

N.: —*Sorprende.*

N.: —*Los fantasmas no se ven.*

Se plantearon una serie de preguntas que apuntaban a la elaboración de inferencias genéricas que posibilitasen un vínculo adecuado con la narrativa. “¿En qué lugar buscarías un texto como este?” “¿Te parece que puede ser un texto en el que podrás aprender o entretener?” No se intervino sobre sus interpretaciones, porque volveríamos a ellas en el momento del cierre de la actividad.

Se presentó la totalidad del libro. A partir de sus variados paratextos fueron identificando y caracterizando la época, el lugar, los personajes, y reflexionando sobre el posible contenido temático (inferencias macro y micropragmáticas). Durante este intercambio se aportó información relevante: se trata de la recreación de una anécdota que le sucedió a un científico, su nombre, lo que estudiaba, la ciudad y el año en que ocurrió.

Luego se leyó, cada niño tenía su texto.

Se fue deteniendo la lectura con preguntas o propuestas que apuntaban a la elaboración de inferencias, por ejemplo: “¿Cómo aparece organizada la información en este texto? Identifiquen los elementos del escenario de esta narración” (inferencia organizacional). “¿Una suposición y una hipótesis son lo mismo?” (microsemántica). “¿Existe relación entre el título y el resto del texto?” (macropragmática).

Importó resaltar ciertos rasgos de de Hevesy, su juventud, su pobreza, apuntando a desmitificar la imagen de científico.

Se trabajó con inferencias conectivas y elaborativas (Dibarboure, 2015) en relación a la información del texto desde la ciencia. Así, dado que el conocimiento científico es sociohistórico, nuestra intervención apuntó a relacionar la época (comienzos del siglo xx), el lugar (ciudad inglesa donde se investigaba sobre el átomo) y el tema de estudio del científico (la radioactividad).

Fundamentalmente se resaltó la importancia del conocimiento que poseía de Hevesy, la idea que tuvo al hacer una analogía y usar en otra situación lo que él sabía.

El texto se abordó desde su comprensión con el propósito de que la información específica presentada no constituyera un obstáculo para el trabajo que queríamos realizar en ciencias.

La segunda actividad se realizó en pequeños grupos de cinco integrantes. Cada grupo trabajó con el texto y una imagen que hace referencia a uno de los momentos de la investigación. Se les proporcionaron dos o tres preguntas guía. Debían elaborar un pequeño informe oral para compartir con sus compañeros.

Grupo 1: El problema



¿Cuál es el problema? ¿Para quién hay un problema? ¿Cuáles son las evidencias? ¿Cómo las interpreta?

Grupo 2: La hipótesis y el camino para probarla



¿Qué explicaciones busca? ¿Qué hipótesis formula? ¿Qué conocimientos utilizará para probarla?

Grupo 3: La experimentación



¿Cómo procede? ¿Qué elemento utiliza? ¿Cómo funciona? ¿Cuál es el rol de las observaciones en la experimentación?

Grupo 4: Las conclusiones



¿Cómo hizo para demostrar que el soufflé de la patrona estaba hecho con sobras de días anteriores? ¿Cómo prueba que su hipótesis era válida? ¿Logra un nuevo conocimiento, un invento, una nueva aplicación?

Durante la puesta en común, nuestra intervención se centró en algunos aspectos de la metodología seguida por de Hevesy. Era esencial que a partir de la lectura, los niños construyeran nuevas ideas sobre el hacer científico modificando en algo su estereotipo:

- ▶ El problema como punto de partida, cómo se formula, qué elementos intervienen, el papel que tienen las evidencias empíricas, la relación con lo que se sabe que permite interpretarlas...
- ▶ El razonamiento abductivo, el papel de las ideas.
- ▶ La resolución del problema y el “nuevo” conocimiento.

Cerramos la puesta en común con tres planteos.

Uno referido a las interpretaciones que habían hecho de la carátula: “¿Podrá ser aroma, olor o humo lo que se desprende de la comida? ¿Qué se representa en realidad? ¿Por qué el autor calificó al guiso como fantasmagórico?”

Un segundo planteo que buscaba propiciar la elaboración de inferencias enunciativas: “¿Para quién fue escrito este libro? ¿Con qué finalidad? ¿Lo puede leer cualquier persona? ¿Por qué?”

Y, por último, nos interesaba dejar una puerta abierta: “¿Hoy se investiga igual que hace cien años? ¿Todos los científicos siguen la misma

metodología?” Sus respuestas y fundamentaciones quedaron registradas para trabajar con ellas a lo largo del año.

Como eran actividades centradas en la doble agenda –aprender ciencias aprendiendo a leer ciencias– se les pidió reflexionar sobre lo realizado: “¿Qué decisiones debieron tomar para poder leer y lograr entender? ¿Qué hicieron para aprender? ¿Qué parte resultó más difícil? ¿Por qué? ¿Fue necesario recurrir a otras fuentes para complementar la información? ¿Tuvieron que consultar el diccionario, preguntar a un compañero o utilizar algún recurso digital?” (inferencias de metarreflexión).

En un mundo que cada vez ofrece mayores estímulos para el estudiante, necesitamos encares novedosos que puedan articular las actividades, las propuestas docentes y la enorme cantidad de información a la que el niño puede acceder. Un hecho es notorio: la información está arriba de la mesa, disponible; depende, más que nunca, de la mano del docente y de la estructura que lo sostiene.

«Las formas de hacer y pensar que tiene la ciencia no pueden ser comprendidas de forma natural y espontánea sino que requiere de cierto equipamiento cognitivo que es posible de ser desarrollado si la enseñanza lo acepta como desafío y lo incorpora como objetivo.» (Osborne, 2002). 

Bibliografía

ADÚRIZ-BRAVO, Agustín (2005a): *El guiso fantasmagórico. Relato de la mítica invención de los marcadores radiactivos*. Buenos Aires: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Colección La ciencia, una forma de leer el mundo. En línea: http://escritorioalumnos.educ.ar/datos/recursos/libros/el_guiso_fantasmagorico.pdf

ADÚRIZ-BRAVO, Agustín (2005b): “¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica” en *Tecné, Episteme y Didaxis*, número extraordinario, pp. 23-33.

DIBARBOURE, María (2015): 2. *Ciencias Naturales. Enseñar a leer en y para las ciencias naturales*. Montevideo: Santillana Docentes. Serie Praxis.

JEANNERET, María Laura; PORRO, Silvia (2014): “El uso del razonamiento lógico en la ciencia: un aporte a la educación para la cultura científica” en *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires, 12-14 noviembre. En línea: <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/560.pdf>

OSBORNE, Jonathan (2002): “Hacia una educación científica para una cultura científica” en M. Benlloch (comp.): *La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica*, pp. 31-68. Barcelona: Ed. Paidós Educador.

REVEL CHION, Andrea; ADÚRIZ-BRAVO, Agustín (2014): “¿Qué historias contar sobre la emergencia de enfermedades? El valor de la narrativa en la enseñanza de las ciencias” en *Tecné, Episteme y Didaxis*, N° 36 (Julio-Diciembre), pp. 47-59. En línea: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/2911/2632>

SANMARTÍ, Neus (2010): “Leer para aprender ciencias” en *leer.es*. Madrid: Gobierno de España. Ministerio de Educación. En línea: http://leer.es/documents/235507/242734/art_prof_eso_leerciencias_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f

SCHNEK, Adriana (2008): “¿Que aporta la historia de las ciencias a la enseñanza de las ciencias naturales?” en L. R. Galagovsky (coord.): *¿Qué tienen de “naturales” las ciencias naturales?* Buenos Aires: Ed. Biblos. Colección Respuestas.

SOLÉ, Isabel; CASTELLS, Núria (2004): “Aprender mediante la lectura y la escritura: ¿existen diferencias en función del dominio disciplinar?” en *Lectura y Vida*, Año 25, N° 4. En línea: http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a25n4/25_04_Sole.pdf