

## ESCRIBIR PARA APRENDER CIENCIAS NATURALES. CUANDO LOS ALUMNOS LE DICTAN AL DOCENTE

*ESPINOZA, ANA MARÍA<sup>1,2</sup>; PITTON, EGLE<sup>1,3</sup>; CASAMAJOR, ADRIANA<sup>1,4</sup>;  
AZIZ, CINTHIA<sup>1,5</sup>*

<sup>1</sup>Institución: IICE de la Facultad de Filosofía y Letras. UBA.

<sup>2</sup>[anamariaespinoza@telecentro.com.ar](mailto:anamariaespinoza@telecentro.com.ar)

<sup>3</sup>[eglepitton@yahoo.com.ar](mailto:eglepitton@yahoo.com.ar)

<sup>4</sup>[acasamajor@fibertel.com.ar](mailto:acasamajor@fibertel.com.ar)

<sup>5</sup>[cynaziz@gmail.com](mailto:cynaziz@gmail.com)

### RESUMEN

La presente ponencia comunica parte de una investigación en didáctica de las ciencias naturales que estudia las condiciones que favorecen que la lectura y la escritura sean herramientas al servicio de los aprendizajes en el área. La metodología empleada incluye la elaboración, implementación, registro y análisis de una secuencia de enseñanza en la que se indaga sobre las condiciones didácticas que favorecen que la escritura esté al servicio de la problematización, explicitación y avances de las ideas que los niños van elaborando. La secuencia fue desarrollada en un 7° grado de una escuela pública de la CABA. El contenido a enseñar fue la Teoría cinético molecular de la materia, dado el carácter estructurante que el mismo tiene para el aprendizaje de las ciencias. En todo el proceso se contó con la participación de la maestra quien mantuvo un diálogo constante con el equipo de investigación. En esta presentación se analizan los alcances que tiene una situación particular de escritura colectiva en la que los alumnos le dictan al docente las descripciones y las explicaciones a las que van arribando a partir de realizar una actividad experimental.

**Palabras clave:** enseñanza, ciencias naturales, escritura, aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

Intentamos comunicar en esta ponencia algunas reflexiones elaboradas en una investigación<sup>1</sup> que desde hace 10 años estudia las posibilidades que tienen la lectura y la escritura de constituirse en herramientas de aprendizaje de contenidos de ciencias naturales. Nuestra modalidad de trabajo comprende el diseño de secuencias para la enseñanza de contenidos específicos del área, el desarrollo en aulas, su registro y el análisis. Así, los avances de investigación se formulan a partir de confrontar las anticipaciones efectuadas durante la planificación, los datos aportados por los registros de observación de las clases, las producciones escritas de los alumnos y los intercambios con los docentes que desarrollan la secuencia en el aula. En esta oportunidad centramos la mirada en las situaciones de escritura en general, que constituyen nuestro objeto de indagación del último año de trabajo y, en particular, en una propuesta en la que los alumnos le dictan al docente las descripciones y las explicaciones a las que van arribando, acerca de una actividad experimental desarrollada por ellos en la clase.

### LA ESCRITURA EN CIENCIAS NATURALES

Durante gran parte del tiempo escolar los alumnos escriben y lo hacen en diversidad de situaciones: responden preguntas, resuelven ejercicios, hacen informes de trabajo experimental, resúmenes, toman apuntes, comunican sus aprendizajes sobre un tema. Se supone habitualmente que estas escrituras permiten al docente “atrapar” qué aprendieron sus alumnos, constatar si estudiaron o cumplieron con la tarea y constituyen la forma preferencial con la que se evalúan y se acreditan los conocimientos ya adquiridos. En cambio, difícilmente se concibe que la escritura pueda constituirse en una herramienta para aprender. (Espinoza, 2010)

Suponer que lo que se deja escrito es lo que se sabe de un determinado tema es consistente con la idea de que la escritura es una actividad en la que sólo está involucrado el dominio de una técnica cuya enseñanza no es responsabilidad de las clases de ciencias naturales. Se trataría así de un saber-hacer de los sujetos, independiente de los conocimientos específicos involucrados, que sería posible aplicar para comunicar cualquier contenido o idea. Sostenemos que esta versión subestima el proceso de escritura pues oculta la complejidad involucrada en la elaboración de una representación externa de las ideas sujeta a reglas, restricciones y convenciones. Cuando hablamos de proceso complejo estamos queriendo resaltar que el mismo no consiste en una traducción del pensamiento en palabras, en un simple pasaje de la mente al papel. Estamos pensando en una compleja práctica en la que se ponen en juego contenidos de ciencias naturales, conocimientos sobre los géneros y sus marcas lingüísticas características, y un saber hacer sobre los procedimientos involucrados en la producción de textos.

Siguiendo a Teberosky (2001) *“La escritura es una representación del lenguaje que se ha constituido en sistema (al igual que la notación numérica, los mapas y otros sistemas simbólicos en general). Al decir que es un sistema reconocemos toda una serie de reglas,*

---

<sup>1</sup> La investigación “La escritura y la lectura en la enseñanza de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales” está dirigida por Delia Lerner y Codirigida por Beatriz Aisenberg. El equipo que aborda el estudio en Ciencias Naturales está integrado por Adriana Casamajor, Egle Pitton, Silvina Muzzanti, Cecilia Acevedo, Cynthia Azis, Carolina Lifschitz, Patricia Luppi y coordinado por Ana Espinoza.

*convenciones, restricciones y configuraciones que le son propias. Por ello podemos afirmar que siendo una representación del lenguaje no lo prolonga simplemente, sino que lo reelabora como forma de representación externa.”*

Estamos entendiendo que la composición de un texto involucra organizaciones, reorganizaciones y categorizaciones de las ideas del sujeto y concebimos, por lo tanto, que la misma puede ser herramienta para la revisión y construcción de conocimientos en la medida en que se constituya en objeto de reflexión crítica. Esta representación sobre el “papel” supone una separación y un distanciamiento entre sujeto y objeto que permiten la objetivación del lenguaje, y es esta calidad de objeto que el lenguaje asume en dicho distanciamiento la que puede afectar a quien lo produce. (...) *“Es posible que el resultado externo de la propia actividad de escribir tenga una influencia sobre la posibilidad de seguir produciendo escrituras. En este caso, el producto se convertiría en un factor de influencia sobre el aprendizaje”* (Teberosky, 2001)

Pero esta práctica escritora no constituye una modalidad espontáneamente adoptada por los alumnos, ni favorecida habitualmente por la enseñanza. Esto nos lleva a desvestir de naturalidad y problematizar la manera en que la escritura se propone en la escuela, analizar la diversidad de situaciones en las que los alumnos se ven confrontados a expresar ideas sobre el papel y el sentido que la misma debería adoptar para ayudar a aprender ciencias naturales y a profundizar el conocimiento sobre la escritura. Nos interesa, en particular, estudiar las condiciones didácticas que favorecen que la escritura sea un medio para apropiarse de los contenidos de ciencias naturales al mismo tiempo que se aprende a escribir en el área.

Al pensar en condiciones didácticas, los modelos explicativos de los procesos de composición escrita de Scardamalia y Bereiter (1992) nos interpelan. Estos autores proponen dos representaciones acerca de lo que sucede en las mentes de los escritores. Uno de estos modelos es el de “decir el conocimiento”. Se refiere a escritos que se realizan a partir de la activación de la memoria con respecto al tema y al género discursivo consignado, pero que no significarían para el que escribe una situación problemática.

El otro modelo es el de “transformar el conocimiento”, que contiene al anterior como un subproceso, e implica un espacio de solución de problemas entre lo temático y lo retórico. En este modelo “transformar el conocimiento”, este “saber” opera dentro del espacio del contenido. El espacio retórico por lo tanto se ocupa de cumplir los objetivos discursivos así como de las relaciones entre el contenido y las posibles reacciones del lector. La “transformación del conocimiento” -el aprendizaje- se produciría entonces en esa problematización entre el espacio del contenido y el espacio retórico: *“...la interacción dialéctica entre los dos espacios-problema podría producir cambios en el contenido y en la organización del conocimiento del escritor”* (Scardamalia y Bereiter 1992)

El pasaje de “decir el conocimiento” a “transformar el conocimiento” no se concreta gracias a la simple transmisión de los procedimientos complejos que se realizan, sino que alude a una reconstrucción de saberes. Sabemos que las prácticas se aprenden ejerciéndolas. Las preguntas serían entonces: ¿qué condiciones favorecerían dicha reconstrucción? ¿Qué propuestas de enseñanza propiciarían la puesta en juego de un tipo de escritura más afín al modelo de “transformar el conocimiento”?

Para concebir propuestas de enseñanza que favorezcan la función epistémica de la escritura -distintiva del modelo “transformar el conocimiento”- debemos considerar la situación en las

que se conciben, los propósitos (para qué se escribe y con cuáles intereses) y el contexto en el que se desarrollan (dónde, entre quiénes, en qué momento de una secuencia de enseñanza, etc.). Se trata de que *propósitos* y *contexto* favorezcan la revisión de los conocimientos a partir de un ir y venir entre pensar, escribir, leer, repensar, corregir, buscar más información, ampliar, releer... Entendemos que para poner en marcha y desplegar dichos procedimientos es necesario problematizar -dudar, interrogar- lo que se dice y cómo se dice. La situación de escritura debería llevar al autor a pensar si se entenderá su texto, si es eso lo que quiere decir, si hay que incluir ejemplos o más datos, si haría falta ampliar o profundizar las ideas, incluir preguntas, modificar el título o agregar subtítulos. Bajo estas condiciones, entre las representaciones internas -lo que se piensa- y las representaciones externas -lo escrito- se establece una interacción dialéctica que permite modificaciones en ambos planos. Es probable que muchas personas con experiencia en escritura desarrollen estos procedimientos sin tener conciencia del proceso. Sin embargo, es casi imposible que los alumnos se apropien espontáneamente de ellos.

En nuestra investigación sobre la lectura en ciencias naturales pudimos establecer que cuando en el aula se prestigia el conocimiento de los alumnos -en el sentido de que se promueve la explicitación de las ideas, la argumentación, el intercambio entre pares y con el docente, entre otros- los alumnos van al texto guiados por sus propios propósitos de lectura, con preguntas e ideas genuinas que buscan contrastar o ampliar a través de la lectura. En un sentido análogo, nuestra preocupación actual es conocer qué condiciones didácticas promueven que la escritura en ciencias naturales permita favorecer un buen vínculo tanto con el saber “sobre las ciencias” como sobre “la escritura en ciencias”. Sobre estas cuestiones profundizamos a continuación.

## LA ESCRITURA Y EL EXPERIMENTO EN UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA

Durante el año 2010 nuestro grupo de investigación elaboró y desarrolló en un séptimo grado de una escuela pública una secuencia concebida para la enseñanza del concepto de discontinuidad de la materia a alumnos que nunca habían recibido educación formal sobre el tema. El concepto es complejo y central para el área al mismo tiempo que ofrece posibilidades de discutir con los alumnos ideas sustantivas acerca de cómo se construye el conocimiento científico.

Podemos decir sintéticamente que nos propusimos enseñar que:

- la materia está constituida por pequeñísimas unidades, invisibles -aún a través de un poderoso microscopio- y en continuo movimiento, a las que podemos dar la denominación general de partículas;
- la ciencia propone modelos de la materia que permiten explicar sus distintos estados de agregación -sólido, líquido y gaseoso- que se diferencian por las características atribuidas al sistema de partículas.

La secuencia propone la realización de experiencias -a una de ellas se hace referencia en el próximo apartado-, la lectura de textos del área<sup>2</sup> y diversas situaciones de escritura: registro en

---

<sup>2</sup> Sobre las condiciones didácticas que favorecen la lectura en Ciencias Naturales ver Espinoza et al. (2009)

pequeños grupos de las observaciones efectuadas durante un experimento, de la descripción de los procedimientos realizados durante el mismo y de las interpretaciones propuestas para explicarlo; **dictado al docente a partir de los escritos anteriormente realizados en los pequeños grupos**<sup>3</sup>; representaciones gráficas con leyendas explicativas; reescritura en parejas del texto dictado al docente al finalizar la secuencia de enseñanza<sup>4</sup>.

Para la planificación de la secuencia nos apoyamos en la perspectiva propuesta por Vérin (1988, 1995) quien condiciona la potencialidad epistémica de los escritos, durante los primeros tramos de una secuencia de enseñanza, a que sean propuestos en escenarios sociales de producción que permitan a los alumnos concebirlos en calidad de situaciones exploratorias, para escapar -al menos por un tiempo- del peso de la evaluación. Plantea que utilizar el escrito como herramienta para aprender requiere distanciarlo de la rutina escolarizada que parece haberlo transformado en un objeto en sí mismo. Propone recorrer situaciones de escritura en las que los textos sean cortos, livianos<sup>5</sup>, que constituyan un punto de partida, de apoyo para el debate en la clase. Asimismo, esta autora otorga al experimento la posibilidad de constituirse en una buena apoyatura para la escritura en ciencias.

### **Acerca del experimento**

El trabajo experimental que los alumnos realizaron en clase con anterioridad a la situación de escritura que luego analizamos, consistió en observar y manipular un trozo de parafina (cera de vela), provocar luego cambios por efecto del calor y reunir información acerca de cómo este material se comporta en esas condiciones.

Existen distintas posturas acerca del sentido otorgado al experimento en la enseñanza. Desde nuestra perspectiva es un artefacto didáctico que puede favorecer el aprendizaje de las ciencias naturales y constituir una herramienta para entender las relaciones que se establecen entre experimento y teoría, cuestiones éstas que muchas veces aparecen como aspectos totalmente distanciados y, por lo tanto, distorsionados. En otras palabras, no se propone con la intención de motivar, ni remedar o mostrar cómo se produce conocimiento en ciencias, aunque circunstancialmente contribuya también a estas cuestiones. Dado que forma y contenido de enseñanza intervienen de manera solidaria en los aprendizajes que logran los alumnos, no alcanza con proponer experimentos: el contexto en el que se plantean, con qué interrogantes, las discusiones y las reflexiones que se habilitan, condicionan su potencia como herramienta de enseñanza y de aprendizaje. En acuerdo con esta perspectiva, no pretendíamos que a partir de la experimentación los alumnos llegaran a descubrir cómo se supone que está constituida la materia, sino generar un clima de debate, de discusión de alternativas, que permitiera comenzar a hacer suposiciones o imaginar cómo serán los materiales en su “intimidad”. El experimento se propuso entonces como estrategia para comenzar a pensar, a poder reflexionar sobre un tema que habitualmente se encuentra alejado de las preguntas que puede formularse un alumno pero que constituye un concepto central en el área de ciencias naturales y que por lo tanto requiere de un trabajo didáctico importante.

Si la realización de un experimento se propone para aprender, debemos aceptar que las interpretaciones que alcancen los alumnos durante el mismo se distancien de los conceptos

---

<sup>3</sup> Marcamos en negrita la situación que seleccionamos para desarrollar.

<sup>4</sup> Más información sobre la secuencia se puede encontrar en Espinoza et al. (2009)

<sup>5</sup> Esta autora utiliza el término “livianos” para referirse a escritos con poca carga en los aspectos formales de los textos.

que se intentan enseñar. Asimismo, el modo en el que expresan sus ideas difícilmente permita al docente identificar claramente qué es lo que los alumnos en realidad se están representando. Así, es frecuente el empleo de términos “correctos” aunque se les esté otorgando interpretaciones “incorrectas” y también, lo contrario. En situación de clase es casi imposible seguir el razonamiento de cada alumno y entender qué está pensando a partir de las expresiones que utiliza. Probablemente sea la escritura -que permite conservar registro de esas expresiones- la que ofrece mayor oportunidad para contactarse con este problema, interrogarse e interrogarlos acerca de las ideas que poseen y de lo que quisieron poner en el papel.

Pensamos entonces en explorar la producción de una escritura colectiva en ciencias naturales -entre alumnos y docente- en la que los chicos volvieran a utilizar las anotaciones realizadas en grupos pequeños durante el experimento, para mostrar en acto el valor que adopta disponer de un buen registro de lo ocurrido. Durante el experimento, la docente<sup>6</sup> intervino tratando de entender las conversaciones en uno y otro grupo pero la misma dinámica del trabajo la llevó a perder gran parte de lo que sucedía y los registros que los chicos realizaron fueron exiguos. Es difícil observar y registrar, concebir y discutir ideas acerca de lo que está ocurriendo, y además escribir... prácticamente todo en un mismo movimiento.

Pensamos entonces que los intercambios que podían producirse entre ellos y con la docente durante el dictado, permitirían instalar un escenario de debate que los comprometería intelectual y afectivamente, cuestión a la que ya apostábamos con la propuesta experimental que anteriormente habían realizado.

### **Acerca de la escritura: el “dictado al docente” para aprender ciencias naturales**

La situación de dictado al docente es una modalidad generada y utilizada en el área de prácticas del lenguaje. En la misma, es el maestro el que se hace cargo de “poner sobre el papel” las ideas pero es en conjunto con los alumnos que se piensa, se discute y se decide qué escribir y cómo. En esta situación el docente se posiciona como “modelo” y muestra en acto, a partir de compartir sus propias reflexiones y preguntas con los alumnos, los problemas propios de la escritura: qué criterios usar para seleccionar lo que se va a decir, qué ideas se transmiten, cómo se organizan. A la vez, sostiene el farragoso proceso de escritura al proponer leer, releer, revisar, modificar lo escrito con el propósito de encontrar la “mejor forma” de comunicar ciertas ideas. ¿Qué particularidades adoptaría una situación tal al proponerse en el marco de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales? ¿Al servicio de qué aprendizajes intervendría el docente durante la escritura colectiva?

Para encontrar respuestas a las preguntas recién formuladas, en la planificación de esta situación, tomamos en consideración las siguientes cuestiones:

- Imaginamos que la modalidad propuesta permitiría aliviar el peso de la responsabilidad individual y en esa medida animar a los chicos a hacer escuchar su palabra. También, imaginamos que la presencia del docente -destinatario habitual de sus escritos- comprometido junto con los alumnos en la tarea, podía aminorar la idea de evaluación con la que la escritura está asociada. A su vez, el docente tendría mayor

---

<sup>6</sup> En el presente escrito utilizamos ambos géneros para referirnos al docente. Elegimos el masculino para referirnos al rol genérico y el femenino cuando analizamos las clases llevadas a cabo por Mariela, maestra de 7° grado.



oportunidad de acercarse a las ideas elaboradas por los distintos alumnos en la medida en que ellos pudieran expresar genuinamente lo que estaban pensando e intervenir entonces preguntando, repreguntando, orientando sin enjuiciar, problematizando, socializando y propiciando acuerdos conjuntos para decidir qué quedaría escrito. Estamos diciendo que en la situación de escritura colectiva -a diferencia de la primera escritura propuesta durante el experimento que se realizaba en pequeños grupos- la problematización es con uno mismo, con el otro y, también, con el docente.

- Entendíamos que de esta manera el maestro podía ayudar a concebir que la elaboración de un texto requiere pensar la mejor forma de expresar las ideas, que las mismas pueden revisarse para profundizarlas y precisarlas, que no se dice lo mismo cuando se escribe de una forma o de otra... Entender mejor qué es escribir y para qué, escribiendo.
- Dado que los estudiantes sabían que ese texto sería reutilizado en un momento más avanzado de la secuencia, parecía factible que esta condición ayudara a concebir el carácter provisorio de la escritura, que llegara a entenderse como parte del proceso de aprendizaje y que por lo tanto sería necesario seguir trabajando.

Como se verá en los apartados siguientes, la situación de escritura colectiva es utilizada por la docente para avanzar y profundizar en el contenido de enseñanza específico.

### **REFLEXIONES ACERCA DE LA PROPUESTA EN EL AULA**

Mencionamos al comienzo de esta ponencia que nuestro trabajo toma como objeto de indagación las condiciones didácticas que favorecen la función epistémica de la escritura. Podemos decir que las condiciones -ya mencionadas- en las que se desarrolló la propuesta de “dictado al docente” se mostraron propicias para el aprendizaje del área en tanto los chicos se sintieron involucrados en la situación de escritura. Además de esta consideración de carácter general, nos interesa comunicar una singularidad encontrada y que no había sido como tal conceptualizada a priori en la planificación de la propuesta. Veamos:

A partir del análisis de los registros de clase, de producciones de alumnos y de intercambios sostenidos con la docente del curso, destacamos en particular que el trabajo de escritura colectiva no sólo se vio favorecido -“soportado”, como propone Vérin (1995)- por el experimento sino que constituyó una herramienta potente para facilitar la interpretación del sentido que el mismo adopta: ¿para qué se propone una experiencia?, ¿qué es lo que se debería aprender?, ¿qué relación es posible establecer entre el referente empírico y el referente teórico?

#### **Análisis de un tramo del registro de la tercera clase de la secuencia “cómo está constituida la materia”**

En esta clase se propone escribir un texto colectivo en el que se comuniquen las observaciones e interpretaciones de la experiencia llevada a cabo en la clase anterior: “someter la parafina al calor”. En el fragmento seleccionado se está discutiendo si el material se derrite y sigue siendo cera (vela) o se transforma en agua. La docente apela a lo que

observaron durante la experiencia (referente empírico) para sostener las afirmaciones. El intercambio se produce durante el dictado al docente. En el Cuadro 1 se presenta dicho intercambio:

**Docente (D):** Martín, ¿repetís lo que acabás de decir?  
**Martín:** Sí, cuando lo calentamos, el material se hacía más chiquito, y se iba derritiendo. Era como que se hacía líquido.  
**D:** ¿Vos qué opinás de esto que dice Martín, Seba?  
(...)  
**A1:** Yo **pondría** eso, que se derritió y cambió de estado a líquido.  
**D:** Se derritió, cambió de estado, a líquido. **¿Cómo se dieron cuenta de que cambió de estado, que se hizo líquido?**  
**Nahuel:** Se convirtió en agüita.  
**D:** Cuando se derritió, dijo Nahuel, se volvió agüita. ¿Pasó eso? ¿Se derritió y se volvió agua?  
**A:** Sí.  
**A1:** No.  
**A2:** El mismo líquido... El mismo material pero todo derretido.  
**D:** ¿Qué opinan por acá? **Estamos pensando si es el mismo material que se volvió líquido o si se volvió agua y cómo se dieron cuenta...**  
**A2:** Porque se notaba.  
**D:** **Imagínense que yo no tengo ni idea de cómo es el estado líquido. No sé. ¿Cómo es un líquido?** ¿Cómo sería, Sol?  
**Sol:** Te dije, porque no tenía forma fija. Y toma la forma de su envase. No tiene forma propia.  
**A1:** **Y porque se movía**

*Cuadro 1: Fragmento de clase donde los alumnos discuten acerca de lo que sucede con la materia al calentar parafina*

La clase siguiente continúa con la escritura, pero primero la docente retoma lo hecho en el encuentro anterior y somete a debate algunas de las cosas que quedaron escritas. Así, al releer en el texto los diversos materiales -agua, vela, cera- propuestos por los alumnos para referirse al material empleado en la experiencia, la docente abre la discusión. Parte de la misma se encuentra en el Cuadro 2.

**D:** ¿Y por qué pensaron que era vela?  
**A2:** Porque se parecía a la vela.  
**D:** ¿Y qué era lo que te hacía acordar a la vela?  
**A2:** El olorcito.  
**D:** **Sol dice que no tiene olor.**  
**A:** **Sí que tiene olor. Cuando lo calentamos tiene más olor.**  
(...)  
**D:** Me parece que Camila está tratando de justificar su idea. **¿Escuchan por qué Camila pensó que era vela?**



**Camila: Porque estaba sólido y cuando la pusieron a calentar, se derritió... La vela también cuando tiene calor se derrite. Y después, cuando la sacamos, se volvió a hacer sólida. A la vela también le pasa eso y al agua no...**

*Cuadro 2: Fragmento de clase donde los alumnos argumentan para decidir qué poner en el texto*

El análisis del registro de clase nos permite interpretar que en función de decidir qué poner en el texto, de tomar decisiones acerca de qué y cómo escribir, la docente promueve la explicitación de las ideas y su intercambio. Así, el término “pondría” que propone un alumno (A1), muestra que durante la discusión él está pensando también en la manera adecuada de comunicar las ideas.

Hay un esfuerzo de la maestra por centrar la discusión en el referente empírico -y no conformarse con definiciones de dudosa comprensión de los fenómenos-. Para ello, pide a los alumnos que argumenten cómo se dan cuenta de que algo está líquido, si es agua o es cera líquida. El argumento de Camila para explicar por qué no es agua líquida es contundente: si al retirar el recipiente del fuego el líquido comienza rápidamente a transformarse en un sólido blanquecino, no es agua. Camila está utilizando los datos de la observación para tratar de entender qué está sucediendo, situación que resulta productiva para que los alumnos comprendan el sentido con el que se propuso el experimento: utilizar las observaciones realizadas para pensar explicaciones y argumentar sus interpretaciones.

### **Análisis del texto**

En el Cuadro 3, se presenta el texto que queda escrito como resultado de los intercambios

***Lo que observamos:** recibimos un material sólido, blanco, con forma irregular, que era difícil de partir pero no imposible. Con él se puede escribir en la mesa, si lo pasás en una hoja no podés escribir arriba porque queda en la hoja un poco de ese material, si lo pasas por una hoja y le ponés poca agua encima, la hoja no se ablanda.*

*Cuando le pasamos la uña le quedaban marcas, se puede rayar con la uña.*

*Después en uno de los platillos de la balanza pusimos el vaso de precipitado con el material adentro, en el otro platillo pusimos pesas para equilibrarlo, así obtuvimos el peso. Contamos las pesitas para saber cuánto pesaba.*

*Luego pusimos el vaso de precipitado sobre la garrafa y lo calentamos, el mismo material se derritió y cambió de estado a líquido, nos dimos cuenta porque se movía, porque no tenía forma propia, y se adaptaba a la forma del envase.*

*Cuando lo pesamos, aunque cambió de estado, pesaba aproximadamente lo mismo que antes.*

*Cuando lo seguimos calentando durante más tiempo algunos vieron que el líquido subía, otros, que bajaba; y todos vieron que salía humo. Después dentro del vaso se prendió fuego.*

*Lo que pensamos: algunos pensaron que era pegamento seco porque una vez vieron pegamento seco y tenía un aspecto parecido; otros, que era vela porque el material estaba sólido cuando lo calentamos pasó a estar líquido y cuando se secó de nuevo estuvo sólido; y otros pensaron que era cera.*

*Antes de pesarla cuando estaba líquida algunos pensaron que iba a pesar igual, porque era la misma cantidad pero sólo cambió el estado; otro grupo pensó porque el líquido es más livianito y el sólido es más pesado; otro compañero pensó que no iba a pesar porque creía que los líquidos no pesan, otro compañero pensó que iba a pesar menos porque cuando lo calentaba, una parte se iba a ir en el aire.*

*Algunos pensamos que el humo era vapor, algunos pensaron que en ese vapor, se iba parte del material, algunos dicen que cambió al estado gaseoso.*

*Cuadro 3: Texto producido colectivamente en situación de dictado al maestro*

Podríamos pensar que como texto final, el mismo requeriría todavía de un trabajo de revisión y reescritura. Pero la docente considera el trabajo concluido y así lo explicita a sus alumnos. ¿Cómo interpretamos esta situación?

Por un lado es necesario considerar que los alumnos no estaban acostumbrados a realizar experiencias ni a dedicarle tanta energía a una situación de escritura, y fundamentalmente, a realizar un trabajo intelectual tan exigente como el que les estábamos planteando durante toda la secuencia. Si bien la docente también tenía poco recorrido de enseñanza en ciencias naturales y por lo tanto, en la gestión de propuestas experimentales abiertas y de escritura colectiva en el área, su sensibilidad para percibir lo que ocurre le permite advertir que la clase *no da para más*. La situación propuesta es compleja, exigente, hay un tiempo real para llevarla a cabo, y no resulta productivo “tironear” más allá de lo que el cansancio permite.

Por otro lado, la secuencia se desarrolla en el contexto de las tensiones habituales del trabajo en el aula: el diseño curricular que de hecho otorga tiempos muy breves a los diferentes temas que se proponen para ser enseñados, una historia escolar construida en esos ritmos, las ideas instaladas del trabajo en el aula sostenidas por otros compañeros docentes y por la institución escuela en general... y la intención de explorar, repensar, empujar hacia el encuentro de otras posibilidades para hacer “vivir” el conocimiento en la clase.

Además y fundamentalmente, el texto se propone como provisorio, para repensar y precisar ideas que pudieron concebirse durante el experimento y como tal, puede permitirse ciertas licencias tanto en los términos como en la “calidad de la escritura”. El texto trabaja sobre los contenidos específicos del área y paga “su costo” en la escritura.

Vale la pena asimismo discutir dos cuestiones más:

- El sentido que podemos asignarle a las categorías seleccionadas –“Lo que observamos”; “Lo que pensamos”- para estructurar el texto.

Concebimos tal distinción porque queríamos marcar la diferencia entre lo que se consideraría compartido (“Lo que observamos”) y aquello sobre lo que podrían existir ideas distintas o contradictorias (“Lo que pensamos”) cuya explicitación se buscaba para favorecer las

discusiones, provocar el pensamiento de los chicos, poner en duda... insistir en poner de manifiesto que eso que promueve pensamiento divergente es el objeto de enseñanza.

Aceptamos la discusión acerca de la naturaleza epistemológica de la distinción planteada desde el momento que compartimos la concepción de que toda observación está condicionada, no es objetiva, y está ligada a lo que pensamos. Hoy podemos decir que hubiera sido más adecuado referir a lo que acordamos y a lo que no acordamos u otras denominaciones que permitieran saldar la dificultad mencionada.

- El significado que adoptó que la estructura del texto fuera propuesta por la docente.

Encontramos muchos momentos en que los alumnos discutieron en qué parte del texto deberían incluir las ideas que circulaban. Seleccionamos dos a modo de ejemplo que se presentan en el Cuadro 4

**Docente:** Es seguro que en esta parte, chicos, hay diferentes opiniones. Acá dicen: "Después se derritió, cambió de estado, se volvió líquido, se volvió agua".

**A:** Entonces si es distintas opiniones, va en lo que pensamos.

(...)

**Docente:** Cuando estaba líquido, dice Martín, lo volvimos a pesar. ¿Qué pensaron en ese grupo, Mary, antes de pesarlo? ¿Que iba a pesar igual, distinto? ¿Por qué?

**A:** Yo pensé que iba a ser igual.

**A:** Yo también.

**D:** ¿Por qué?

**A:** Porque era la misma cantidad.

**D:** ¿Y eso dónde lo tendríamos que poner, en lo que pensamos o en lo que observamos?

**A:** Lo que pensamos.

**A:** Lo que pensamos.

**D:** ¿Están de acuerdo? ¿Sabemos si estuvieron de acuerdo en eso todos?

**A:** Que iba a pesar menos, profe.

**A:** Porque cambia de estado. Y al cambiar de estado, pesa menos.

**A:** Porque cambia de estado.

**A:** Que pesaba menos.

**A:** Que iba a pesar menos.

**D:** ¿Por qué?

**A:** Porque era medio... viscoso.

**D:** Ah, otros grupos pensaron que iba a pesar menos. Estamos poniendo lo que pensamos, no lo que observamos. Acá tiene que aparecer lo que pensamos todos. Acá estamos poniendo lo que cada grupo pensó. Vamos a seguir profundizando en esos pensamientos. Pero el otro grupo pensó que iba a pesar menos porque el líquido es más livianito, ¿no es así?

*Cuadro 4: Fragmento de clase donde se discute en qué parte del texto incluir ciertas ideas*

La maestra da la consigna de distinguir entre lo que observamos y lo que pensamos, pero necesita poner varias veces la discusión acerca de bajo qué subtítulo ubicar lo que se está hablando.

Podríamos haber planteado que la separación entre lo observado y lo que pensaron debía surgir como algo necesario, como producto de la discusión, y no formulado a priori por la maestra, impuesto a los niños por fuera del debate. Es probable que hubiera resultado una modalidad favorable en tanto estaría dando a los chicos otra oportunidad para entender el sentido de tal distinción. Con esta salvedad, consideramos que la situación permite analizar cómo la formalidad del texto interactúa con el contenido: entendemos que la organización dada al escrito presionó hacia la localización del objeto de enseñanza en tanto contribuyó a situar algunas de las preguntas que se irían luego a buscar en un texto.

### ALGUNOS AVANCES

En esta ponencia intentamos reflexionar acerca de las condiciones didácticas que ayudarían a utilizar la escritura como una herramienta para aprender ciencias naturales. Dado el fuerte carácter evaluativo que estas situaciones habitualmente adoptan en la escuela, no resulta sencillo encontrar modos de proponerlas para que las mismas puedan ser valoradas por alumnos y docentes desde otra perspectiva.

Aunque es necesario continuar con el desarrollo y el estudio de propuestas como las que presentamos, entendemos que el análisis de la situación de escritura desarrollada en el marco de la secuencia permite considerar que se han alcanzado algunas cuestiones sustantivas que contribuyen a otorgar otro sentido a la escritura en la enseñanza del área. Nos referimos a la invitación genuina a que los alumnos expresen sus ideas, al despliegue de discusiones acerca de qué y cómo incluir en el texto, a la ampliación de las posibilidades del docente para interpretar el pensamiento de los chicos, a compartir la potencia del escrito para inscribir cómo evolucionan las ideas en la clase. Reconocemos estos aspectos no sólo a través de las observaciones de clase y del análisis de los registros de la secuencia sino también de las reflexiones aportadas por la maestra.

Fundamentalmente, encontramos que las condiciones en las que se propuso la escritura contribuyeron a que los chicos volvieran a pensar en el experimento y pudieran detenerse a reflexionar sobre sus interpretaciones y las de los otros, así como sobre las observaciones que las sustentan, en un ir y venir entre experimento y escritura, que podríamos señalar como una “marca” propia de la propuesta en el área. La situación nos invita entonces a pensar que la escritura colectiva configura un escenario potente para trabajar aspectos constitutivos del aprendizaje en ciencias naturales –para qué “sirve” una experiencia- que resultan difíciles de interpretar y requieren de la exploración permanente de espacios propicios que ayuden a esta conceptualización.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aisenberg, B. y Lerner, D. (2008): *Escribir para aprender Historia. Lectura y Vida, Revista Latinoamericana de Lectura* Año 29 n° 3. Buenos Aires. 24-43.

Espinoza, A., Casamajor, A. y Pitton, E. (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Buenos Aires. Editorial Paidós. 211 p.

Espinoza, A. (2010): *Ciencias na escola. Novas perspectivas para a formação dos alunos*. São Paulo. Editora Ática 203 p.

Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1992). *Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. Infancia y Aprendizaje*. 43-64

Teberosky, A. (2001) *Las prácticas de escritura desde un enfoque constructivista*. En Castorina, J. (comp.) *Desarrollos y problemas en psicología genética*. Buenos Aires. Eudeba.315 p.

Vérin, A. (1995): *Metre par écrit ses idées pour les faire évoluer en sciences. Revista Repères N°12 INRP*. París. 21-36

Vérin, A. (1988): *Aprender a escribir para aprender las ciencias Revista Aster N° 6 INRP*. París. 15- 46.