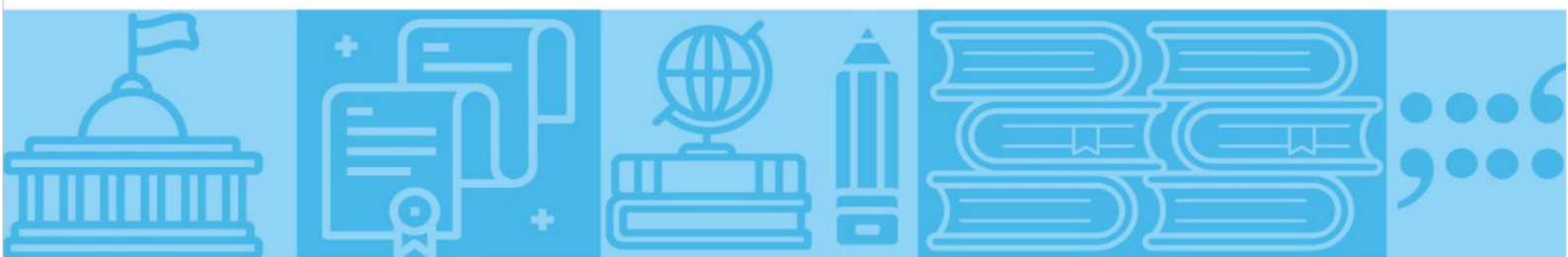


Colección **Actualizaciones Académicas**

Actualización Académica en enseñanza de la lectura y la escritura en la escuela primaria

Módulo 3a: **Lecturas y escrituras en Ciencias
Naturales**



Índice

Clase 1. La enseñanza de las Ciencias Naturales, la lectura y la escritura en el área.....	3
Clase 2. Diferentes modos de instalar un propósito lector.....	19
Clase 3. Distintos propósitos y situaciones en las que se escribe para aprender	43
Clase 4. Leer y escribir sobre un mismo tema en diferentes niveles de la escolaridad primaria	62

Módulo 3a: Lecturas y escrituras en Ciencias Naturales

Clase 1: La enseñanza de las Ciencias Naturales, la lectura y la escritura en el área

Introducción

Reflexionar sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales nos lleva a pensar, a repensar las situaciones de lectura y de escritura en el área: ¿qué valor les otorgamos?, ¿cómo intervienen los contenidos específicos?, ¿qué consideraciones requieren?, ¿qué pueden aprender las alumnas y los alumnos?

Iniciamos este recorrido con una breve referencia a la ciencia y su enseñanza; nos referimos luego a algunas características de los textos del área; finalmente, abordamos apreciaciones generales sobre las situaciones de lectura y de escritura. Los posicionamientos que compartimos fueron elaborados durante años de trabajo en grupos colaborativos constituidos por docentes e investigadoras.

Las Ciencias Naturales y su enseñanza en la escuela primaria

Es imposible referir a las prácticas escolares sin establecer una relación con la concepción de conocimiento imperante en la sociedad, en general, y, en particular, con las ciencias. Diremos brevemente que la visión positivista, predominante en el siglo XX, según la cual la producción de las Ciencias Naturales es objetiva, describe el mundo acercándose cada vez más a la realidad, es consistente con una concepción en la que un sujeto accede a ese conocimiento al tomar contacto con la información y puede llegar a interpretarlo independientemente de sus propias ideas. Desde esta mirada, la escuela pudo sostener que un experimento “muestra”, que la lectura de un texto admite una sola interpretación, que el lenguaje —en particular el de las ciencias— está libre de ambigüedades, que una definición permite atrapar un concepto... La postura positivista autoriza a pensar que la intervención de un alumno o alumna, alejada de la versión “correcta”, puede ser considerada una dificultad o una falta de comprensión, con lamentables consecuencias para el aprendizaje.



En la actualidad la postura epistemológica predominante reconoce que el proceso de producción de conocimiento —como creación o recreación— es social (requiere la interacción con otros), histórico y cultural (está atravesado por los saberes, los problemas, las valoraciones de una época). Esta concepción es consistente con una concepción de la enseñanza que permita a las y los estudiantes reflexionar sobre un conocimiento que se problematiza y, así, favorecer una interpretación crítica.

¿A qué nos referimos con problematizar? Aunque desarrollaremos este concepto en distintos apartados de este Módulo, anticipamos que aludimos a la necesidad de reflexionar acerca de qué podrán entender las y los estudiantes, qué dificultades puede presentar el abordaje de esas ideas, qué situaciones presentar y cómo hacerlo para que los y las estudiantes puedan pensar y discutirlos, anticipar en lo posible con qué profundidad proponerlas y realizar una selección de los contenidos, en definitiva, una revisión crítica de los objetos de enseñanza.

Pensamiento cotidiano y pensamiento científico

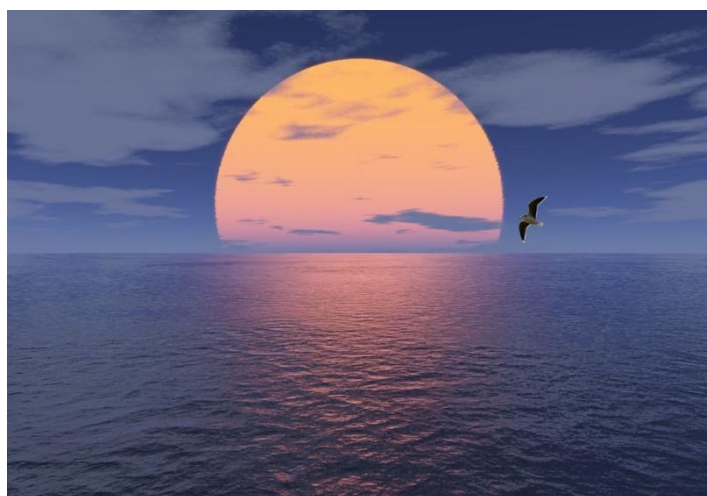
La experiencia cotidiana nos lleva a concebir interpretaciones sobre los fenómenos observados y nos anima a aceptar muchas de las ideas socialmente instaladas. En cambio, apropiarse de los conceptos científicos requiere de un proceso consciente y voluntario para poder entenderlos y establecer las relaciones que sostienen el sistema de conocimientos propio de una disciplina.



¿Por qué otorgamos valor a esta distinción?

Podemos aproximar una respuesta con el ejemplo más simple, o quizás, más conocido. El espléndido y reiterado espectáculo de una puesta de sol, la observación de un horizonte que comienza a delinearse en cada nuevo día, la observación del sol “desplazándose” en el cielo, todo, nos conduce naturalmente a una interpretación geocéntrica del fenómeno. Sin embargo, la versión que aporta la ciencia es muy distinta, está socialmente aceptada, se la reconoce, aun cuando se opone fuertemente a nuestro sentido común.

No es fácil ni inmediato concebir que la Tierra se mueve, aunque podamos repetir ese enunciado y otorgarle credibilidad sin llegar a cuestionar lo que dice. ¿Quién se atrevería a contradecir en la escuela semejante información? En su mayor parte, las ideas elaboradas en el campo científico requieren “despegarse” de las primeras interpretaciones, más intuitivas. Aproximarse a estas construcciones constituye un desafío intelectual, que consideramos uno de los aspectos centrales de la enseñanza de las Ciencias Naturales en tanto ese proceso promueve el desarrollo del pensamiento, permite concebir que hay otras maneras de explicar los fenómenos, a veces más cercanas y habitualmente anti intuitivas. Es claro que tal actividad no se verá favorecida si se propone una



enseñanza en la que solo se aportan informaciones sobre el modelo heliocéntrico que sostiene la producción científica, pero que, en cambio, sí será posible promover si se ofrecen situaciones que permitan reflexionar críticamente sobre su significado, pensar por qué y cómo se conciben las afirmaciones que se presentan para explicar un fenómeno.

Describir, explicar, en la ciencia y en la escuela

¿Cuál es la diferencia entre describir y explicar?, ¿es importante reconocerla?, ¿pueden las niñas y los niños aproximarse a esta distinción? Para analizar esta cuestión, central para pensar la enseñanza, consideramos una situación con un tema: *el aire*.

Aún las niñas pequeñas y los niños pequeños suelen tener la idea de que existe “algo” que respiramos y que llamamos *aire*, que podemos soplar para inflar un globo, para formar divertidas pompas de jabón; pero, como es tan tenue, escurridizo, invisible y liviano resulta difícil concebir que el aire, como

todos los gases, los sólidos y los líquidos, también es materia. ¿Qué podemos proponer para avanzar en la construcción de este concepto?



Imaginemos la situación en la que trabajamos con una jeringa (sin aguja) y un trozo pequeño de plastilina. Los niños prueban el desplazamiento del émbolo —inicialmente ubicado en el extremo de la jeringa— por su interior y, al acercar la mano al extremo libre, perciben un “suave viento”. Luego, cuando se obtura ese mismo extremo con el trocito de plastilina, los niños y niñas intentan reiterar el mismo procedimiento, pero, claro, no consiguen desplazar el émbolo. Lo intentan nuevamente aplicando mayor fuerza, pero no lo logran. ¿A qué se debe? ¿Cómo explicamos lo que ocurre en un caso y otro?

En ambas situaciones, los niños y las niñas observan un fenómeno que pueden narrar, representar con un dibujo y registrar por escrito. Ubicamos estos procedimientos dentro de una descripción que permite consignar datos acerca de lo ocurrido. Hasta este momento, estamos situados en el plano de lo observable, en lo que habitualmente se llega a consensuar entre los que participaron de la misma experiencia. Intentamos a continuación avanzar hacia una explicación, hacia aquello que no es observable y, por lo tanto, puede originar distintas maneras de pensar el fenómeno, de interpretarlo. Por ejemplo: el émbolo no se mueve porque la jeringa está tapada; dentro de la jeringa hay aire; la plastilina no deja salir el aire, el aire queda dentro de la jeringa y no puede salir; si tenés mucha fuerza, lo conseguís... Pero ¿por qué tenemos que hacer fuerza?, ¿cómo es el aire?, ¿habrá alguna diferencia si lleno la jeringa con agua o con arena en lugar de aire? Con estas propuestas, podemos arribar a la formulación de que el aire ejerce resistencia, impide el movimiento del émbolo que intentamos provocar. Interpretamos que esta idea puede considerarse expresión de una primera explicación en tanto va en el camino de otorgar al aire una condición no observable, antes desconocida: el aire ocupa lugar. La experiencia contribuye con la construcción de conocimiento.

Reconocemos que lo incluido como explicación —el aire ocupa lugar— contradice nuestra experiencia cotidiana y, por lo tanto, es anti intuitivo e incompleto, todavía distante del conocimiento que propone la ciencia, pero sin duda avanza en conceptualizaciones consistentes con las que se

reconoce en esta comunidad. Las niñas y los niños que, en el primer ciclo, alcanzan esta interpretación desarrollan pensamiento crítico al discutir y buscar argumentos, y realizan un importante despliegue intelectual. Seguramente, algunas y algunos estudiantes se aproximarán más que otras y otros a una primera explicación, sin embargo, en todos los casos atravesarán una experiencia enriquecedora.

También podríamos proponer situaciones semejantes en el segundo ciclo y avanzar con nuevas preguntas. Por ejemplo: ¿cómo explicar que el aire existe y sin embargo no lo vemos?; estudiamos que el aire ocupa lugar, ¿también tendrá peso como pasa con los líquidos y los sólidos?

Aproximar respuestas a estas preguntas requiere transitar por una secuencia de enseñanza diseñada con esa intención y recurrir necesariamente a la lectura de un texto expositivo que refiera cómo están constituidos los materiales en los estados sólido, líquido y gaseoso.

Independientemente de cuál sea el contenido y el ciclo, la lectura resulta necesaria para el aprendizaje. Las alumnas y los alumnos no pueden “descubrir” el conocimiento tan solo con su participación en experimentos y discusiones, necesitan ponerse en contacto con las producciones que llevaron largos procesos de construcción.

Los textos de Ciencias Naturales en la escuela

El contenido que se enseña en la escuela toma como referencia una producción que se realiza fuera de ella, llega a la escuela ya elaborado. Esta característica suele desdibujar su carácter provisorio, históricamente condicionado, y puede favorecer una versión categórica, descriptiva del mundo. Algunos textos de circulación habitual acentúan esta distorsión, contribuyen a que la ciencia sea concebida como una serie acumulativa de descubrimientos; los experimentos son presentados como el procedimiento que permite revelar el funcionamiento del mundo, desvinculados del pensamiento reinante en una época (Sutton, 1997, 2003). Así, los conocimientos acerca de los ecosistemas, las moléculas, el Sistema Solar, los seres vivos... se presentan como afirmaciones, descripciones acerca de cómo es el mundo y no como una interpretación dada en un contexto y época determinados. La cuestión introduce un problema didáctico, que necesita ser repensado para que las alumnas y los alumnos consigan participar en un proceso de reelaboración propio, para que logren pensar

críticamente ese conocimiento, reflexionar sobre lo que están entendiendo y alcanzar una representación de las ideas que circulan en el aula.

Veamos algunos rasgos de los textos:

- Las informaciones suelen estar presentadas de manera abigarrada, con excesiva cantidad de datos o conceptos, cuyo resultado parece más una condensación de ideas -a veces incluso en una misma oración- que una comunicación que permita pensar sobre eso que se lee. Si intentamos subrayar los aspectos que consideramos más relevantes, es probable que obtengamos un señalamiento casi continuo.



Por ejemplo, podemos encontrar una formulación similar a la siguiente:

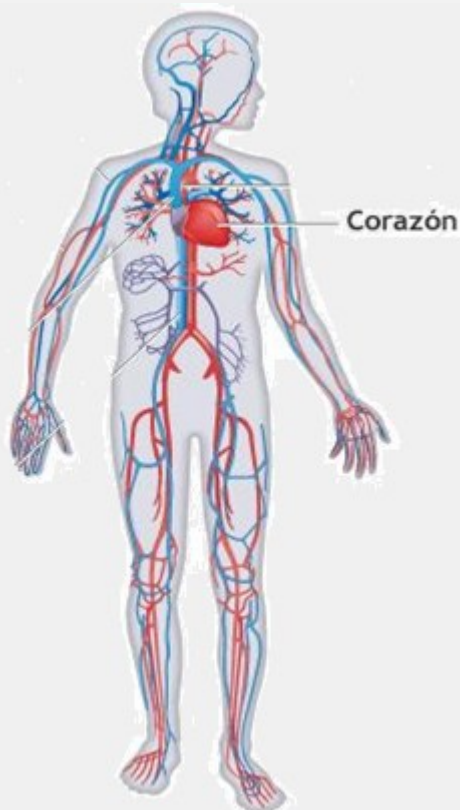
La luz es una onda electromagnética, es decir no requiere de un medio material para propagarse; se desplaza con una rapidez excepcional, alrededor de 300.000 km/s.

Sin duda, difícil de procesar tanta información concentrada y, en principio, ajena. ¿Qué será una onda electromagnética? La aclaración utiliza el concepto de “medio material” y hasta la información acerca de la velocidad de la luz —difícil de imaginar— se expresa en unidades que no suelen ser fácilmente interpretadas por las alumnas y los alumnos. Si bien depende de cada situación en particular, algunas alternativas para el tratamiento de este párrafo podrían ser: detenerse en “desarmarlo”, que el docente agregue información, que comunique que, en algunas situaciones, hay que aceptar que leer un texto no supone comprenderlo en toda su complejidad, anticipar que el trabajo que se hará en clase puede contribuir a seguir pensando lo que en ese momento no se entiende, proponer la búsqueda compartida de informaciones que amplíen o complementen lo que el texto dice, comunicar que se trata de una primera aproximación al concepto que se está estudiando, entre otras.

- Las ilustraciones pueden ser decorativas o portadoras de informaciones importantes y suelen utilizar herramientas matemáticas, como los gráficos de barras, circulares, cartesianos, o propios de la física, la química o la biología; contienen términos técnicos, incluyen rótulos o epígrafes que aclaran o agregan información.



Una ilustración como la siguiente puede encontrarse, con pequeñas variaciones, en la mayoría de los textos.



Fuente: Espinoza, Acevedo y Casamajor (2021).

La imagen deja mucho conocimiento para reponer. Por ejemplo, utiliza color azul y color rojo para los vasos sanguíneos, ¿a qué se debe?, ¿acaso hay sangre de diferente color?; ¿hasta dónde llegan esos vasos?, ¿recorren todos los órganos del cuerpo, alcanzan a todas las células que los constituyen?, ¿cómo es que ocurre?

La información que se intenta comunicar es importante para comprender el funcionamiento del sistema circulatorio y es compleja. No cuestionamos esta representación, cualquier ilustración muestra una parte y oculta otra; decimos que las alumnas y los alumnos necesitan interpretarla y, para que lo logren, es importante detenerse en clase a analizarla.

- Con frecuencia, para comunicar una idea importante y difícil de interpretar, los textos incluyen analogías, modalidad prestigiada en el área y que colabora con la interpretación de un concepto. Pero, para comprender el sentido con el que se propone una analogía, es

necesario discernir en qué se asemejan y en qué se distancian el análogo y el fenómeno en estudio. Una vez más: es necesario analizarlas.



Por ejemplo, en un manual puede leerse:

“Las partículas que forman un líquido no están unidas entre sí, están casi tan sueltas como los granos de arena en una playa” Sabemos que esta analogía puede resultar útil para algunos o algunas y no para otras y otros. Desde la perspectiva del autor, el análogo se encuentra entre las partículas en un líquido y los granos de arena en una playa que, vistos a la distancia se muestran como un continuo pero en realidad constituyen unidades bien diferenciadas. Hay sin embargo estudiantes que interpretan que lo que en el texto se quiere comunicar es el parecido entre el tamaño de las partículas y el de los granos de arena.

- Los términos que se utilizan en las Ciencias Naturales tienen uso frecuente en el lenguaje cotidiano, cuestión que parece facilitar la comprensión del texto, pero que, en realidad, agrega dificultad para establecer una interpretación rigurosa. Términos como *energía*, *fuerza*, *alimento* —por mencionar algunos— tienen acepciones distintas en diferentes campos. Para muchas chicas y muchos chicos, los caramelos o los chichitos no son alimento, para la biología, sí.



En consecuencia, el problema que nos ocupa es cómo favorecer una construcción-reconstrucción del conocimiento que aportan las ciencias en la escuela, que ponga en primer plano la potencia de la actividad intelectual con la que sería posible involucrar a las y los estudiantes en el camino de favorecer la formación de sujetos críticos. Entendemos además que, en ese camino, poner a las alumnas y los alumnos de cualquier nivel de la escolaridad en contacto con productos de la cultura, que difícilmente tendrían la oportunidad de conocer fuera de la escuela, es nuestra ineludible responsabilidad.

Concepciones sobre la lectura

La interpretación que se tenga acerca de la lectura afecta la manera en la que se propone a las alumnas y los alumnos. Cuando se la concibe como una habilidad independiente de los contenidos, se supone que las y los estudiantes ya aprendieron a leer durante los primeros años de la escolaridad y que constituye una responsabilidad del área de Prácticas del lenguaje. Desde esta postura, parece innecesario enseñar a leer en Ciencias Naturales, se procede como si existiera una única interpretación “correcta” de un texto expositivo que las alumnas y los alumnos deben poder alcanzar, se les transfiere esa responsabilidad. Pero si se tiene en cuenta la relación que existe entre la lectura y los contenidos que se desarrollan en un texto y con esto su potencialidad para el aprendizaje, es indispensable reconocer la necesidad de otorgarle un lugar relevante al trabajo con los textos en clases de “naturales” y ayudar a las niñas y los niños a interpretarlos.



La especificidad de los contenidos, las características de los textos del área y las prácticas sociales en las que se inscribe la lectura intervienen para que sea abordada en clases de Ciencias Naturales con estudiantes de todas las edades

Se enseña a leer diferentes tipos de textos en clases de Prácticas del Lenguaje y se enseña a leer textos en contextos de estudio para aprender contenidos específicos. Las propuestas en distintos ámbitos de estudio amplían, profundizan y enriquecen las posibilidades de aprender a leer.

Condiciones que pueden favorecer la interpretación de un texto en Ciencias Naturales

Es probable, casi seguro, que compartamos con muchas y muchos docentes la importancia que adquiere la lectura de textos expositivos para aprender los contenidos que son objeto de enseñanza. También es probable que compartamos el reconocimiento de que las chicas y los chicos no suelen establecer buen vínculo con estas situaciones, repiten partes del texto, se cansan, les cuesta entenderlos... No es sencillo encontrar propuestas que les permitan interesarse en los textos, formular preguntas, dudas, gratificarse con la lectura. Encontramos una vacancia en la elaboración

de respuestas en este tema y, dado que durante años nos dedicamos a pensar, llevar a las aulas y repensar propuestas para salir al cruce de este problema didáctico, enunciarnos en esta clase algunas consideraciones que, entendemos, funcionan como hipótesis de trabajo.

Una apreciación central es la de proponer la lectura en el contexto de una secuencia de enseñanza, en contraposición a concebirla como una situación aislada. ¿Cuál es el sentido, qué se puede conseguir bajo esta condición? El proceso que se desarrolla en una secuencia en la que, en diversos escenarios, se experimenta o se analiza un caso, un dato, se discute, se escribe ... y en la que esas situaciones se relacionan y enlazan en un ir y volver entre distintos momentos, va permitiendo un acercamiento al tema de estudio, un primer saber acerca de qué se trata.

El trabajo que se realiza durante la secuencia requiere haber precisado las ideas centrales que se consideran objeto de enseñanza para problematizarlas (qué pueden saber las alumnas y los alumnos del tema, qué situaciones proponer para hacer avanzar las ideas, cómo intervenir para convocarlas y convocarlos y permitirles pensar...). Esta modalidad lleva “a cuestras” la intención de ir instalando un propósito para la lectura. En otros términos, que los intercambios hayan permitido que los y las estudiantes dispongan de preguntas genuinas, personales o del grupo clase, para encontrar en el texto respuestas que permitan profundizar un tema, otras maneras de explicar los fenómenos, desentrañar dudas, corroborar interpretaciones realizadas.



Componer un escenario favorable para generar un propósito lector requiere un trabajo didáctico para que las alumnas y los alumnos alcancen una aproximación al conocimiento mayor al que disponían al inicio de la secuencia, para que la interacción con el texto se realice en condiciones que favorezcan su interpretación. Aludimos de esta manera al reconocimiento de que la comprensión de un texto se produce en interacción entre el conocimiento de la lectora o el lector y la intencionalidad de la autoría.

Tomamos este concepto, **el propósito lector**, de las producciones desarrolladas en otros campos de conocimiento y lo repensamos en Ciencias Naturales, a partir de la problematización, entre docentes y estudiantes, de los contenidos específicos del área (la historia de la producción de ese saber, los

conceptos relevantes en ese campo disciplinar, las ideas de los alumnos y las alumnas sobre el tema, etc.), con la clara intención de enseñarlos.

Las situaciones de lectura requieren intervenciones importantes de la o el docente, que propone detenerse en diferentes párrafos del texto para analizar qué se va entendiendo, compartir las distintas interpretaciones que se van haciendo, releer, encontrar acuerdos y desacuerdos, buscar relación entre el título y esos diferentes apartados, así como proponer salidas del texto de diferentes maneras: recurriendo a experiencias, comparaciones, esquemas, agregando información, analizando las ilustraciones... para retomar luego la lectura con nuevos elementos, nuevas miradas sobre el tema en estudio. Es claro que estas intervenciones son posibles cuando la situación se desarrolla en clases para aprender Ciencias Naturales, con textos difíciles –cuestión que habitualmente ocurre cuando se los utiliza para aprender– y la o el docente se propone enseñar esos contenidos, los ha estudiado y problematizado, dispone de una intencionalidad didáctica que orienta sus intervenciones.

Concepciones sobre la escritura

Las niñas y los niños pasan una parte importante del tiempo escolar escribiendo: se les solicita copiar del pizarrón, registrar informaciones, contestar preguntas elaboradas por la o el docente que suelen responderse localizando la respuesta en un texto, hacer un informe del trabajo experimental, resumir, tomar apuntes, y, especialmente, comunicar sus aprendizajes para acreditarlos, aun cuando estas propuestas no despierten mucho entusiasmo. Habitualmente estas situaciones se proponen a modo de registro, memoria y comunicación. Con mucha menor frecuencia, la escritura persigue la intención de profundizar en el aprendizaje. ¿Será viable propiciar en las aulas esta función? ¿Vale la intención de revisar las propuestas de escritura para enriquecerlas? Para inaugurar las reflexiones, podemos decir que sabemos —incluso por experiencia propia— que la composición de un texto es siempre un proceso complejo.



Partimos de considerar junto con otras autoras y otros autores de diferentes campos de conocimiento (Miras, 2000) que la escritura no consiste en una traducción, un reflejo o una transcripción del pensamiento en palabras, en un simple pasaje de la mente al papel o a una pantalla. Se trata de una reelaboración que requiere una toma de distancia entre

el sujeto que escribe y el objeto texto que se va “tejiendo” para poder mirarlo con ojos críticos y analizar cómo comunica eso que quiere decir, cuestión sin duda exigente, que requiere aprendizaje.

Es claro que si, además, pretendemos proponer la producción de un texto para profundizar los conocimientos, reelaborar ideas, seguir aprendiendo, deberemos considerar que, en ese proceso, interviene la evocación de recuerdos, el bucear en lo que ya se sabe para seleccionar lo que se quiere decir y cómo se va a decir, organizar esas ideas, reorganizarlas, y también reformularlas, revisar el escrito para interrogar si se entiende, qué se entiende, ampliarlo, buscar ejemplos... tomarlo como objeto de reflexión; rápidamente caemos en la cuenta de las dificultades involucradas en estas propuestas. Sin duda requieren que docentes y estudiantes se dispongan a transitar esta complejidad.

Debemos considerar también que, con frecuencia, las alumnas y los alumnos pueden llegar a mantener muy ricos intercambios orales sobre las interpretaciones que realizan en situación de lectura, pero que no se muestran luego en las escrituras que realizan para comunicarlas, que quedan reducidas, restringidas a unas pocas palabras. Proponer la elaboración de escrituras reflexivas, con una preponderante función epistémica, es exigente. ¿Cuáles contextos, qué condiciones didácticas pueden ayudar a que las y los estudiantes encuentren sentido a sobrellevar las dificultades que surgen, para que entiendan qué y por qué se les propone? Aunque el desafío es grande, vale la pena y, por ese sendero, transitamos.

Pensar condiciones didácticas para las situaciones de escritura

¿Cómo proponer la realización de escritos en Ciencias Naturales? El trabajo colaborativo que venimos desarrollando en las aulas con alumnas y alumnos de distintos niveles de la escolaridad, y con recorridos diversos en el aprendizaje del área, nos permitió elaborar consideraciones generales que profundizamos al desarrollar las situaciones concretas de enseñanza incluidas en las clases siguientes. Entre ellas:

- Un problema central que necesitamos abordar es cómo conseguimos convocar genuinamente a las niñas y los niños a una situación de escritura que les permita aprender y comenzar a reconocer

en qué consiste escribir en el área. Cuando decimos “convocar genuinamente” estamos imaginando una propuesta que vaya más allá de responder a la voluntad de la o del docente, sino que los “llame”, los invite. Se trata de encontrar maneras de que visualicen un propósito para la escritura que les permita entender que eso que se propone les sirve, les interesa, las y los desafía. Nada fácil, pero no imposible.

- Necesitamos ofrecer a las y los estudiantes puntos de apoyo, elementos que aporten sustrato, materia, para tener algo sobre lo cual escribir que les permita prefigurar de qué se trata. Por ejemplo, cuando se han discutido de manera sostenida ideas sobre algo que ocurre en una experiencia, una noticia, un problema, cuando se ha leído suficiente, ellas y ellos también necesitan percibir que será muy bien visto que escriban lo que piensan, que esa producción siempre será entendida como provisoria, como parte de un proceso.
- Encontramos una diversidad de situaciones para proponer a medida que se avanza en una secuencia de enseñanza, que pueden ir contribuyendo con el aprendizaje de la escritura y de contenidos del área, como veremos en la Clase 3. Para pensar las condiciones didácticas que requieren estos contextos, nos apoyamos en la perspectiva sostenida por Anne Vérin (1988, 1995), quien condiciona la propuesta de escritura, en los momentos en los que se está iniciando la construcción de ideas sobre un tema, a que sean desarrolladas en condiciones que permitan a las alumnas y los alumnos concebirlas en calidad de situaciones exploratorias, para escapar —al menos por un tiempo —del peso de la evaluación. La autora también 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, entonces, la elaboración de textos cortos, formalmente livianos, que constituyan un punto de partida, de apoyo para el debate en la clase, para ser retomados en otros momentos y para que constituyan herramientas que vayan mostrando la utilidad de la escritura mientras se va aprendiendo a escribir. Nos referimos al uso de diferentes formatos para el registro de experiencias y su representación, la elaboración de epígrafes de ilustraciones, la toma de apuntes, el dictado al docente de descripciones y conclusiones provisionales sobre trabajos realizados.
- Encontramos que resulta especialmente exigente para las y los docentes comunicar un propósito para las escrituras finales de una secuencia con la intención de obtener más datos sobre el estado

de conocimiento alcanzado por las y los estudiantes, para evaluar los efectos de la enseñanza, o para que las chicas y chicos puedan reconocer qué aprendieron o qué aspectos del tema requieren nuevos tratamientos... Hay posibilidades de transitar estas situaciones con mayor éxito, por ejemplo:

- cuando se proyectan trabajos grupales sobre diferentes aspectos, casos o nuevas experiencias, distribuidas en grupos pequeños para, luego, describir y explicar al conjunto de la clase, que desconoce lo realizado por cada equipo;
 - elaborar un texto en parejas a partir de apuntes tomados en diferentes momentos sobre uno de los conceptos estudiados para reunirlos, luego, en una producción colectiva en un afiche bajo el título “¿Sabías qué...?” Un desafío comunicacional entre pares parece aventurar a las y los estudiantes a poner en juego sus propios aprendizajes.
- Una cuestión relevante, frecuente en todas las áreas, es gestionar la situación de escritura de modo que la intervención docente se constituya en una ayuda efectiva durante el proceso, y no solo un análisis del producto alcanzado, para colaborar con el aprendizaje. Alternar situaciones de escritura entre grupos pequeños, grupo clase, individual, para favorecer distintos posicionamientos de las alumnas y los alumnos que los involucren —vayan involucrando— de diferentes maneras como autores. En cualquier situación de escritura, la gestión de la clase debería permitir a la o el docente entender qué están pensando las y los estudiantes, “meterse” en las ideas que están sustentando la escritura (interpretaciones, valoración y selección de ideas, dificultades...). Asimismo, es necesario generar un espacio para la revisión y/o el intercambio —entre alumnas y alumnos, con la o el docente— a partir de los escritos, para considerar aspectos referidos al contenido y también aspectos formales del texto que lo involucren, sin dejar de considerar la revisión de los aspectos ortográficos y sintácticos de los escritos.

Actividad



En la entrevista radial se hace referencia a dos propuestas de enseñanza. En ellas se explicita el valor que adopta proponer - en un caso la lectura y en el otro la escritura- en el contexto de una secuencia de enseñanza. Les proponemos que consideren las razones que sostienen esas decisiones didácticas para discutirlos en el foro.

Material de consulta obligatoria

Casamajor, A. Situaciones de lectura y escritura en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Entrevista en Sintonía Educ.ar Pod cast Disponible en

https://www.youtube.com/watch?v=7v_gObDQvIw&ab_channel=SintoniaEducar

Bibliografía de referencia

Espinoza, A., Acevedo, C. y Casamajor, A. (2020, septiembre). La lectura en el primer ciclo de la escuela primaria: el caso de la nutrición humana. Confluencia de saberes, (100-124). Disponible en: [La lectura en el primer ciclo de la escuela primaria: el caso de la nutrición humana | Confluencia de Saberes. Revista de Educación y Psicología](#)

Miras, M. (2000). La escritura reflexiva. Aprender a escribir y aprender acerca de lo que se escribe. *Infancia y aprendizaje*, 23 (89), 65-80.

Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Revista Alambique*, 12, 8 -32.

Sutton, C. (2003). *Revista Enseñanza de las ciencias*, 21 (1), 21-25.

Vérin, A. (1988). Apprendre à écrire pour apprendre les sciences. *Aster*, 6, 15-46

Vérin, A. (1995). Mettre par écrit ses idées pour les faire évoluer en sciences. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, 12(1), 21-36.

Bibliografía ampliatoria

Espinoza, A., y Casamajor, A. (junio, 2018). Leer para aprender Ciencias Naturales: un escenario poblado de imágenes, creencias y ocurrencias. *Espacios en Blanco. Revista De Educación (Serie Indagaciones)*, (28), 107-129. Disponible en: <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/espacios-en-blanco/article/view/91>

Créditos

Autor/es: Ana María Espinoza, Adriana Casamajor y Cecilia Acevedo.

Cómo citar este texto:

Espinoza, Ana María; Casamajor, Adriana y Acevedo, Cecilia. (2022). Clase Nro.1: La enseñanza de las Ciencias Naturales, la lectura y la escritura en el área. Módulo 3: Lecturas y escrituras en Ciencias Naturales. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

Módulo 3a: Lecturas y escrituras en Ciencias Naturales

Clase 2: Diferentes modos de instalar un propósito lector

Introducción

Compartimos en esta oportunidad algunas reflexiones acerca de un concepto al que ya hemos hecho referencia en la clase anterior: el propósito lector. Partimos del reconocimiento de que la interpretación de un texto escrito es compleja para la mayoría de las alumnas y los alumnos, y nos detuvimos, entre otras cuestiones, en el propósito lector: para qué se lee.

Veamos, a continuación, estas dos situaciones de lectura en las que el propósito lector se instala de manera diversa. En un caso, se trata de la enseñanza de la reflexión de la luz en un sexto grado, en el que algunas y algunos estudiantes aún no leen ni escriben con fluidez. Las alumnas y alumnos atraviesan distintas situaciones para ir aproximándose al tema antes de llegar al texto. Y, en el otro caso, en el que el tema es la nutrición humana y se propone en un segundo grado, el propósito lector se va construyendo a medida que las chicas y los chicos leen, junto con su maestra, mientras participan de otras situaciones que contribuyen con la comprensión del texto. Las dos secuencias de enseñanza han sido planificadas en el grupo colaborativo que formamos con maestras de grado, ya mencionado en la clase 1.

Primer caso



Tratar de ver lo que no está a nuestra vista, manipular espejos, representar lo que no se ve... para aprender a leer Ciencias Naturales

El año anterior a que se llevara a cabo en aula la secuencia sobre la reflexión de la luz, en la que se desarrolla la situación de lectura que vamos a comentar, las alumnas y los alumnos habían comenzado a estudiar, en modalidad virtual, la interacción entre la luz y los materiales; al año

siguiente, la intención de la docente era revisar los aprendizajes realizados, y avanzar en un contexto un poco diferente.

Cuando armamos secuencias de enseñanza buscamos empezar con alguna situación en la que todo ocurra de manera que las y los estudiantes puedan pensar, hacerse preguntas, discutir sobre aquello que se ha seleccionado como objeto de enseñanza.

En esta oportunidad, teniendo en cuenta el recorrido previo de las alumnas y los alumnos con el tema, se optó por presentar un periscopio. La idea era que empezaran a pensar para qué sirve, cómo funciona y por qué permite ver aquello que está detrás de un obstáculo, a otro nivel. Esto supone poner en juego ideas sobre el contenido ya trabajado acerca del desplazamiento rectilíneo de la luz, su interacción con los materiales y el fenómeno de la reflexión.



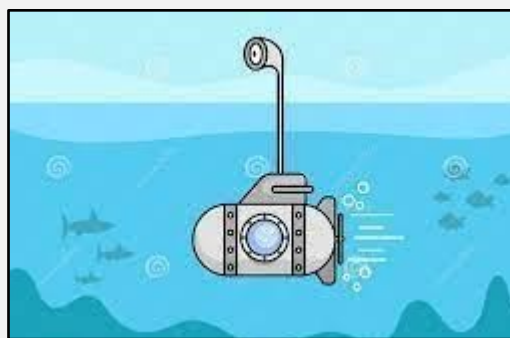
Para quienes no están familiarizadas y familiarizados con el funcionamiento del periscopio les sugerimos leer el texto que figura a continuación, antes de seguir con la clase.



El periscopio

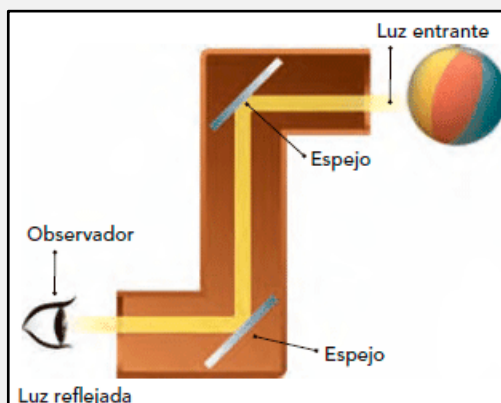
El periscopio es un instrumento óptico para observar, generalmente desde una posición oculta o protegida, un objeto situado por encima de un obstáculo que impide la visión directa. Consiste en un sistema de espejos en un tubo colocado en vertical, que puede subir, bajar y girar en todas las direcciones.

Originalmente, durante la primera guerra mundial, lo utilizaron los soldados ocultos en las trincheras para poder ver sin ponerse al descubierto. En los submarinos permite observar lo que se halla sobre la superficie del mar, cuando están sumergidos.



¿Cómo funciona el periscopio?

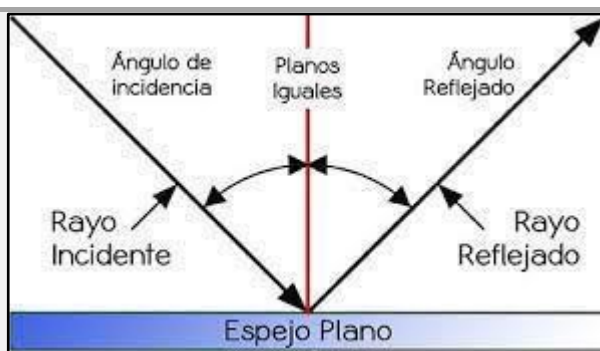
El periscopio más simple está formado por dos espejos inclinados colocados a una cierta distancia en dirección vertical. Su inclinación permite que la luz que proviene de un objeto incida en el espejo superior, se refleje hacia el interior, llegue al espejo inferior y luego hasta el ojo del observador, que así ve una imagen del objeto.



En periscopios más avanzados, como los de los submarinos, se les han añadido **unas lentes adicionales** para ampliar la imagen. En estos aparatos, los espejos **se sustituyen por prismas** para tener una mejor calidad de las imágenes.

Cuando la luz incide sobre un cuerpo, **éste la devuelve en mayor o menor proporción**, según sus propias características. **Este fenómeno se llama reflexión** y gracias a él funciona, precisamente, el periscopio.

La reflexión consiste en el **cambio de dirección del rayo de luz** al incidir oblicuamente sobre una superficie, y se cumple que el ángulo de incidencia **es igual al ángulo de reflexión**.



¿Cómo se produce el fenómeno en un periscopio?

En el espejo del extremo superior **se reflejarán los objetos que se sitúan en el área fuera de nuestra visión** y que queremos observar. Cuando la luz incide sobre el primer espejo inclinado siguiendo el principio de ángulo incidente=ángulo reflejado, **se reflejará con la misma inclinación, pero en sentido contrario, como se observa en la ilustración.**

Esto permite que **la luz siga la trayectoria del tubo** hasta llegar a su segundo extremo, y que se vuelva a reflejar en el segundo espejo.

Por lo tanto, los rayos reflejados finalmente y percibidos por el ojo que mira corresponden exactamente a la imagen original.

Texto adaptado de: como-funciona.co/un-periscopio/

Secuencia didáctica: el periscopio

Veamos lo que sucedió: después de presentar el periscopio e invitar a los chicos y a las chicas a que lo exploraran...



La docente pregunta qué les permitió ver y por qué:

D: Lo que nosotros usamos se llama *periscopio*, ¿para qué nos sirvió?

A: Podemos ver algo que no llegamos a ver porque no alcanzamos el nivel de altura.

A: Algo que está a nuestro alrededor, pero a más nivel.

A: Tiene espejos adentro.

La docente intenta que sus estudiantes se aproximen al recorrido que hace la luz dentro del periscopio, a partir del trabajo con dos espejos, tratando de encontrar en qué posición se consigue ver lo que está por encima del nivel de la ventana del aula.

Chicas y chicos comentan que pueden ver aquello que no podrían observar si no estuvieran los espejos, y que la inclinación que tienen es lo que lo permite.

Como segundo momento de la secuencia, se pensó en una situación con linterna y espejo. El propósito de la experiencia era que alumnas y alumnos pudieran empezar a pensar que el ángulo de incidencia y el de reflexión son equivalentes, concepto relevante para entender el funcionamiento del periscopio. Sabíamos que no era una cuestión sencilla y que, tal vez, tendríamos que hablar de inclinación y no de ángulos porque no habían estudiado ese concepto, pero se propuso una experiencia que consideramos contribuiría a esa reflexión. Se pidió a las alumnas y los alumnos que

se ubiquen en una hilera en la que uno de ellos sostenía una linterna, y a otro alumno que se ubique enfrente a dicha hilera sosteniendo un espejo.



Una estudiante enfoca con su linterna el espejo que está sostenido por un alumno que está enfrente (que no

aparece en la foto), y otro alumno de la misma hilera que ella recibe la luz y se mira indicando que ha sido iluminado.

A continuación, los invitamos a leer el registro de clase en el que se consignan las interacciones entre la docente y los y las estudiantes.



Docente: Esto que nos permiten hacer los espejos tiene que ver con un fenómeno que se produce cuando la luz llega a un objeto opaco. Opaco no tiene que ver con que no es brillante, sino con que no deja pasar la luz. Y los espejos, ¿dejan pasar la luz?

A: No, reflejan

A: La luz rebota

D: O sea, llega y rebota en otra dirección. Esa propiedad que tienen los espejos es la que nos permite ver a través del periscopio. Ese fenómeno se llama *reflexión*.

A: Lo vimos el año pasado.

D: Sí, lo vimos el año pasado. La luz, que tiene una trayectoria rectilínea, rebota en todos los objetos opacos y, por eso, podemos verlos. Ahora vamos a hacer el juego de la linterna (la docente da la indicación para la disposición de las alumnas y los alumnos). Ustedes tienen que decirme a quién ilumina. Tiago ilumina entonces el espejo que sostiene Mati, que está enfrentado a ustedes, que son 7. Tiago estás en un extremo, ¿quién quedó iluminado?

A: Facundo.

D: Facu, que es el último y Tiago es el primero. Cuando llega al espejo, ¿qué ocurre con la luz?

A: Refleja y se desvía en otra dirección y llega a Facu.

A: ¿Por qué diablos no me iluminan a mí?

D: Cuando la luz llega al espejo, ahora vamos a ver, cuando rebota... ¿cómo es la inclinación de la luz cuando llega y cuando rebota?

A: Se forma un triángulo.

A: Es la misma inclinación, llega y la devuelve con la misma inclinación.

D: Fíjense, Vero, que está justo frente al espejo, ¿a quién ilumina?

A: Se ilumina a ella misma.

D: ¿Por qué?

A: Ella apunta al espejo y se ilumina a ella misma.

D: Cuando el que estaba iluminando era Tiago, el que estaba iluminado era Facundo, que es el último... La inclinación es siempre la misma.

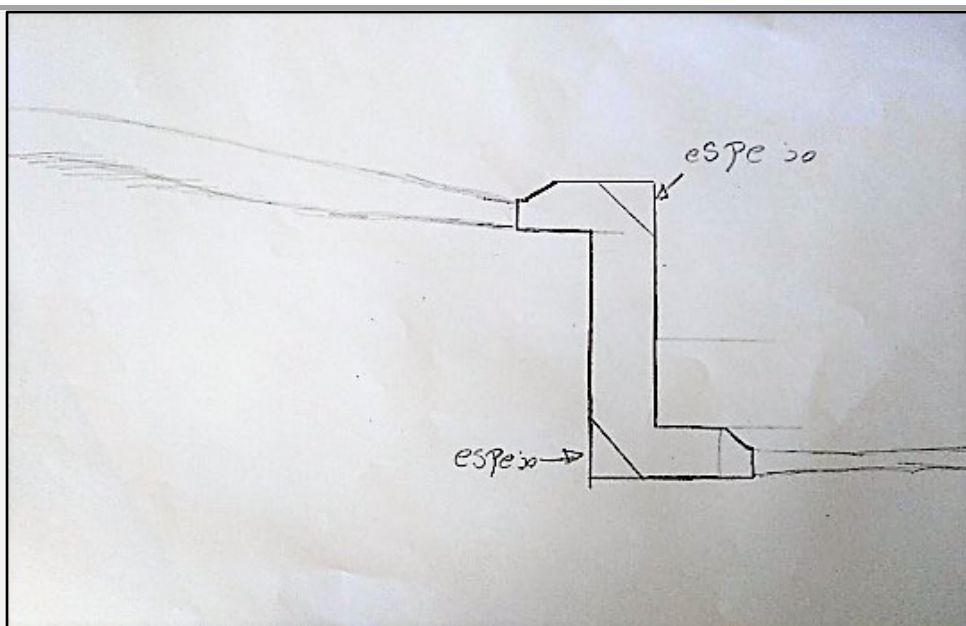
Como habrán notado, además de que hay un alumno que se divierte y pregunta por qué no lo iluminan a él, la situación propicia que las y los estudiantes se involucren intelectualmente, avancen en sus reflexiones acerca de la trayectoria de la luz cuando se refleja en un espejo y se aproximen al concepto de *ángulo de incidencia* y de *reflexión*, fundamental para entender el funcionamiento de un periscopio.

Una situación más antes de llegar al texto: la docente propone a sus estudiantes que realicen representaciones del recorrido de la luz en el interior del periscopio para explicar cómo podemos ver, a través de él, los objetos que no están al alcance de nuestra vista.

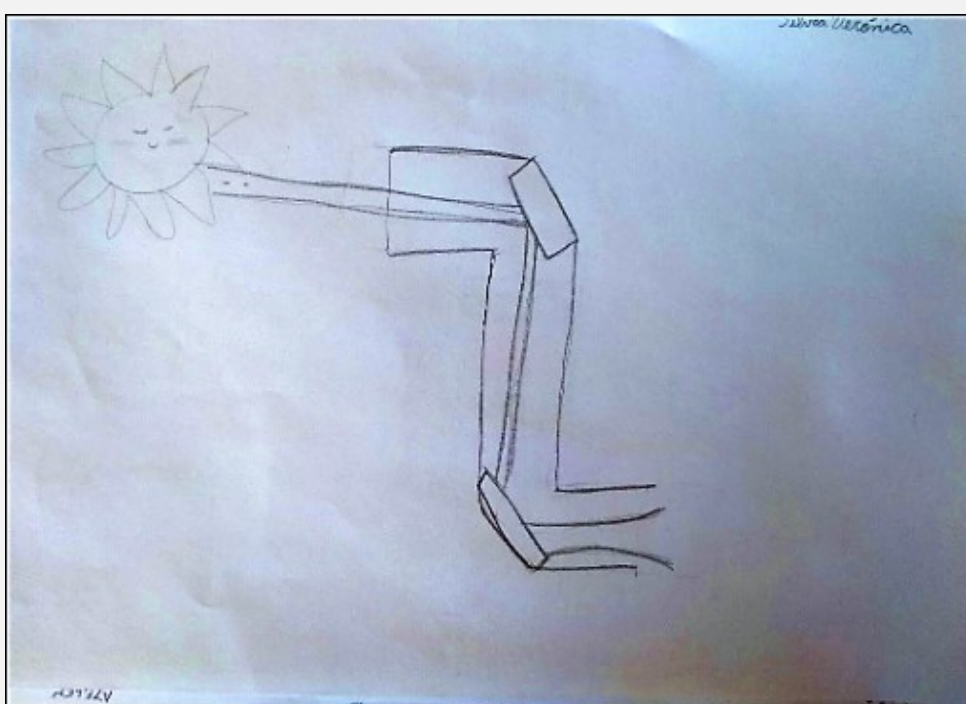


La docente comenta: “Ahora se trata de representar cómo, gracias al periscopio, se puede ver un objeto que está a otro nivel de quien observa”.

Veamos una de las representaciones elaboradas:



Veamos otra de las representaciones elaboradas en clase:



Es claro que alumnas y alumnos se están aproximando al funcionamiento del periscopio y que este dispositivo las y los vuelve a contactar con el fenómeno de la reflexión de la luz. Es muy interesante cómo este nuevo desafío las y los involucra. También es de destacar que, en las representaciones que realizaron, no aparecen representados los objetos que se podrían ver gracias al periscopio. Tal

vez, centrados y centradas en el recorrido de la luz dentro del dispositivo, han omitido su función: ver algo que está a otro nivel, ver alrededor... Reconocemos en esas representaciones, además, la dificultad de seguir avanzando en la comprensión de una idea muy compleja, que cuesta mucho comprender: vemos no solo porque tenemos ojos y cerebro, sino también gracias a que la luz se refleja en objetos opacos. Nos detendremos, luego, en cómo la lectura de un texto expositivo da oportunidad de intervenir a la docente para traccionar hacia esa idea; hay un conocimiento que el texto aporta y del que, hasta este momento, no parece que las y los estudiantes se hayan apropiado.

La docente tiene un propósito de enseñanza: que las y los estudiantes lean un texto para seguir aprendiendo sobre la interacción entre la luz y los materiales y, en este caso específico, cómo funciona un periscopio. Ella también se propone que profundicen sus conocimientos sobre la lectura y, específicamente, avancen en el aprendizaje con los textos del área.

Si bien ambas enseñanzas se dan simultáneamente, el aprendizaje de la lectura de textos expositivos trasciende el de un tema específico; para ser buenos lectores de textos de Ciencias Naturales, es necesario haber tenido una vasta experiencia en lectura justamente de esos textos. Sabemos que se aprende a leer leyendo y que ese aprender se actualiza en cada nueva situación de lectura. Es decir, si bien se va logrando cierta “experticia”, el aprendizaje de la lectura se dificulta cuando la lectora o el lector se enfrenta con un texto con mayor complejidad y con un nuevo tema. La enseñanza de la lectura de textos de Ciencias Naturales debería sostenerse a lo largo de toda la escolaridad, incluso en el nivel superior, pues junto con la complejidad de los contenidos disciplinares, aumenta la dificultad de los textos.



El desafío didáctico consiste entonces en generar condiciones para que la alumna o el alumno llegue al texto con preguntas propias, que se han ido construyendo colectivamente en el grupo de la clase, a partir de las situaciones que la o el docente propuso y que guían la lectura; en este caso, porque el alumno o la alumna tiene necesidad de confirmar lo que ha estado pensando, o de saber más.

Las y los estudiantes encuentran sentido a la lectura al darse cuenta de que en el texto hay información nueva, relacionada con el tema que están estudiando.

Detengámonos en algunos momentos en los que las alumnas y los alumnos leen

La docente propuso la lectura en pequeños grupos y recorre el aula.



Notemos cómo la docente interactúa con dos alumnas para reponer la idea de que el periscopio permite ver imágenes que no podríamos ver sin ese dispositivo, idea que no ha sido tenida en cuenta en la producción de las representaciones:

D: ¿Cómo funciona el periscopio? ¿Qué entendieron?

A: El periscopio tiene espejos.

D: Bien ¿y cómo van esos espejos?

A: Inclínados.

D: ¿Por qué?

A: Porque si no estuvieran inclinados, la luz saldría para afuera.

D: Bien, lean esta parte, a ver...

A: “Su inclinación permite que la luz que proviene de un objeto incida en el espejo superior, se refleje hacia el interior, llegue al espejo inferior y luego hasta el ojo del observador, que así ve una imagen del objeto”.

D: ¿Qué es lo que vemos realmente?

A: La imagen

D: ¿Y por qué la vemos?

A: Porque los espejos como que chocan con la luz y del otro espejo vemos...

D: Vamos a ordenar un poco las ideas. Vemos por la luz, ¿qué hace la luz con el objeto?

A: Lo ilumina

D: Bien y ¿qué pasa con esa luz?

A: Rebota en el primer objeto.

D: ¿Y después?

(...)

Veamos, en este otro caso, cómo la docente interviene para orientar a dos alumnas que no saben qué quiere decir *trinchera*:



D: Lean la primera parte y discutan qué entienden de esa primera parte

AA: (leyendo): “El periscopio es un instrumento óptico para observar, generalmente, desde una posición oculta o protegida, un objeto situado por encima de un obstáculo que impide la visión directa. Consiste en un sistema de espejos en un tubo colocado en vertical, que puede subir, bajar y girar en todas las direcciones.

Originalmente, durante la Primera Guerra Mundial, lo utilizaron los soldados ocultos en las trincheras para poder ver sin ponerse al descubierto. En los submarinos permite observar lo que se halla sobre la superficie del mar, cuando están sumergidos”.

D: ¿Qué entendieron?

A: Que puede estar abajo, arriba, girar.

D: ¿Y para qué sirve?

A: Para ver lo que no podemos ver directamente con la vista.

D: Muy bien, para ver lo que no podemos ver directamente con la vista.

A: Y dice que, en los submarinos, permite observar lo que se halla sobre la superficie del mar, cuando están sumergidos.

D: Bien, ¿y en qué otros casos se usan los periscopios?

A: Dice que los soldados lo usaban para ver...

D: Leíste una palabra que te costó, *trincheras*. ¿Qué son las trincheras?

A: ¿Ropas?

D: Tenés una imagen que te puede ayudar, si mirás bien la imagen...

A: (*Lee*). Originalmente, durante la Primera Guerra Mundial, lo utilizaron los soldados ocultos en las trincheras para poder ver sin ponerse a cubierto

D: ¿A cubierto o al descubierto?

A: Al descubierto

D: Bien, ¿qué dice?, ¿dónde se hacían las trincheras? Lean de nuevo.

A: (*Lee*). “Originalmente, durante la Primera Guerra Mundial, lo utilizaron los soldados ocultos en las trincheras para poder ver sin ponerse al descubierto”.

D: Entonces ¿qué quiere decir eso? No solo se usaba en los submarinos, ¿también en qué otros lugares?

A: En la Primera Guerra Mundial

D: Si estaban en una guerra querrán ver al enemigo...

A: Querían ver al enemigo sin que los vieran, por eso estaban en las trincheras, que es como un pozo en la tierra.

El propósito de la lectura se ha instalado, alumnas y alumnos leen con interés y sostienen el esfuerzo que todo lector o lectora tiene que realizar para comprender. Quizá otra u otro docente hubiera optado por aclarar el significado de la palabra *trinchera*, o les hubiera indicado que lo buscaran en el diccionario. En este caso, la docente elige una intervención que podemos decir que *enseña a leer* al proponer a esas alumnas que se detengan en la imagen, que releen, que traten de representarse la situación de los soldados en la guerra, para pensar en la función del periscopio y en que ese dispositivo sirve para ver sin ser visto.

Segundo caso



Comer una galletita, desplegar una cinta de 7 metros, preparar un té... para aprender a leer en Ciencias Naturales

Como ya se dijo al inicio de la clase, en este caso el propósito lector se instala de una manera diferente a como sucede en la del periscopio. La lectura se propone al comienzo de la secuencia, pero se detiene en diferentes fragmentos del texto que, en el grupo colaborativo, consideramos que había que desplegar, expandir para ampliar información, para detenerse a pensar, para discutir qué estaba entendiendo cada uno de los alumnos y cada una de las alumnas. Así, la lectura de un texto fue vertebradora de la secuencia de enseñanza sobre nutrición humana, en este segundo grado.

La docente comunicó a la clase cuál era el tema que iban a empezar a estudiar, propuso un breve diálogo y anunció que, para aprender sobre la nutrición, iban a leer un texto que probablemente les resultaría difícil y largo, pero que ella los iba a acompañar. Leyó todo el texto pausadamente, de corrido y preguntó a la clase qué habían comprendido. Algunos alumnos y algunas alumnas hicieron referencia a que la comida que no sirve sale por el ano; que lo que comemos se ablanda y que, cuando lo tragamos, se hace pedacitos más chiquititos; que el aire pasa por la nariz, entra y sale; que la sangre pasa por el corazón y por las venas. Es claro que alumnos y alumnas recuperan ideas del texto y también reconocemos obstáculos cuando comentan que “la comida que no sirve se elimina por el ano” sin vincular el fenómeno de la absorción con el tamaño que alcanza la comida en el proceso de digestión, o en la indiferenciación de la composición del aire que entra y que sale por la nariz.

Luego de la breve conversación, la docente inicia una segunda lectura, pero esta vez deteniéndose en algunos fragmentos, por ejemplo:



CUANDO LLEVAMOS COMIDA A LA BOCA, LA MASTICAMOS CON LOS DIENTES Y LA HUMEDecemos CON LA SALIVA. ASÍ COMIENZA UNA TRANSFORMACIÓN EN LA QUE LA COMIDA SE VA CONVIRTIENDO EN TROZOS CADA VEZ MÁS PEQUEÑOS. LA LENGUA ACOMODA ESA PAPILLA, LLAMADA *BOLO ALIMENTICIO*, Y AYUDA A TRAGARLA. EL BOLO ALIMENTICIO CONTINÚA LUEGO SU RECORRIDO POR EL *TUBO DIGESTIVO*. EL AGUA, LA

CARNE, EL PAN, EL ZAPALLO, LOS CAMELOS, TODO LO QUE CONSUMIMOS SIGUE ESE CAMINO

Sabemos que la comida ingresa por la boca, que intervienen los dientes, la lengua y la saliva, cuestión que no suele llamar la atención de las y los jóvenes lectores, pero también en el texto se menciona el término *transformación*, que es un concepto relevante en el área, por eso nos propusimos generar una situación en la que se reflexione sobre este concepto. Así la docente retoma el título del texto y pregunta: “¿Por qué dirá ‘una transformación’?”

Comer una galletita

Para avanzar en la comprensión del concepto de *transformación*, la maestra propone una situación experimental en la que las niñas y los niños deben comer una galletita con la condición de no utilizar la lengua. Las chicas y los chicos trabajan en parejas: mientras una o uno intenta comer, su pareja controla que “no haga trampa”. Algo las y los sorprende: nunca habían reparado en que la lengua es indispensable para la acomodación de la papilla y para la deglución; sin ese movimiento que realiza la lengua, no se consigue comer.

La maestra interviene para retomar y ajustar las ideas: “Teniendo en cuenta la experiencia que hicieron, ¿cómo podemos describir lo que ocurre en la boca con la comida?”. Las y los estudiantes hacen referencia a que los dientes ayudan a triturar la comida; la saliva, la humedece; y la lengua, la acomoda. La maestra pregunta: “¿Por qué utilizamos el término *papilla*?”.

El grupo advierte el cambio entre las características que tiene inicialmente la galletita y las que adquiere cuando llegamos a tragarla. Las ideas se despliegan en la clase a partir de estos interrogantes que propone la maestra y contribuyen con que los alumnos y las alumnas caractericen las transformaciones de la comida en la boca no solo como un cambio de tamaño, sino también de coloración y de consistencia.



Esta “salida” del texto hacia una situación experimental y su posterior “entrada” propició: por un lado, un aumento en la precisión de las descripciones y de las conclusiones del trabajo experimental y, por otro, un cambio en la manera de ver y de pensar lo que dice el texto, cuestiones que, de no haber sido tratada con este detenimiento, podría haber quedado como una información declarativa. Ambas cuestiones abonan la idea de que, desde la enseñanza de las Ciencias Naturales, se contribuye a desnaturalizar las ideas ingenuas que construimos sobre los fenómenos naturales.

Desplegar una cinta de 7 metros

Antes de continuar con la lectura, la docente interroga acerca de la palabra tubo y las alumnas y los alumnos comparan con una manguera, con un tubo de luz... y se detienen en las imágenes del texto. Discuten acerca de dónde comienza ese tubo y dónde termina, cómo es su recorrido y dónde están alojados los órganos que lo componen en su propio cuerpo. Pero nos vamos a detener en el hecho de que la docente incluyó en ese momento un dato que le resultó muy llamativo a la clase: el intestino delgado mide alrededor de 7 metros.

En el grupo de trabajo habíamos anticipado: ¿quién no querría seguir leyendo después de recibir esa información tan asombrosa?, ¿cómo es que tenemos siete metros de intestino enrollados en la “panza”?



La docente lleva una cinta de 7 metros y propone estirla, para representar el intestino:

D: Vamos a ver cuánto es siete metros. Empezá a caminar. Tomá esto. *(Le da a un niño uno de los extremos de la cinta).* ¡Empezá a caminar!

A: ¿Para dónde voy?

D: Para donde puedas. Esto tiene que estar estirado. A ver, andá más para allá, que esto tiene que seguir estirado... Miren. El intestino delgado mide siete metros, y los tenemos acá *(señalando la ubicación en su cuerpo).*

A: ¡¿En la panza?!

D: Sí. ¡Estos siete metros los tenemos acá! Ahora, ¿cómo estarán?

A: Bien.

D: No, sí (*risas*). Bien, es fundamental que estén bien. ¿Qué dijo la compañera? ¿Están doblados? ¿Los doblo así?

A: Están doblados.

A: ¡¡¡Nooo!!!

Consideramos que compartir esta información —la longitud del intestino— y detenerse a corroborar su dimensión, permitió llamar la atención sobre un órgano que habitualmente queda solo enumerado como parte de un recorrido. Nosotras nos proponíamos que las alumnas y los alumnos se aproximaran a la relación íntima que hay entre la estructura de ese órgano y la función que realiza: la absorción de sustancias está favorecida por pliegues internos que aumentan la superficie de contacto con la sangre y, lógicamente, por la gran longitud del intestino delgado. El dato es sumamente relevante en tanto la estructura y la longitud del intestino están asociadas con la función de absorción que se realiza en este órgano; pero sabemos que esta relación requiere tiempo para comprenderse, (dada la dificultad del concepto no nos detenemos en este nivel en las vellosidades y su función); cuanto antes comencemos a propiciar la interacción con este concepto, más posibilidad habrá de adquirirlo.

Preparar un té

En otro momento, la docente vuelve a interrumpir la lectura porque sabe que entender de qué trata la absorción en el intestino es exigente en cualquiera de los años de la escolaridad, pero mucho más en el primer ciclo. La explicación requiere imaginar procesos que no son observables y, además, desafiar una idea muy frecuente entre los niños, que obstaculiza su comprensión: se absorbe lo bueno, se elimina lo malo.



La docente se detiene en el siguiente fragmento del texto:

A MEDIDA QUE EL BOLO ALIMENTICIO AVANZA POR EL TUBO DIGESTIVO, SE TRANSFORMA EN PEDACITOS CADA VEZ MÁS PEQUEÑOS, TAN CHIQUITOS QUE LLEGAN A ATRAVESAR LAS PAREDES DEL INTESTINO.

Cabe destacar que el texto no aclara, ni se desprende de él, que las paredes del intestino presentan una fina porosidad que permite que pasen, desde la luz intestinal hacia los vasos sanguíneos, las partes de la comida que, por medio del proceso de la digestión, han adquirido un tamaño submicroscópico. Esta restricción en la información es una característica que alcanza a cualquier escrito; los textos son siempre incompletos, no es posible que comuniquen todo sobre un tema ni aquello que el potencial lector o la potencial lectora necesitaría para interpretar lo que un autor o una autora quiso comunicar. Entendemos que, en este caso, por tratarse de primer ciclo, la selección de informaciones está deliberadamente simplificada, a fin de facilitar su comprensión; sin embargo, la docente evalúa que el clima de la clase es propicio para iniciar una aproximación a esta compleja cuestión.

Veamos cómo la desarrolla.



D: ¿Y cómo pasan esos pequeños pedacitos del intestino a la sangre?

A: Porque tiene un agujero, ¿no?

D: ¿Qué tiene un agujero?

A: ¿El intestino?

D: A ver, ¿cómo pasará del intestino a la sangre? ¿Qué dice ahí, en el último renglón?

A (lee): Lle-gan a atra-vesar las paredes del intestino y pasan a la sangre.

D: A la sangre. Dice: “Llegan a atravesar las paredes del intestino”. Supongamos que es como una manguerita así finita, ¿no? ¿Qué me está diciendo eso? ¿Qué significa atravesar?

A: Es como si lograra, no sé, como abrir algo ahí para que pase.

D: Como que algo hay para que pase. ¿Y qué podrá haber?

A: Un circulito.

A: Algo

A: O un tubo.

D: No, mi am... Mirá acá dice esto: “llegan a atravesar las paredes del intestino”, en esos siete metros de intestino, ¿sí?, atraviesa las paredes.

A: Ah, entonces hay unos agujeritos arriba... Y abajo, pasa por ahí.

D: Miren. Esto es un tubo, ¿no? Si esto fuera una parte del intestino delgado, ¿cómo tendrían que ser las paredes?

A 1: Tendría que tener pinchecitos para que pasen.

A 2: Con pinchecitos no pasa, pinchecitos te pincha...

D: ¿Te referís a pinchecitos, o sea, a agujeritos muy chiquitos?

A: Sí.

Entendemos que algunos niños y algunas niñas estaban imaginando el pasaje de sustancias, por lo que consiguen inferir del texto que las paredes del intestino pueden ser atravesadas. Algunas y algunos dicen que el intestino posee “circulitos”, “pinchecitos”, “agujeritos muy chiquitos”. En el grupo, pensamos que vale la pena intentar avanzar en la comprensión de esta información, como primera aproximación al fenómeno. Veamos cómo se realiza una nueva “salida” del texto. La lectura se interrumpe para llevar a cabo una situación experimental, en la que se propone establecer una analogía entre la absorción intestinal y la preparación de una infusión con saquito de té.



La maestra cuenta que, para entender mejor la información que da el texto, van a realizar una comparación. Vierte entonces agua caliente en un recipiente transparente, introduce un saquito de té y pregunta qué observan, qué sucede:

D: Recién el compañero dijo algo muy interesante. ¿Dónde están las hojitas de té en todo esto?

A: Lo que está adentro [...] de la bolsita.

D: De la bolsita. ¿Y qué es lo que traspasa al agua? [...] Recién habíamos visto que los pedacitos de comida atravesaban qué...

A: El intestino.

D: Las paredes...

A: Del intestino delgado.

D: Del intestino delgado. Y de ahí, ¿adónde se iban?

A: A la sangre.

D: ¡A la sangre! Vean lo que es esta tela. ¿Tiene agujeritos?

A: No, sí.

A: Son mini.

D: Más o menos así son los del intestino delgado. Son mínimos.

A: Y si no, tiene que romper el agujerito para que pase. Tiene que ser muy chiquito para que pase por ahí.

La analogía se establece entre la fina trama del saquito que contiene las hojitas de té con las paredes intestinales; las hojas de té gruesas, con el alimento no degradado; los minúsculos componentes de las hojitas de té que se disuelven en el agua caliente, con la comida degradada que pasa a la sangre; y el agua caliente, con la sangre. De esta manera, se analizan qué aspectos de la experiencia sirven para comparar con la absorción intestinal y cuáles no se relacionan y se distancian de lo que se quiere

estudiar. Por ejemplo, se consideran las diferencias entre la forma del saquito de té y la del intestino, las hojitas gruesas de té quedan retenidas y los materiales no degradados se eliminan al exterior.

La experiencia del saquito de té contribuye con la comprensión de un proceso no observable, como la absorción, y con una aproximación a la idea apenas expresada en el texto sobre el tamaño de los nutrientes y su pasaje a la sangre, al atravesar las paredes del intestino.



Las analogías son instrumentos de uso frecuente en Ciencias Naturales; no solo se encuentran en los libros, sino que también se las utiliza en clase para favorecer la comprensión de contenidos complejos. Es interesante, entonces, familiarizar a las alumnas y los alumnos con estas comparaciones que colaboran con la comprensión de los textos, pero es indispensable enseñar a leerlas: para los y las estudiantes, no siempre es claro entender qué es lo que se compara, en qué se parece y en qué se distancia el análogo con el fenómeno en estudio; es por eso que es muy importante colaborar con ellos y ellas orientando acerca de las semejanzas y de las diferencias.

Esta “salida” del texto tiene la intención de interpelar una idea recurrente y difícil de modificar, a la que ya nos hemos referido: concebir la absorción en función de la calidad de los componentes de la comida (“lo bueno se queda en el cuerpo y lo malo se va por el ano”), en lugar de pensarlo en relación con el tamaño del alimento degradado.

Ya se ha hecho referencia en la clase 1 a la diferencia entre *descripción* y *explicación*. Si nos quedáramos en este caso en un nivel descriptivo, como desde distintas perspectivas sobre la enseñanza en el área se sugiere para el primer ciclo, podríamos enumerar el recorrido que realizan los alimentos dentro del tubo digestivo y su transformación, a riesgo de que se constituya en una repetición de ideas poco entendibles y menos entusiasmantes. En cambio, si optamos por avanzar en un nivel explicativo, aun en los primeros años de la escolaridad, tenemos que proponer situaciones que contribuyan a la aproximación de fenómenos que no son observables, como es el caso de la absorción.

Un propósito lector que se construye a lo largo de la lectura

Las condiciones en las que se proponen estas “salidas” y “entradas” al texto colaboran con instalar un propósito lector que se construye a lo largo de la lectura



Este modo de leer con las alumnas y los alumnos en el que la lectura se interrumpe para participar de otras situaciones de enseñanza constituye una estrategia preferencial para ajustar interpretaciones y aliviar una lectura extensa y difícil.

La cantidad de tiempo que se dedica a un solo texto del que se “sale” y se “entra” es muy distinto a leer y comunicar lo aprendido, o a leer y responder preguntas. La modalidad requiere sostener la lectura en un tiempo que no es solo el de una clase.

Como mencionamos en la clase 1, instalar un propósito lector responde a la intención de que se vayan construyendo ideas sobre el contenido del texto, se involucren intelectualmente en los problemas por resolver y los asuman como propios y no como un mero pedido de la o el docente.

En la implementación que estamos comentando, las alumnas y los alumnos movilizan ideas acerca de lo que se lee, se involucran y van construyendo el sentido de leer para aprender de manera progresiva. La o el docente no resuelve con sus interpretaciones las dificultades del texto, sino que ofrece un espacio para que ellas y ellos aporten sus ideas y las discutan.



Este proceso se refiere al concepto de *devolución*, que alude a un acto intencional del docente para convocar a las alumnas y los alumnos y favorecer la disposición a movilizar sus conocimientos. Se debe al didacta de las matemáticas, el francés Guy Brousseau, quien lo propone para el inicio de una secuencia de enseñanza. Desarrollos posteriores permitieron concebirlo como un proceso de devoluciones progresivas a través de una secuencia de enseñanza y no solo en su inicio. Puede consultarse el libro en el que se explicita la noción.

Brosusseau, Guy. Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas, Buenos Aires, Libros del Zorzal, 2007, cap. 5.

También disponible en [Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas](#)

En el grupo de trabajo compartido por docentes e investigadores al que nos venimos refiriendo, dedicamos tiempo a planificar la situación de lectura, las posibles intervenciones docentes y anticipar las ideas que las alumnas y los alumnos podrían movilizar. Mientras lo hacíamos, comenzamos a considerar las condiciones necesarias para llegar a construir el sentido de la lectura y aprender. Nos dimos cuenta de que, cuando la secuencia comienza con la lectura de un texto expositivo, la gestión de la clase resulta más sencilla para muchas y muchos docentes, quienes se sienten respaldados o respaldados por el conocimiento escrito. Para las alumnas y los alumnos, las interrupciones del texto y las situaciones de enseñanza que se proponen durante su lectura invitan a sumergirse en un escrito que *a priori* resulta difícil, extenso más aún para quienes están en proceso de alfabetización. A medida que avanzaba la lectura, las “salidas” y “entradas” contribuyeron con la comprensión del texto, con que revisaran sus propias ideas y se comprometieran con el estudio del tema al ir construyendo el propósito lector, el sentido de seguir leyendo. La comprensión a la que llegan a partir de las situaciones que propone la maestra fue generando un mejor vínculo texto/lector, lectora. Nos parece interesante señalar también que encontramos un delicado equilibrio entre las interrupciones que se proponen al texto y la elaboración de una mirada integradora, no fragmentada, de las ideas que en él se desarrollan. Estamos convencidas de que el enlace texto-salida-entrada-texto puede favorecer una problematización de los contenidos estudiados y el sentido de seguir leyendo para aprender Ciencias Naturales. Creemos, además, que esta modalidad implementada con niños pequeños y niñas pequeñas puede extenderse a otros niveles de la escolaridad en los que se busca propiciar vínculos genuinos, interesados, con los saberes del área.

Actividad

Les solicitamos que escriban un breve texto (de alrededor de una carilla) en el que argumenten por qué se puede decir que en las dos secuencias de enseñanza que se presentan -la de la luz y la de nutrición humana- se ha instalado un propósito lector.

Material de consulta

Espinoza, A., Acevedo, C. y Casamajor, A. (2020, septiembre). “La lectura en el primer ciclo de la escuela primaria: el caso de la nutrición humana”. *Confluencia de saberes*, pp. 100-124.

Disponible en:

<http://revele.uncoma.edu.ar/htdoc/revele/index.php/confluenciadesaberes/article/view/2795>

Bibliografía de referencia

Dyszel, F., Luppi, P., y Acevedo, C. (2021). “La enseñanza de la luz en tiempos de pandemia: una experiencia de trabajo colaborativo”. *Revista de enseñanza de la Física*, 33 (2), 219-226.

Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35209>

Créditos

Autor/es: Ana María Espinoza, Adriana Casamajor y Cecilia Acevedo.

Cómo citar este texto:

Espinoza, Ana María; Casamajor, Adriana y Acevedo, Cecilia. (2022). Clase Nro.2: Diferentes modos de instalar un propósito lector. Módulo 3: Lecturas y escrituras en Ciencias Naturales. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

Módulo 3a: Lecturas y escrituras en Ciencias Naturales

Clase 3: Distintos propósitos y situaciones en las que se escribe para aprender

Introducción

En esta clase nos proponemos reflexionar sobre la diversidad de escrituras para aprender en Ciencias Naturales. Como ya mencionamos, para concebir propuestas de escritura reflexiva, necesitamos contemplar el conocimiento sobre un tema, el sistema de escritura, las prácticas del escritor y el tipo textual de que se trate (una nota, un cuadro, una conclusión, por ejemplo), ya que condiciona la estructura del texto. Asimismo, es necesario tener en cuenta las complejidades de los contenidos sobre los que se busca enseñar, el interjuego entre los aspectos conceptuales y formales cuando se están realizando primeras aproximaciones a un tema, y los propósitos con los que se escribe. Son muchas las consideraciones a realizar. Sostenemos, además, que todos estos aspectos varían de manera notable de acuerdo con el momento de la secuencia en que se proponen.

Las situaciones que analizaremos son: **dictado al docente** cuando se estudia sobre los seres vivos; la **co-construcción de un cuadro** cuando se aprende sobre la luz; y una **escritura final** cuando se busca poner en juego lo aprendido y profundizar lo estudiado sobre el funcionamiento de un periscopio. Consideraremos las condiciones didácticas en las que se les propone a las alumnas y los alumnos escribir, el trabajo intelectual que realizan, las exigencias involucradas en la gestión de la clase y en qué sentido podemos sostener que dichas elaboraciones cumplen una función epistémica.

El dictado al docente para aprender sobre los seres vivos

Presentamos a continuación una situación de escritura colectiva que se propuso en una secuencia para aprender sobre los seres vivos en un quinto grado. El año anterior alumnas y alumnos habían estudiado las características de los seres vivos vinculadas con la nutrición, la reproducción, con su conformación celular, sus interacciones con el ambiente, etc. En esta oportunidad, se busca

profundizar dicho estudio para ponerlo al servicio de concebir si los microorganismos (en este caso las levaduras) también son seres vivos. Esta idea es muy anti intuitiva. En la infancia, la atribución de vida suele relacionarse con la posibilidad de registrar desplazamiento de los organismos, de percibir su respiración o su alimentación. Por tratarse de diminutos e invisibles seres, resulta un desafío proponerles a chicas y chicos pensar críticamente el enunciado de que los microorganismos son seres vivos.

La propuesta se inicia al mostrar un paquetito de levaduras —de venta comercial— Este paquetito que puede observarse, manipularse, palparse está constituido por gran cantidad de microorganismos inobservables a simple vista. Luego de la presentación se formula una pregunta, que entendimos desafiante: ¿las levaduras son seres vivos? La interpretación de la mayoría de las y los estudiantes es que no lo son. En algún caso, en la implementación de esta secuencia, hemos registrado que algunas y algunos estudiantes dicen rápidamente que las levaduras sí son seres vivos. Se trata de una información que puede circular en algunos contextos sociales y escolares, pero que, naturalmente, no pueden argumentar, lo que nos reafirma en la fertilidad de la pregunta realizada.

La maestra propone entonces recolectar datos mediante la observación y la experimentación para encontrar argumentos que sostengan la postura adoptada.

Las alumnas y los alumnos observan el “pancito” de levaduras a simple vista, con lupa y, después, al microscopio con dos aumentos diferentes, luego de mezclarla con agua. También incorporan la levadura a una solución de azúcar y observan el desprendimiento de burbujas que se produce. A continuación, elaboran una masa con harina —que leuda— y la cocinan. En cada una de estas interacciones con las levaduras, se les pide a las y los estudiantes que realicen anotaciones acerca de lo observado en grupos pequeños.

La docente recuerda a chicas y chicos cada una de las situaciones experimentales antes enunciadas y propone redactar un escrito compartido. Como ocurre en otras áreas, en la situación de **dictado al docente** se promueve que el conjunto de estudiantes piense, discuta y decida qué escribir y cómo organizar las ideas, mientras que es la o el docente quien se hace cargo de anotar lo que acuerda escribir con el grupo clase. Cuando no acuerda o no entiende lo que le proponen pregunta, sugiere reorganizaciones.



¿Al servicio de qué aprendizajes intervendría la o el docente durante la escritura colectiva en el área?

Muestra en acto problemas propios de la escritura en el área: precisar y acordar ideas sobre lo observado experimentalmente, recuperar el trabajo que se ha realizado, distinguirlo de las inferencias, encontrar aquello en lo que no hay acuerdo, reconocer dudas y decidir qué hace falta seguir indagando.

Veamos... Comienza la situación de dictado y las y los estudiantes proponen iniciar el texto con “Nosotros pensamos que las levaduras son...”. La maestra considera que este inicio cierra un problema que, en ese momento de la secuencia, se encuentra bajo consideración. Propone, en cambio, retomar el trabajo realizado y las ideas ya compartidas sobre los seres vivos: “Para ser un ser vivo debe tener estas características”.



La maestra escribe al dictado en el pizarrón de manera provisoria:

Intercambian materiales y energía con su medio, respiran, reaccionan a los estímulos, están adaptados al ambiente, se reproducen, se mueren, tienen células...

Recuperar estos rasgos propició que las alumnas y los alumnos volvieran a poner en consideración si las levaduras cumplen con alguno o todos, e intentaran fundamentar su postura en relación con los datos construidos durante la observación y la experiencia.



Una de las discusiones se desarrolló en torno a si la levadura respira:

D: ¿Qué fue lo primero que hicimos?

A: Miramos la levadura con la lupa, para ver si tenía “algo”, “pulmones” para comprobar que respiraran.

A:: Si tenían pulmones podían respirar, después pensamos si tenían poros.

D: Con la lupa no pudimos ver nada, ¿qué hicimos?

A: Las tocamos

A: Cortamos la levadura en pedacitos para ver si había un circuito... un sistema respiratorio.

A: No sabemos de qué está hecha la levadura.

D: Algunos pensaron que la levadura se fabrica, que surge de una planta. ¿Cómo lo escribimos? ¿Ponemos “lo de buscar pulmones”? ¿Estamos todos de acuerdo?

Con el aval de los alumnos se escribe en el texto:

“A partir de las características de los seres vivos nos preguntamos si las levaduras son seres vivos. Observamos la levadura con una lupa para ver si encontrábamos pulmones o poros para ver si respiraba. Como no encontramos nada, la cortamos en trozos pequeños, los separamos y los pusimos en agua para verla en el microscopio”.

Podemos advertir que, a pesar de ya haber estudiado sobre los seres vivos el año anterior, las chicas y los chicos conservan una mirada antropocéntrica, por ejemplo, cuando señalan que fueron a buscar si las levaduras tenían “pulmones”, lo que reconocemos como parte de su proceso de aprendizaje sobre este tema.

La dinámica se repite, los intensos intercambios y las intervenciones constantes de la maestra generan un avance hacia la construcción del texto. La docente privilegia intervenciones orientadas al contenido de Ciencias Naturales y posterga aquellas en las que no está involucrado el conocimiento específico, por ejemplo, la reiteración de palabras, etc.; orienta a que las alumnas y los alumnos recuerden las experiencias, sus finalidades, los datos, y los vinculen con algunas de las características enunciadas. Reitera una y otra vez la pregunta inicial, siempre hay opiniones encontradas.



Algunas veces, las y los estudiantes pueden justificar sus ideas, otras las cambian y hasta llegan a decir que no pueden decidirse, porque hay algo que no saben. Por ejemplo, sostienen que saben poco sobre las células:

A: Aunque lo veas al microscopio no vas a poder decir *Ahí hay una célula, y ahí hay otra*, porque son muy chiquitas y están todas juntas ...

A: Pero cuando lo vimos con mayor aumento vimos circulitos...

A: Queda mal poner *circulitos*.

D: ¿Círculos diminutos?

Bianca: Sí y de color marrón

D: Entonces... (escribe) *Observamos manchas y puntitos muy pequeños y, con un mayor aumento, se veían círculos diminutos de distintos tonos de marrón.*

Algunas y algunos siguen pensando que no son células, dicen que son *partículas, bacterias o gérmenes*. Una alumna expresa que los gérmenes estaban en el agua y, por eso, los vieron en el microscopio. La discusión sostenida las y los hace pensar y, al mismo tiempo, dudar si las levaduras son o no seres vivos. Un estudiante, ante la falta de precisiones, se expresa molesto: “Necesitamos más información que nos permita definir algunas cosas porque parece que hay cosas que no sabemos.”

Veamos la producción final elaborada en clase:



Para ser un ser vivo hay que tener estas características: estar constituidos por células, intercambiar materiales y energía con su ambiente (respiración y alimentación), reaccionar ante estímulos, pueden reproducirse y están adaptados a su ambiente, además se mueren. A partir de las características nos preguntamos si las levaduras son seres vivos o no. Observamos la levadura con una lupa para ver si encontrábamos pulmones o poros para ver si respiraba. Como no vimos nada la partimos en trozos pequeños. La colocamos en agua para poder verla en el

microscopio y comprobar si tenía células. Cuando lo vimos, observamos manchas y puntitos muy pequeños. Con un mayor aumento se veía el contorno de círculos diminutos de distintos tonos de marrón. Algunos pensamos que esos círculos pueden ser células, partículas de levadura, bacterias del exterior o bacterias que producen la levadura. Cuando mezclamos el agua tibia o caliente, el azúcar y la levadura, al dejarlo en reposo, empezamos a ver burbujas en la superficie que se iban agrandando. Cuantas más azúcar poníamos, más burbujas había. Pensamos que para que la levadura sufra este cambio tenemos que intervenir y ese cambio está dado por la combinación de componentes. El azúcar haría que la levadura empiece a levar pero se necesita el oxígeno del agua. Con lo visto hasta el momento no alcanza la información que tenemos para comprobar si las levaduras son seres vivos o no. Necesitaríamos más información.

El texto escrito por las chicas y los chicos a través de la docente se caracteriza por mostrar que las ideas son provisorias. La intensidad de las discusiones para ponerse de acuerdo sobre qué incluir o no en el texto nos permite asegurar que esta escritura colectiva colabora con la recuperación del sentido de las observaciones y la experiencia realizadas, y, al mismo tiempo, instala un *propósito lector*: ir a estudiar más en un texto expositivo “peleándose” con unas y otras posturas sostenidas en la clase.

La escritura con dictado al docente —en ese momento de la secuencia— se propone cuando, desde la enseñanza, se presentan los contenidos y se sostienen diferentes interacciones, que les permita a las y los estudiantes apropiarse de un problema, pensarlo, embarcarse en explicaciones que resulten consistentes.



Estas escrituras se centran en organizar y reorganizar un trabajo que involucra tanto un plano empírico como conceptual. Se trata de retomar una observación, un caso de estudio o un experimento precisando descripciones acerca del fenómeno estudiado y comenzar a distinguirlos de inferencias, hipótesis, interpretaciones.

La co-construcción de un cuadro de doble entrada para aprender sobre la luz


Presentamos ahora una situación de escritura en la que se elabora un cuadro con la intención de registrar lo observado en una situación experimental. Se propuso en una secuencia sobre el estudio de la luz, que fue planificada junto con docentes. Las chicas y los chicos de este grado se encuentran en proceso de alfabetización.

La situación inicial consistió en experimentar con un teatro de luces y sombras. Frente a una pantalla en blanco sobre la que la luz incidía perpendicularmente, se iban interponiendo objetos de diferentes materiales para que las alumnas y los alumnos comenzaran a observar e intentar explicar la formación o no de sombras nítidas (de acuerdo con el material de los objetos) y la variación de su tamaño al modificar la distancia del objeto a la fuente de luz. La formación de una sombra resulta entretenida, y hasta una experiencia que puede vivenciarse en la cotidianeidad. Sin embargo, no resulta del orden de lo cotidiano registrar que, en todos los casos, a pesar de la variación del tamaño, se conserva la forma de dichas sombras (para los casos en que la luz se proyecta hacia el objeto en forma perpendicular), ni mucho menos preguntarse a qué se debe, lo que hace al sentido de la inclusión de esta situación experimental. Apropiarse de esta pregunta involucra todo un trabajo didáctico que no se agota en dicha instancia y posibilita que las chicas y los chicos se aproximen al recorrido rectilíneo de la luz —idea que, en la mayoría de los textos escolares, se enuncia como si portara obviedad, ¡como si pudiera verse!— y al fenómeno de la reflexión, concepto que involucra concebir una interacción entre la luz y los materiales.

Luego de la experiencia, se convocó a las alumnas y los alumnos a registrar el experimento realizado en un cuadro. Lo habitual es que las y los estudiantes completen cuadros cuyas categorías ya han sido definidas previamente por la o el docente, y la actividad intelectual se restrinja a localizar y ubicar en qué lugar del cuadro corresponde incluir determinada información. En esta secuencia, en cambio, las y los estudiantes tenían que participar en la elaboración de las categorías, qué anotar, decidir qué constituye un dato valioso, cómo organizarlo; mientras que las docentes intervenían preguntando sobre el trabajo realizado, orientaban y registraban en el pizarrón o en un afiche las consideraciones de sus alumnas y alumnos.

Junto con las maestras con las que elaboramos esta secuencia, ponderamos las diferencias involucradas en el trabajo intelectual implicado entre **completar un cuadro y diseñarlo**. Pretendíamos generar un espacio para volver sobre la situación experimental y avanzar hacia su explicación, no solo describirla o sistematizarla. Acordamos que el co-diseño del cuadro contribuiría en esa dirección y permitiría salir al cruce de modalidades más instaladas en las que suele haber una cierta desvalorización de lo que las chicas y los chicos pueden, lo que representa un problema didáctico en términos de lo fácil/lo difícil, en el que prevalece lo fácil en desmedro de promover desafíos intelectuales potentes. A su vez, las docentes valoraron la modalidad porque entendieron que, de esta manera, cuando se reflexiona sobre qué títulos poner en cada columna, qué información incluir y dónde colocarla, también se está enseñando a escribir, construir e interpretar este tipo de cuadros en general.

A continuación, les presentamos la versión final del cuadro de doble entrada elaborado luego de varias revisiones y ajustes realizados en clase. Se trata de una fotografía tomada in situ por la maestra luego de todo el trabajo realizado. Les pedimos que se tomen un momento para su lectura.



EXPERIENCIA	MATERIALES	LO QUE HICIMOS	QUE PASÓ CON LA SOMBRA?	LO QUE PASÓ
TEATRO DE SOMBRAS	FIGURA DE CARTÓN O CARTULINA OPACO	LA PUSIMOS DELANTE DE LA LUZ LA AJUSTAMOS LA ALCANZAMOS	SE HIZO LA SOMBRA OSCURA - SE MANTUVO LA SOMBRA SE ACHICÓ LA SOMBRA SE AGRANDÓ LA SOMBRA	LA LUZ NO PASA
	CELOFÁN TRASLUCIDO	LO PUSIMOS DELANTE DE LA LUZ CERCA / LEJOS DE LA LUZ	SE HIZO LA SOMBRA MAS CLARA / NO CAMBIÓ SU FORMA CAMBIA EL TAMAÑO DE LA SOMBRA	LA LUZ PASA POCO
	VIDRIO TRANSPARENTE		NO SE FORMÓ SOMBRA SOLO SE VEÍAN LOS BORDES	PASA TODA LA LUZ

Transcribimos para que se pueda leer con mayor comodidad.

EXPERIENCIA	MATERIALES	LO QUE HICIMOS	QUÉ PASÓ CON LA SOMBRA	LO QUE PASÓ
TEATRO DE SOMBRAS	FIGURA DE CARTÓN O CARTULINA OPACA	LA PUSIMOS DELANTE DE LA LUZ. LA ALEJAMOS, LA ACERCAMOS	SE HIZO LA SOMBRA OSCURA. SE MANTUVO LA SOMBRA. SE ACHICÓ LA SOMBRA. SE AGRANDÓ LA SOMBRA	LA LUZ NO PASA
	CELOFÁN TRANSLÚCIDO	LA PUSIMOS DELANTE DE LA LUZ. CERCA Y LEJOS DE LA LUZ	SE HIZO LA SOMBRA MÁS CLARA Y NO CAMBIÓ SU FORMA. CAMBIA EL TAMAÑO DE LA SOMBRA	LA LUZ PASA POCA
	VIDRIO TRANSPARENTE		NO SE FORMÓ SOMBRA. SOLO SE VEÍAN LOS BORDES	PASA TODA LA LUZ

En este cuadro las categorías elaboradas refieren a: “Experiencia” (título propuesto por la docente para referir al teatro de sombras -comentado más arriba-; “materiales”; “lo que hicimos”; “qué pasó con la sombra” y “lo que pasó”. Si nos fijamos en la última columna en la que dice “la luz no pasa”, “la luz pasa poca”, y “pasa toda la luz”, vemos que hay un salto conceptual entre la columna 4 y la columna 5 que pasa de la descripción sobre si se formó o no la sombra —lo que se ve— a un intento por explicar ya que, justamente, lo que ocurre con la luz no se ve, es una interpretación.

Las alumnas y los alumnos fueron discriminando, con la orientación activa de la docente, si el material deja pasar la luz (en función de si es opaco, translúcido, transparente), la forma y la posición de cada uno de los objetos, relacionando estas características con la calidad de la sombra que producían, la conservación de la forma del objeto y la variación del tamaño. Esta es una aproximación a la conceptualización de las variables intervinientes en el fenómeno. El cuadro que presentamos arriba se fue completando a lo largo de la secuencia: estudiantes y docentes volvieron varias veces sobre sus registros para cambiar o agregar ideas. El esquema fue mostrando el estado de conocimiento que

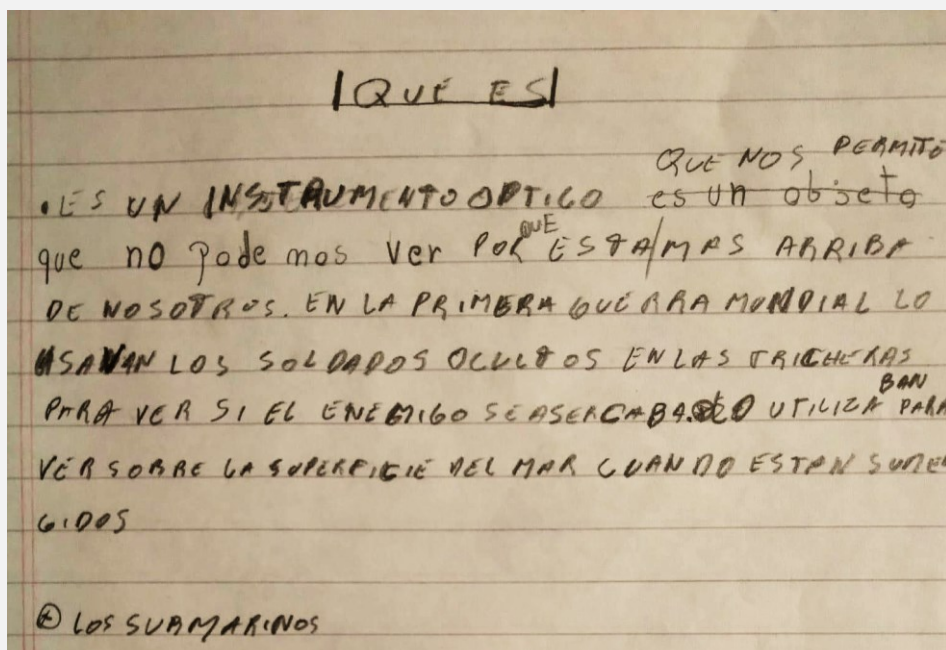
se fue alcanzando en el desarrollo de la propuesta. Valoramos que se vea como provisorio y que, en ocasiones, fueron las y los estudiantes quienes propusieron volver al cuadro para completarlo.

Sostenemos que la singularidad de componer este tipo de cuadros en el área reside en un volver sobre la experiencia, un intento de que las chicas y los chicos participen de para qué se hace, cuál es el tema en juego... Supone un trabajo de ida y vuelta que busca objetivarse sobre el papel para que sea posible seguir pensándolo. En este trabajo, lo empírico se coteja con las propias ideas acerca de un fenómeno estudiado, con las de las compañeras y compañeros (es decir, entre pares) y las intervenciones docentes se orientan a propiciar un pasaje desde un plano más descriptivo hacia uno más explicativo.

Escritura final para profundizar sobre lo aprendido

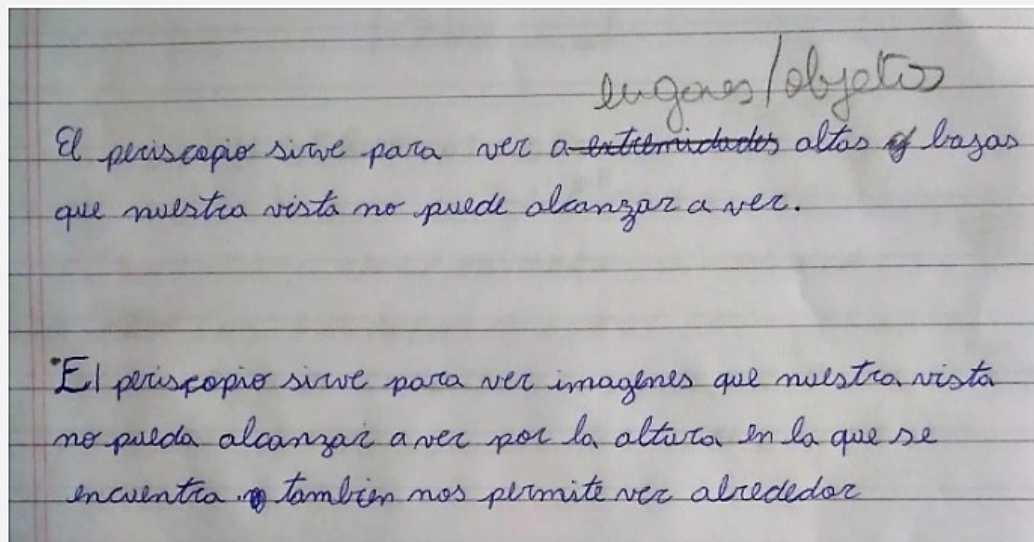
En la clase 2, nos referimos a una secuencia de enseñanza sobre el tema de la luz, en la que se estudia el fenómeno de reflexión en un periscopio. Luego de explorar este instrumento, representar su funcionamiento y leer un texto expositivo, la docente les propone a las y los estudiantes dejar el periscopio en el laboratorio de la escuela guardado en una caja junto con un folleto para que puedan utilizarlo otras niñas y otros niños. En el grupo clase, se organiza la escritura. Las y los estudiantes comienzan por considerar qué información del texto que ya han escrito podría incluir el folleto. Sugieren que el texto pueda responder a las siguientes preguntas: qué es un periscopio, para qué sirve, cómo está construido y cómo funciona. Se agrupan en parejas y se distribuyen estos temas, los que, como podemos advertir, presentan diferentes grados de exigencia: explicar el funcionamiento involucra movilizar conceptos específicos del área.

La maestra acepta el temario y la organización de la escritura sugerida por las y los estudiantes, pero, al finalizar, propone una revisión colectiva de las elaboraciones realizadas. Comienza leyendo en voz alta las producciones de cada grupo. A continuación, les presentamos el texto redactado por el grupo que se propuso escribir sobre qué es un periscopio:



Es un instrumento óptico que nos permitió que no podemos ver porque está más arriba de nosotros. En la primera guerra mundial los soldados ocultos en las trincheras para ver si el enemigo se acercaba. Los submarinos lo utilizaban para ver sobre la superficie del mar cuando estaban sumergidos.

Continuamos con el texto del grupo que se propuso responder a la pregunta *para qué sirve este instrumento óptico.*



El periscopio sirve para ver lugares/objetos altos y bajos que nuestra vista no puede alcanzar a ver.

El periscopio sirve para ver imágenes que nuestra vista no puede alcanzar a ver por la altura en la que se encuentra y también nos permite ver alrededor

Veamos en el siguiente recuadro los intercambios que se produjeron en la clase.



D: Algo de lo que escribieron Ángel y Facu y las chicas me parece que se puede juntar... Habíamos dicho que, en esta primera parte, podíamos hablar un poco del origen y la historia. Entonces, en lugar de explicar para qué sirve ya ahora, ¿qué parte podríamos dejar para hablar de cuándo y por qué se empezó a usar?

Alumno: ¿Lo de la primera guerra mundial?

D: (releyendo la producción de Ángel y Facu): Entonces “es un instrumento óptico...” ¿y cómo podríamos conectar con esto? ¿Qué palabra podemos decir... porque si solo

borramos nos quedaría “es un instrumento óptico en la primera guerra mundial que usaban los soldados ocultos en las trincheras para ver si el enemigo se acercaba”.

A: “Es un instrumento óptico que se utilizaba...”

D: Sí, o “que comenzó a utilizarse...”

Alumnos: “en la primera guerra mundial...”

D: Yo pondría que “comenzó a ser utilizado por...”

Alumno: “...los soldados en la primera guerra mundial”.

La versión final queda del siguiente modo:

¿Qué es?

El periscopio es un instrumento óptico que comenzó a ser utilizado durante la Primera guerra mundial por los soldados que estaban ocultos en las trincheras para ver si el enemigo se acercaba.

Los submarinos lo utilizan para ver sobre la superficie del océano cuando están sumergidos.

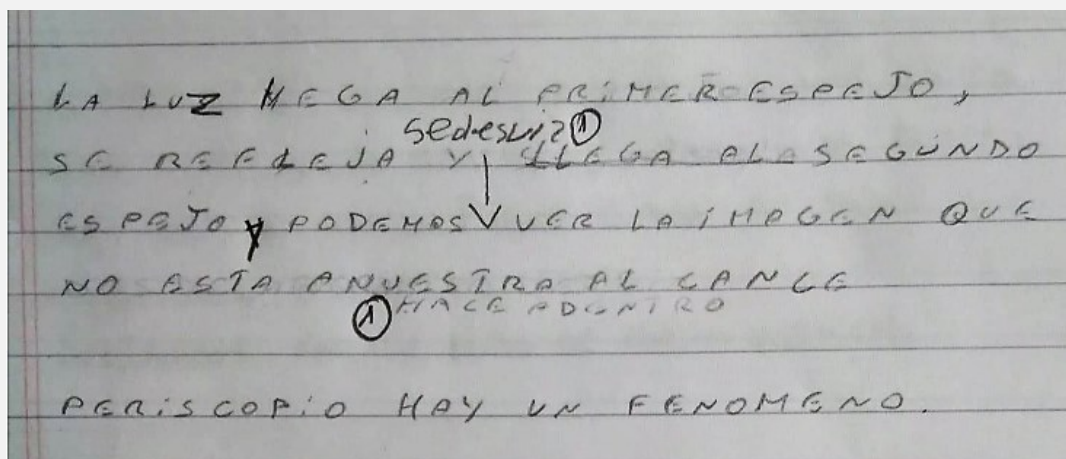
Esto es posible porque el periscopio nos permite ver imágenes de objetos o lugares a los que nuestra vista no puede alcanzar por la altura en la que se encuentran. Dado que el periscopio puede girar en todas las direcciones es posible ver también lo que está alrededor.

En esta revisión, la maestra propone releer las elaboraciones de los grupos que se habían propuesto responder a las preguntas *qué es el periscopio* y *para qué sirve*, de manera conjunta con la intención de reordenar el texto. Retoma el propósito acordado previamente en el grupo clase acerca de lo que se busca comunicar en cada párrafo. Así la escritura final se convierte en una oportunidad para trabajar sobre el solapamiento de algunas ideas comunicadas en diferentes partes, su articulación y la cohesión del texto. Estos aspectos del proceso de composición adquieren un lugar de mayor relevancia en relación con las otras escrituras a las que hicimos referencia más arriba. A la par, otras

partes del texto ofrecen la oportunidad de revisar aspectos conceptuales sobre el fenómeno estudiado.



Veamos la revisión que se produce en el grupo clase sobre el párrafo que explica el funcionamiento del periscopio. Matías y Thiago escriben:



La luz llega al primer espejo, se refleja y se desvía hacia adentro y llega al segundo espejo y podemos ver la imagen que no está a nuestro alcance.

Periscopio hay un fenómeno.

La maestra reconoce y explicita que esta parte es conceptualmente la más difícil. Interviene en clase con el sentido de reponer cuál es el fenómeno estudiado que explica que podamos ver aquello que no está a nuestro alcance. Los estudiantes que realizaron esta escritura anotan hacia el final “hay un fenómeno”, parecen acordar con que hay algo que su escrito no explicita. La maestra no dice qué es, propone, en cambio, releer el texto expositivo para volver a pensar sobre el funcionamiento del periscopio y encontrar pistas que contribuyan con la reescritura.

Veamos, a continuación, los intercambios que se producen en la clase.



D (leyendo): “Cómo se produce el fenómeno en un periscopio. En el espejo del extremo superior, se reflejarán los objetos que se sitúan en el área fuera de nuestra visión y que queremos observar. Cuando la luz incide sobre el primer espejo inclinado siguiendo el principio del ángulo incidente igual al ángulo reflejado, se reflejará con la misma

inclinación, pero en el sentido contrario ... Esto permitirá que la luz siga la trayectoria del tubo hasta llegar a su segundo extremo y que se vuelva a reflejar en el segundo espejo. Por lo tanto, los rayos reflejados finalmente, y percibidos por el ojo que mira, corresponden exactamente a la imagen original”. (A continuación dice la maestra) Bueno vayamos desmenuzando esto a ver qué es lo que podemos modificar o agregar ahí... ¿Cómo podríamos empezar entonces esta parte? ¿Qué es lo que pasa en el primer espejo?

A: La luz llega.

D: Sí, pero ¿qué es lo que se refleja?

Alumno: La imagen.

D: La imagen que yo quiero ver.

Alumno: Por ejemplo, el ventilador.

D: Entonces podemos empezar con “en el primer espejo” o “en el espejo que se encuentra en la parte superior”.

La revisión del escrito junto con la lectura del texto expositivo ofrece una nueva oportunidad de revisar qué es lo que se refleja, precisar interpretaciones y discutir cómo anotarlas. A lo largo de la secuencia, las ideas de las chicas y los chicos acerca de qué es lo que se refleja remiten a veces a la fuente de luz (como el sol) y otras, a la luz proveniente de los objetos que se busca ver. La explicación en juego es exigente: se trata de una interacción entre la luz proveniente de los objetos enfocados y el primer espejo, que entonces se refleja en dirección al espejo inferior, en el que vuelve a reflejarse. De esta manera conseguimos observar cosas que no están dentro de nuestro campo de visión, cuestión que remite a la posición de los espejos que se ubican dentro del tubo.



Luego de varias idas y venidas entre los primeros escritos elaborados por las parejas, su reescritura y la relectura del texto expositivo, se reelaboran las versiones anteriores y se redacta la final, que acompañará el ingreso del periscopio como material de laboratorio de la escuela. Su funcionamiento queda textualizado de la siguiente manera:

¿Cómo funciona?

Los objetos pueden observarse gracias a la luz.

En el caso del periscopio podemos ver lo que no está a nuestro alcance debido a que en el espejo superior se refleja la imagen y se desvía con la misma inclinación hacia el interior del tubo, llega al segundo espejo y se refleja nuevamente permitiendo que nuestros ojos la puedan ver.

Esto es posible gracias a un fenómeno de la luz llamado reflexión.

El carácter explicativo asume mayor peso, pues se trata de dar cuenta de aquello que “no se ve”, pero que la ciencia pudo pensar a partir de lo que “sí se ve” y sostuvo como un cuerpo de ideas consistente a lo largo del tiempo por su potencia para dar cuenta de regularidades registradas en la naturaleza.



Las escrituras finales se orientan a plantear un cierre —siempre provisorio— del trabajo realizado; se proponen con la intencionalidad de revisar lo aprendido, intentar mirar, pensar, “hablar” a partir de las apropiaciones que las y los estudiantes realizan del conocimiento científico.

A lo largo de esta clase, nos propusimos compartir y recuperar todas las acciones involucradas en el proceso de escribir. Desde el punto de vista conceptual, las chicas y los chicos se preguntaron, discutieron, se “pelearon” con sus ideas y participaron de un proceso en el que profundizan sus conocimientos sobre contenidos del área.



Actividad



Sabemos que es habitual que en la escuela se escriba para registrar lo que se está estudiando, para dar cuenta de lo aprendido, para reflexionar sobre el lenguaje; pero no es tan común que la escritura se proponga para aprender. En esta clase 3 se presentan tres situaciones en las que la escritura cumple esa función epistémica. Les proponemos que intercambien en este foro ideas, interpretaciones acerca de por qué consideran que la escritura cumple esa función en las situaciones que se presentan.



Material de lectura y videos

Espinoza, A; Pitton, E.; Casamajor, A. y Aziz, C. (2012, septiembre). "Escribir para aprender Ciencias Naturales. Cuando los alumnos le dictan al docente". *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. Facultad de humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.

https://drive.google.com/file/d/1hb24FUcBsoRXyC8H2_KE39kytheICdt8/view?usp=sharing

Video: Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales con grupos de trabajo colaborativo.

Disponible en:

<https://drive.google.com/file/d/1974afm4oifr33znS7L-GlBYJ4qGlGavz/view?usp=sharing>

Bibliografía de referencia

Miras, M. (2000). La escritura reflexiva. Aprender a escribir y aprender acerca de lo que se escribe. *Infancia y Aprendizaje*, 89, 65-80.



Créditos

Autor/es: Ana María Espinoza, Adriana Casamajor y Cecilia Acevedo.

Cómo citar este texto:

Espinoza, Ana María; Casamajor, Adriana y Acevedo, Cecilia. (2022). Clase 3: Distintos propósitos y situaciones en las que se escribe para aprender. Módulo 3: Lecturas y escrituras en Ciencias Naturales Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0

Módulo 3a: Lecturas y escrituras en Ciencias Naturales

Clase 4: Leer y escribir sobre un mismo tema en diferentes niveles de la escolaridad primaria

Introducción

Por diversas razones, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, suelen tener más presencia contenidos provenientes del campo de la Biología que de las otras disciplinas que integran el área; se considera que son más sencillos o que interesan más a las alumnas y a los alumnos; o quizás esta elección también se deba a lo que se ha instalado históricamente y, por lo tanto, resulte más familiar, más conocido. Pues bien, en el trabajo que venimos elaborando en los grupos colaborativos, a los que ya hemos hecho referencia, discutimos esa selección. Por eso decidimos incluir en esta clase reflexiones sobre dos propuestas: una en el primer ciclo y otra, en el segundo, sobre el concepto de **Fuerza**, que entendemos pueden colaborar con otorgarle un lugar destacado al tema y favorecer su presencia en las aulas. Incluimos entonces tramos de estas secuencias y nos centramos en las condiciones en las que se desarrollan las situaciones de lectura y de escritura.

La propuesta en el segundo ciclo

Iniciamos este recorrido con la presentación de un breve esquema de la propuesta de enseñanza:

- lectura de un texto inicial para presentar el tema;
- experiencia para recolectar datos y estudiar las fuerzas involucradas;
- lectura de un texto expositivo sobre los contenidos seleccionados;
- situación de escritura en parejas sobre los conocimientos adquiridos durante la secuencia.

La situación de lectura inicial

El texto fue elaborado en el grupo de trabajo colaborativo para iniciar la secuencia con una situación de lectura que establece relaciones entre los movimientos en la Tierra y en el espacio exterior; queríamos ofrecer a las niñas y los niños la oportunidad de vincular conceptos que habitualmente se presentan distanciados, pero que están fuertemente conectados. El texto propone una confrontación entre el modelo geocéntrico y el modelo heliocéntrico e introduce algunas de las razones – fuertemente anti intuitivas– que intervienen para sostener que es la Tierra la que gira alrededor del Sol. Sabemos que en el intento por encontrar una “explicación” que los conforme, frecuentemente las niñas y los niños piensan –o dicen– que “nuestro planeta se mueve tan despacio que no percibimos su movimiento” o que “es la atmósfera la que nos impide darnos cuenta”. Apostamos a la integración conceptual de las Ciencias Naturales por considerar que es una condición para asomarse a la estructura de un campo de conocimiento que sostiene una lógica propia, lógica que las alumnas y los alumnos no pueden establecer solos, por sí mismas/os.

Propusimos una lectura compartida por parejas de alumnas o alumnos para instalar, luego, una primera discusión sobre las interpretaciones del texto y una relectura posterior para dirigir la atención hacia los diferentes párrafos. Anticipamos posibles intervenciones: “Vos me querés convencer de que la Tierra se mueve, buscá en el texto, ubicá un argumento...” y también: “¿Qué información te permite avalar ‘esta posición’ y cuál esta otra posición...?”. Imaginamos, en este caso, a la docente instando a sus alumnas y sus alumnos a que releen con nuevas preguntas, a alumnos discutiendo entre ellos, con la maestra y con el texto. Así es el relato leído:



Los movimientos en la Tierra ayudan a entender los movimientos de los astros

La observación del cielo despertó la atención de los seres humanos desde la Antigüedad: ¿cómo son los astros?, ¿están fijos, se mueven, ¿cómo se sostienen?... Estas inquietantes preguntas encontraron respuestas muy distintas a lo largo de la historia, porque era difícil estudiar el funcionamiento de un sistema tan alejado de “nuestras manos”. Así, por ejemplo, el filósofo griego Aristóteles sostenía que la Tierra estaba ubicada en el centro del universo y que los demás astros giraban a su alrededor. Como imaginaba que la Tierra estaba en el centro, no le parecía extraño que rocas, hojas, agua... en fin, todo cayera hacia nuestro

planeta. Pero había quienes discutían la idea y preguntaban entonces ¿por qué no se cae el Sol? Para explicar esta cuestión, los seguidores de Aristóteles sostenían que era necesario pensar el comportamiento de los astros de manera diferente a como ocurren los fenómenos en la Tierra.

En cambio, otros estudiosos proponían una idea creativa y sobre todo muy sorprendente para la época: no es la Tierra la que se encuentra quieta, sino el Sol, y nuestro planeta gira a su alrededor. La nueva explicación también originaba argumentos en su contra. Algunos decían: si la Tierra se moviera, cuando se deja caer una piedra desde lo alto de una torre debería caer unos metros alejada de la base ¿cómo es posible que la Tierra se mueva, si vemos que cuando dejamos caer una piedra ésta cae al pie de su base?

Pero aquellos que sostenían la idea del movimiento de la Tierra alrededor del Sol defendían su posición afirmando: ¿acaso no pasa lo mismo con un barco en movimiento? Si desde lo alto del mástil de un barco se arroja una piedra, ésta cae en la base de dicho mástil, y nadie duda de que el barco se mueve.

A partir de estas discusiones se empezó a pensar que el movimiento de los astros y el de los cuerpos en la Tierra están muy emparentados. La solución a estos y otros enigmas surgidos al proponer la teoría de la Tierra en movimiento pudieron empezar a resolverse con los aportes de varios científicos. Finalmente, el inglés Isaac Newton estableció los principios que explican los movimientos tanto terrestres como en el cielo.

El texto es difícil, el conocimiento en juego es complejo, la cuestión lleva a plantear algunos interrogantes ¿qué pueden y no pueden las alumnas y los alumnos?, ¿es posible establecer, *a priori* y para todas y todos, la “dificultad adecuada”? Las respuestas se relacionan con una vieja discusión en las didácticas acerca del problema de **lo fácil vs. lo difícil**. Los intentos por hacerlo más sencillo corren el riesgo de banalizarlo, de transformarlo en algo poco fértil para abordar problemas y con pocas posibilidades de promover desafíos intelectuales. Es claro de que no se trata de volver difícil lo que podría ser fácil, sino de posibilitar una comprensión más potente de los contenidos de enseñanza.

Enunciamos seguidamente algunas cuestiones que intervienen en la complejidad de la lectura propuesta, en las que, al mismo tiempo, encontramos los atributos que, desde nuestra perspectiva, justifican su inclusión:

Muchas y muchos estudiantes dan muestras de sorpresa cuando el texto se refiere a una teoría ya superada, que incluye, además, argumentos y contraargumentos que otorgan prestigio a un conocimiento ya desestimado. El reconocimiento de las producciones realizadas en otros contextos históricos ayuda a interpretar cómo se produce conocimiento en las ciencias, aunque este no sea un estilo habitual en los textos de uso frecuente en las aulas; entendemos que por esta razón su inclusión sorprende.

La pregunta *¿Por qué no se cae el Sol?* sin duda es inquietante, podría —¿debería?— originar un conflicto. Sin embargo, muchas alumnas y alumnos se “escapan” refugiándose en la información de que disponen: “No se cae el Sol porque es al revés; el Sol se queda quieto y la Tierra gira”. Para interpretar el texto es necesario descentrarse de las informaciones que ya se tienen sobre el tema y poder capturar la nueva información.

En el tercer párrafo, aparece lo que anticipa el título: la relación entre los movimientos en la Tierra y los movimientos de los astros. Las chicas y los chicos logran reconocer dos posiciones opuestas en el texto, pero no llegan a establecer la relación entre las ideas incluidas: “¿Qué tiene que ver cómo cae una pelota en un barco, con los movimientos de la Tierra?”. Era esperable que esta relación requiriera intervención didáctica. Imaginamos que la docente podría ayudar a establecerla si se desplazara por el aula llevando una pequeña pelota en la mano y la tirara verticalmente para atajarla mientras continuaba en su camino sin realizar esfuerzo alguno, porque el objeto acompañaría su movimiento, igual que ocurre dentro de una embarcación y, por supuesto, con el movimiento de nuestro planeta.

Estas consideraciones son nuestros argumentos para sostener que el texto “vale lo que pesa”: es difícil, pero contribuye a generar una mirada más fundamentada acerca de un fenómeno declarativamente divulgado: nuestro planeta se mueve sin que nos demos cuenta; también constituye una oportunidad privilegiada para enseñar a leer textos del área (Espinoza et al., 2009). Un breve agregado a nuestras consideraciones: el relato de la maestra que trabajó el texto en su aula:



En los encuentros de planificación en el grupo colaborativo, la docente manifestó su preocupación por cómo sus alumnos se posicionarían frente a un texto difícil; pensaba que la situación les podría resultar poco atractiva y muy costosa. Estaba interesada en que ellos entendieran que la secuencia de enseñanza se iba a centrar en el estudio de los movimientos en la Tierra, dado que ese era el punto que daba pie a la situación experimental que realizarían luego de la lectura, y en la que confiaba en que los chicos se interesarían. Consideraba también importante la relación entre los movimientos de la Tierra y en la Tierra, tal como propone el texto, porque ayuda a romper con la tradicional fragmentación de contenidos, usual en la enseñanza del área, y colaboraría con el hecho de establecer vínculos conceptuales con el funcionamiento de sistema solar, tema que luego estudiarían. Aclaramos que el concepto de **inercia**, que permite interpretar que un cuerpo mantiene su movimiento si no media una fuerza que lo modifique, es un contenido de enseñanza en esta propuesta. El valor que otorgamos en el grupo colaborativo a que los niños y las niñas puedan establecer relación entre la inercia y el movimiento de los astros inclinó la balanza, y la docente se animó.

La maestra planteó que los chicos tienen dificultades para leer en forma individual, que no están habituados a trabajar con textos, por eso acordó con el trabajo en parejas; no le pareció interesante que fuese ella quien leyera. Comenzó entonces diciéndoles a los chicos y a las chicas que iban a estudiar un tema nuevo y que, para eso, iban a leer un texto; que lo hicieran en parejas y que trataran de identificar cuál era el tema, de qué trataba ese texto. Al hacer la puesta en común, alumnos y alumnas dijeron que el tema era el sistema solar, los astros y la observación del cielo, las dudas sobre el movimiento de los astros; no aparecieron como idea los movimientos en la Tierra. Ella propuso entonces hacer una lectura juntos, párrafo por párrafo, para identificar lo que se planteaba en cada uno y aclarar dudas. Las y los estudiantes pudieron entender que, en los primeros párrafos del texto, hay dos ideas que se oponen: la de Aristóteles y la de Copérnico. Sin embargo, les costaba relacionar estas dos posturas con el argumento del objeto que se deja caer desde el mástil de un barco, que se esgrime a favor del heliocentrismo. Lo leyeron varias veces, la docente lo mostró tirando una tiza en línea recta hacia arriba mientras caminaba, para comprobar que, al volver, caía en sus manos. Nadie tuvo dudas ahora porque, dijeron: “La Tierra se mueve muy despacio, entonces no te das cuenta”. Cabe resaltar la alusión a la lentitud del movimiento de la Tierra, que,

como sabemos, es muy veloz, lo que nos hace pensar que, probablemente, la mencionada lentitud es la única manera que chicas y chicos tienen de aceptar ese movimiento.

Cuando la maestra repreguntó cuál era el tema del texto, todos respondieron: el Sistema solar y los movimientos de la Tierra. Decidió entonces reorientar a los alumnos y las alumnas hacia el tema que es objeto de enseñanza: los movimientos en la Tierra. Nos comenta:

“Propongo leer el título del texto: ‘El estudio de los movimientos en la Tierra’; la última oración del primer párrafo: ‘... era necesario pensar el movimiento de los astros de manera diferente a cómo ocurren los fenómenos en la Tierra’; la última del segundo: ‘... se empezó a pensar que el movimiento de los astros y el de los cuerpos en la Tierra están muy emparentados’; y el tercero: ‘... principios que explican los movimientos tanto terrestres como en el cielo’. Luego de la lectura de cada fragmento, repito la pregunta, pero siguen pensando que estudiaremos los movimientos de la Tierra. Señaló entonces el título y las oraciones del texto, les digo que se fijen bien si dice ‘de la Tierra’ o ‘en la Tierra’. Todos contestan “en”, pero parecen no entender la diferencia.

De alguna manera, esta intervención de la docente que pide a sus alumnos que se detengan en una marca textual se transforma en una reflexión sobre el lenguaje, que es también enseñar a leer en el área. La maestra continúa comentando: “Les doy unos segundos para pensarlo, y una alumna dice: “Ah, ya sé, vos primero tenés que estudiar lo que pasa acá, donde vos estás, para después poder entender lo que está lejos””.

Fragmento extraído de Espinoza, A y Casamajor, A. (2021) *Repensar las situaciones de lectura en Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Aique (pp. 98 a 100).

La docente fue modificando su visión sobre el texto con el que comenzó la secuencia. Inicialmente tenía cierta desconfianza, pensaba que podría resultar distante, difícil, y estaba inquieta por pasar a la situación experimental. El desarrollo de la secuencia le permitió repensar que este inicio abrió posibilidades para que sus estudiantes vincularan distintos momentos de la situación experimental y, fundamentalmente, para ayudar a tender relaciones entre fuerzas y movimientos en la Tierra y fuera de ella, porque permitió sostener un ida y vuelta a través de las distintas situaciones

propuestas. Por estas razones sostenemos que la interpretación de un texto no necesariamente se agota en el momento de la lectura y por eso podríamos decir que es indispensable concebirla en el contexto de una secuencia.

Incluimos a modo de anécdota un comentario simpático, curioso: antes de terminar la clase estas alumnas y estos alumnos preguntaron si lo que iban a estudiar eran los terremotos, tema que las y los atrae y que además tienen asociado a los movimientos en la Tierra.

El propósito lector, una construcción entre el texto inicial y la experiencia

El dispositivo experimental se armó con tres planos de madera que tenían el mismo grado de inclinación y estaban recubiertos con telas de diferente rugosidad. Sobre estos planos se desplazaron objetos desde la zona más elevada. En la parte superior, se colocó una traba para impedir el deslizamiento de los objetos, pero podía ser alternativamente reemplazada por la mano para sostenerlos. El diseño tenía la intención de promover la reflexión acerca de:

- si los objetos hacen fuerza (muchas alumnas y muchos alumnos sostienen que solamente los seres vivos la realizan y aunque también está así explicitada en la bibliografía acerca de las ideas ingenuas de los niños (Driver, 1999) no es habitual que se tenga en cuenta en las propuestas de enseñanza);
- el efecto de la rugosidad de las superficies.

Veamos algunos tramos del intercambio en la clase cuando se debate acerca de quiénes hacen fuerza:



D: ¿Es lo mismo la tela que la mano para frenar la pelota?, ¿los objetos hacen fuerza o sólo los seres vivos?

(Hablan los alumnos.)

Reina: Solo los seres vivos hacen fuerza porque pueden mover las cosas, tienen vida, los objetos no se mueven por sí solos ni tienen músculos.

Candela: Los objetos también, si yo agarro hojas con un clip para que no se caigan, el clip tiene que hacer fuerza, o si me siento en una silla, ésta hace fuerza.

Reina: No, pará... eso no es así, la silla no se puede cansar, la silla solo sostiene, en cambio nosotros nos cansamos.

Patricio: Claro, es lo mismo que la tela, su única función era sostener, en cambio cuando nosotros tiramos la pelota hicimos fuerza.

Candela: Sí, señor, hacen fuerza, si yo pongo un objeto sobre otro, el de abajo hace fuerza para no doblarse ni romperse.

Valentina: Por ejemplo, una grúa hace fuerza.

(Reina estaba muy enojada, entonces empezó a poner un montón de objetos arriba de una carpeta sobre una mesa y dijo: “¿Vieron?, ¡La mesa no se cansa, no dice ‘ay estoy cansada’, no tiene sentimientos! La mesa sostiene y la grúa levanta, pero no tienen músculos y huesos para hacer fuerza).

La alternancia propuesta para sostener los objetos con la mano y con una traba permitió pensar críticamente, generar conflicto entre distintas posturas y así instalar un propósito para la lectura. El texto expositivo que se leyó a continuación da información sobre el tema. Solo presentamos acá un fragmento de la primera parte:



Relaciones entre las fuerzas y los movimientos

La mayor parte de las ideas que tenemos acerca de cómo funcionan las cosas las pensamos a partir de lo que hacemos y observamos todos los días. Pero, para construir conocimiento en Ciencias Naturales, no se procede de la misma manera. Aunque la observación del mundo ocupa un lugar importante, las ideas son puestas a prueba en los experimentos y en relación con los conocimientos que se fueron concibiendo a través de muchos años por científicos y fueron aceptados porque constituyen buenas explicaciones para gran variedad de fenómenos.

Las fuerzas

Para sostener cualquier objeto con la mano tenemos que hacer fuerza. Cuando nos cansamos podemos inventar una manera de no hacer fuerza nosotros. Por ejemplo, colocarlo sobre una mesa. Ahora podemos preguntarnos: ¿cómo es que la mesa sostiene el objeto?, ¿será posible que la mesa también haga fuerza?

Para contestar estas preguntas, necesitamos primero conocer más acerca de las fuerzas. Veamos. Hacemos fuerza cuando queremos provocar algún cambio. Por ejemplo, empujamos, sostenemos o estiramos algo. Para que un objeto que está quieto comience a desplazarse es necesario ejercer una fuerza, también para frenarlo o para cambiar la dirección en la que se mueve.



De la misma manera, es posible provocar cambios por la acción de otros objetos. Así, podemos estirar un resorte con la mano, pero se consigue el mismo efecto al colgar uno de sus extremos en el techo y colocar una pesa en el otro.

Para deformar un bloque de plastilina hacemos fuerza y también conseguimos deformarlo si le colocamos un objeto encima. Entonces, aunque en la vida cotidiana solemos utilizar el término “fuerza” para referirnos solamente a acciones realizadas por las personas o los seres vivos en general, en Ciencias Naturales se considera que los objetos también pueden ejercer fuerza ya que con ellos se consigue provocar los mismos efectos. La diferencia es que las fuerzas que hacemos nosotros son voluntarias, para conseguir algo, en cambio los objetos carecen de intencionalidad.

La fuerza necesaria para desplazar, frenar o cambiar la dirección del movimiento de un objeto depende de su peso. Cuanto más pesado es un cuerpo más fuerza hace falta para desplazarlo, detenerlo o para cambiar la dirección de su movimiento.

Texto elaborado por el grupo colaborativo

La intencionalidad atribuida en el texto a los seres vivos en contraposición a la acción no voluntaria

de los objetos parece conformar a Reina, que así lo expresa, aunque se pueda sospechar que solo sea por el momento.

Una mirada sobre la escritura final

Las chicas y los chicos no sabían cómo empezar a escribir un texto que pudiera dar cuenta de “todo lo aprendido”, buscaban incluir definiciones y el estilo era “recortar y pegar” partes del texto expositivo. La maestra les propuso que imaginaran un relato para contar a otros chicos lo aprendido. La consigna los entusiasmó y pudieron recuperar el trabajo realizado, aunque fue necesario volver sobre las ideas estudiadas: con el texto inicial, al que llamaban el “texto del barco”, denominación interesante que parece denotar qué les llamó la atención, que les generó cierta intriga; con el dispositivo; con el texto final; así como las discusiones. La interacción de la docente con las escritoras y los escritores fue muy activa, aparecieron nuevas dudas, preguntas, reescrituras...

Incluimos a continuación fragmentos de escritos realizados por dos parejas:



¿A qué llamamos fuerza? Muchas personas piensan que solo los humanos hacemos fuerza.
¿Será cierto?

Que nosotros podamos mover, levantar o correr objetos pesados eso no quiere decir que ellos no hagan fuerza también. Lo que pasa es que las personas hacemos o utilizamos una fuerza para cambiar algo, en cambio los objetos no tienen intencionalidad, esto quiere decir que no deciden hacer esa fuerza, pero la hacen.

El texto tiene marca propia. Haberlo iniciado con una pregunta parece dar cuenta de que responde de manera interesante a la consigna de comunicar los aprendizajes a quienes desconocen el tema, y de que los intercambios acerca de si los objetos hacen o no fuerza, dejó su huella.



Para los científicos estudiar los movimientos de la Tierra y los astros era muy interesante, pero como era difícil saber cómo se movían empezaron a estudiar los movimientos en la tierra para poder comprenderlos mejor.

Una de las cosas que descubrieron es que tanto los seres vivos como los objetos hacemos fuerza, la diferencia es que los humanos queremos hacerla y los objetos no.

La fuerza implica un cambio, esto quiere decir que si algo está quieto y lo muevo hay una fuerza, lo mismo si se está moviendo y se frena o cambia de dirección.

También existen los pares de fuerzas que quiere decir que hay una fuerza opuesta a la otra, por ejemplo, si yo me siento arriba de una mesa las dos estamos ejerciendo una fuerza.

Ambos textos permiten sostener que estas y estos estudiantes –y otras y otros más, aunque no incluyamos sus producciones– pudieron aproximarse a los conceptos. Localizamos en estos escritos cuestiones de redacción que serían susceptibles de revisión y correcciones, pero la maestra optó por no intervenir en esos aspectos, solo en la ortografía, porque quería comunicar a las chicas y los chicos que valoraba su autoría; el esfuerzo había sido importante.

La propuesta en primer grado

La secuencia diseñada para niñas y niños que recién están ingresando a la escuela primaria se inició con una experiencia semejante a la trabajada en el segundo ciclo, que recordamos, consistió en dejar deslizar objetos sobre un plano inclinado con materiales de distinta textura, con algunas modificaciones:

- se enmarcó en otro escenario; las alumnas y los alumnos tenían que colaborar con una fábrica de juegos infantiles para decidir cuál sería el mejor material para el deslizamiento en toboganes, entre varios de distintos colores (celeste, azul y gris) que presentan diferente rugosidad;

- no se incluyó la traba —se reemplazaba alternativamente por la mano— que impedía el desplazamiento de los objetos; eliminamos la pretensión de referir a que los objetos hacen fuerza y no solo los seres vivos, dada las dificultades que esta idea había generado con estudiantes más grandes;
- solo se trabajó el concepto de **fuerza de rozamiento**.

Luego, se propuso el registro individual del experimento con un esquema en el que las chicas y los chicos tenían que responder consignas aportadas por la maestra. La situación constituyó la primera escritura.

El análisis grupal de las escrituras individuales fue la base para la elaboración de un registro colectivo que se materializó en un cuadro de doble entrada. La situación constituyó la segunda escritura.

Las situaciones transitadas desembocaron en la lectura de un texto expositivo sobre fuerza de rozamiento, elaborado por el grupo de docentes e investigadoras.

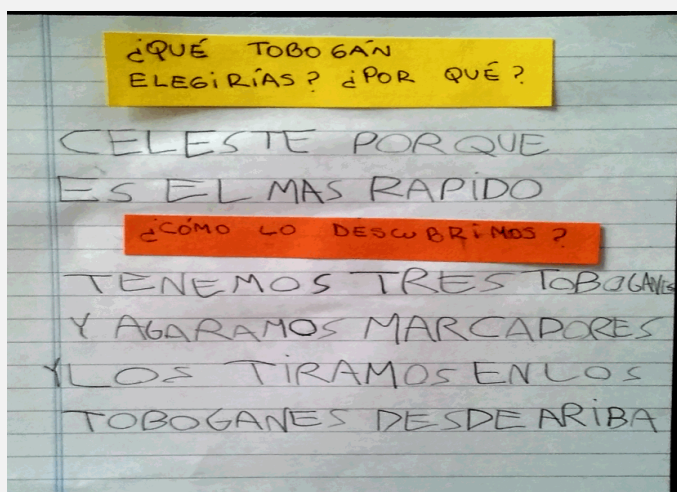
Después de la situación de lectura, se volvió al cuadro, esta vez para su revisión, con el aporte de las ideas estudiadas.

Análisis de los desarrollos en el aula

Incluimos a continuación registros y comentarios sobre la primera escritura, el cuadro de doble entrada, la lectura y el retorno al cuadro.

La escritura de un alumno

El texto de este niño permite concebir que pudo interpretar la experiencia y la consigna para sostener su escritura.



Las escrituras que realizan las chicas y los chicos difieren poco entre sí, en tanto describen de manera semejante la experiencia realizada, de la que conservan el carácter lúdico, cuestión que adjudicamos a la referencia a los “toboganes”, y muestran singularidad en la respuesta a la primera consigna: varios eligen la tela del tobogán que permite un deslizamiento más lento.

El cuadro de doble entrada, una producción colectiva

La imagen que se incluye a continuación muestra el cuadro elaborado entre la docente y sus alumnas y alumnos. Las niñas y los niños participan de la elaboración de las categorías que intervienen y acuerdan cómo completarlo durante una discusión colectiva mantenida a partir de los registros individuales de la experiencia.



	TOBOGÁN 1	TOBOGÁN 2	TOBOGÁN 3
COLOR	CELESTE	GRIS	AZUL
VELOCIDAD	+ RÁPIDO	+ ó -	LENTO
→ TELA	RESBALOSA	GRUESA	SUAVE (PELITOS) ←
ALTURA	IGUAL	IGUAL	IGUAL
MARCADORES	ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA ⇒ MISMA ALTURA MISMO MOMENTO



Entendemos que esta modalidad de co-construcción del cuadro —a la que hicimos referencia en la Clase 3 de este Módulo— para la que las alumnas y los alumnos son convocados a participar activamente del diseño, permite retomar la experiencia para favorecer una comprensión del objetivo de la propuesta: una primera aproximación al tema de estudio. No se esperaba la inclusión de términos más precisos ya que el trabajo “muestra” el estado de conocimiento en el grupo, la producción es provisoria y las discusiones pretenden generar un propósito lector.

En los intercambios posteriores al desarrollo de las clases la docente aportó su apreciación acerca del trabajo de co-construcción del cuadro de doble entrada. Ella cuenta que, si bien resultó una situación exigente, esa modalidad ayudó a diferenciar el contexto lúdico en el que se inició el trabajo experimental en Ciencias Naturales, comunicó claramente que estaban en clases, para aprender contenidos del área. La maestra compartió su valoración acerca de que por este camino se enseña a interpretar cuadros, cuestión que no es sencilla para las y los estudiantes. Por otro lado, manifestó que también colaboró con la interpretación del texto; por ejemplo, la pregunta que formuló: ¿lo que leímos ayuda a entender por qué en la tela celeste el objeto va más rápido? le dio sentido a la lectura.

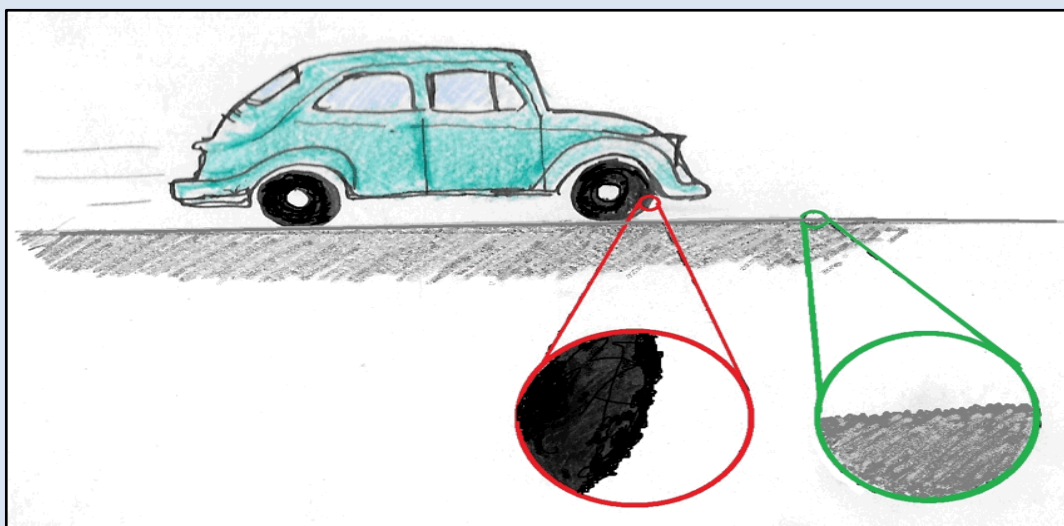
La lectura de un texto expositivo



La fuerza de rozamiento

Sabemos que, cuando un autito que está quieto, en reposo, recibe un empujón, comienza a moverse, mantiene ese movimiento un tiempo, hasta que finalmente se detiene. Ahora podemos preguntarnos ¿por qué se detiene? Veamos entonces la explicación.

Para explicar qué es lo que pasa conviene considerar que el mismo objeto llega más lejos sobre una pista de hielo que sobre un camino de cemento o sobre la vereda. Entonces podemos volver a preguntarnos: ¿a qué se debe esa diferencia? Aunque a simple vista las superficies de todos los objetos parezcan bien lisas, al observar con una poderosa lupa siempre encontramos unos pequeños pelitos, unas asperezas o unas mínimas rugosidades. Así veríamos, por ejemplo, que es más rugosa una pista de cemento que una pista de hielo.



Una lupa poderosa permite detectar que las superficies en contacto tienen imperfecciones. Estas imperfecciones se enganchan entre sí y traban el desplazamiento de los objetos

En Ciencias Naturales, decimos que esas mínimas rugosidades ejercen una fuerza que se opone al movimiento de cualquier objeto sobre cualquier superficie. La fuerza que se

produce entre las superficies en contacto va trabando el desplazamiento de los objetos, hasta que finalmente se frenan. Esta fuerza que se opone al movimiento se denomina **fuerza de rozamiento**. Cuanto más rugosas son las superficies en contacto, mayor es el rozamiento y más corta es la distancia que recorre el objeto que se mueve. Si la fuerza de rozamiento entre las superficies de los objetos es muy grande, puede ocurrir que ni siquiera haya desplazamiento.

(Texto elaborado por el grupo de trabajo colaborativo)

La situación se inicia con la lectura de la docente que interrumpe para interrogar las interpretaciones que las niñas y los niños realizan, ampliar con sus conocimientos, aportar comparaciones con situaciones conocidas por los chicos y las chicas, y arribar a ideas compartidas. Los alumnos y las alumnas perciben la intencionalidad de la docente, su preocupación por conseguir que se “aproveche” el texto, que no se “recite”. Así, la docente se detiene en el primer párrafo para llamar la atención sobre la descripción de un fenómeno que los niños y las niñas reconocen fácilmente: los cuerpos se detienen después de un tiempo. Interviene para señalar, acentuar, que el aporte de la ciencia es producir una explicación, ir más allá de la descripción del fenómeno. De esta manera, ella intenta iniciar una primera distinción entre describir y explicar, procura una aproximación a las características de la producción científica, aun con niñas y niños pequeños.

Señalamos un momento en el que la docente pregunta qué entendieron y nadie responde. Entonces lee por segunda vez y una nena reproduce textualmente lo que la docente leyó. ¿Cómo interpretamos esta situación?, ¿esta nena intenta mostrar que está atenta o interpreta la pregunta como un control de la lectura y no como un pedido de interpretación? La docente comenta que es probable que ella desconozca qué son las Ciencias Naturales. Qué entiende un alumno, qué desconoce, no siempre se puede anticipar; por ejemplo, los chicos preguntan por el significado de “opone”, cuestión que no imaginamos.

Retorno al cuadro

La lectura generó la propuesta de las y los estudiantes de volver al cuadro elaborado para revisarlo; deciden entonces agregarle una fila para incluir qué tela ofrece más rozamiento. Este posicionamiento de las alumnas y los alumnos constituye un indicador de que establecen relación entre lectura y experiencia.



	TOBOGÁN 1	TOBOGÁN 2	TOBOGÁN 3
COLOR	CELESTE	GRIS	AZUL
VELOCIDAD	+ RÁPIDO	+ ó -	LENTO
FUEZA DE ROZAMIENTO	-	+ ó -	+
→ TELA	RESBALOSA	GRUESA	SUAVE (PELITOS)
ALTURA	IGUAL	IGUAL	IGUAL
MARCADORES	ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA

La docente manifiesta gran conformidad con la propuesta que, al retomar, reiterar, ir y venir entre los distintos momentos permitió establecer relaciones que sostuvieron el concepto de rozamiento en una espiral que ayudó a instalarlo. La inclusión de la fila con la categoría “fuerza de rozamiento” en el cuadro da cuenta de un fuerte involucramiento intelectual, que favorece una progresiva autonomía, en la medida que son ellas y ellos quienes espontáneamente proponen su inclusión. Queremos destacar dos cuestiones a partir del trabajo con este grupo en clase: una aproximación al concepto de rozamiento —al utilizarlo de manera pertinente— y el valor de la elaboración de cuadros de doble entrada, que facilita volver sobre lo realizado al incluir la fila con su revisión.

Actividad final del módulo

Les solicitamos que luego de haber estudiado las clases sobre lectura y escritura en Ciencias Naturales, elijan una de las propuestas incluidas en la clase 4 y escriban un breve texto (de no más de dos carillas) en el que consideren cómo llegan las alumnas y los alumnos a la lectura del texto expositivo en la secuencia seleccionada, y qué valor le otorgan a instalar un propósito lector. Les sugerimos que tengan en cuenta las relaciones que se propician entre las distintas situaciones y las discusiones en las clases para arribar al texto.



Material de lectura

Investigación sobre lectura y escritura en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Entrevista a M. C. Santoro, F. Dorador, A. Espinoza. (2018, mayo) *Revista 12ntes* (43,3 11). Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1OGpNU3W3PusEOh-dE3T4c32HzpMYosVW/view?usp=sharing>

Bibliografía ampliatoria

Espinoza, A. y Casamajor, A. (2021). *Repensar las situaciones de lectura en Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique (p.77-101).

Bibliografía de referencia

Driver, R et al. (1999). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Morata.
Espinoza, A y otras (2009) *Enseñar a leer para aprender ciencias*. Buenos Aires: Paidós

Créditos

Autores: Ana María Espinoza, Adriana Casamajor y Cecilia Acevedo

Cómo citar este texto:

Espinoza, Ana María; Casamajor, Adriana y Acevedo, Cecilia. (2022). Clase 4: Leer y escribir sobre un mismo tema en diferentes niveles de la escolaridad. Actualización académica en enseñanza de la lectura y la escritura en la escuela primaria. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)