

**MENCIÓN**

Concurso de Trabajos Pedagógico-Didácticos
de la Revista *QUEHACER EDUCATIVO*, 2013

¿Savia o resina?

Alicia María Soria Quirino | Maestra. Florida.

Iniciar contenidos de ciencias no parece tan fácil cuando nos proponemos incursionar en esta área, si además pretendemos hacerlo en forma contextualizada y desde su metodología. Sin embargo, si nos mantuviéramos tan curiosos y atentos como los propios niños a todo lo que nos rodea, veríamos que no es tan difícil abordarla. En ocasiones, los alumnos se acercan a la clase con inquietudes, comentarios o diálogos que muchas veces dejamos pasar, y son estas instancias las que justamente debemos aprovechar porque pueden llevarnos, a maestros y alumnos, a investigar en ciencias, a percibir de otra forma lo que nos rodea, y a hacernos preguntas que habitualmente no nos haríamos.

Los docentes no podemos dejar de lado esos extraordinarios momentos, en los que se abren oportunidades para trabajar en Ciencias de la Naturaleza. Y especialmente cuando los niños están motivados desde sus propias experiencias de observación y cuestionamientos —si los hubiera—; porque si no fuera así, ahí comenzaría nuestra tarea poniendo en evidencia sus pensamientos, hipótesis, estrategias de resolución, planteando experimentos si fuesen necesarios y analizando resultados para finalmente ampliar las explicaciones. Es así que se reconstruyen sus conocimientos, ¿vale la pena

entonces enseñar ciencias? Claro que sí, para ello debemos conocer sus ideas y a partir de allí pensar juntos qué queremos saber y cómo vamos a organizar la investigación.

«El objeto de la enseñanza de las ciencias consiste en capacitar a los alumnos para comprender mejor el mundo en que se mueven, al ayudarles a reestructurar sus ideas de modo que sean útiles y utilizables», así lo planteaban Osborne y Freyberg (1998:147).

Situación

En mi clase, un tercer grado de veintinueve niños, trabajábamos en el contenido “los órganos de la planta y sus funciones”. Un día llegó una alumna con una “pelota” color miel que apenas cabía en la palma de su mano, formada a su vez por una gran cantidad de pelotitas. La mostré y nos explicó que su hermano se la había regalado, dijo que era “savia”, que se encontraba por fuera en varias ramas de algunos árboles de donde su hermano la había extraído, la moldeó con sus manos, le dio forma de pequeñas esferas y luego las unió a todas, formando una más grande.

Todos se mostraron admirados y aceptaron la explicación que la niña dio al decirnos que había traído: “savia”.



¿Podía ser abordado como un problema?

Aquí estaba la oportunidad de iniciar una investigación. Lo primero que tenía que pensar era si reunía condiciones para ser abordado como un problema. Evidentemente sí, porque esta situación podría ser el recurso para movilizar los conocimientos previos acerca de lo que es la “savia”, se podrían generar conflictos cognitivos y promover la construcción de nuevos saberes. Además, Dibarboure (2005:23) considera que un problema lo es cuando está contextualizado, genera un conflicto, da lugar a diferentes estrategias y provoca en el niño la motivación. Pensándolo en este marco se podría afirmar que sí, que era un problema viable para trabajar dentro de las ciencias naturales, porque obviamente estaba vinculado a su entorno. Sin embargo, el conflicto no estaba instalado, porque ellos aceptaron pasivamente lo dicho por la compañera, y yo pretendía que avanzaran, poniéndolos de frente a este hecho.

Como plantea Wartofsky (2001:52): «Este conocimiento “de sentido común” es común porque es de esperar que cualquiera lo posea, y constituye por tanto un cuerpo de verdades familiares y ubicuas que apenas se articulan con vistas a la reflexión crítica por lo frecuentes que son y lo bien atrincheradas que se encuentran en el comportamiento y el lenguaje prácticos».

Por el contrario... «la proposición científica es explícita y refutable (...) la ciencia intenta ser consciente y deliberadamente crítica como cosa natural» (ibid., p. 56).

Este era mi objetivo, hacer que la reflexión superara lo que potencialmente podía convertirse en algo sobrentendido. Para lograrlo, la ciencia en el ámbito escolar nos propone: observar, experimentar, buscar información y analizarla. Pero para llegar a ello, lo primero era instalar la duda sobre lo que podía llegar a ser algo tácito y motivar la investigación.

¿Cómo instalar la duda?

Para generar el conflicto, lo más adecuado parecía ser partir del contenido que habíamos abordado sobre órganos de las plantas e intervenir con interrogantes que les hicieran recordar lo aprendido como, por ejemplo: bien, si es savia, ¿dónde se encuentra?, ¿por dónde circula?, ¿cuál es su función?



Estas preguntas llevaron a pensar nuevamente en las afirmaciones sobre si era savia aquella pelotita o no. Lo siguiente fue invitar al hermano de nuestra compañera, que se encontraba en otra clase al lado de la nuestra, para que nos contara más sobre eso que halló y hacerle algunas preguntas. El nos relató que eran pelotitas que se encontraban en las ramas de un árbol, algunas chorreaban. Nos contó que él iba sacando eso que le salía a las ramas y al tronco, luego lo unía formando bolitas porque era algo blando y con todas ellas formó esta gran especie de pelota color miel que hoy vemos en clase.



Generar el conflicto y formular una interrogante para investigar

Posteriormente debatimos pensando que si la savia circula por toda la planta, lo hace obviamente por dentro de ramas y tronco. Entonces, si debe hacer un recorrido como ese, ¿a qué se asemeja más?, ¿a un sólido, un líquido o un gas?

Acordaron lo siguiente:

- ▶ La savia se parece más a un líquido.
- ▶ Lo que la compañera trajo es un sólido y con esa consistencia no podría circular por dentro del árbol.

Era el momento preciso de relacionar las evidencias y la información que el compañero les había aportado, comparándolas con lo que sabían de la savia y evaluar si estaban hablando de la misma sustancia. Buscaron en papelógrafos, cuadernos de clase y textos informativos sobre órganos y funciones de las plantas.

Allí encontraron:

«La savia es un líquido o solución absorbida del suelo que sube desde las raíces. Dicha solución es una combinación de agua y sales minerales. La savia cuando sube, para llegar hasta las hojas, va en forma cruda o bruta. Ya llegada a ellas experimenta unos cambios químicos gracias a la intervención de la luz solar.

La savia ya procesada, llamada savia elaborada, comienza a descender para distribuir los compuestos orgánicos que son su alimento a través de toda la planta. Estos pueden ser almacenados o digeridos por ella, para obtener energía.»¹

Confirmaron que la savia es un líquido; pero si esto que se extrajo del árbol no se comporta como la savia y no tiene sus características, **¿qué es y por qué se encuentra por afuera de ramas y troncos?** Estas eran las incertidumbres.

Esta búsqueda de información les permitió reafirmar lo que sabían sobre el tema, pero aún no era suficiente para responder sus dudas. Un buen plan de acción planteado por los niños era visitar el lugar; un alumno, sin embargo, propuso que antes de ir podrían buscar directamente información sobre este fenómeno. En

ese momento desestimamos la segunda propuesta teniendo en cuenta que:

«(...) el libro de texto, en general facilita el proceso de enseñanza y de aprendizaje ya que parece ventajoso reunir en un solo recurso información, exposición (...) referencias, etc. Sin embargo presenta inconvenientes tanto para el alumno como para el docente. Al alumno no lo estimula a: - Desarrollar su ingenio o creatividad. - Buscar soluciones propias. (...) - Hacerse preguntas. - Encontrar las respuestas. Al docente no lo invita a buscar: - Nuevas formas de enseñar. (...)» (Tricárico, 2005:56)

Formular las anticipaciones

La formulación de hipótesis es una herramienta central en el proceso de encontrar respuestas a dichas incógnitas.

Este era el momento de formularlas. Pero ¿por qué lo hacíamos? Porque el mundo perceptivo es engañoso, y estas hipótesis son las que guiarán el tipo de investigación que se llevará adelante, por lo tanto son los indicios y caminos a recorrer. Su elaboración lleva consigo la idea de cómo ponerlas a prueba y los posibles resultados esperados.

Tenían frente a ellos una gran pregunta investigable: **¿Qué es esa sustancia y por qué el árbol la tiene por fuera?**

Esta es una categorización de sus respuestas tentativas:

- ▶ Porque no le sirve.
- ▶ Porque se rompió el tronco y tiene un agujero.
- ▶ Porque adentro está lleno y se sale.
- ▶ Porque al árbol se le rompió la cáscara.
- ▶ Porque ya no la precisa.

En sus palabras apreciamos que ya no nombraban como “savia” a lo que sale al exterior de troncos y ramas, tampoco decían qué podría ser, pero pensaron en las razones que provocaron que esto ocurriera, y aquí estaban encaminados a encontrar respuestas para lo que buscábamos. Se inició un camino nuevo donde debían confirmar o no estas respuestas que habían formulado.

¹ Fuente: http://gavetasdemiescritorio.blogspot.com/2012_02_01_archive.html

Buscar información: observación, experimentación y exploración bibliográfica

Observación y experimentación

«...La observación libre cuenta en general con la motivación de los alumnos y es especialmente útil cuando el docente procura averiguar sobre los saberes previos de los niños. Esta observación tiene un objetivo docente diferente. Permite diagnosticar y enseñar en consecuencia...» (Dibarboure, 2009:113)

Intentamos encontrar respuestas poniendo a prueba las hipótesis, y mi objetivo como docente era intervenir de acuerdo a ellas.

Hay que enseñarles a observar, ya que ello implica detenerse, fijar la atención, ver, pensar y preguntarse sobre los aspectos menos obvios, y no dejar que el entorno simplemente pase a su lado.

Recorrerían libremente la plaza observando y registrando todos los detalles posibles. Así quedó organizada la salida para el día siguiente, pero nos encontramos con la sorpresa de que al otro día, algunos de los niños llevados por su curiosidad natural llegaron a clase con varios trocitos de esta sustancia que habían extraído de los árboles. A diferencia de la que trajo la compañera, “estas pelotitas” las podían formar con sus manos porque la sustancia estaba blanda y fácilmente pudieron moldearlas como lo hizo el hermano de nuestra compañera. Pero al pasar el tiempo era más difícil hacerlo, porque se iba endureciendo. Decidimos que era el momento preciso de ir todos juntos hasta el lugar donde la habían hallado y observar directamente.

¿Qué haríamos? Allí observarían minuciosamente qué era lo que salía de troncos y ramas, pensando en las posibles razones de esta ocurrencia. Registrarían sus observaciones al detalle. En cuanto a la actitud, debería ser de mucho respeto por el ambiente sin perjudicar el lugar ni los elementos que pudieran encontrar allí, y no extraerían nada, esa era la principal consigna.

Estaban ansiosos, ya no podían esperar. Llegamos, observaron cada árbol de la plaza, pero solo en los ciruelos encontraron la sustancia. Registraron y comentaron, por ejemplo, que en algunos estaba más endurecida. Notaron que había diferentes tonalidades en el color miel

que tenía, pero especialmente en algunos casos parecía más oscura por dentro. Uno de ellos alcanzó a mover apenas un trocito y vio que aún había más de la sustancia, debajo y hacia adentro de la rama. Algunas pelotitas parecían más viejas porque eran más oscuras y ásperas. Se encontraban en ramas y tronco. En algunos casos tenían forma de bolitas; en otros, de hilos que colgaban.

Otro grupo de niños localizó algunos agujeros contra la corteza por donde parecía salir, allí estaba pegajosa y tenía adheridos unos pequeños trocitos de hojas y palitos. También notaron la presencia cercana de algunos insectos. Sacaron fotos, registraron observaciones, posibles explicaciones del fenómeno, y regresamos.

Registrando evidencias



El regreso a clase estaba cargado de muchas imágenes acerca de lo observado; era evidente que traían más descripciones que explicaciones.

«El modelo de enseñanza más eficaz es aquel que organizamos sin perder de vista los objetivos de aprendizaje propuestos y la dosificación de procedimientos y estrategias coherentes para el logro de aquellos.»
(Tricárico, 2005:53)

Era entonces el momento de volver sobre nuestro objetivo: **¿Qué es esa sustancia y por qué el árbol la tiene por fuera?** Tenían que analizar este fenómeno mientras yo me proponía que superaran esa confusión inicial que les daba la simple percepción.

La presencia de hojitas y palitos adheridos era fácil de deducir porque la sustancia era muy pegajosa, pero seguían sin saber por qué salía, hasta que algunos mencionaron la presencia de pequeños insectos. Este era el momento de mi intervención, porque la capacidad de explicitar ideas y de argumentar sobre la base de evidencias son habilidades que los alumnos deben aprender y ejercitar con nuestra guía.

Cuando deben pensar para comunicar ideas, cobra mayor sentido el debate en torno a qué es importante comunicar y esto favorece además que los alumnos clarifiquen y reelaboren su pensamiento. El diálogo también permite descubrir carencias en el discurso de cada uno. Fue así que comenzamos a pensar en las razones por las que estarían allí estos animalitos, algunos decían que quizás se alimentaran de la sustancia, mientras que otros los relacionaron con los agujeritos por los que esta salía, pero no estaban seguros de que aquellos insectos fueran capaces de hacerlos o no. Ahí surgieron comparaciones; por ejemplo, la polilla y los grillos que agujerean algunos materiales, y también recordaron al “bicho taladro” que perfora ramas y troncos, algo que en nuestro entorno todos ven a diario. Saben además que la forma de curarlos es colocando un producto dentro de los agujeros. Si en este caso se tratara del mismo animal, no se explica la presencia de la sustancia que no ven en los árboles afectados por el “bicho taladro”. Algunos acotaron que si a los ciruelos los atacaran bichitos como el “taladro”, estos necesitarían que los curasen, pero otros alegaron que no

sería posible porque la sustancia está tapando esos agujeros.

Intervine preguntando: ¿Por qué se encuentra esa sustancia tapándolos? Un grupo que sacó fotografías aportó que “parecen taponcitos” en los agujeritos de las ramas.



Teníamos algunas afirmaciones y varias dudas; era el momento de recurrir a la búsqueda bibliográfica.



Búsqueda bibliográfica

¿Para qué buscarían información? Para encontrar datos puntuales sobre lo que aparece por fuera en los troncos y ramas de los ciruelos.

Las XO fueron un recurso para indagar sobre nuestra pregunta investigable, los “descensos bibliográficos” siempre nos pueden ayudar

a encontrar respuestas. Realizaron búsquedas en internet, enciclopedias, revistas y otros materiales. Encontraron que hay varias clases de árboles que expulsan esta sustancia que se llama “resina”. Una parte estaba resuelta, ya sabían cómo se llamaba; al mismo tiempo cumplía con las características en cuanto a color y textura si comparaban con la que habían visto en los árboles. Faltaba aún saber por qué la expulsan y encontraron lo siguiente:

«...Algunos árboles producen resina para tapar sus heridas como, por ejemplo, la rotura de una rama, golpes en el tronco, agujeros producidos por animales o raíces que quedan al descubierto, así evitan infecciones y favorecen la cicatrización. Esta resina sale al exterior y actúa como una trampa pegajosa que atrapa insectos, arañas...»²

Cabe entonces preguntar: ¿Se cumplió lo que pensaban? ¿Lo que la compañera trajo es savia? Una de las hipótesis decía que la cáscara del árbol estaba rota. ¿Se relaciona esta afirmación con la información encontrada? Ir y venir sobre lo que pensaban, lo que vieron y leyeron les ayudaba a organizar toda esa información. Un alumno comenzó a vincularlo con lo que dijeron los compañeros que sacaron fotografías: “Parecían taponcitos porque con ellos el árbol cubre esos agujeritos para protegerse, porque no hay quien los cure”.

Dudar de aquella primera afirmación que decía que al árbol le salía savia por fuera de las ramas, les hizo cuestionar las ideas arraigadas y explicaciones superficiales con que contaban.

Fueron viendo como esas primeras impresiones que guardamos acerca de lo que observamos a nuestro alrededor pueden engañarnos. Ahora saben que no es savia, sino resina lo que la compañera trajo. Al conocer las razones de su presencia, de inmediato surgió la reflexión acerca de la importancia de no extraerla porque se perjudica la estrategia de defensa de algunos árboles.

Más allá de lo que buscábamos

Aún intrigados, pero ahora sobre la resina, siguieron encontrando información que llamaba su atención y se hicieron registros como:

La resina es una secreción orgánica que producen muchas plantas, particularmente los árboles del tipo conífera. Es muy valorada por sus propiedades químicas y sus usos asociados como, por ejemplo, la producción de barnices, adhesivos y aditivos alimenticios. También es un constituyente habitual de perfumes o inciensos. La “resinación” es una actividad complementaria a la explotación de la madera del bosque y no significa ningún riesgo que afecte la calidad y el crecimiento de los árboles. Esta consiste en la extracción natural de esta sustancia de los árboles, sin dañarlos se hace mediante el desprendimiento de una franja longitudinal de la corteza (sin comprometer la parte leñosa). La resina de algunos árboles se convierte en ámbar después de millones de años de haber sido sometida a presiones extremas en un proceso natural de fosilización. El valor comercial del ámbar está determinado por su escasez. Entre las poblaciones mayas fue usada ancestralmente como estimulante de saliva, con fines higiénicos y medicinales. Hay quienes señalan que pudo ser la materia prima empleada para fabricar la bola del juego de pelota de los mayas. (Alumnos de tercer grado, 2012)



Resina



Extracción



Resina usada como barniz



Un retenedor fijo pegado con resinas en la parte posterior de este maxilar superior.



El ámbar es resina fosilizada con insectos dentro

² “El ámbar: resina fósil de gran interés”. En línea: <https://www.youtube.com/watch?v=Kk84kDE9Npg>



Registro e interpretación de la información obtenida

Había una satisfacción general por todo el trabajo llevado a cabo. Pero ¿qué hacer con lo que habían aprendido sobre la resina?

Surgió espontáneamente contarles a otros compañeros de la escuela la importancia de no quitársela a los árboles de nuestro entorno, en los cuales no se realiza esta actividad de “resinación”.

Comunicar lo que han aprendido fue muy importante. En cuanto a esto, Wartofsky (1976) considera que: «*Explicar algo es haber llegado a entenderlo de tal manera que sea uno capaz de hacer que otro lo entienda*». Para ello, en equipos organizaron la información, pasaron por otras clases exponiendo sobre la investigación realizada y dejando textos elaborados por ellos con información sobre el tema.

Se convirtió en una productiva experiencia de clase, en la que se pudo despertar el gusto por la búsqueda de nuevas respuestas cuando las que se tienen no son suficientes. 

Bibliografía

DIBARBOURE, María (2005): “El problema como problema en la enseñanza de las Ciencias Naturales” en *QUEHACER EDUCATIVO*, N° 74 (Diciembre), pp. 21-27. Montevideo: FUM-TEP.

DIBARBOURE, María (2009): ...y sin embargo se puede enseñar ciencias naturales. Montevideo: Ed. Santillana S. A. Serie Praxis. Aula XXI.

FRACCAROLI, Silvana; DEVINCENZI, Daniela (2008): “Niños investigadores y científicos investigadores” en *Primaria*, N° 45.

OSBORNE, Roger; FREYBERG, Peter (1998): *El Aprendizaje de las Ciencias. Influencia de las “ideas previas” de los alumnos*. Madrid: Narcea Ediciones, 3ª edición.

TRICÁRICO, Roberto Hugo (2005): *Didáctica de las Ciencias Naturales. ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar?* Buenos Aires: Ed. Bonum.

WARTOFSKY, Marx (1976): *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza Universidad.

WARTOFSKY, Marx (2001): “Ciencia y filosofía” en A. Molina (comp.): *Ciencia, Tecnología & Sociedad. Selección de textos de Quehacer Científico I*, pp. 41-59. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.