

INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO PROVINCIAL N°7
CARRERA: P.E.P
ESPACIO CURRICULAR: DIDACTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES
CURSO: 3 AÑO A y B
Consultas: yisellisaban@hotmail.com 0384315411700

**CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA:
COLOCANDO LAS PIEDRAS FUNDAMENTALES DEL PENSAMIENTO
CIENTÍFICO**

Dra. Melina Furman

La escuela primaria es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los alumnos tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto. Los docentes de estos años tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico de los chicos.

Cuando hablo de sentar las bases del pensamiento científico estoy hablando de “educar” la curiosidad natural de los alumnos hacia hábitos del pensamiento más sistemáticos y más autónomos. Por ejemplo, guiándolos a encontrar regularidades (o rarezas) en la naturaleza que los inviten a hacerse

preguntas. Ayudándolos a imaginar explicaciones posibles para lo que observan y a idear maneras de poner a prueba sus hipótesis. Y enseñándoles a intercambiar ideas con otros, fomentando que sustenten lo que dicen con

evidencias y que las busquen detrás de las afirmaciones que escuchan. De lo que se trata, en suma, es de utilizar ese deseo natural de conocer el mundo que todos los chicos traen a la escuela como plataforma sobre la cual construir herramientas de pensamiento que les permitan comprender cómo funcionan las cosas y pensar por ellos mismos. Y, también, de que el placer que se obtiene al comprender mejor el mundo alimente la llamita de su curiosidad y la mantenga viva. ¿Qué sucede si esas piedras fundamentales del pensamiento científico no se colocan a tiempo? Pensemos por un momento en niños que salen de la escuela primaria sin la posibilidad de (ni la confianza para) idear maneras de buscar respuestas a las cosas que no conocen, o de darse cuenta de si algo que escuchan tiene evidencias que lo sustenten o no. O de chicos cuya curiosidad se fue apagando de a poco por no haber encontrado cauce para extenderla. Claramente estamos en un escenario muy riesgoso, sobre todo si pensamos en construir una sociedad participativa, con las herramientas necesarias para generar ideas propias y decidir su rumbo. Lamentablemente, las ciencias naturales en la escuela primaria todavía son siendo “la fea del baile”¹. En la Argentina las ciencias naturales se enseñan muy poco (mucho menos de lo previsto por los diseños curriculares)

Sin embargo, el problema va más allá de la cantidad de horas que se le dedican al área. El modo en que las ciencias naturales se enseñan en nuestras escuelas está todavía muy lejos de contribuir a sentar las bases del pensamiento científico de los chicos. Y para ilustrar de qué estoy hablando, los invito a imaginarse que espiamos dos clases de ciencias por la ventana:

Primer escenario

Es una clase de sexto año.

En el pizarrón se lee el título de la unidad que los alumnos están por comenzar: “Soluciones y solubilidad”. La docente comienza la clase con una pregunta: “¿Qué piensan ustedes que es una solución?” Los chicos dicen cosas diversas, en su gran mayoría diferentes a lo esperado por la docente. Un alumno responde “¿Es algo como lo que aprendimos de mezclas el año pasado?”. La docente asiente satisfecha y escribe en el pizarrón: *Solución: Mezcla homogénea (una sola fase) compuesta por dos o más sustancias llamadas soluto y solvente.* La docente lee la definición en voz alta y repasa la idea de mezcla homogénea. Luego continúa: “¿Qué es un soluto?” Los chicos miran con cara de confundidos. “Un soluto es el componente que está en menor proporción en la mezcla. El solvente es el que está en mayor proporción, generalmente es un líquido. Por ejemplo, se dice que el agua es un solvente universal porque disuelve muchas cosas. Copiemos todo esto en el pizarrón”. Luego de que todos han copiado las definiciones, la docente da algunos ejemplos de soluciones: café con leche, agua con azúcar, agua con alcohol. En cada uno identifica el soluto y el solvente. Les pide a los chicos que den otros: algunos contestan correctamente, la docente copia todos los ejemplos en el pizarrón. De tarea, les pide que traigan nuevos ejemplos de soluciones que encuentran en la vida cotidiana, al menos 3 de cada uno. “¿Y qué será entonces la solubilidad?”, repregunta la docente. Los chicos parecen haberse quedado mudos. “La solubilidad es la cantidad de soluto que puede disolverse en un solvente dado. Cuanto más soluto se pueda disolver, más solubilidad tiene. También pasa que al aumentar la temperatura la solubilidad aumenta, como cuando caliente el café con leche y le puedo agregar más azúcar. ¿Entendieron? Copiemos todo en la carpeta.”

Segundo escenario

Esta clase de sexto año transcurre en un laboratorio. En el pizarrón está escrito el título de la actividad: “Soluciones de pigmento de remolacha y agua”. Los chicos trabajan en grupos, en diferentes mesas. Cada equipo tiene un balde con agua tibia y pedacitos de remolacha cortados. El docente les pide que coloquen los pedacitos de remolacha dentro del agua y que, con ayuda de una cuchara, los aplasten hasta que el agua se vuelva de color violeta. Les cuenta que, así, van a formar una solución entre el agua y el

pigmento de la remolacha. Explica que el agua disuelve el pigmento dentro de la remolacha y por eso se tiñe.

Luego, cada grupo trabaja con las telas que tiene sobre la mesa. El docente les muestra que tienen que enrollarlas como un matambre. Pueden hacerle nudos y usar banditas elásticas y con eso van a lograr “efectos artísticos”.

Al final, los chicos usan sus tinturas recién fabricadas para teñir sus telas. Están fascinados. Hay un clima de risas en todo el aula, e incluso muchos alumnos que pocas veces participaban de las clases de ciencias lo hacen activamente. Luego de dejar secar las telas por un ratito, los alumnos muestran al resto de la clase lo que han hecho. El docente recuerda que han formado una solución con pigmento de remolacha, y por eso pudieron teñir las telas. Todos los alumnos piden repetir la experiencia. Los escenarios anteriores, si bien ficticios y algo caricaturizados, están basados en numerosas clases de ciencias reales. Resumen varios de los “pecados” que se cometen a menudo en la enseñanza de la ciencia y revelan, a su vez, dos imágenes muy diferentes de las ciencias naturales por parte de los docentes.

Analicemos cada uno de ellos.

El primer escenario es más sencillo de criticar, y en honor a la verdad es el que vemos más a menudo en las escuelas. En él vemos a una docente definiendo conceptos en el pizarrón y a los alumnos escuchando pasivamente sin comprender realmente de qué se tratan esos conceptos. Por supuesto que hay aspectos para rescatar en el trabajo de esta docente: por ejemplo, que intenta ser clara en sus definiciones, e ilustrarlas con ejemplos de la vida cotidiana que resulten familiares para los chicos. Sin embargo, nuestra docente imaginaria comete un pecado muy habitual en las clases de ciencias: comenzar por definir los términos científicos, generando en sus alumnos la idea de que el conocimiento de las cosas está en sus nombres. Al comenzar preguntándoles a los chicos qué entienden por una solución, pareciera que el aprendizaje que buscamos pasa por comprender el significado de la palabra “solución”, la cual puede fácilmente obtenerse del diccionario, y no en entender, por ejemplo, que en la naturaleza muchas sustancias aparecen mezcladas, o cómo podemos darnos cuenta de cuántos componentes tiene una cierta mezcla. Podríamos imaginar perfectamente a un alumno que formule correctamente todas las definiciones que la docente ha explicado y hasta pueda dar algunos ejemplos o aprobar una evaluación sin haber comprendido para nada el tema en cuestión. Ponerle nombre a los fenómenos antes de que los estudiantes los hayan comprendido va en contra de lo que hemos llamado “el aspecto empírico de la ciencia” (Gellon et al, 2005). Este aspecto de la ciencia se basa en que las ideas científicas están indisolublemente conectadas con el mundo de los fenómenos que

desean explicar: las explicaciones se construyen en un intento de darles sentido a numerosas observaciones (y van cambiando a medida que aparecen observaciones que no concuerdan con las explicaciones anteriores).

Cuando esta conexión no está presente en nuestras clases de ciencias, les estamos mostrando a los alumnos una imagen de ciencia distorsionada.

Una manera sencillísima de mejorar la clase anterior hubiera sido simplemente darla vuelta: comenzar con una situación de la vida real (por ejemplo, imaginarse una familia tomando el desayuno) y, a partir de ella, buscar ejemplos de sustancias puras y otras que estén mezcladas, agrupar esas sustancias mezcladas en “las que se ven todas iguales y en las que se pueden distinguir partes diferentes” (es decir, en mezclas homogéneas y heterogéneas). Recién ahí, cuando los alumnos han comprendido la idea de que en algunas mezclas no se distinguen sus componentes, es un buen momento para ponerles el nombre de “solución”. Hemos llamado a esta secuencia *fenómeno-idea-terminología* (Gellon et al, 2005). Vale la pena aclarar que respetar esta secuencia (y la conexión entre las ideas científicas y los fenómenos) no requiere necesariamente trabajar en clase con materiales concretos. En este caso sería suficiente con que los chicos recordaran ejemplos como los de la mesa del desayuno.

Sin embargo, el pecado de esta docente no fue solamente privilegiar la terminología por sobre la comprensión conceptual. Su clase nos da evidencias de una mirada muy extendida sobre las ciencias naturales que impacta fuertemente en la enseñanza. El modo en que esta docente presenta el tema a sus alumnos revela que el conocimiento científico es un conocimiento acabado, y que saber ciencias significa apropiarse de este conocimiento: conocer hechos y poder dar información sobre el mundo (Porlán, 1999). Esta mirada sobre las ciencias deja de lado una cara muy importante: la de la ciencia como modo de conocer. Como vimos, en esta clase de ciencias naturales la docente no enseñó ninguna competencia científica³. Hablaremos de esta otra cara de las ciencias en la sección que sigue.

Pero antes los invito a continuar con nuestro ejercicio imaginativo: ¿Qué piensan ustedes que habrá sentido la docente al terminar esa clase? Seguramente se fue con la sensación de que “los alumnos no participaron”, que “no contestaron sus preguntas” o que “no están interesados en la materia”. ¿Y los chicos, qué habrán sentido? Podríamos apostar a que se fueron con la idea de que la ciencia es bastante aburrida. Y que, si no entendieron lo que la docente explicó, seguramente es porque la ciencia es demasiado difícil o que simplemente no es para ellos. Lamentablemente, resulta demasiado sencillo predecir cómo continúan ambas historias: una docente frustrada con su tarea y chicos que poco a poco dejan de interesarse por las ciencias naturales.

Hasta aquí hablamos de que la primera docente comete el error de comenzar por las definiciones y no mostrar la conexión de las ideas y de los fenómenos. Y de que no enseña ninguna competencia científica, solo da información. También mencionamos que tanto los alumnos como la docente se van desanimados de la clase.

Pero volvamos **al segundo escenario**, el de los chicos fabricando tinturas con remolacha. Seguramente al espiar esta clase a muchos los invadiría una sensación de total felicidad: ¡Por fin, chicos haciendo ciencia en la escuela! ¡Y divirtiéndose en el intento! En esta clase no aparecen muchos de los problemas del escenario anterior: el docente pone a los chicos en contacto con el mundo de los fenómenos al pedirles que formen una solución con pigmento de remolacha y agua tibia. Su clase no se basa solamente en dar información. Los chicos ponen manos a la obra, participan activamente y se divierten como locos. Hay un intento explícito (aunque no compartido con los alumnos) de conectar un fenómeno científico como la disolución con una aplicación cotidiana. Los alumnos salen fascinados de la clase y piden repetirla de nuevo, y el docente se va a su casa muy satisfecho. Todo eso es verdad. Pero imaginemos ahora que les preguntamos a los chicos que salen de la clase qué fue lo que aprendieron. ¿Qué piensan que nos responderían? Casi seguro nos darían respuestas como:

-Aprendimos a teñir telas, ¡quedaron buenísimas!

-Aprendimos que la remolacha tiene adentro un pigmento colorado.

-Yo aprendí que para fabricar tintura tenés que mezclar remolacha con agua tibia.

¿Y qué creen ustedes que diría el docente si le preguntamos cuáles eran los objetivos de su clase? Muy posiblemente, respondería que en su clase quiso trabajar el concepto de solución y que los alumnos aprendieran a realizar experiencias prácticas en el laboratorio. Evidentemente, aquí hay algo que no funciona: los docentes creen estar enseñando una cosa, y los alumnos aprenden otras muy diferentes. ¿Cuáles serán los pecados de este segundo escenario? En primer lugar, la clase revela una mirada particular sobre el conocimiento científico: ese conocimiento está en la realidad y los alumnos, en contacto con ella, pueden acceder fácilmente a él. En este caso, el docente asume ingenuamente que los alumnos van a aprender sobre el concepto de solución al preparar una con remolacha y agua tibia. Esta visión sobre la ciencia y su aprendizaje se conoce como “modelo por descubrimiento espontáneo” o, en inglés, “Discovery learning” (Bruner, 1961). Surge en el auge de las ideas constructivistas y como reacción al modelo de enseñanza tradicional que representamos en el primer escenario. Pero queda en evidencia de las respuestas de los alumnos y de investigaciones sobre programas basados en esta metodología (Mayer,

2004) que con el simple contacto con los fenómenos no alcanza para aprender ciencia: hay que hacer algo más.

Un segundo pecado que se comete en esta clase tiene que ver con qué se entiende por “hacer ciencia” en la escuela. A primera vista los chicos están aprendiendo más que simple información: manipulan materiales, trabajan en el laboratorio, preparan soluciones... Sin embargo, ¿qué competencias científicas piensan ustedes que están aprendiendo? Seguramente, casi ninguna. El rol activo de los alumnos en esta clase no pasa por lo intelectual, es un mero “hacer” físico. Cuando hablo de “hacer ciencia”, en cambio, me refiero a un hacer mental, relacionado con aprender a pensar científicamente..

Actividades:

- 1- Lectura e interpretación y análisis del texto
- 2- ¿ A que se refiere cuando habla de crear pensamiento científico?
- 3- Realiza una crítica constructiva con respecto a los 2 escenarios de las clases planteadas en el texto