

Hacemos visible lo invisible



Mercedes Díaz Fuentes*, Marta Gálvez Tirado y Ana M.ª Pérez Pastor

Maestras de la Escuela de Educación Infantil M.ª Carmen Gutiérrez, Espartinas (Sevilla)

Palabras clave

Agua, método científico, experimentos, ciencia, infantil.

Resumen

El presente artículo nos ha supuesto un reto a la hora de comprobar en qué medida mejora la adquisición de conocimientos científicos en los niños y niñas de Educación Infantil al plantear experiencias en la que son los protagonistas; incitándoles a que reflexionen sobre lo que están observando y utilizando una metodología basada en el aprendizaje por descubrimiento.

Hemos realizado experimentos con alumnos y alumnas de 3 y 4 años relacionados con el comportamiento del agua en sus diferentes estados. Inicialmente les planteamos una actividad de disolución de agua y azúcar y la mayoría daba explicaciones mágicas al fenómeno. Nuestro reto consistió en ayudar a superar este pensamiento mágico, haciendo visible en su mente el modelo de molécula de agua y su comportamiento en los diferentes estados para comprender, finalmente, por qué se disuelve el azúcar en el agua y qué ocurre cuando se evapora.

Ha sido un reto divertido y emocionante para los alumnos/as y las maestras que hemos participado. Los niños/as se han mojado y se han divertido haciendo experimentos científicos con el agua y han participado, activamente en la construcción de sus aprendizajes. Las profesoras hemos disfrutado viendo como, poco a poco, sus ideas previas han ido cambiando, planteando experiencias adecuadas y acompañadas de preguntas que les ayuden a reflexionar sobre ellas.

Aunque no todos han comprendido el fenómeno de la disolución sí que hemos conseguido que la mayoría vea el mundo con mente científica; es decir, que intenten dar explicación a lo que ocurre a su alrededor.

Justificación

«Los niños y las niñas son inteligentes desde el momento del nacimiento sólo los adultos les ponemos límites» (Loris Malaguzzi). Las profesoras que trabajamos

.....
* E-mail de la autora: medifusa@yahoo.es.

en la E.E.I. M.^a Carmen Gutiérrez creemos firmemente en este principio y por ello planteamos en nuestras clases experiencias activas, motivadoras y significativas para que los niños y niñas sean capaces de construir sus propios aprendizajes.

En nuestras programaciones planteábamos propuestas muy interesantes relacionadas con las letras y el arte, sin embargo, nos faltaba introducir contenidos científicos para dar equilibrio a la formación de nuestros niños y niñas. A través de los cursos de formación que organiza el C.E.P. de Castilleja conocimos al equipo de El CSIC en la Escuela, que fue a dar respuesta a esta necesidad. La asistencia a sus cursos nos hizo ser competentes para introducir experimentos en el aula de manera que los niños y niñas fueran descubriendo por sí mismos fenómenos científicos cada vez más complejos.

Tras varios años de formación, planteamos realizar una investigación para comprobar en qué medida la utilización de esta metodología mejora la asimilación de contenidos científicos en los primeros niveles de escolarización. Esta metodología permite ir planteando a los niños y niñas preguntas y experiencias adecuadas a su nivel de conocimiento, así como realizar este proceso, de forma progresiva, para que puedan relacionar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos ya adquiridos.

Diseño de la experiencia

La investigación se realiza con un grupo de alumnos/as de 3 años, que se escolariza por primera vez en la escuela, y dos grupos de 4 años que habían asistido el curso pasado a un taller internivelar (alumnado de 3, 4 y 5 años) de experimentos con agua.

Al analizar las respuestas que nos dieron los niños y niñas cuando realizamos el primer experimento sobre la disolución de azúcar en agua, nos dimos cuenta que los alumnos de 3 años no atienden a los cambios que se habían producido en la disolución (volumen, color, sabor), dando explicaciones mágicas al fenómeno. En el caso del alumnado de 4 años, aunque se da cuenta de esos cambios, sigue, sin embargo, dando explicaciones mágicas al fenómeno.

Decidimos empezar a trabajar una serie de experimentos con ellos para comprobar al final del proceso si se habían producido cambios en sus respuestas ante el mismo experimento de la disolución (**Figuras 1 y 2**).

Con los/as niños/as de tres teníamos que partir de actuaciones muy concretas, sus experiencias previas con el agua eran las básicas: para el aseo, para beber, la lluvia... Por tanto, necesitábamos dotar a nuestros/as alumnos/as de experiencias que fuesen enriquecedoras en la construcción de sus conocimientos y que fuesen los propios niños/as los que llegasen a unas conclusiones válidas para todos/as a través del método científico.

Con los niños de 4 años decidimos trabajar sobre los estados del agua, planteando experimentos sobre condensación y evaporación.

Cuando se dieron cuenta que el agua que se evaporaba no desaparecía sino que «se hacía más pequeña» y por eso no la veíamos, fue el momento de introducir las experiencias para construir el «modelo» de conocimiento sobre la molécula del agua; es decir, visualizarla y explicar su comportamiento en los diferentes estados. Por último, realizamos experimentos para comprobar si entendían qué había pasado aplicando el «modelo» a la explicación de diferentes fenómenos.



Figuras 1 y 2. Procesos de experimentación y conceptualización según edades.

Desarrollo

A lo largo de todo el curso hemos planteado una serie de experimentos con los niños de forma periódica, cada 15 días. El proceso que se ha seguido en cada una de las sesiones es el siguiente:

1. Plantearles una serie de preguntas previas para saber de dónde partimos.
2. Explicar la experiencia que vamos a realizar para que lancen sus hipótesis; realizar la experiencia dando oportunidad a los niños y niñas para que toquen y comprueben por sí mismos lo que ocurre.
3. Comprobar qué ha pasado y anotar las respuestas que aportan.
4. Hacer un dibujo de lo que hemos realizado que nos permita comprobar qué es lo que ha entendido cada uno.

Experiencias con los niños de 3 años

Disolución de agua y azúcar (Octubre 2010)

Cuando realizamos este experimento pusimos a nuestro alumnado en situación de plantearse experiencias nuevas que hasta ahora no habían realizado, por ejemplo, utilizar la balanza, manipular pesos, observar la situación de equilibrio de la balanza y cómo hemos llegado a ella (el análisis).

Una vez realizado el experimento, los niños y niñas no habían llegado a comprender qué ocurría con el azúcar o dónde estaba. Realizamos una actividad plástica que consistía en pintar en papel con tiza mojada en agua y la tiza del mismo color mojada en agua con azúcar y el resultado fue el siguiente: lo que pintamos con la tiza mojada en agua y azúcar se queda más brillante y rugoso que si el agua no tiene azúcar. En este momento los niños y niñas distinguían que uno era agua con azúcar y otro solo agua.

— *¿Dónde está el azúcar en el agua?*

Las respuestas fueron las siguientes:

— *no está,*

— *se ha ido por un agujerito...*

Comprobamos que daban respuestas mágicas a hechos que no podían explicar, por lo que decidimos que teníamos que acercar a estos niños a experiencias más concretas y que las viviesen haciéndolas palpables, para llegar de lo invisible a lo visible a través de la propia experiencia.

Características físicas del agua: color, forma y sabor (octubre 2010)

Comenzamos la experiencia preguntando:

- *¿De qué color es el agua?*
- *Es blanca*

Metimos en botellas papel pinocho de diferentes colores y pudimos comprobar que el agua tomaba el color del papel, así pues teníamos agua de muchos colores. En este punto, no todos los niños decían que el agua era blanca sino que era de colores, pero era de colores por el papel que le habíamos puesto; por lo tanto, pensamos que lo que los niños no conocían era el término «transparente».

Hicimos juegos con objetos de colores y comprobamos que no podíamos ver a través de ellos, en cambio, a través de las ventanas de la clase sí que podíamos ya que eran transparentes. Esta idea la llevamos a otros contextos y al agua. Ya sabíamos que el término «blanco» que ellos utilizaban hacía referencia a «transparente». Del mismo modo procedimos con la forma y el sabor.

Estados del agua. Las moléculas y su comportamiento (noviembre 2010)

Partiendo de la forma del agua, continuamos planteando a los niños otras experiencias.

- *¿Qué ocurriría si esta cubitera con agua la metiésemos en el congelador?*
- *Que se convierte en hielo.*
- *Y... ¿sigue siendo agua?*
- *No, porque es hielo.*

Teníamos que comprobarlo.

Metimos en el congelador, bajo la atenta mirada de todos, la cubitera con agua. A la mañana siguiente observamos lo que había sucedido: se había hecho hielo. Estuvieron manipulando con él y anotamos sus comentarios:

- *Es frío.*
- *Está duro.*
- *Tiene forma de cuadrado (cubo).*
- *Es liso.*
- *No puedo meter los dedos en él.*

Volvimos a preguntar si el hielo era el agua que habíamos metido en el congelador y el 75% de los niños respondió que sí. En el caso del alumnado que aún no lo tenía claro realizamos otra experiencia. En esta ocasión pusimos la misma cantidad de cubitos de hielo en tres vasos, en uno, dejamos que el hielo se derritiese a temperatura ambiente, en el segundo le agregamos agua y el tercero lo metimos unos segundos en el microondas. Comprobaron que en los tres casos el hielo pasaba a ser agua en estado líquido y que esto ocurría por el calor y que el tiempo que tardaban en derretirse dependía de que aplicáramos más o menos calor.

Todos llegaron a la conclusión de que el agua se hacía hielo (sólido) por el frío y el hielo se hacía agua líquida por el calor. Dejamos la evaporación para más adelante.

A partir de este experimento comenzamos a introducir a los niños en el mundo de las moléculas de agua y de su comportamiento.

Viendo lo que ocurría en el paso de sólido a líquido les preguntamos si sabían a qué se debía el cambio. Las respuestas eran la evidencia que habían comprobado con el frío o el calor.

— *¿Y si yo os dijera que el agua está formada por moléculas que no vemos a simple vista pero que los científicos con sus equipos de observación sí que ven?*

Lo fuimos comparando con nuestro cuerpo, lo que vemos y lo que no vemos que es interno y, aún así, sigue siendo nuestro cuerpo, ¿cómo se comportan las moléculas de agua con el frío y con el calor? (¿cómo nos comportamos nosotros ante el frío y el calor?).



Imagen 1. Representación de la molécula de agua.

Fuimos de lo concreto a lo abstracto, haciendo lo abstracto concreto por medio de la imagen de una molécula de agua que realizamos con plastilina. Ya tenían una visión concreta de cómo era una molécula de agua, así que decidimos pintarnos la cara y las manos, siendo la cara el oxígeno y las manos los hidrógenos (**Imagen 1**).

Dramatizamos, a través del «baile de las moléculas», el comportamiento de las moléculas en estado líquido y en estado sólido. Para que comprendiesen mejor el comportamiento lo asemejamos al comportamiento de ellos mismos, cuando tenemos