

En busca del vacío...

Cecilia Gesuele | Maestra.

La tarea docente, sin duda está llena de desafíos, motivaciones y obstáculos. Creemos que mediante la búsqueda de respuestas a estos obstáculos y apostando a una permanente reflexión sobre ellos, no solo podremos mejorar nuestras prácticas, sino también optimizar las propuestas hacia nuestros alumnos.

En esa búsqueda, y mediante el intercambio con otros, surge la siguiente propuesta de trabajo. La misma se enmarca en un sexto año, el tema abordado fue 'materia', seleccionando para comenzar a trabajar, su aspecto microscópico. Se intentó, mediante la problematización de situaciones (cotidianas en su mayoría), la visualización, el análisis y la búsqueda de posibles explicaciones a lo sucedido.

Para ello se comenzó indagando las diferentes representaciones que los alumnos evidenciaban a la hora de explicar los fenómenos que observaban.

La utilización del modelo corpuscular como posibilitador de explicaciones se hizo presente en la mayoría del grupo, denotándose diferentes niveles de conceptualización. Sabíamos que su abordaje nos permitiría ingresar a un campo de explicación mayor, ya que implicaba y nos permitía explicar aquello que no podíamos "ver", por ello continuamos presentando situaciones donde era necesario seguir buscando respuestas y explicaciones.

Se propuso, entonces, la siguiente pregunta: ¿Qué sucede con el agua si la sometemos a diferentes temperaturas?

Allí se intentó ver qué conceptualizaciones tenían los niños sobre:

► El comportamiento del agua, características de la misma.

Para ello se les propuso trabajar con ella y se les preguntó: ¿qué sucede con el agua al pasar de 40° a 50°?; ¿y al pasar de 90° a 100°?

► La representación de lo que sucede con ella. ¿Por qué cambia?; ¿qué cambia?

► La transferencia de energía, concepto que también nos parecía de importancia a la hora de explicar.

En todo momento se motivó al registro de lo observado de manera libre en un cuaderno destinado a ello.

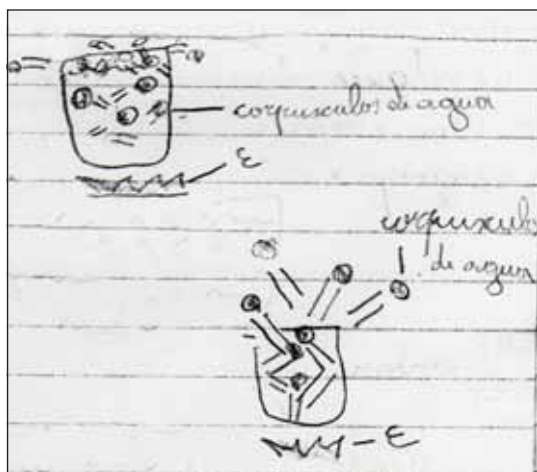


En la mayoría de los trabajos se pudo ver la relación establecida entre el aumento o disminución de temperatura y los cambios producidos, aunque ello no podía ser claramente explicado, "es el calor que hace que pase de

líquido a gaseoso”, “si la ponemos en la heladera se solidifica, baja la temperatura”.

Por otra parte, en la mayoría de los alumnos se evidenció que el comportamiento de los corpúsculos variaba solamente al pasar de un estado a otro, no dentro del mismo estado. Ello nos llevó a trabajar con los diferentes registros y representaciones de lo ocurrido, intentando reflexionar en conjunto y repensar lo explicitado.

¿Cómo hacen para pasar de moverse poco a moverse mucho?, preguntó un niño. Tienen que empezar a moverse cada vez más, dijo otro, como cuando empieza a andar un juego en el Parque Rodó, primero es más lento y al final...



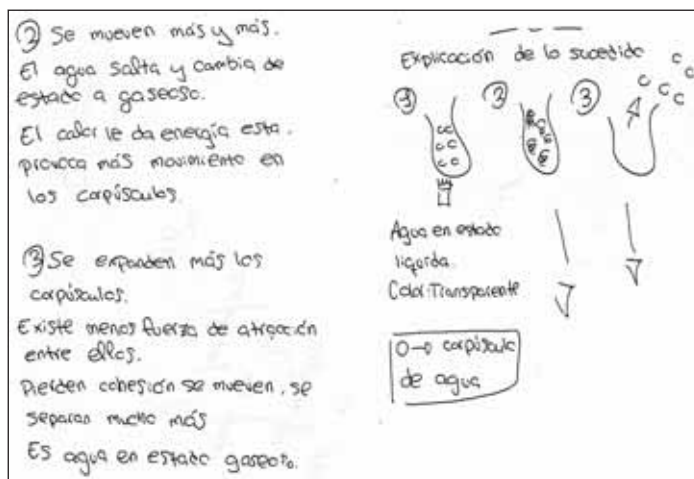
Para nosotros era importante que logaran reflexionar sobre el comportamiento de los corpúsculos dentro del mismo estado, al variar la temperatura. Por ello creímos oportuno avanzar un poco más acerca del comportamiento de los corpúsculos en el estado líquido, introduciendo otros líquidos; de esta forma podríamos potenciar la reflexión sobre las características particulares de cada uno, a pesar de encontrarse en el mismo estado.

No todos necesitaban la misma temperatura para evidenciar cambios. El agua, al llegar a alrededor de 100°, pasaba de estado líquido a gaseoso, pero ¿ocurriría lo mismo con otros líquidos?

Utilizando termómetros digitales tomamos temperaturas al pasar de estado líquido a gaseoso del aceite y alcohol.

Allí trabajamos con algunas propiedades de la materia como ser las temperaturas a las que ocurre el cambio de estado (punto de fusión-punto de ebullición), la masa, la densidad; ya que estas eran diferentes en cada sustancia.

Teniendo como modelo explicativo, el modelo corpuscular, los niveles de explicación fueron creciendo en calidad. En esta instancia, los alumnos relacionaban el calor (entendido como energía en tránsito) con el comportamiento de los corpúsculos y la variación de su movimiento (energía cinética) y atracción (fuerza).



También se visualizaron avances en la forma de observar y registrar, denotándose una mayor precisión y un análisis detallado de lo visto. Otros sentidos comenzaron a ser puestos en juego a la hora de conocer lo que ocurría. Se acordaron pautas y códigos de registro.

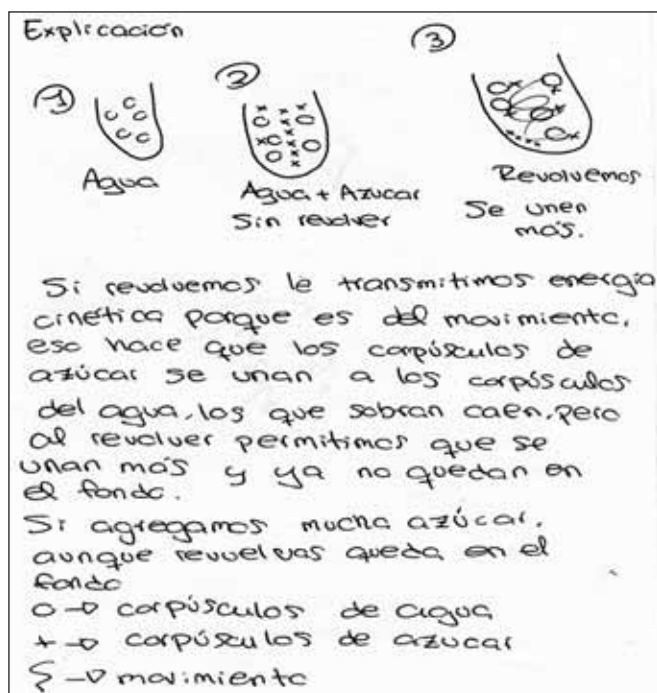
Nos encontrábamos en una etapa donde se evidenciaba claramente el dominio del modelo corpuscular para dar respuesta.

Hasta aquí habíamos trabajado con sustancias, intentando pensar lo ocurrido con ellas al someterlas a diferentes temperaturas. Entonces creímos oportuno proponerles pensar sobre el comportamiento de los corpúsculos al “mezclarse” con otros. ¿Cómo se comportarían?

Comenzamos, entonces, a proponer trabajos de mezclas. Nuestro objetivo era promover la reflexión sobre el comportamiento de los corpúsculos en esa “unión”, así como el análisis de que, al mezclar dos o más sustancias, ciertas propiedades cambian.

Se les permitió la manipulación de diferentes sustancias y sus mezclas.

Cuando se les preguntaba a los alumnos qué pasaba, por ejemplo, al introducir el azúcar al agua, ellos decían que estos se unían. Los corpúsculos del agua “se pegaban” a los del azúcar. Los que no, caían, por eso se veía azúcar en el fondo. Realmente fue muy motivante ver cómo daban sus argumentos sobre lo ocurrido al revolver. ¿Qué provocaba esta acción? ¿Qué sucedía con el azúcar que había en el fondo?



Ante las interrogantes: ¿Y dónde se “ponen” los corpúsculos del azúcar? ¿Qué hay entre los corpúsculos?, ‘aire’ fue la respuesta unánime.

El grupo lograba explicar, desde lo corpuscular, lo sucedido; pero evidenciaba la idea de continuidad en la materia, por lo tanto fue necesario repensar cómo **abordar la existencia de vacío entre los corpúsculos**.

Esto nos conducía directamente a la dificultosa tarea de caminar hacia la conceptualización de la discontinuidad de la materia.

Era, entonces, fundamental pensar situaciones donde apareciera la necesidad de preguntarse y reflexionar sobre este “problema”.

Necesitábamos plantear situaciones donde este obstáculo pudiera ser detectado y pensado. A nivel docente, la reflexión se basó en intentar dar cuenta de que si existiese aire entre los corpúsculos, al agregar otra sustancia, la capacidad final debería ser la suma de ambas capacidades.

Por eso el camino a seguir fue proponerles actividades donde, utilizando mediciones, pudieran “ver” que la capacidad final al mezclar el agua con el alcohol, no es igual a la suma de las capacidades del agua y el alcohol utilizado, sino que es menor.

Eso les permitiría preguntarse: ¿dónde está lo que falta?

Lo sorprendente fue ver cómo este “problema” que realmente fue en contra de sus hipótesis previas, trajo consigo la necesidad de ir en busca de respuestas. Fue un verdadero desafío. Con el correr de los días, las respuestas posibles se hacían presentes.

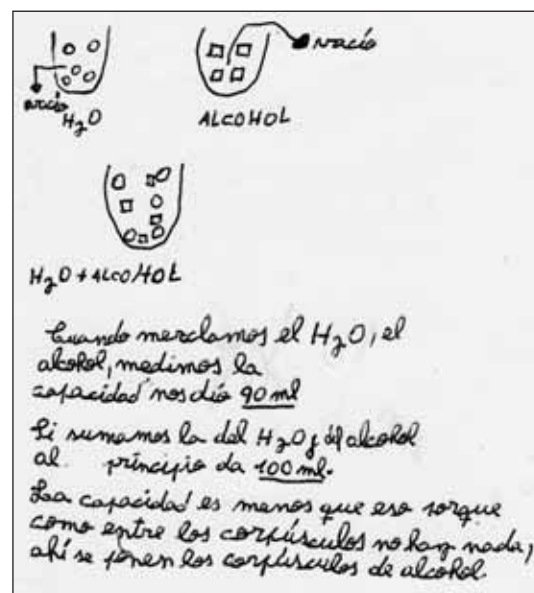
Ya sé, dijo una niña, “lo que falta” está entre los corpúsculos.

Pero... si allí ustedes dicen que hay aire, contesté, ¿cómo puede ser?

La idea de vacío se hizo presente de la mano de una niña cuya mamá es profesora de química, y debido a la insistencia de esta frente al problema planteado, le dio respuesta.

La existencia de vacío entre los corpúsculos lograba dar respuesta al problema que teníamos y nos facilitaba un mayor grado de explicación frente a los fenómenos planteados. Eso nos permitió redimensionar el modelo corpuscular.

Fue necesario, entonces, abordar un nuevo significado para vacío.



Al analizar el problema junto con otras compañeras, gran sorpresa nos llevamos cuando, a pesar de las metodologías puestas en juego, de los recorridos realizados, de los niños..., las respuestas eran muy similares.

Pensamos, entre otros aspectos, que había un problema con la palabra “vacío”. En general se usa como **ausencia de**, en los planos macro y meso; pero en este caso debe significar **ausencia entre** y refiere al plano micro. ¿Cómo se relacionan estas acepciones? ¿Se obstaculizan? Si consideramos su enseñanza a nivel escolar, ¿una antecede a la otra?

«Los alumnos interpretan la materia como continua y estática frente a la visión dinámica de los modelos científicos [...] se deberá hacerles ver que existe una forma distinta de interpretar el mundo, más allá del conocimiento que nos proporcionan nuestros sentidos y el sentido común...»¹

¹ POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. en M. Benlloch (comp.) (2002): *La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica*. Barcelona: Ed. Paidós Educador, p. 259.