

Propuesta didáctica

Variación de la densidad del aire con la temperatura, 6º año

Clase: 6º año

Contenido programático: Las soluciones gaseosas. El aire. -La variación de la densidad con la temperatura.

Autor: Mtra. Andrea Etchartea - Uruguay Educa

Tiempo de aplicación: Distribuir las seis actividades (de una a dos horas de duración) en un mes aproximadamente, según consideración del docente y cualidades del grupo.

Descripción: Propuesta didáctica para trabajar en sexto año de primaria, el aire como una solución gaseosa, y los efectos de la temperatura sobre la densidad. Se proponen instancias de discusión, la elaboración de diseños experimentales y el trabajo posterior a los experimentos.

Propósitos: Comprender que el aire es una solución de diferentes gases, que al variar la temperatura varía el volumen del aire y por lo tanto su densidad. Conocer el modo de proceder de las ciencias, la importancia del trabajo previo al experimento, de la experimentación en sí misma, y sobre todo, de las discusiones e interpretaciones que provocan los experimentos.

Criterios de evaluación: Se evalúa todo el proceso de los niños, su participación en las actividades individuales y grupales, la comprensión del manejo de variables, la apertura a poder aprender de sus pares.

Se plantean dos situaciones problemáticas para evaluar la comprensión de los contenidos.

Actividades secuenciales:

Diferenciación entre mezclas de diferente tipo: homogéneas y heterogéneas.

Se les presenta: un té (lo preparamos delante de ellos), un frasco con agua y arena, agua gasificada, agua mineral sin gasificar, arena y piedras.

¿Estas son todas mezclas? ¿Cómo las clasificaríamos? Pueden surgir diferentes formas de clasificarlas, luego de registrar todas las formas nos centramos en las que podemos diferenciar a simple vista los componentes, por estar en fases diferentes. Esas son las mezclas heterogéneas, las que están en una sola fase son mezclas homogéneas.

Seguramente muchos niños ya conozcan estos conceptos referentes a mezclas, pero siempre es bueno abordarlos nuevamente para darles otro enfoque a medida que avanzan en la escolaridad.

Les mostramos ahora una botella “vacía”, solamente con aire. Les preguntamos ¿qué tenemos acá? ¿Nada? ¿Será una mezcla también? ¿Qué componentes tiene el aire? (Se sugiere abordar estas preguntas teniendo en cuenta que los diferentes estados de la materia y sus características ya han sido trabajados por los niños anteriormente y desde la lupa del modelo corpuscular de la materia.)

Para responder estas preguntas seguramente tengamos que recurrir a un libro o a Internet. En sitios sugeridos aportamos algunos enlaces para obtener esa información. Representar mediante gráficos o dibujos, la composición del aire.

La densidad

Una buena forma de abordar por primera vez el concepto de densidad es a través de la historia del Arquímedes (ver “Eureka Eureka” en sitios sugeridos) del descubrimiento de la densidad como característica de las diferentes sustancias.

Luego de leerla podemos comparar sustancias y ver las diferentes densidades. Una manera sencilla de hacerlo es con líquidos, ya que podemos compararlos de dos maneras, manteniendo constante la masa o manteniendo constante el volumen.

a) Poner en una balanza de brazos iguales dos vasos idénticos, agregar, poco a poco, líquidos diferentes a cada uno. Puede ser agua a uno de ellos y acetona al otro. Luego de que los brazos queden equilibrados nuevamente, comparar volumen de líquido que contiene cada vaso poniéndolos uno al lado del otro y comparando las alturas.

(Cuanto más grandes los vasos, mejor se podrá notar la diferencia; la gasolina también es buena para compararla con agua ya que tiene una densidad notoriamente menor a la del agua).

b) Poner en dos vasos idénticos el mismo volumen de líquido, en un vaso agua, en el otro acetona. Con balanza, comparar la masa de los dos vasos.

Si utilizamos sólidos, tenemos que conseguirlos de la misma masa y luego comparar los volúmenes sumergiéndolos en un líquido. Otra opción es conseguir dos cubos de diferentes maderas que tengan el mismo volumen. Tener en cuenta que si queremos medir el volumen de la madera debemos medirla o sumergirla en agua protegida por nylon, ya que puede absorber agua.

Dilatación del aire por efectos del calor

Para abordar temas relacionados al aire, los niños deben entender al aire como otra forma de materia. No es algo fácil de internalizar a pesar de trabajarlo en diferentes instancias y contextos, para ello una buena forma es buscar elementos que contengan aire adentro: un globo inflado, una pelota que no sea maciza, una bolsa inflada. Allí sí se evidencia que está el aire.

El aire, con la variación de la temperatura, varía su volumen, muchos niños tienen un conocimiento cotidiano muy cercano a este: “si la pelota está un poco desinflada, hay que dejarla un rato al sol” ¿es mágico? Evidentemente no, el sol no hace magia con la pelota y no sopla hacia adentro ¿pero por qué esa estrategia es tan eficaz? Esa reflexión la abordamos con los niños.

Les solicitamos hacer la prueba con alguna pelota media desinflada que tengamos en la escuela (si lo hacemos con más de una, o con algún globo también, mejor). “La dejamos al sol y vemos qué sucede después”, eso será lo que probablemente planteen los niños. Nosotros tenemos que fundamentar que eso no alcanza, porque tenemos que ser más estrictos, algunos compañeros pueden verla antes, y después del sol y ver que se infló y otros ver que no se infló. ¿Cómo podemos registrar si se infla o no? Si no surge alguna idea, les proponemos una forma, medir el diámetro antes y después de estar al sol, o dibujar su silueta antes y después (esta forma es menos precisa, pero puede ser otra manera de hacerlo), si lo registramos de las dos maneras podemos evaluar ambas estrategias.

También les sugerimos pesar (masar) la pelota antes y pesarla después de estar expuesta al sol, seguramente algunos piensen que si está más inflada, pesará más, es interesante que vean que la masa no varía, sobre todo para que se entienda que no hay más aire dentro de la pelota, sino que esa misma cantidad de aire ocupa más espacio.

Antes de ponernos a realizar las pruebas, tenemos que dejar registrado lo que vamos haciendo, simplemente para tener notas de todo el proceso, en principio, es un insumo para el grupo mismo: ¿Cuál es nuestra pregunta o problema? ¿De qué manera buscamos la respuesta? Se explica detalladamente cuál será el experimento a realizar ¿Qué creemos que va a suceder? Muchas veces, con niños de quinto y sexto año que están acostumbrados a la elaboración de diseños experimentales las discusiones que se dan para definir el diseño y sobre lo que creen que puede suceder son muy ricas y es bueno registrarlas. Esto es un momento muy importante en el trabajo en ciencias, las discusiones, el trabajo en equipo, la elección de un experimento y no otro implica también una teoría de fondo que enmarca el trabajo, y los niños y niñas, además de entender los conocimientos científicos que estamos trabajando, deben conocer cómo se trabaja en ciencias, los procesos que la ciencia realiza.

Luego de realizado el experimento y de registrar todo lo que sucedió debemos explicar eso que vimos. Vemos que aumenta el diámetro de la pelota, esa es la evidencia, pero ¿por qué? ¿Aumentó su masa? ¿Tiene más aire dentro? Para responder el por qué tenemos que guiarlos hecho de que la pelota está al sol, así ve la importancia del calor ¿por qué eso sucede si está al sol? ¿Qué papel cumple el sol? Deben llegar a comprender que algo del sol llega al aire, pasando por el cuero o la goma de la pelota, por la goma del globo. Eso que recibe, hace que el aire ocupe más lugar. Finalizando la actividad se le puede poner nombre a ese algo que llega al aire dentro de la pelota, es calor, o energía en forma de calor. Dependiendo del grupo, su historia, sus conocimientos, el docente irá tomando decisiones en cuanto a cómo seguir avanzando en el razonamiento.

Si es necesario, hay otros experimentos complementarios que pueden ser realizados:

- Para ver los efectos de enfriar y calentar aire, poner en el pico de una botella un globo desinflado. Colocar la botella en un recipiente que contenga agua caliente. Luego llevarlo al agua fría, muy fría. Se verá que el volumen de aire dentro del globo y botella aumenta con el aumento de calor y disminuye si le saca calor (al ponerlo en agua fría).

- En el siguiente video se puede ver otro experimento donde se evidencia también la dilatación del aire dentro del un frasco por efectos del calor humano (Ver en anexos el texto sobre este video):

(<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=203729>)

Densidad del aire

Luego de comprender que el aire se dilata, tiende a aumentar su volumen al recibir calor, retomamos el tema de la densidad.

Dos objetos con la misma masa y diferente volumen tienen densidades diferentes, quiere decir que la misma masa ocupa más espacio que otra. El aire como cambio la cantidad de espacio que ocupó, también cambió su densidad, cambió la relación masa/volumen ¿Sigue siendo la misma sustancia? Sin dudas que sí, es aire, el mismo aire, pero en condiciones diferentes. Lo que sucedió fue un cambio físico, ya que no cambió la naturaleza de la sustancia, otro ejemplo de cambio físico lo es un cambio de estado de agregación (por ejemplo, la evaporación).

Nosotros habíamos comparado densidades con objetos de diferente naturaleza, dos maderas diferentes, dos líquidos completamente distintos. Pero ahora estamos viendo que la misma sustancia, aire, cambia su volumen. Importante evidencia de que los objetos no están aislados al medio que los rodea, sino que realizan intercambios, con el mismo, en este caso de energía.

Evaluación

Para la evaluación proponemos dos situaciones problemas, la primera se trata de la dilatación en gases, la segunda en sólidos metálicos.

Problema 1: Para el cumpleaños de Guadalupe, que es agosto, inflamos y colgamos muchos globos. Pero cerca de la hora de cortar la torta, varios se explotaron solos. ¿Puedes explicar por qué sucede esto en muchos cumpleaños?

Esta situación requerirá tener en cuenta el cambio de la temperatura ambiente, por lo que es importante el dato de que es en agosto, un mes muy frío.

Problema 2: Después de usar agua caliente de la canilla por unos minutos, luego de cerrada, tenemos que volver a cerrarla unos tres o cuatro minutos después porque empieza a perder agua. Cuando usamos la canilla fría no sucede ¿A qué se debe eso?

Esta situación seguramente deba ser analizada por equipos de trabajo, se la puede presentar primero individualmente para luego trabajarla en grupos, es una situación que requerirá mucha discusión y entablar varias comparaciones con la situación de los gases, además de se hace necesario conocimientos de la vida cotidiana en cuanto a las canillas y su funcionamiento.

Sitios sugeridos:

Propuesta didáctica relacionada para abordar uno de los cambios de estado, la fusión: La carrera del hielo

(<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=135226>)

Presentación de diapositivas, puede ser un buen complemento para esta actividad: Modelo Corpuscular de la materia:

(<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=136792>)

Software Eureka Eureka sugerido para la segunda actividad:

(<http://www.genmagic.net/fisica/arg1c.swf>)

Video: Calor humano en Uruguay Educa:

(<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=203729>)

Bibliografía:

- Furman, Melina; de Podestá, María Eugenia; La aventura de enseñar Ciencias Naturales, Buenos Aires, Aique Grupo Editor, 2009.
- Dibarboure, María; ...y sin embargo se puede enseñar ciencias naturales; Montevideo, Aula XXI- Santillana, 2009.

Materiales:

Computadora para ver el video o buscar información, libro de texto. Los materiales necesarios para hacer los experimentos, algunos pueden ser: pelota, globos, botella, agua caliente, agua fría, botellas, recipientes.

Sugerencias:

Para los datos de la composición del aire se puede recurrir al libro de texto de sexto año.

Anexos:

Texto:

Calor Humano



Materiales:

1. Un frasco de cristal con tapa.
2. Una cañita de refresco.
3. Un clavo y un martillo.
4. Pegamento y cinta aislante.
5. Agua con colorante (opcional)

Montaje:

1. Con el clavo y el martillo realizamos un agujero en la tapa del frasco de cristal. Cuidado con el martillo.
2. Metemos la cañita tal como vemos en la imagen.
3. Llenamos de agua el tarro (unos dos centímetros) y colocamos la tapa. Es importante que no entre aire en el tarro. Ponemos pegamento en la unión de la cañita con el agujero de la tapa y, si es necesario, podemos sellar la tapa del bote con cinta aislante o plasticina.

4. Rodeamos el frasco con nuestras manos.

Vemos que sube agua por la cañita.

Explicación:

La temperatura de nuestro cuerpo es superior a la temperatura del frasco de cristal.

Al rodear el bote con nuestras manos, suministramos energía al frasco de cristal y aumenta la temperatura del aire en el interior del frasco. Dicho aumento de temperatura produce un aumento de la presión en el interior del frasco que empuja el líquido que sube por la cañita.

Si abrimos la tapadera del frasco, la presión en el interior recupera su valor original y el líquido que sube por la cañita cae al frasco.

