

**De qué está hecho el mundo - Modelo molecular**

**EL CICLO DEL AGUA**

**José Gracia Teruel**

Tutor 2ºB del CEIP Francisco Noguera

San José de la Vega

18 de marzo de 2016

## **El aula de 2ºB del colegio público de Ed. Primaria Francisco Noguera**

El colegio está ubicado en una pedanía próxima a la capital murciana, San José de la Vega, y es de dos líneas. El aula está compuesta por un total de quince alumnos y alumnas, que en el primer trimestre han mostrado inquietud por la observación, recogida de datos e indagación sobre diferentes temas de los seres vivos, en concreto sobre las plantas. Asistimos regularmente al huerto del colegio y observamos la evolución de diferentes hortalizas. Ellos se encargan de regar y anotar la evolución de las plantas en su crecimiento. Surgen así diferentes cuestiones en torno al agua y la importancia vital en su crecimiento.

**Temporalización:** 4 sesiones de 1 hora y media (viernes 2º y 3ª hora)

### **Observamos las plantas**

¿Cómo llega el agua a la planta? ¿Qué pasa con el agua que cae en la tierra cerca de la planta? ¿Qué pasa con el agua que cae en sus hojas?

### **Las “venas” de la planta:**

El grupo observa y responde: Con la caída del agua en la tierra parte del agua se “evapora” y otra se filtra en la tierra. El agua junto con los minerales de la tierra es absorbida por las raíces de la planta. ¿Cómo es posible esto?

Realizamos la observación de la absorción con dos vasos, uno de ellos contiene agua coloreada. ¿Qué sucede aquí? ¿Qué fuerzas actúan?

Observamos el mismo principio con una hoja de apio. La situan en una jarra y le colocan agua coloreada en la base. Dejamos pasar un día y observan que el tallo está “ennegrecido”. El líquido ha subido por los conductos de la planta.

### **Fuerzas de cohesión y adhesión**

Antes de saber qué ha pasado debemos de conocer que fuerzas a nivel molecular ha sucedido. Explico la descomposición de cualquier materia a

su mínimo componente, el átomo y composición de la molécula. Estas actúan a través de dos fuerzas básicamente:

Es la atracción entre moléculas que tienen unidas las partículas de una sustancia, en este caso el agua. La cohesión es diferente de la adhesión; la cohesión es la fuerza de atracción entre las partículas próximas dentro de un mismo cuerpo, mientras que la adhesión es la interacción entre las superficies de distintos cuerpos

Observamos ambas fuerzas tomando una gota de agua entre los dedos y luego colocando una gota de agua sobre una moneda.

El grupo observa: el agua tiende a ocupar la superficie, parece que no se derrama fuera de los bordes de la moneda.

Dibujamos lo que está sucediendo con las moléculas del agua.

### **Tensión superficial**

Esto es debido a la tensión superficial: A las moléculas de agua les gusta estar con otras moléculas de agua, se llama cohesión. La cohesión es debida al carácter polar de las moléculas de agua. Polar significa que por un lado tienen carga positiva y por el otro, negativa, por eso se atraen entre ellas.

Las moléculas de agua que están en el interior están rodeadas de moléculas de agua todas partes, pero las moléculas de la superficie no tienen a nadie arriba, así que se agarran muy fuertemente tanto a las de los lados como a las de abajo formando una especie de piel elástica sobre la que se sujeta el clip. Observa como la piel se curva bajo el clip. Este fenómeno debido a las fuerzas de cohesión entre las moléculas de agua se conoce como tensión superficial. Por cierto, ¿has visto alguna vez uno de esos insectos que caminan por el agua? Pues ya sabes que es debido a la tensión superficial.

Ahora que ya sabemos por qué aparentemente flota, vamos a ver por qué se hunde al añadir detergente. Los detergentes hacen que la tensión superficial del agua disminuya porque interfieren en las fuerzas de cohesión. El agua ya no puede sujetar el clip y este se hunde. Realizamos la prueba y

propongo que se realice en casa un nuevo experimento en casa con n trocito de cartulina con forma de pez.

Laura realiza en casa el “experimento” de tensión superficial aplicando unas gotas de lavavajillas al agua. La actividad puede verse en el blog “Quinto Cuento” de la clase:

<http://quintocuento123.blogspot.com.es/2016/01/el-experimento-de-laura.html>

Realizamos en el aula distintas dinámicas de gran grupo para explicar, a través del juego el efecto dinámico de las fuerzas de cohesión y adhesión de las moléculas y cómo se rompe la tensión superficial.

## **El ciclo del agua**

Siguiendo los **estándares de aprendizaje** recogido en el **BORM** :

- Observa, identifica, analiza y describe las diferencias entre las propiedades elementales de los materiales, relacionando algunas de ellas con sus usos, y reconociendo los efectos visibles de las fuerzas sobre los objetos, sus componentes y su dirección.
- Identificar la atmósfera y explicar la importancia de su cuidado.

Al igual que en la planta, la atmósfera actúa con las mismas fuerzas:  
Experimentamos de nuevo con las plantas:

- Colocamos ahora una hoja de apio en una jarra y la tapamos con una caja de plástico transparente. Observamos que cuando pasa un tiempo el agua de la planta se evapora y queda en las paredes de la caja en pequeñas gotitas.

Un alumno comenta que como en el cristal del espejo de su baño cuando se ducha. Pido a Pedro que eche vaho sobre el cristal de sus gafas.

Ahora, la atmósfera que nos rodea se compone de la misma materia y fuerzas que hemos observado en el huerto y en nosotros mismos.

El alumnado expone la explicación física del ciclo del agua y el paso de ésta en los distintos estados de la materia:

-Agua en estado sólido:

El hielo y la nieve son agua en estado sólido. Adquieren este estado con el frío y podemos encontrarla en la montaña o en sitios muy fríos (como el congelador de nuestra casa).

-Agua en estado líquido:

El agua de las fuentes, de la ducha o del mar es agua en estado líquido. Son así cuando tienen una temperatura normal (entre 0 y 100 grados centígrados). Más de la mitad de nuestro cuerpo está formado por agua.

-Agua en estado gaseoso:

Cuando calentamos mucho el agua líquida, ésta se evapora y pasa al estado gaseoso, como por ejemplo las nubes del cielo.

Las fases del ciclo del agua son tres:

**El agua en la tierra:** Las montañas tienen mucho hielo en invierno, pero cuando llega la primavera, el sol lo calienta y se va **derritiendo poco a poco**, lo que da lugar a los ríos y lagos, que generalmente acaba llegando al mar o filtrándose en el interior de la tierra.

**El agua en la atmósfera:** el Sol sigue calentando toda el agua del planeta poco a poco y ésta se va **evaporando** formando vapor de agua, haciendo que suba hacia arriba y se creen las nubes.

**El agua en la Tierra de nuevo:** Cuando las gotas de agua de las nubes se enfrían, caen en forma de **nieve o lluvia**, volviendo a la Tierra y empezando de nuevo las fases del ciclo del agua.

Utilizan para ellos diferentes esquemas realizados en clase y digitalizados.

El siguiente paso es cómo se comportan las moléculas en los distintos pasos de cambio de estado:

**Gases:** Se mueven tan rápidamente que se liberan unas de otras. Ocupan entonces un volumen mucho mayor que en los otros estados porque dejan espacios libres intermedios y están enormemente separadas unas de otras. Forman las nubes.

**Sólido:** Este se caracteriza por su resistencia a cualquier cambio de forma, lo que se debe a la fuerte atracción que hay entre las moléculas que lo

constituyen; es decir, las moléculas están muy cerca unas de otras. El agua se condensa y caen de las nubes en estado líquido, gotas de agua, o estado sólido, copos de nieve.

Líquido: En el estado líquido, las moléculas pueden moverse libremente unas respecto de otras, ya que están un poco alejadas entre ellas. Los líquidos, sin embargo, todavía presentan una atracción molecular suficientemente firme como para resistirse a las fuerzas que tienden a cambiar su volumen. La nieve de las montañas, por el calor de los rayos de sol cambia a estado líquido formando los ríos que descienden o filtrándose en la tierra.

Dibujamos las moléculas según sus estados.

Dinámica en el patio: La clase en bloque. Simulando las moléculas de agua se transforman la configuración atendiendo al estado.



**Movimiento de las moléculas en los estados del agua**



**“Rompeamos” la tensión superficial**



**Absorción del líquido: cohesión y adhesión que lleva el líquido de un vaso a otro.**