

LOS ESTADOS DEL AGUA

A través de las siguientes experiencias vamos a intentar que los niños y niñas de Primer ciclo:

- Comprueben que el agua, el vapor y el hielo son manifestaciones del mismo elemento.
- Descubran cómo ocurren esos cambios en función de la temperatura.
- Tomen su primer contacto con la idea de molécula.

No queríamos iniciar la investigación de manera forzada; así que dimos un poco de tiempo y esperamos que surgiera de alguna situación cotidiana.

SITUACIÓN DESENCADENANTE

El 19 de enero, en el patio, una niña que bebía un yogurt, recibió un balonazo y el yogurt se derramó por su ropa. Le limpiamos con una toalla pequeña mojada, la aclaramos bien y...

¡La ocasión había llegado!

Contamos a todos lo que había pasado y escurrimos bien la toalla para que vieran caer el agua.

Tocamos todos la toalla.

- ¿Cómo está la toalla?



- Está mojada.

- ¿Qué es eso de que está mojada?
- Que no está seca.
- Naturalmente, no esta seca ¿Por qué no está seca?
- Porque la has mojado.
- ¿Con qué la he mojado?
- Con agua.
- Entonces... ¿Qué tiene diferente una toalla mojada de una toalla seca?
- La mojada tiene agua.
- ¿Qué va a pasar si la ponemos un rato en el radiador?
- Estará caliente.
- Se secará.
- ¿Y entonces tendrá agua?
- No



Dejamos la toalla en el radiador caliente y se les pidió que cada uno escribiera en un papel lo que creía que iba a pasar con el agua de la toalla.



Los resultados fueron los siguientes

- Desaparece (24%)
- En el radiador (28%)
- En el sol (4 %)
- No se nada (4 %)
- Se evapora (40 %)

VAMOS A INVESTIGAR

Se les propuso investigar , para descubrir lo que pasaba con el agua de la toalla y se mostraron encantados.

Pusimos agua a calentar en un matraz. Llenamos hasta 400 mililitros.

- ¿Qué va a pasar con el agua?
- Se va a calentar.
- Va a salir vapor.



Se les pidió que explicaran por escrito lo que creían que iba a pasar con la cantidad de agua. Si creían que al cabo de un rato habría igual, más o menos.

Las respuestas fueron las siguientes:

- Igual porque se calienta (12 %)
- Igual porque no se va a mover (4 %)
- Menos porque desaparece (8 %)
- Menos por el calor (12 %)
- Menos porque el vapor subirá (4 %)
- Menos porque va a salir vapor (4 %)
- Menos porque se evaporará (56 %)

El agua comienza a hervir

- ¡Mira cuánto humo sale!
- ¿Humo como el de una hoguera?
- Sí.
- No. Sale vapor.
- Y... ¿De dónde sale el vapor ó el humo?
- Del agua (la mayoría).
- De la placa (unos pocos)

Retiramos el matraz de la fuente de calor y comprueban que de la placa no sale nada.



El vapor va con el recipiente de cristal que tiene agua caliente.

El vapor sale del agua caliente.

¿Por qué sale vapor?

Porque con el calor se quiere escapar.

Vamos a taparlo para que no escape.

LA TAPA TIENE AGUA

Ponemos una tapa en el matraz y comprobamos que al coger la tapa está mojada.



- ¿Cómo ha subido el agua hasta aquí?

- Con el vapor.

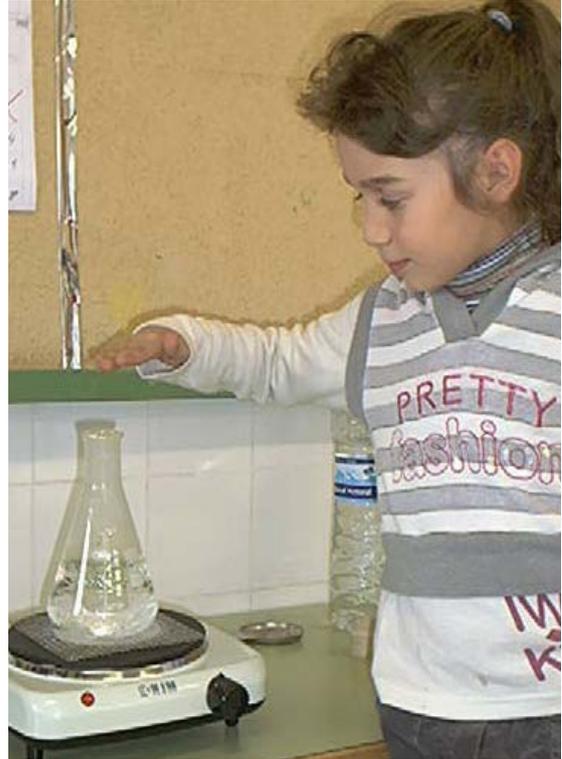
- Con el vapor... ¿Pero cómo ha podido subir? El agua se ve. ¿Habéis visto subir al agua?

- Es que sube vapor.
- ¿Y por qué hay agua si lo que ha subido es vapor?
- Porque se vuelve agua.
- ¿Por qué se vuelve agua? ...

¿El vapor es lo mismo que el humo?



Esto no moja y huele.
Es humo



Esto moja la mano y no huele.
Es vapor

- No son iguales; pero los dos son como aire y no se pueden coger con la mano.

PONEMOS UN GLOBO EN LA BOCA DEL RECIPIENTE

- ¿Qué va a pasar con el globo?
- Se va a hinchar (Respuesta unánime).
- ¿Por qué se va a hinchar?
- Porque se va a meter el vapor que sale.
- ¿Y el vapor va a hinchar el globo?
- Sí, porque el vapor es casi como el aire.
(Dejamos que el agua se vaya calentando).



El globo se ha ido hinchando llamando la atención de los niños; si bien no ha alcanzado un tamaño como el que se consigue con cuatro soplos.

(Asunto a investigar más adelante)

Observamos la cantidad de agua. En un periodo de tiempo, ayer disminuyó de 400 a 300. Hoy no se observa cambio.

- ¿Por qué no ha disminuido hoy la cantidad de agua?
- Porque hoy hemos puesto un globo y no se va el vapor.
- ¿Ayer se iba? ¿A dónde se iba?
- Se iba por el aire.
- ¿El agua se iba por el aire? ¿Visteis el agua saltar al aire?
- No. No se veía porque estaba transformada en vapor.
- ¿Y por qué se transforma en vapor?
- Porque se pone caliente.

Con un guante sujetamos el globo para que no se escape nada de su interior y lo retiramos del agua caliente, atándole un nudo..

A penas lo retiramos baja de tamaño. Pero queda tamaño suficiente para seguir adelante. (De momento dejamos que se queden con la idea de que se ha escapado parte del vapor del interior, cuando lo he sacado de la boca del recipiente).

- ¿Qué va a pasar con el globo?

- Se va a deshinchar.

- ¡Pero si está atado!. Mira que nudo le he puesto tan fuerte.

- Sí , pero aunque esté atado cuando pasen unos días se queda muy pequeño. A mi me pasó.

- No vamos a dejar pasar ningún día. Vamos a meterlo un poquito a la nevera. ¿Qué va a pasar?

Se va a enfriar.

¿Y qué va a pasar con el vapor que estaba dentro?

...

- Vamos a comprobarlo.

Cortamos el globo con cuidado y comprobamos que sale agua suficiente para salpicar un poquito a los niños que disfrutan al sentir que pequeñas gotitas de agua llegan a sus caras.

- ¿De dónde ha salido el agua que estaba dentro del globo?

- Del congelador del frigorífico. (Respuesta de un niño que suele ser muy poco reflexivo en sus respuestas)

- ¿Y por dónde se ha metido al globo, si estaba atado con un nudo?

- Bueno es lo que piensa Ismael. ¿Cuántos están de acuerdo con Ismael en que el agua del globo es del frigorífico?

(Sólo un niño se une a él)

Volvemos a retomar la situación.

- ¿Quién sabe explicarnos por qué ha entrado vapor en el globo y ahora tenía agua?

- Porque el vapor de agua se ha convertido otra vez en agua cuando se ha enfriado en la nevera.

Es la idea de Christian. ¿Cuántos están de acuerdo?

La inmensa mayoría se muestran de acuerdo. Al preguntarle a un niño que no levanta la mano para mostrar su acuerdo con ninguna de las dos opciones qué es lo que el cree, expresa: “Es que yo no lo se y por eso no he levantado la mano”.

Aprovechamos para valorar que haya defendido su opinión y no se haya apuntado a una de las respuestas sin saber. “ Muy bien, no te preocupes. Seguiremos investigando para descubrir lo que ha pasado”.

Cuando volvemos a clase, Christian muy satisfecho de su respuesta añade: “Es como si el agua tuviera miedo. Cuando se calienta, se suelta y cuando se enfría se aprieta”. Acaba de abrir una puerta enorme para llegar a las moléculas que forman el agua.

Una botella en la boca del matraz

“Decía ayer Christian que cuando el agua se calienta parece que se suelta y cuando le da frío se aprieta”.

Tenemos el matraz de nuevo en el fuego con agua caliente. En la boca del matraz hemos puesto una botella pequeña de agua boca abajo, de forma que el vapor va entrando en la botella. La botella se va poniendo con una capa blanquecina.



- ¿Qué le está pasando a la botella?
- Se está llenando de vapor.
- ¿Hay algo más en la botella?
- Sí. Hay gotitas de agua pequeñas.

- ¿Por qué?
- ...
- ¿Qué hace el vapor que está saliendo del agua?
- Se mete en la botella.
- ¿Por qué?
- Porque sube.
- Porque se quiere escapar.
- ¿Cuándo se mete en la botella puede salir?
- No.
- ¿Tiene mucho espacio?
- No porque es una botella muy pequeña.
- ¿Qué ocurre entonces cuando va subiendo vapor sin parar a la botella?
- ...

Volvemos a hervir agua



Esta vez cogemos una perola con su cobertera.

La cantidad de vapor que sale nos permite volver a reflexionar sobre la conversión del agua en vapor y sobre la condensación del vapor en la cobertera.

Mostramos el agua que hay en el anverso de la tapa:



- ¿Por qué hay agua en la tapa?
- Porque suben las gotitas de vapor que se quieren escapar y como no pueden se convierten otra vez en agua.
- ¿Por qué no pueden?
- Porque se chocan en la tapa.
- ¿Entonces por qué se convierten en vapor? ¿Es que al chocar explotan?
- ...
- ¿Las gotitas se sueltan o se juntan?
- Se juntan.
- ¿Por qué crees que se juntan?
- Porque las gotitas de vapor son muy pequeñas, que no las vemos y las gotas de agua son más grandes.

Retomamos la botella boca abajo.

- ¿Cabe mucho vapor en la botella?
- No.
- Pero, está saliendo vapor sin parar. Se está escapando por fuera o se queda en la botella?
- Se queda en la botella.
- No se escapa nada.
- Entonces, en esa botella cabe mucho vapor, porque lleva mucho rato saliendo vapor.
- Pero es que cae otra vez al agua. Mira como caen gotas.

- ¿Y por que el vapor se está convirtiendo en agua si está muy caliente?
- Porque se juntan las gotas como pasaba en la tapa.
- Y el vapor se convierte en agua. ¿Cuándo se convierte el vapor en agua?
- Cuando se juntan las gotas.
- ¿Y cuando se juntan?
- Cuando hace frío.
- Muy bien y también cuando hay muchas y chocan unas con otras y van formando gotas grandes.

Quitamos la botella de la fuente de calor, pero para evitar que piensen que el vapor se ha ido le pongo rápidamente el tapón.



Ocurre algo que no habíamos previsto. La botella comienza a escacharse sin que nadie la apriete y se queda delgadísima. Se produce un OHHHHHHHHH! General. ¡Están impresionados! ¡Parece que unas fuerzas invisibles han estrujado la botella! De momento aparcamos el tema de la diferencia de presión, que nos desviaría del camino que llevamos; pero lo dejamos pendiente para una próxima investigación. Nos centramos en lo que hay dentro de la botella estrujada.

¡Hay agua!

Abrimos la botella y comprobamos, que las paredes tienen un capa blanquecina que va desapareciendo al darle vueltas al agua que hay en la botella.

¿Por qué ocurre esto?

Porque se van juntando las gotitas.
¿Y si vuelvo a calentar la botella?
Se separaran.

¡AL CONGELADOR!

Parecen muy convencidos de que si le damos calor se separan y si le damos frío se juntan.

Les proponemos meter la botella llena de agua en el congelador.



Le vamos a dar mucho frío.

¿Qué le va a ocurrir?

Se va a hacer hielo porque se va a congelar.

Sí, porque en el congelador sale hielo.

Muy bien. Entonces, vamos a meter una botella vacía.

¿Saldrá llena de hielo?

No. Tiene que tener agua.

Entonces, ¿Qué es el hielo?

El hielo es agua.

¿El hielo y el agua son idénticos?

No, idénticos no.

¿En qué son distintos?

El hielo es más duro.

El agua es mas blanda.

El hielo es más frío...

¿Y el vapor es más duro o más blando?

El vapor aún es más blando.

LAS MOLÉCULAS

Después de todo este proceso, pensamos que ha llegado el momento de hablar de MOLÉCULAS y FUERZAS DE UNIÓN entre las mismas.

EL AGUA Y TODO LO QUE NOS RODEA, ESTÁ FORMADO POR UNAS PARTÍCULAS MUY PEQUEÑITAS QUE SÓLO SE PUEDEN VER CON UN MICROSCOPIO MUY POTENTE.

Esas partículas se llaman **MOLÉCULAS**.

A veces las moléculas están unidas con mucha fuerza y otras veces están unidas con poca fuerza. ¿Qué moléculas se agarran con más fuerza las del agua o las de hielo?



¿Por qué crees eso?

Porque el hielo es más duro.

¿Qué moléculas se unen con más fuerza las del agua o las del vapor?

Las del agua.

¿Por qué?

Porque el vapor sí que es blando, ni lo vemos casi.

EL JUEGO DE LAS MOLÉCULAS

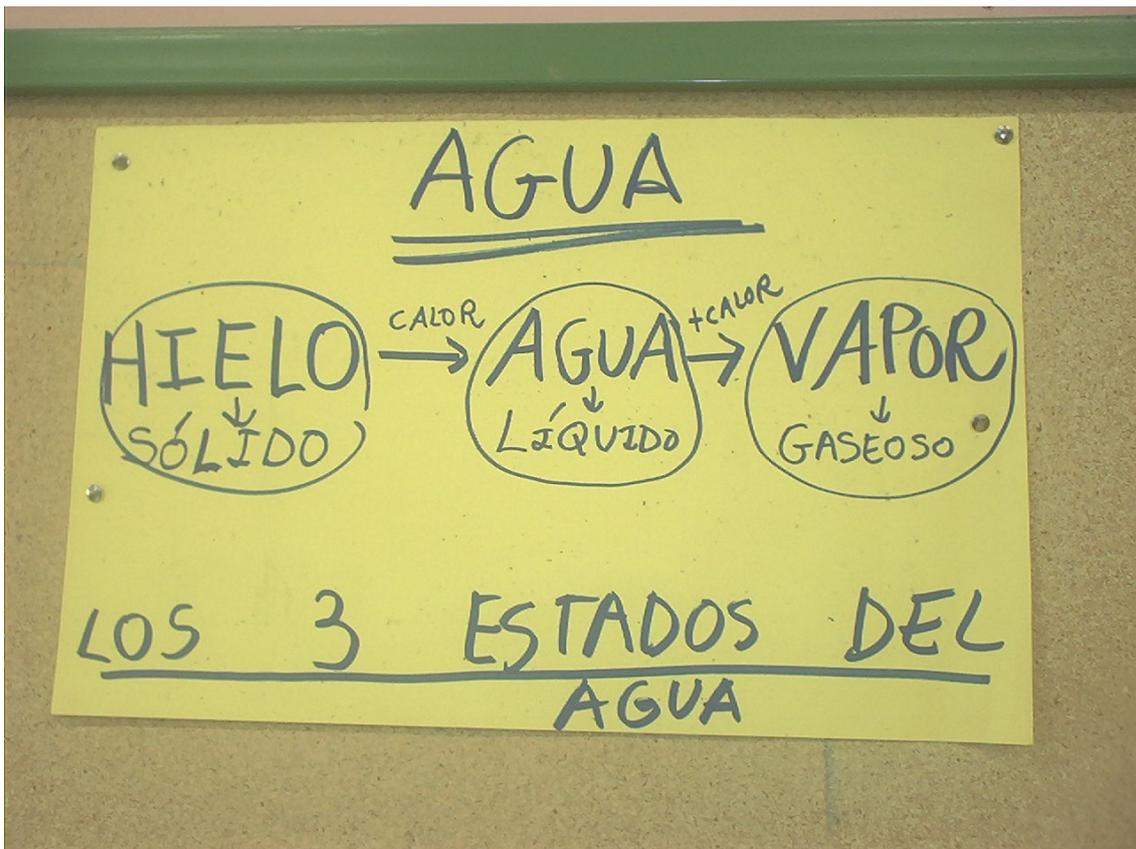
Para reforzar lo trabajado jugamos a ser moléculas que se calientan y se enfrían. Se divierten, se familiarizan con el concepto de moléculas y las fuerzas de unión entre ellas.



¡Moléculas unidas fuertemente, formando hielo!

CONCLUÍMOS entre todos que “El hielo, el agua y el vapor son tres formas de presentarse de la misma sustancia”.

LOS TRES ESTADOS DEL AGUA



Les proponemos buscar otros sólidos, otros líquidos y otros gases. Les resulta gracioso cuando un niño descubre que un pedo es un gas.

¿En qué estado está la silla?

Sólido.

¿Podemos hacer que pase a líquido o gas como al agua?

No.

Pero podemos cortarla en pedacitos muy pequeños con un motosierra.

¿Y habrá cambiado de estado?

¿Estará líquida o serán trocitos de sólido?

No, serán sólidos.

Muy bien, serán trocitos sólidos de silla.

Pero podemos machacarla mucho, mucho, mucho...

¿Y luego podemos volverla otra vez a silla?

No, eso no.

¿Es como el agua?

No.

Mostramos un jarrita de plástico blanda y preguntamos:

¿En qué estado está la jarrita?

Sólido

¿Sus moléculas están unidas con la misma fuerza que las de la silla?

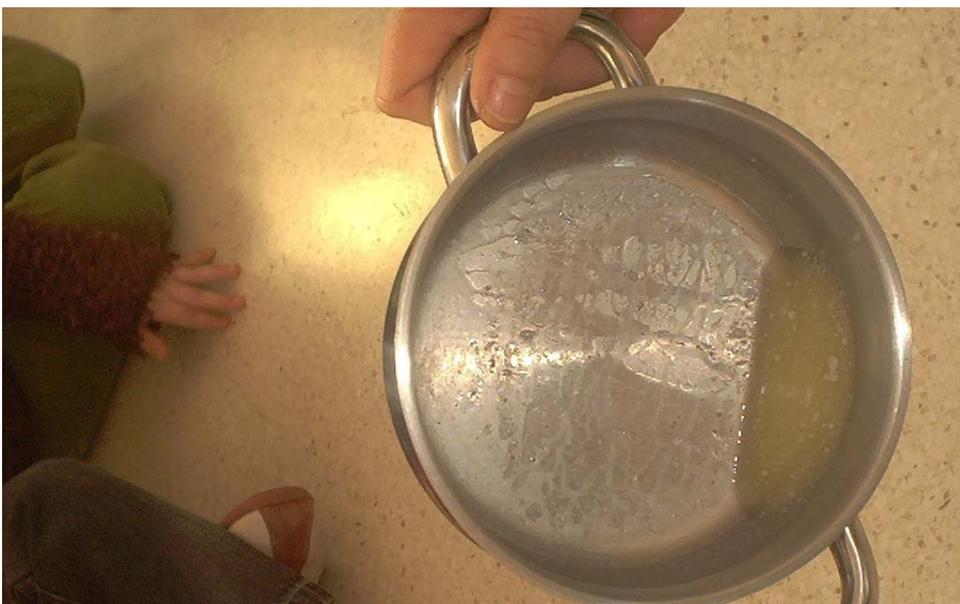
No, porque es blandita.

¿Y las de la plastilina están unidas con mucha fuerza?

No. Las del hierro sí que están unidas con fuerza.

LA MANTEQUILLA TAMBIÉN CAMBIA DE ESTADO

Otra sustancia que pasa de sólido a líquido y de líquido vuelve a sólido. Para reforzar lo trabajado ponemos en el fuego mantequilla (sustancia sólida) y comprobamos como con el calor pasa a líquido (Sus moléculas se unen con menos fuerza y se separan).



Una vez líquida la sacamos al exterior y vimos al cabo de un tiempo, que volvía a estar sólida.

LA TOALLA

Después de todo este proceso, los que pensaban que el agua de la toalla se metía en el radiador ...

¿Habrán cambiado de idea? Es hora de comprobarlo.

Vamos al baño todos juntos. Mojamos la toalla. La ponemos en el radiador y les pedimos que respondan por escrito a la siguiente pregunta:

¿Qué va a pasar con el agua de la toalla'



Los resultados son los siguientes:

- Desaparece (4 %)
- En el radiador (20%)
- En el sol (4 %)
- No se nada (0 %)
- Se irá arriba (8 %)
- -Se evapora (64 %)

EL AGUA DEL RECIPIENTE:

¿Habrà más menos o igual? ¿Por qué?

- Menos porque se va a la clase (4 %)
- Menos porque se va a las nubes (4 %)
- Menos por el calor (8 %)
- Menos porque sale vapor (4 %)
- Menos porque el agua es vapor (8 %)
- Menos porque se convierte en vapor (72 %)

EVALUACIÓN

Realizamos la siguiente prueba para que cada uno pudiera mostrar lo que había asimilado.

EL AGUA

1°.- Escribe lugares donde hay agua:

2°.- ¿Qué es el hielo?

3°.- ¿Qué hay en las nubes?

4°.- Ponemos agua a calentar en un recipiente.



Al cabo de mucho rato...

¿Cuánta agua habrá(más, menos, igual...)? _____

¿Por qué? _____

5°.- Ponemos agua a calentar en la perola y *la tapamos*.



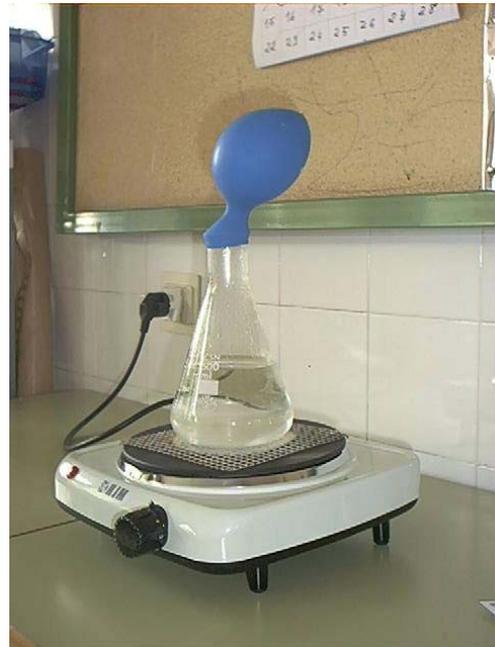
¿Por qué la tapa tendrá agua? _____

¿Cómo sube el agua a la tapa? _____

6°.- Ponemos un globo *en la boca del recipiente.*

¿Qué pasa con el globo?

¿Por qué? _____



7°.- Quemamos unos papeles.

¿Qué sale del fuego?

¿Es lo mismo que salía del
recipiente de agua? _____

¿Por qué? _____



7° Ponemos la toalla *mojada* en el radiador.



Explica lo que va a pasar con la toalla al cabo de un rato:

¿Por qué el agua líquida se convierte en hielo al meterla en el congelador?
