

## ¿DE QUÉ ESTÁ HECHO EL MUNDO?

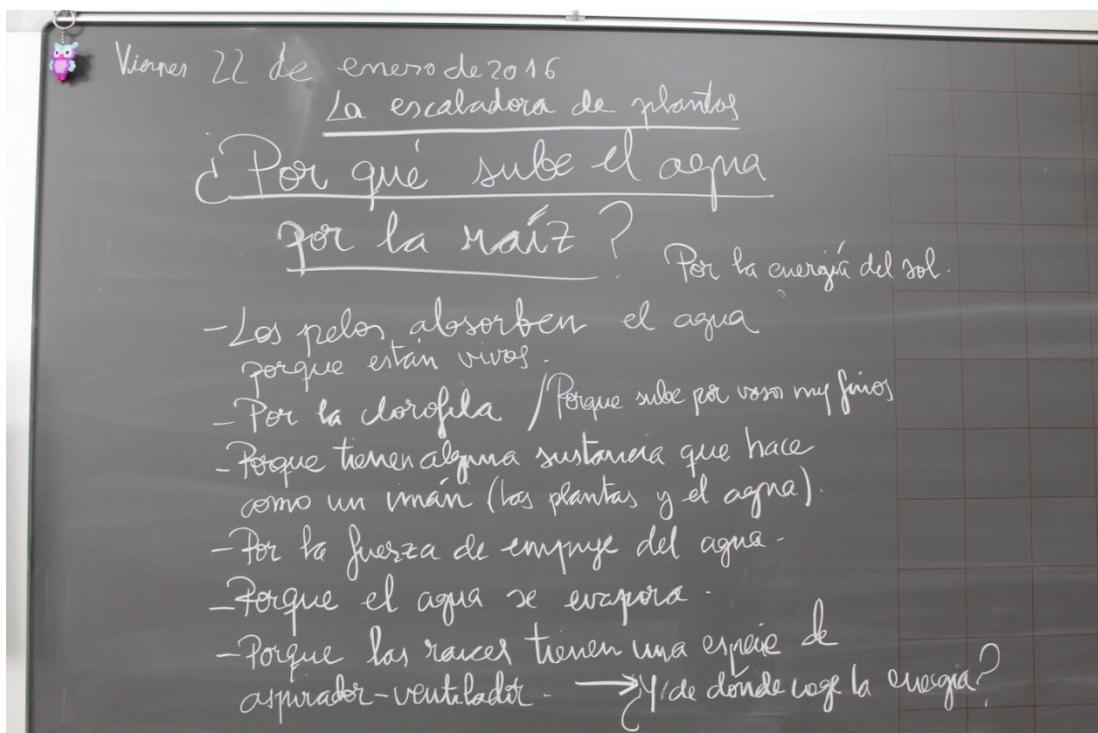
Este proyecto se desarrolla en dos aulas de 5º de Educación Primaria del C.E.I.P. Ntra. Sra. De Loreto. Son un total de 45 alumnos, 23 de 5º D y 22, de 5ºA, distribuidos en equipos de 4/5. Las maestras somos: Pilar García Contreras y Juana Mª Romero Baño.

Lo hemos llevado a cabo a través de 5 sesiones experimentales y 1 de evaluación escrita.

### PRIMERA SESION

Habíamos terminado de estudiar el tema de las plantas, su alimentación: respiración y fotosíntesis. De pronto surge una pregunta: ¿por qué sube el agua por los tallos de las plantas, hacia las hojas? ¿Cómo es posible que el agua vaya hacia arriba, en contra de la gravedad?

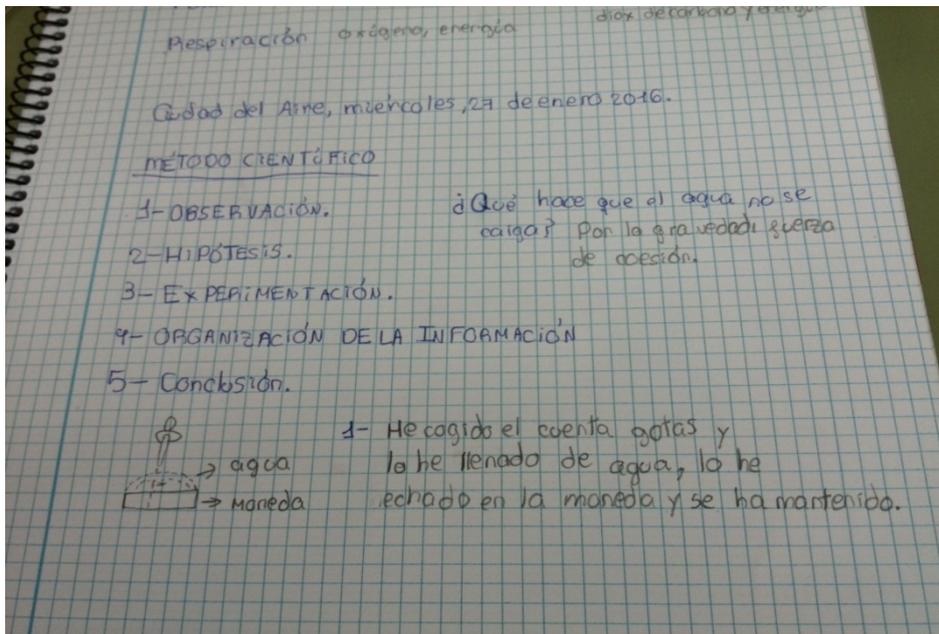
En primer lugar hacemos una lluvia de ideas- ideas previas- , que expliquen este fenómeno.



Una vez recogidas estas ideas, vamos a estudiar el agua y a conocerla más para encontrar la respuesta.

Comenzamos explicando que vamos a trabajar el método científico.

Explicamos los pasos:



Y ahora planteamos los siguientes experimentos:

- **UNA MONEDA.**

A una moneda, con un cuentagotas, le vamos echando gotas de agua encima hasta que el agua rebosa. Contamos cuantas gotas caben en cada moneda.

¿Qué ocurre? ¿Por qué el agua se queda juntita y haciendo una especie de burbuja? ¿Por qué si seguimos llega un momento en que se derrama? ¿Qué ha pasado?





- **PORTA O TARJETA DE PLÁSTICO.**

Levantamos un portaobjetos o una tarjeta de plástico que hay sobre la mesa sin ningún esfuerzo. Se echa un poco de agua encima de la mesa. El porta o el plástico se pone encima del agua.

¿Qué sucede?

Comprobamos que queda adherido a la mesa, es difícil levantarlos. ¿Por qué?



- **TRASVASAR.**

Trasvasar el agua de un recipiente a otro con una cuerda.

El agua se desliza por la cuerda y va de un recipiente a otro pegada a ella, solamente una pequeña cantidad se cae.

¿Por qué? ¿Qué sucede?



- **VASO DE AGUA Y ECHAMOS MONEDAS DENTRO.**

Echamos agua en un vaso y lo llenamos hasta el ras. Vamos introduciendo monedas hasta que el agua rebosa.

¿Cuántas monedas han entrado antes de que el agua se saliera del vaso?





¿QUÉ COMPROBAMOS EN ESTOS EXPERIMENTOS?

### SEGUNDA SESIÓN.

- **NOS MOJAMOS EL DEDO ÍNDICE Y EL PULGAR**, los juntamos y vemos que se forma una pequeña columna de agua entre los dedos.  
¿Qué sucede?  
¿Por qué se junta el agua? ¿Por qué se queda así y no se derrama?



- **SE COLOCA UN CLIP O UNA FICHA DE PARCHÍS CON MUCHO CUIDADO ENCIMA DEL AGUA.**

¿Qué sucede? ¿Qué comprobamos?

Dicen que flota..., pero nos damos cuenta que esta encima de la superficie del agua

Si nos fijamos bien se forma una curvita alrededor.



- **TARJETA DE PLÁSTICO ENCIMA DE UN VASO DE AGUA.**

Comprobamos que no se hunde. Alguna especie de fuerza hace que la tarjeta se mantenga encima de la superficie del agua. Para medir esta fuerza ponemos monedas encima de la tarjeta, en el borde, hasta que el peso de estas hace que la tarjeta se hunda.

- **EXPLICAMOS QUE EL MOSQUITO SE MANTIENE ENCIMA DEL AGUA, POSÁNDOSE SOBRE ELLA CON SUS PATAS.**



Ahora explicamos, que todos estos fenómenos se deben a unas fuerzas intermoleculares, de naturaleza eléctrica, debidas a las diferentes características de las moléculas. Estas fuerzas reciben el nombre de FUERZAS DE VAN DER WAALS y algunas de ellas, que hemos comprobado en nuestros experimentos, son:

**Fuerzas de COHESIÓN.**-Unas moléculas se mantienen unidas a las otras.

**Fuerzas de ADHERENCIA.**-Las moléculas de una sustancia se adhieren a otros materiales.

**TENSIÓN SUPERFICIAL.**-Se debe a las fuerzas de cohesión en la superficie del agua.

- **DRAMATIZAMOS.**

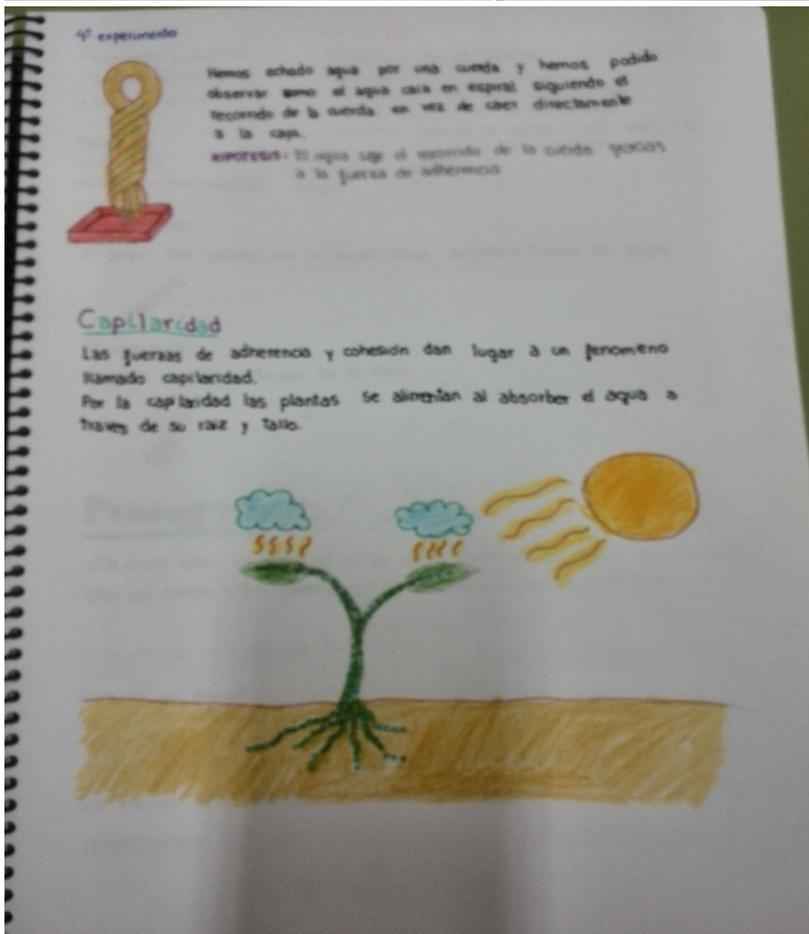
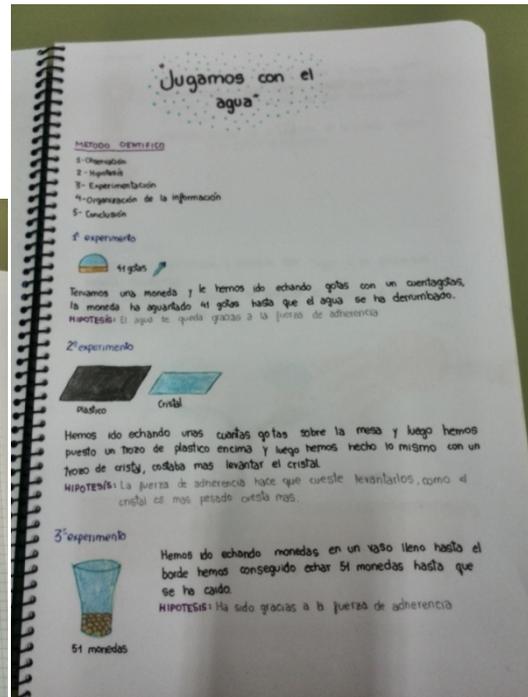
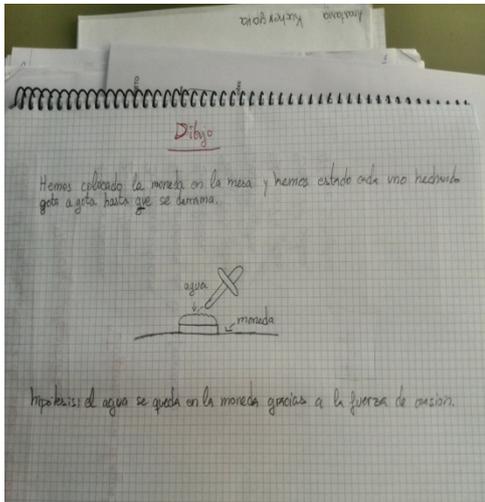
Se colocan los alumnos cogidos con unas gomas, por los dedos de las manos. Otro alumno se apoya en dos de ellos, ejerciendo una fuerza (el mosquito). Al sufrir el empuje de esa fuerza, se estiran las gomas, al separarse ligeramente, pero no se rompe la goma. Es una forma vivenciada para entender mejor la tensión superficial.

- **LA CAPILARIDAD.**

Es el fenómeno por el que la savia sube por los tallos de las plantas. Esto se debe a las fuerzas de adherencia y cohesión. Para comprobarlo hemos puesto dos vasos, juntos, uno está vacío y otro casi lleno de agua, y un papel que está metido en los dos vasos. Algunas moléculas de agua se meten en el papel (adherencia) y tiran de otras( cohesión). Así el agua va pasando de uno a otro hasta llegar al mismo nivel en los dos .



A la vez que hemos hecho todos los experimentos, los alumnos los han reflejado en sus libretas, dibujándolos y explicando lo observado



## **TERCERA SESIÓN**

Ya sabemos que las fuerzas de adherencia y cohesión son de naturaleza eléctrica (Fuerzas de van der Waals). Ahora vamos a investigar, para saber más sobre ellas.

Hacemos un poco de historia.

TALES DE MILETO (624- 543 a C.)

Filósofo griego, maestro de Pitágoras.

- Se le atribuyen las primeras observaciones sistemáticas de fenómenos eléctricos y magnéticos.
- Descubrió un extraño fenómeno: al frotar el ámbar con lana o con piel, adquiere una extraña propiedad de atraer pequeñas briznas de hierba o de paja, perdiendo al poco tiempo esta propiedad. (Al ámbar lo llamó electrón y de ahí viene el nombre de electricidad)

¿Qué entendemos por fuerza? La fuerza es aquello que produce un movimiento en un cuerpo sin tener en cuenta su naturaleza.

Vamos a hacer algunos experimentos para comprobar estas fuerzas eléctricas que se producen al frotar algunos cuerpos:

### **EXPERIMENTO DE TALES**

- 1- Damos una pajita, frotamos y observamos que atrae a papelitos pequeños que hay encima de la mesa.



2- Frotamos un globo y atrae confeti, cabello, trocitos de papel.



3- Frotamos un tubo de PVC y comprobamos que también atrae papelitos, nuestro pelo...



Debemos de estudiar los fenómenos eléctricos de forma sistemática, de forma que descubramos sus leyes.

Dos cargas del mismo signo se repelen y se atraen cuando son de distinto signo.

RESUMEN

- Adherencia y cohesión.
- Tensión superficial.
- La capilaridad.

3ª SESIÓN

- Fuerzas de Van der Waals
- Tales de Mileto (624 - 543) a.C.  
El primer sabio que descubrió las características de la electricidad
- Coulomb - Balanza de torsión. (1736 - 1806) d.A.  
LEY DE COULOMB

PROTÓN  $+$

ELECTRÓN  $-$

NEUTRÓN no tiene carga  $0$

$+$   $+$   
SE REPELEN

$-$   $+$   
SE ATRAEN

$-$   $-$

1º experimento

Al frotar una pajita con un papel atrae pequeños trozos de papel.



2º experimento

Al frotar un globo en tu pelo se te eleva.



PREGUNTAS ¿? ¿? ¿?

- ¿De donde salen las fuerzas? De las cargas eléctricas que tienen las moléculas.
- ¿Por qué ocurren estos fenómenos? Por las fuerzas de las moléculas.

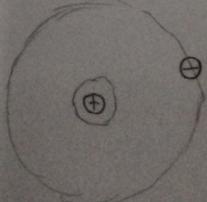
ESTRUCTURA MOLECULAR

¿Qué es un átomo?

- Es la parte más pequeña de la materia.
- Varios átomos forman moléculas.
- El científico que hizo la tabla periódica fue Mendeleiev.

Los átomos están formados por núcleo y corteza.

HIDROGENO



## **CHARLES DE AGUSTÍN DE COULOMB (1736-1806)**

Inventó la balanza de torsión para medir las fuerzas de atracción y de repulsión que ejercen entre sí dos fuerzas eléctricas, y estableció la ley que liga esta fuerza con la distancia.

**1.- Construimos una balanza de torsión** con 2 pajitas, una cuerda o hilo y unas tijeras.

Se frota un lado de la pajita de la balanza y después frotamos la que tenemos en la mano. Se comprueba que al acercarla a la de la balanza, se repelen. Sin embargo, cuando le acercamos el papel, se atraen.

¿Por qué?

Al frotar una pajita queda cargada de la misma carga que la otra por eso se repelen. Sin embargo, el papel, al tener distinta carga, la atrae.

**2.-Frotamos dos globos**, con las manos o con la ropa. Se frota los dos globos y se repelen. Porque tienen la misma carga (negativa). Se frota un globo con un trozo de papel, se le acerca la mano y se atraen al tener distinta carga.



- **EXPERIMENTO.**

Papel de aluminio, cinta adhesiva, barra de poliuretano, tijeras.

Se hace dos tiras de papel de aluminio como una especie de esfera. Se frota la barra y se coloca encima de la ella, que hemos hecho con papel de aluminio. Se mueve la esfera a distancia.



Ahora vamos a descubrir que también hay algunos cuerpos que no necesitan que los frotemos para que aparezcan fuerzas que actúen sobre ellos.

- **ELECTROSCOPIO.**

Pajita, clip, papel aluminio y barra de pvc.

Abrimos el clip y lo introducimos dentro de uno de los extremos de la pajita.

En la parte del clip que queda fuera de la pajita le colocamos una tira muy fina de papel aluminio y la doblamos para que los lados queden unidos.

Frotamos la barra, la colocamos encima del papel aluminio y comprobamos que los lados del papel que estaban unidos se separan.



- **POLARIZAR POR INDUCCIÓN.**

Una barra de PVC, un bote de refresco.

Colocamos en una superficie lisa el bote. Frotamos la barra de PVC, la ponemos encima del bote y este se mueve a distancia.

Como hemos frotado la barra, queda cargada negativamente, al acercarla a la lata, los electrones se alejan al lado contrario y los protones se quedan en la parte más cercana; como consecuencia de la huida de los electrones la lata queda polarizada.

Cuando acercamos un cuerpo con exceso de carga negativa a un conductor, éste queda polarizado. Por eso la lata, que es de metal, un gran conductor, persigue a la barra de PVC. Si la tocamos, la neutralizamos.

### **CUARTA SESIÓN**

Para comprender todos estos fenómenos que hemos experimentado ( fuerzas de van der Waals, polarización, atracción –repulsión), debemos conocer:

### **EL MODELO ATÓMICO DE LA MATERIA**

Todos los fenómenos que hemos observado y analizado:

-Fuerzas de cohesión y adherencia.

-Tensión superficial.

-Capilaridad.

Ocurren porque las moléculas de agua son muy polares (están polarizadas).

Vamos a ver como es la molécula de agua. Para ello estudiaremos el modelo atómico.

1. Presentamos el concepto de átomo: ¿Qué es el átomo? ¿Cuál es su estructura? ( Núcleo, capas, y la distribución de las cargas en cada uno de ellos).  
A partir de la tabla periódica, construimos diferentes átomos, comprendiendo así su estructura y la necesidad de unión entre algunos de ellos.
2. Una vez conocidos el átomo y su estructura, explicamos cómo se forman las moléculas, en especial, la del agua (H<sub>2</sub>O).
3. A partir de esto vemos cómo las moléculas de agua se unen unas a otras, debido a su polaridad, estableciendo los puentes de hidrógeno, creándose así las fuerzas de cohesión.
4. Así mismo, los Hidrógenos del agua se unen a moléculas de otros materiales, produciéndose las fuerzas de adherencia.
5. Los dos tipos de fuerzas intervienen en la capilaridad. Por lo tanto, hemos encontrado la respuesta a nuestra pregunta: **¿POR QUÉ EL AGUA ASCIENDE POR LOS TALLOS DE LAS PLANTAS?**

Todos los conocimientos adquiridos a través de la experimentación se reflejaron en fichas o en preguntas de las pruebas escritas. Como ejemplo tenéis las siguientes:

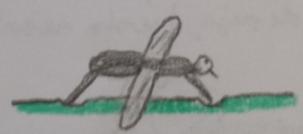
Dibuja el átomo del elemento Berilio.



¿A qué se debe la tensión superficial? ¿Qué animal nos ayuda a observar la tensión superficial? Explicalo.

la tensión superficial se debe a las fuerzas de cohesión entre las moléculas de agua. El mosquito nos ayudaba a verla porque se quedaba posado sobre el agua en vez de hundirse.

la superficie del



2.-¿Qué es la capilaridad? Explica y dibuja como ocurre este fenómeno en las plantas y a qué se debe.

La capilaridad es el fenómeno por el que el agua sube por los tallos de las plantas. Ocurre porque las moléculas del suelo húmedo (agua) van pasando a las raíces y, gracias a las fuerzas de adhesión y cohesión comienza a subir por el tallo. En la parte alta de la planta, el agua se evapora, por tanto, al dejar espacio libre, el agua sigue ascendiendo y así sucesivamente, lo debe a las fuerzas de adhesión y cohesión.



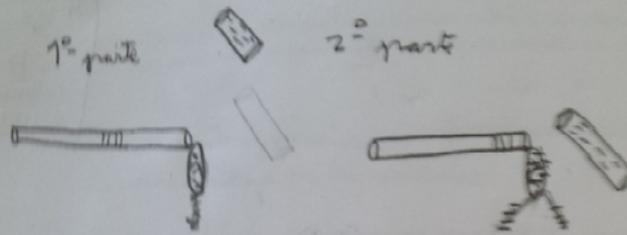
3.-¿Quién fue Tales de Mileto? ¿Qué descubrió?

Fue un filósofo griego (624-546 a. C.) considerado como uno de los siete sabios de Grecia y maestro de Pitágoras. Descubrió que al frotar el ámbar con piel, adquiría la extraña propiedad de atraer pequeños trozos de riza, hierba seca... y dándose al parecer a esta propiedad.

¿Quién fue Coulomb? ¿Qué inventó y para qué servía?

Fue un físico francés del siglo XVIII que inventó la ley de la Inversión, para medir las fuerzas de atracción o repulsión entre cargas eléctricas, y la relación de dichas fuerzas con la distancia que existe entre ellas.

4. Dibuja un experimento donde veamos la polarización de un cuerpo y explícalo.



Antes de una barra cargada negativamente al acercarse los electrones huyen a la parte más alejada de la barra (el lado de la tira de papel de aluminio) y al quedarse en ambas partes, ambos, se repelen. El clip y el aluminio han sido polarizados.

5. ¿De qué está formada la molécula de agua? Dibujala. ¿Es una molécula polar? ¿Por qué?

Está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

Es muy polar, porque donde se encuentra el hidrógeno es parte positiva y donde se encuentra el oxígeno, negativa.

