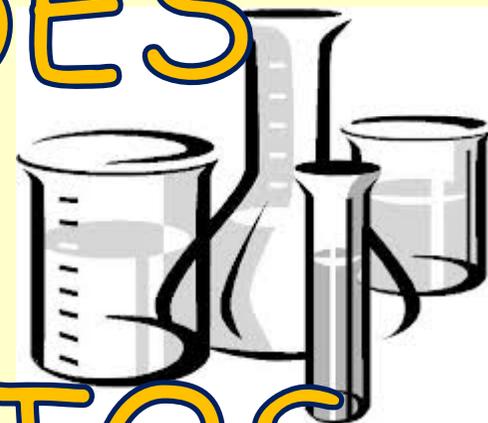


# ARQUÍMEDES Y LOS EXPERIMENTOS



**Centro:** C.E.I.P. Antonio Díaz de Los Garres, Murcia

**Alumnos:** dos grupos de alumnos de 5 años, un total de 40 niños y niñas.

**Tutoras:** Conchi Pedreño y Carmen Hernández

**Tiempo de duración de la experiencia:** Algo más de un mes de clase en el Segundo Trimestre del curso.



## BREVE SINOPSIS:

Esta experiencia se ha diseñado como un Proyecto de trabajo en el aula.

Para llevarla a cabo se han ido realizando distintas experiencias con los niños: de flotación, fuerzas, representación con vectores, palancas, poleas y Principio de Arquímedes; por otra parte, se les ha presentado a los niños la figura de Arquímedes, como ejemplo de científico y además como aglutinador de muchos de las experiencias que vamos a llevar a cabo.

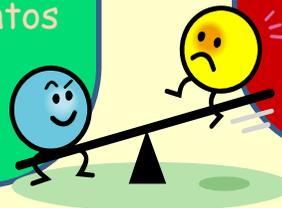
Por otra parte, ha sido de vital importancia para el desarrollo de todo el Proyecto la colaboración que hemos recibido por parte de las familias que han colaborado elaborando material y también con la visita al aula del familiar de una de las niñas que es científico.



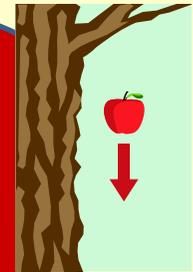


## A.- OBJETIVOS

- Descubrir que con observación y experimentación hacemos Ciencia.
- Descubrir en qué consiste el trabajo de los científicos.
- Diferenciar entre cuerpos que flotan y cuerpos que se hunden.
- Identificar la existencia de la Fuerza de Gravedad, la de Empuje y la de Deformación, entre otras fuerzas.
- Reconocer que las fuerzas se pueden representar con vectores.
- Identificar las palancas y las poleas como máquinas simples, conociendo su funcionamiento y algunas de sus características elementales.
- Experimentar el Principio de Arquímedes.
- Identificar la figura de Arquímedes, así como algunas circunstancias de su vida y algunos de sus descubrimientos e inventos más representativos.



## B.- CONTENIDOS



- Qué es la Ciencia
- La flotación. Características
- Fuerzas
- Representación de las fuerzas: los vectores.
- Máquinas simples: Palancas y poleas. Características y funcionamiento.
- Arquímedes de Siracusa: su vida y algunos de sus descubrimientos más importantes.
- El Principio de Arquímedes: lo investigamos.

## C.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 1.-Planteamiento del trabajo:

•Por una parte:

- Realización de distintos "experimentos" con los niños (preguntándoles por sus conceptos previos);
- Elaboración de conclusiones sobre los experimentos realizados;
- Representación gráfica.

•Por otra parte: conocimiento de la figura de algún científico que, antes que nosotros hubiese investigado sobre algunas de las cosas que nosotros íbamos a hacerlo: Arquímedes

### 2.-Proceso de trabajo (orden en la presentación de las actividades):

1. Experimentar con distintas fuerzas. Descubriendo como se representan: vectores.
2. Experimentar con distintos materiales para ver si flotan o se hunden. Comentarios sobre el Pensamiento Aristotélico.
3. Comparar fuerzas en el agua para descubrir la fuerza de Empuje.
4. Flotación de distintos cuerpos.
5. Arquímedes de Siracusa.
6. Visita de un científico actual.
7. Introducir el Dinamómetro y los Newton.
8. Experimentar palancas con distintos materiales. Construir una palanca.
9. Poleas. Medir fuerzas para ver la utilidad de las poleas.
10. Demostración del Principio de Arquímedes con botellas.
11. Evaluación.



### 3.- Determinación de los conceptos previos que sobre el tema: "Arquímedes y Los Experimentos" tienen los niños.

Por un lado, la idea de "experimentos" que tenían era la de que consistían en mezclar cosas y a veces, esas cosas que se mezclaban explotaban.

Por otro lado, no sabían nada de quien era Arquímedes.



### 4.- Información a las familias:

Como siempre que iniciamos un Proyecto de trabajo, informamos a las familias sobre cual era el tema que íbamos a desarrollar y les pedimos colaboración. Ésta, como siempre, fue muy fructífera (lo precisaremos más adelante), nos aportaron: material sobre la vida y obra de Arquímedes; diversos materiales elaborados por las familias (palancas, poleas, catapultas,...); incluso, contamos con la asistencia un día a clase, del familiar de una niña que es científico.

## **D.- PROCESO DE TRABAJO**

A continuación aparecen las distintas sesiones de trabajo que hemos llevado a cabo sobre el tema que nos ocupa

# SESIÓN 1: DESCUBRIMOS FUERZAS (I)

Aparecimos en el aula con una caja llena de distintos objetos (globos, plumas, algodón, rotuladores, cuerdas, pelotas...). Cogimos uno de ellos y les preguntamos: ¿Qué pasará si abro la mano? Se cae al suelo, contestaron.

Tras varias experimentaciones llegaron a varias conclusiones:

SEÑO: ¿Por qué se caerá todo?

➤ Porque no tienen aire

- TODO SE CAE Y LO QUE NO SE CAE ES PORQUE ESTA SUJETO.
- LOS OBJETOS QUE LLEGAN ANTES AL SUELO SON LOS QUE PESAN MÁS.

Les proponemos soltar algo que tenga aire. Un globo (sugieren) y anticipan que flotará. Tras la comprobación se crea un conflicto al que no saben dar solución, tras unos momentos en que a nadie se le ocurre ninguna explicación, una niña dice:

➤ Mi hermano me ha dicho que en la Luna las cosas no se caen porque no hay gravedad.

Conclusión: **La gravedad** es la que hace que se caigan las cosas al suelo.

Tras este descubrimiento vimos un breve documental en you tube sobre como se lavan las manos los astronautas.



## SESIÓN 2: DESCUBRIMOS FUERZAS (II)

Comenzamos la sesión recordando lo que descubrimos en la sesión anterior: las cosas se caen por la Fuerza de Gravedad, y les propusimos una nueva cuestión: ¿por qué se mueven las cosas? ¿Qué tiene que pasar para que esto suceda?

Los niños hacen distintas pruebas de desplazar, levantar, mover,... distintos objetos y vemos que para que algo se mueva, tenemos que hacer una fuerza.

¿Cómo podemos dibujar la fuerza?

- Con una flecha igual que cuando nos dices donde tenemos que poner el nombre en los trabajos.

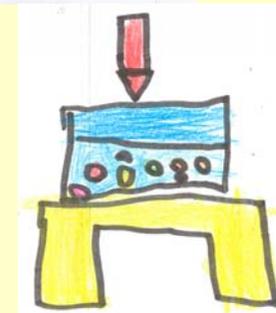
Les dijimos que las fuerzas se representan mediante **VECTORES** y vimos que hay fuerzas mayores que otras



## SESIÓN 3: EXPERIMENTOS CON AGUA Y CON AIRE

Llevamos al aula un recipiente con agua y diversos materiales y empezamos a experimentar con ellos y a observar su comportamiento dentro y fuera del agua.

- Inflamos un globo, lo soltamos y observamos que el globo subía y después caía al suelo.
  - El globo ha subido porque tiene aire.
- Hicimos lo mismo con otro globo pero esta vez con un nudo
  - Como lo has atado el aire no se puede salir y se va para abajo.
- Les proponemos echar aire al agua
  - Si cojo una pajilla y soplo, sale aire y se va al aire.
- Les proponemos hundir un globo inflado en el agua
  - Cuando lo sueltas sale a flote porque tiene aire
- ¿Qué pasará si ahora tiramos una canica al agua?
  - La canica se va al fondo



## SESIÓN 4: FLOTA O SE HUNDE

Llevamos al aula un recipiente con agua y distintos materiales. Les pedimos que anticipen lo que ocurrirá cuando los echamos dentro :

- ❖ Una pluma.....flota porque sabe volar.
- ❖ Una botella con un poco de agua.....se va a hundir. Al ver que flota, argumentan: Flota porque está llena de agua y fuera también hay agua.
- ❖ Un corcho.....flota porque tiene “medio peso”
- ❖ Una canica.....se hunde.

SEÑO: ¿Por qué cuando soltamos algo fuera del agua cae al suelo y cuando lo hacemos en el agua puede flotar o hundirse?

- ✓ Porque en el agua no hay gravedad, contesta una niña
- ✓ **Porque el agua la empuja hacia arriba, dice otra niña.**

SEÑO: ¿Y eso que le empuja hacia arriba qué será?  
Una fuerza, contestaron varios niños a la vez.



ASÍ  
DESCUBRIMOS  
LA FUERZA DE  
EMPUJE



## SESIÓN 5: COMPARAMOS FUERZAS

¿Qué pasará si juntamos las canicas que se hunden con el globo que flota?

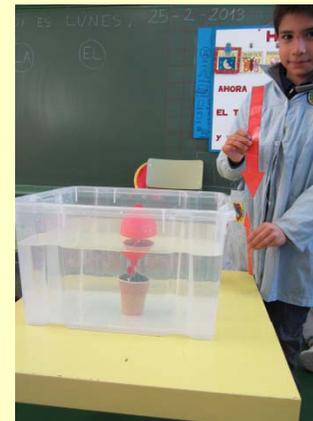
- Que se quedan en medio, contestan algunos.



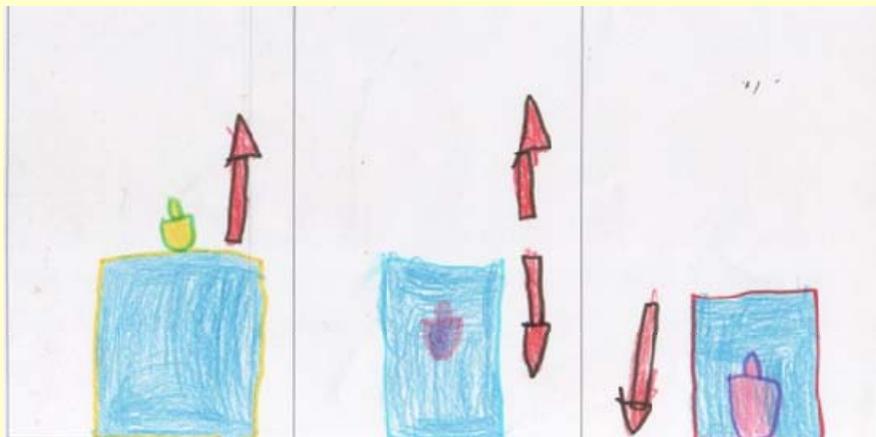
*La fuerza de empuje es mayor*



*Equilibrio entre empuje y gravedad*



*Gravedad mayor que empuje*



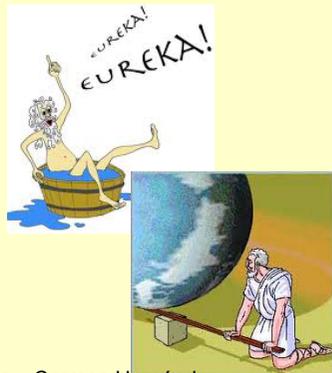
Así lo representaron

# SESIÓN 6: CONOCEMOS A ARQUÍMEDES DE SIRACUSA

Pensamos que era el momento para que los niños conocieran a Arquímedes como una persona que investigó sobre muchas de las cosas que estábamos trabajando nosotros .

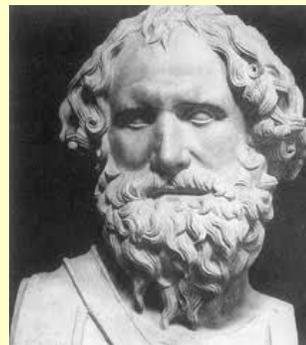
Detectamos  
Ideas previas

- Viste así porque es de otro país.
- Quiere mover la bola con un palo.
- Necesitará un palo enorme.
- Está en la bañera y dice Eureka (algunos ya saben leer)
- Dice eso porque la bañera es el experimento y ha sido un éxito.



Conchi Pedreño y Carmen Hernández.  
CEIP Antonio Díaz de Los Garres. Murcia.

Presentamos  
un Power Point



Vimos un  
video

Erase una vez los inventores

Elaboramos  
diferentes  
materiales



Catapulta



Tornillo de Arquímedes

## SESIÓN 7: NOS VISITA UN CIENTÍFICO ACTUAL

Una niña de clase nos comentó que su tío también era científico

Preparamos la visita con los niños  
¿Qué queréis preguntarle?

- Si hace experimentos
- Si utiliza una lupa
- Si tiene botes para hacer experimentos.
- Qué le hecha a los botes.
- Sí lleva bata como los médicos.
- Sí se pone guantes.
- Dónde trabaja, en un taller o en un laboratorio.
- Qué tenemos que hacer para ser científicos



Javier, además de presentarnos a otros científicos famosos, nos contó que los científicos siempre se preguntan por qué pasan las cosas e intentan encontrar una explicación a todo lo que pasa. Y que cuando ellos hacen experimentos y piensan en por qué pasa algo también son científicos y están haciendo ciencia.



Nos explicó y enseñó cómo funcionan las palancas, las poleas y utilizó un dinamómetro para medir fuerzas

## SESIÓN 8: DESCUBRIMOS LA DEFORMACIÓN

Les dimos gomas elásticas, plastilina, botellas vacías y les propusimos que las manipularan



Conclusión: La fuerza también sirve para cambiar la forma de las cosas, para deformarlas.



¿Cómo podemos saber la fuerza que hacemos? Para saber las gomas que tenemos ¿qué hacemos?

Contamos las gomas.

¿Qué utilizamos para saber lo que medimos o lo que pesamos?

Un peso, un medidor.

Pues para medir la fuerza se utiliza, se lo mostramos y al verlo, dijeron: eso es lo que utilizó Javier (científico) y se llama DINAMÓMETRO.



Les dejamos dinamómetros, para que experimenten que también los podemos deformar más o menos según la fuerza que les apliquemos.

## SESIÓN 9: MEDIMOS FUERZAS

En primer lugar utilizamos un dinamómetro sin graduar y vamos añadiendo canicas de una en una, marcamos cual es la posición cuando no tiene ninguna canica, cual es la posición cuando tiene una, cuando tiene dos,... Así elaboramos una escala:



PARA MEDIR UNA FUERZA... PODEMOS UTILIZAR UN DINAMÓMETRO

CANICAS	DEFORMACIÓN	DIBUJA EL EXPERIMENTO REALIZADO
0	NEAR	
1	MARCA A	
2	ROTO ALTA	
3	OROS	
4	AZUL	
5	VERDE	
6	MARON	

Repetimos el proceso con un dinamómetro graduado



PARA MEDIR UNA FUERZA... PODEMOS UTILIZAR UN DINAMÓMETRO

BOTELLAS	DEFORMACIÓN	DIBUJA EL EXPERIMENTO REALIZADO
1	1N	
2	2N	
3	3N	

¿Si te pregunto cuánta fuerza haces, que me dices?

2 fuerzas, dice una niña.

Aprovechamos para decirles que en los dinamómetros “de verdad” se mide con una unidad que se llama “NEWTON”, y se dice que has hecho una fuerza de 2 Newton.

De esta forma comprobaron experimentalmente la ley de Hooke.

## SESIÓN 10: LAS PALANCAS (I)

Partimos del power point que habíamos visto sobre Arquímedes. Mencionaron la palanca y su frase célebre “dadme un punto de apoyo y moveré el mundo” y nos pusimos a comprobar si era cierto que con un palo podíamos levantar cosas. Se dieron cuenta de que necesitábamos algo para apoyarnos y esto nos dio pie a explicarles los elementos fundamentales en una palanca.



Les mostramos el balancín que nos había fabricado el papá de un compañero y les preguntamos: ¿Esto es una palanca? La mayoría argumentó que sí

Realizamos diversas experiencias:

- Por parejas ¿quién pesa más?
- Subir al que más pesa(poniendo más niños)

¿Se podrá conseguir de alguna otra manera “subir” al que más pesa?

¡Claro!, como nos dijo el científico, moviendo el punto de apoyo.

En este balancín no podemos mover el punto de apoyo, entonces ensayamos diversas posiciones, hasta que llegan a la **conclusión** de que podemos poner la carga (el niño que más pesa), más cerca del punto de apoyo



## SESIÓN 11: LAS PALANCAS (II)

Les proponemos a los niños construir una palanca para utilizarla en nuestros experimentos en clase:



Les planteamos colocar una canica en uno de los vasos y comprobar cuantas canicas necesitábamos para levantarla. Fuimos cambiando el punto de apoyo. ¿Por qué unas veces necesito más canicas y otras menos?

- Sí cambiamos el largo del brazo tenemos que cambiar las canicas que hay que poner.
- Si quieres levantar la canica, el punto de apoyo lo tienes que poner un poco cerca.



Les mostramos distintas herramientas. Les animamos a intentar señalar el punto de apoyo y el lugar donde “hacíamos la fuerza”

¿Para qué sirven las palancas?

- Para pesar, dicen unos.
- Para que nos cueste menos trabajo levantar un peso.
- Para ayudarnos a hacer una fuerza, dicen otros.



## SESIÓN 12: LAS POLEAS

Un niño del aula trajo a clase un pequeño pozo que había elaborado su abuelo con material de desecho y nos explicó para qué servía la polea del pozo y les propusimos:



Medir la fuerza necesaria para levantar un vaso con canicas utilizando una polea y la fuerza que empleamos para levantarlo sin polea.  
Comprobamos que era la misma. ¿Para qué sirve entonces una polea? Concluyeron que las poleas sirven para cansarnos menos.



Después repetimos la experiencia pero esta vez utilizando dos poleas, volvimos a medir la fuerza que realizábamos al levantar la pesa y nos dimos cuenta de que con dos poleas es necesario emplear menos fuerza

# SESIÓN 13: EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Les proponemos a los niños un experimento que recuerde lo que sintió Arquímedes cuando se sumergió en la bañera y descubrió el Principio de Arquímedes.



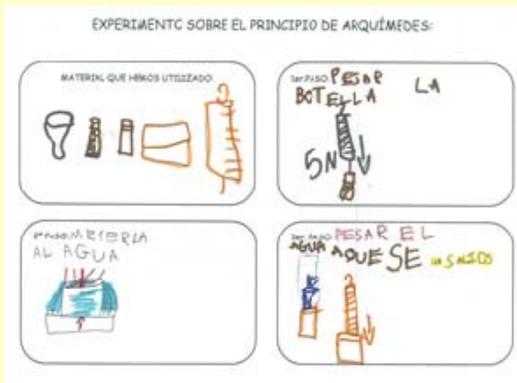
1.-Ponemos una bandeja con agua (más o menos a la mitad de su capacidad) dentro de otra vacía y un niño sumerge una botella. Constatamos que el nivel del agua sube, lo marcamos con un rotulador.



2.-¿cómo podemos saber cuál es el peso de la botella?  
 ➤ Usando el dinamómetro  
 Un niño lo coge y otro procede a pesar la botella llena de agua.  
 ➤ 5 Newton.

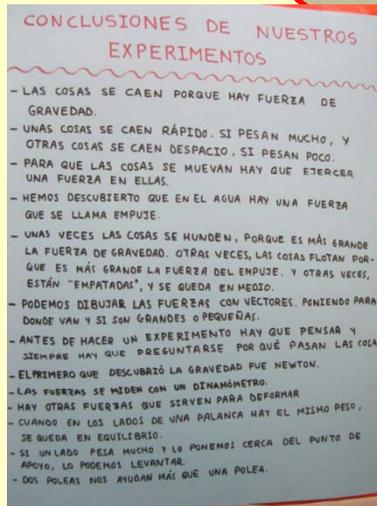
3.-Les proponemos llenar al máximo de su capacidad la bandeja con agua y antes de introducir de nuevo la botella, les preguntamos qué creen que va a pasar: «que se sale el agua»

4.-Le pedimos a una niña que meta la botella al agua y con cuidado la deja de pie en la bandeja, con lo cual no queda totalmente sumergida, ¿Cuánto creéis que pesará el agua que se ha salido? vertemos el agua desbordada en una botella vacía y la medimos con el dinamómetro. El resultado es de 2.5 N



5.-Repetimos el experimento, ahora dejando la botella prácticamente sumergida y el resultado es de 3.5  
 ¿Por qué creéis que ahora se ha salido más agua que antes?  
 ➤ Porque ahora había más "trozo" de la botella dentro del agua

## SESIONES DE EVALUACIÓN



Fuimos anotando en papel continuo las conclusiones a las que íbamos llegando en cada una de las sesiones. Conclusiones que repasábamos de vez en cuando y que nos servían no solo de recordatorio sino también como punto de inicio de las siguientes sesiones.



Realizamos una oca gigante con los alumnos en la que ellos eran las fichas y el modo de avanzar en el juego era contestando a preguntas relacionadas con el proyecto.

## E.- MATERIALES ELABORADOS

### POR LOS PADRES

Libros, películas, etc., sobre la vida de Arquímedes



Pequeña palanca y polea con material de desecho



Balancín y engranaje con poleas hechos por un padre carpintero

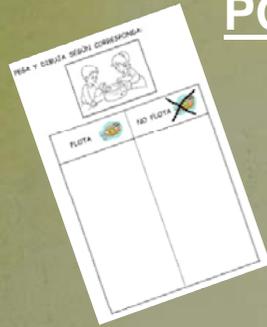


Catapultas con material de desecho



## POR LAS PROFESORAS

Fichas diversas de trabajos para los alumnos



Dos tornillos de Arquímedes

Palancas



Power Point sobre la vida de Arquímedes

Juego-evaluación de la Oca con preguntas sobre el tema



## F.- EVALUACIÓN

### EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

En distintos momentos: de tal forma que los alumnos iban siendo conscientes de qué cosas estaban aprendiendo y surgían nuevos intereses. Han sido conscientes en todo momento de su aprendizaje, términos como: *fuerza, vector, palanca, polea, gravedad, empuje,...* ya no son palabras sin sentido para ellos.

### EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA

La evaluación del proceso de aprendizaje llevada a cabo con los alumnos ha marcado también la evaluación del proceso de enseñanza ya que los comentarios, dudas, intereses,... que han manifestado los alumnos nos han orientado sobre cual debía ser la dirección de nuestro trabajo.

## G.- CONCLUSIONES

No debemos "tener miedo" a la hora de plantearles a nuestros alumnos cualquier tema por difícil o árido que pueda parecer en un principio. Porque si se estructura de manera adecuada y se les presenta de una forma lo más vivenciada posible, intentando hacerlo significativo para ellos, no van a tener ninguna dificultad en comprenderlo, en mayor o menor grado.

## H.- BIBLIOGRAFÍA

BLANCO, L. Arquímedes el despistado. Ed. El rompecabezas

NOVELLI, L. Arquímedes y sus máquinas de guerra. Vidas geniales de la Ciencia. Ed. Editex

PARKER, S. Fuerzas. Proyectos con máquinas y fuerzas. Ed. Parramón