

¡INVESTIGAMOS LAS FUERZAS!

(Mecánica y Flotación)

1) CONTEXTUALIZACIÓN:

Este proyecto se puso en práctica durante una semana y media (del 26 de Marzo al 4 de Abril del 2012), con los alumnos/as de las aulas de 2º de Educación Infantil (4 años) del C.E.I.P San Pio X de Logroño.

Este centro cuenta con dos líneas de 2º de Educación infantil, las cuales están compuestas por 18 y 20 niños/as respectivamente. Para realizar las experiencias prácticas y manipulativas de este proyecto de investigación se han juntado a los niños/as de las 2 clases; y para reflejar las conclusiones de cada niño y plasmar su aprendizaje en las fichas, se ha trabajado de manera independiente en cada una de las aulas.

2) ¿CÓMO INICIAMOS EL PROYECTO?

• Experimento motivador:

Teniendo en cuenta que el pensamiento intuitivo de los niños/as de 4 años coincide en muchos aspectos con el modelo aristotélico, comenzamos el proyecto con una serie de experimentos basados en el modelo de los 4 elementos de Aristóteles, con el fin de que los niños/as entendiesen la estática estudiando el movimiento y la existencia de fuerzas.

Para comenzar esta primera sesión, sentimos en nuestro cuerpo los 3 elementos que íbamos a emplear en los experimentos:

- **AIRE:** Nos abanicamos con la mano para sentir el aire que nos rodea.

Cogemos un globo y lo hinchamos:

- Maestra: **¿Con qué lo estoy hinchando?**

- **Con la boca.**

- Maestra: **Y ¿qué le meto dentro?**

- **Aire.** (A continuación, dejamos que salga el aire del globo y lo sentimos en nuestra cara)

- **AGUA:** Colocamos un recipiente grande y transparente lleno de agua sobre una mesa, y los niños/as fueron tocándola para sentir como se mojaba su mano y el estado líquido de este componente.

Y finalmente les pregunté: **¿Qué habéis tocado? Agua.**



- **TIERRA:** Sentimos este elemento tocando el suelo, golpeando con los pies en el suelo para comprobar que es duro. Y posteriormente tocamos una canica:

- Maestra: **¿Este objeto que creéis que es? ¿Tierra, agua o aire?**
- **Es una canica**
- Maestra: **Pero... ¿Cómo es? ¿Blanda, dura...?**
- **Dura**
- Maestra: **Y ¿qué otro elemento hemos visto que era duro?**
- **El suelo, la tierra.**

Una vez que sentimos estos tres elementos, les animé a dejar caer diferentes objetos para que observasen lo que ocurría con ellos, y fuimos colocando **“flechas”** que indicaban hacía donde caían los objetos:



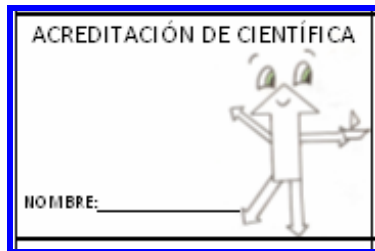
En este momento les pregunté: **¿Sabéis como se llama lo que estamos haciendo? INVESTIGAR.** Y, **¿sabéis quien investiga?**

- Los detectives, los investigadores...

- Maestra: **Y también los científicos. ¿Conocéis alguno? ¿Queréis conocer a algunos que fueron importantes en la historia?**

A continuación, visionaron en la pantalla unos bits de algunos de los científicos más relevantes para la historia. (Ver Power Point en material complementario).

Posteriormente les pregunté si querían investigar como ellos y convertirse en científicos. La respuesta indudablemente fue que sí, así que cada niño elaboró una credencial de científico o científica con su nombre, en la que aparecía "VECTOR", la mascota del proyecto.



• Modelo Aristotélico:

1. Comprobamos en primer lugar el comportamiento de la tierra frente al aire y al agua: Para ello, llenamos un recipiente transparente de agua, y dejamos caer una canica desde unos centímetros por encima de la superficie del agua.

Antes de experimentar lo que ocurriría con este elemento, los niños/as fueron aportando sus hipótesis acerca de lo que creían que iba a ocurrir con la canica y lo fuimos anotando en la Pizarra Digital:

- Se va hundir.
- Va a flotar.
- Se va a caer al agua.
- Se va a mojar.



Comprobamos lo que ocurría al dejar caer la canica y lo registramos en la pizarra, tachando las hipótesis incorrectas:



¡La canica va a la tierra!
Y... ¡ha atravesado primero el aire y
luego el agua!



Representamos el movimiento
de la canica con una “flecha”.

2. A continuación, comprobamos el comportamiento del agua frente al aire: Primero los niños/as dicen sus hipótesis sobre lo que va a ocurrir cuando vertamos un poco de agua a unos centímetros por encima del borde del recipiente transparente:

- Se queda arriba, va a flotar.
- Va a estar más lleno el recipiente.
- Va a caer a la tierra.
- El agua va a caer al agua del recipiente.

Comprobamos lo que ocurre, lo registramos y tachamos las hipótesis erróneas:



¡El agua va al agua!
Y... ¡atraviesa el aire!



Representamos con una “flecha”
hacia donde ha caído el agua.

3. Después, comprobamos el comportamiento del aire frente al agua:

Con una pajita larga voy soplando a los niños/as en la cara, y les pregunto:

- Maestra: **¿Qué sale?**
- **Aire.**
- Maestra: **¿Por qué sale aire?**
- **Porque has soplado. Y si soplas dentro del agua salen burbujas.**
- Maestra: **¿Ah, sí? Y ¿a dónde irán esas burbujas?**
- **Se quedan en el agua, se van al aire.**

Los niños/as soplan con la pajita dentro del recipiente con agua y vemos como la hipótesis que ha dicho uno de los niños se cumple:

- Maestra: **Y... ¿qué tienen dentro las burbujas?**
- **Agua.**
- Maestra: **¿Seguro? ¿Qué habéis notado en vuestra cara cuando os he soplado con la pajita?**
- **Aire.**
- Maestra: **Y cuando hemos soplado con la pajita dentro del agua ¿qué le habremos metido a las burbujas?**
- **Aire.**
- Maestra: **Entonces ¿hacia donde quieren ir las burbujas y el aire de dentro?**
- **Hacia arriba, donde esta el aire.**



¡El aire va al aire!
Y... ¡atraviesa el agua!



Representamos con una “flecha”
que las burbujas van hacia arriba.

4. Finalmente, comprobamos el comportamiento del aire frente al agua y la tierra: Introducimos en el recipiente con el agua unas piedras que cubren el fondo y pregunto a los niños/as:

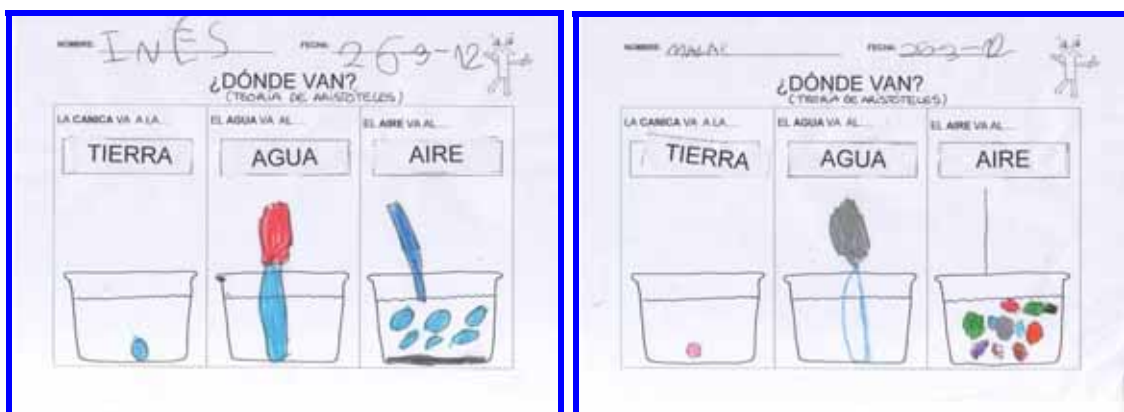
- Maestra: **¿Creéis que va a poder el aire atravesar estas piedras?**
- **Si, no, si, no...**

Lo comprobamos y...



¡El aire atraviesa la tierra y el agua!

Para terminar esta sesión registramos en una ficha lo que habíamos aprendido:



3) ¿QUÉ ES LA FUERZA?

Comenzamos la sesión colocándonos nuestras acreditaciones de científicos y científicas y viendo los bits de científicos.

- **Experimento motivador:**

Para introducir a los niños/as en el descubrimiento de las fuerzas llevamos al aula un recipiente transparente lleno de agua y dejamos un globo lleno de aire sobre su superficie y preguntamos: **¿Qué ocurre?**

- **Que el globo se ha quedado arriba.**
- **Maestra: ¿Por qué? ¿Dónde quiere ir el globo?**
- **Al aire porque esta lleno de aire.**

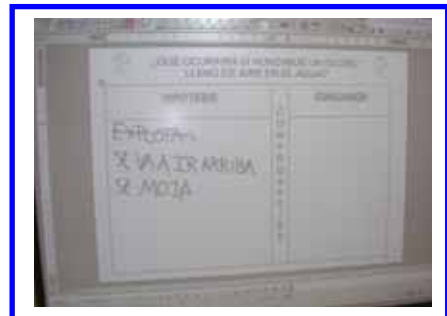


Como lo que nos interesa es romper este preconceito aristotélico planteo la siguiente pregunta:

¿Qué ocurrirá si intentamos hundir el globo dentro del agua?

Los niños plantearon las siguientes **HIPÓTESIS**:

- **Que se explotará.**
- **Que se va a mojar.**
- **Que se va a ir para arriba.**



Y después comprobaron lo que ocurría:



Si empujábamos sólo un poco el globo no conseguíamos hundirlo.

¡¡Pero si hacíamos MUCHA FUERZA sí!!



De esta manera descubrimos lo que era una fuerza pero averiguamos algo más cuándo la profesora nos preguntó:

- Maestra: **¿Qué habéis notado?**
- **FUERZA.**
- Maestra: **¿Quién hacía la fuerza?**
- **Nosotros.**
- Maestra: **Y... ¿para dónde hacíais la fuerza?**
- **Para abajo.**



Representamos con una flecha la dirección de la fuerza que ejercemos sobre el globo.

- Maestra: **Y ¿hacía donde quería ir el globo cuando hacíais fuerza para abajo?**
- **Para arriba.**
- Maestra: **¿Quién lo estará empujando para arriba?**
- **El agua.**

Representamos con una flecha la dirección de la fuerza que hace el agua.



Y llegó el momento de conocer a la mascota del proyecto llamada “**VECTOR**” (es una marioneta de palo), con el cual representaríamos todas las fuerzas que descubriésemos:



- **Extrapolamos el concepto que hemos construido de FUERZA a otras situaciones, para interiorizarlo:**

Representamos con vectores las fuerzas que hacemos:



Al empujarnos



Al levantar un objeto



Al dejar caer un vaso



Al mover una caja

Así aprendimos que **las fuerzas**, no siempre van para el mismo sitio.

Tienen UNA DIRECCIÓN Y UN SENTIDO

Y para ver lo importante que era lo que habíamos aprendido, jugamos en la sala de Psicomotricidad a la “Búsqueda del Tesoro”. En este juego tuvimos que fijarnos muy bien en la **dirección y sentido de los vectores** para encontrar el tesoro escondido:



Finalmente plasmamos en la siguiente ficha lo que habíamos aprendido:

NOMBRE: CLAUDIA FECHA: 27-3-12

¿QUÉ OCURRE SI HUNDIMOS UN GLOBO LLENO DE AIRE EN EL AGUA?

NO EMPUJAMOS EL GLOBO	EMPUJAMOS EL GLOBO
	
APARECEN <u>FUERZAS</u>	

NOMBRE: RAQUEL FECHA: 27-3-12

¿QUÉ OCURRE SI HUNDIMOS UN GLOBO LLENO DE AIRE EN EL AGUA?

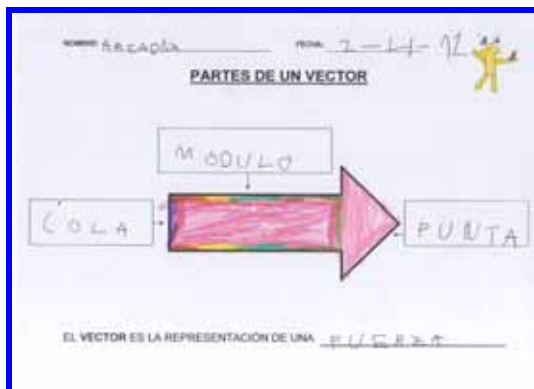
NO EMPUJAMOS EL GLOBO	EMPUJAMOS EL GLOBO
	
APARECEN <u>FUERZAS</u>	

4) PARTES DEL VECTOR.

Comenzamos la sesión saludando a “VECTOR”, y contestando alguna de sus preguntas:

- Vector: **¿Sabéis cuando aparezco?**
- **Cuando hacemos FUERZA.**
- Vector: **¿Sabéis como se llaman las partes de mi cuerpo?** Os las voy a enseñar, son: MÓDULO, PUNTA y COLA. Y a **mi cuerpo** (módulo) le pasa una cosa cuando hacemos fuerza. ¿Sabéis el qué? Que cambia de tamaño: **Es largo cuando hay mucha fuerza y corto cuando hay poca.**

Para aprendernos muy bien las **partes del vector**, cantamos la canción “Soy un vector amarillo” y después representamos en una ficha lo que habíamos aprendido:



5) ¿CÓMO SE SUMAN LAS FUERZAS?

En un recipiente transparente con agua metemos un globo lleno de aire, y después un vaso lleno de canicas. Y comprobamos lo que ocurre:



El agua hace fuerza para arriba (aire) y empuja al globo



Las canicas hacen fuerza hacia abajo (tierra) y hunden el vaso.

• ¿QUÉ OCURRIRÁ SI ATAMOS EL VASO CON UNA CANICA AL GLOBO CON AIRE?



Los niños/as explican sus **hipótesis**:

- Se va a hundir.
- Va a flotar.
- Se va a mojar.

Lo **COMPROBAMOS** y **REPRESENTAMOS** LAS FUERZAS CON VECTORES.

El globo hace mucha fuerza hacia arriba y el vaso poca para abajo, porque **no tiene mucho peso**.

• ¿QUÉ PASARÁ SI ECHAMOS MÁS CANICAS EN EL VASO?



De una en una vamos echando canicas en el vaso (vamos sumando las fuerzas de las canicas para conseguir más peso).



Y así... ¡Conseguimos un **EQUILIBRIO DE FUERZAS!**

Las canicas hacen la misma fuerza que el aire del globo.

Fuerza del aire = Fuerza de 37 canicas.

• PERO.... ¿SI ECHAMOS UNA CANICA MÁS EN EL VASO?

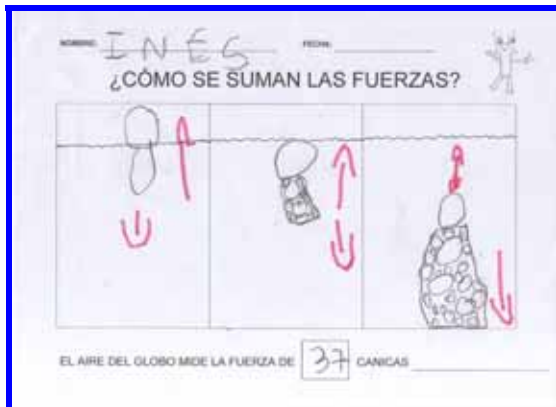


Conseguimos que el vaso se mueva y toque la base del recipiente, porque ahora **el vaso con canicas tiene más peso y más fuerza que el aire del globo.**

Sacamos **CONCLUSIONES**, y nos damos cuenta de que **LAS FUERZAS ACTÚAN EN LOS CUERPOS Y PRODUCEN MOVIMIENTOS:**

Cada vez que poníamos una canica en el vaso conseguíamos que tuviese más fuerza y por lo tanto que se moviese un poco.

Reflejamos lo aprendido representando con vectores las fuerzas que existían en cada momento del experimento:



- En **Psicomotricidad** jugamos a **sumar fuerzas**:



Cada uno de nosotros ejerce una fuerza y si las sumamos creamos una fuerza mayor.

A ver que equipo ¡Tiene más fuerza!

Sentimos como el otro equipo nos mueve con su fuerza.

Y también a **sumar vectores**:



¿Cómo podemos llegar hasta el balón del armario?
Colocamos los "vectores" con la dirección a seguir (punta-cola).

¿Por qué otro camino podríamos llegar al balón?

¡Sumamos vectores!



6) PESO Y EMPUJE.

Comenzamos sintiendo el peso de los objetos:



Comprobamos como una botella llena de agua, pesa más que una botella vacía.

Y recordamos lo que ocurría cuando dejábamos caer un objeto.

Dejamos caer un corcho y una canica al suelo:

- Maestra: **¿Dónde han caído la canica y el corcho?**
- **Al suelo, a la tierra.**
- Maestra: **¿Qué fuerza hay?**
- **Para abajo (lo representamos con un vector).**
- Maestra: **¿Por qué cae hacia abajo?**
- **Porque pesa.**
- Maestra: **Muy bien, esa fuerza se llama PESO. Y... ¿Sabéis cómo se descubrió?**

Hablamos de **NEWTON** y de cómo descubrió la **FUERZA DE LA GRAVEDAD**, por la que todos los objetos son atraídos por la tierra. Para conocer un poco más de su vida vemos el video **“Newton. Érase una vez...los inventores”**.

Ahora... **veamos que ocurre si dejamos caer el corcho y la canica en el agua:**



¡La canica se hunde!



¡El corcho flota!

Y... ¿por qué flota el corcho?

- Porque el agua hace fuerza.
- Maestra: ¿Para dónde es esa fuerza?
- Para arriba. (La representamos con un vector).
- Maestra: ¿Sabéis como se llama esa fuerza? EMPUJE. Y la descubrió un científico llamado ARQUÍMEDES.

Y... ¿por qué se hunde la canica?

- Porque pesa más y gana al agua.

• RELACIONAMOS PESO Y EMPUJE:

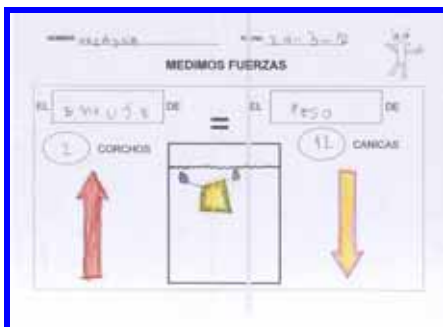
Recordamos el experimento del día anterior e intentamos que el PESO de las canicas sea igual al EMPUJE de los corchos (queda entre dos aguas).



Unimos dos corchos a un vaso de plástico y poco a poco vamos depositando canicas dentro.

¡LO CONSEGUIMOS!

EL EMPUJE DE 2 CORCHOS ES = AL PESO DE 12 CANICAS



- **MEDIMOS EL PESO Y EL EMPUJE:**

- Maestra: ¿Con qué se mide la altura?
- **Con el metro.**
- Maestra: Y ¿el peso?
- **Con la báscula.**
- Maestra: Y ¿las fuerzas?

Presentamos el DINAMÓMETRO Y MEDIMOS LA FUERZA DEL PESO DE DIFERENTES OBJETOS. Recordamos que fue Newton quien descubrió el peso y por eso **las fuerzas se miden en NEWTONS.**



Pero... ¿CÓMO MEDIMOS EL EMPUJE?



Medimos primero **la fuerza del PESO** de una botella llena de agua.

¡TIENE LA FUERZA DE 5 NEWTONS!



Pero... Cuando sumergimos la botella en el agua, el dinamómetro marca 0.

La fuerza del empuje hace subir la flecha del dinamómetro para arriba (contamos hacia atrás los números que retrocede: 5, 4, 3, 2, 1,0)

Así que... **¡LA FUERZA DEL EMPUJE ES TAMBIÉN DE 5 NEWTONS!**

8) EL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES.

Como en todas las sesiones, “Vector” empieza haciéndonos unas preguntas:

- “Vector”: **¿Os acordáis como se llamaba la fuerza con la que la tierra atraía los objetos?**
- **Peso.**
- “Vector”: **Muy bien, y... ¿Qué científico la descubrió?**
- **Newton.**
- “Vector”: **Y ¿la fuerza que hacía el agua hacia arriba?**
- **EMPUJE.**
- “Vector”: **¿Recordáis quien la descubrió?**
- **Arquímedes.**
- “Vector”: **Pero... ¿Cómo lo descubrió?**

Para descubrirlo representamos la escena de **“Arquímedes en la bañera”**:

1º PESAMOS UN RECIPIENTE VACIO:



- Maestra: **¿Para que sirve la Báscula?**
- **Para pesarnos.**
- Maestra: **Veamos lo que pesa este recipiente.**
- **138g.**

Apuntamos el número en la pizarra y comenzamos **¡A EXPERIMENTAR!**

2º ARQUÍMEDES SE BAÑA:

Dibujamos en una botella llena de agua la cara de Arquímedes y contamos la historia de que un día que se iba a bañar se le olvidó el grifo abierto (con una botella vamos echando agua poco a poco en un recipiente transparente hasta llegar al borde) y lo apagó justo cuando la bañera se iba a sobrar, y mirad lo que le pasó al meterse en la bañera...



¡SE HA SALIDO EL AGUA!



Representamos con un vector la fuerza del agua desalojada: **EL EMPUJE.**

3º PESAMOS EL RECIPIENTE DEL PRINCIPIO CON EL AGUA DESALOJADA:



- ¡534 g!

4º CALCULAMOS EL EMPUJE:

Restamos en la pizarra el peso del recipiente con el agua desalojada con el peso del recipiente vacío y obtenemos ¡**EL EMPUJE!**

PRINCIPIO DE ARQUIMEDES	
MEJORA EL EMPUJE	CONCLUSIÓN
534 g	396 N
- 138 g	
<u>396 g</u>	
100 g = 1 N	

Siempre que introduzcamos un objeto en el agua experimenta un **EMPUJE** igual al **PESO DEL LÍQUIDO DESALOJADO.**

Finalmente, conocemos un poco más de la vida de Arquímedes viendo el video “**Arquímedes y los griegos**”, de la colección “**Érase una vez los inventores**”.

9) CONSTRUIMOS UN SUBMARINO.

Para comprobar la competencia adquirida sobre contenidos trabajados en las sesiones anteriores “Vector” pregunta:

- “Vector”: **¿Conocéis algún medio de transporte que se mueva debajo del agua?**
- **El submarino.**
- “Vector”: **¿Sabéis como funciona? ¿Queréis investigarlo?**

- **Observamos las partes de las que se compone nuestro submarino:**



Y comprobamos como con la jeringa podemos hinchar y deshinchar el globo que hay dentro de la botella.

Nos fijamos también en los agujeros (exclusas) que tiene la botella arriba, que será por donde entre el agua del submarino.

- **Introducimos el submarino** (con el globo deshinchado) **en el** recipiente con **agua** y dejamos que poco a poco entre agua por las exclusas:



Aumenta la fuerza del **PESO**, así que...

¡EL SUBMARINO SE HUNDE!

Experimentamos metiendo y sacando aire del globo con ayuda de la jeringa y...

¡CUANDO EL GLOBO ESTA LLENO DE AIRE FLOTA!

(porque aumenta el empuje)

[VER VIDEO 1](#)

[VER VIDEO 2](#)

(Material complementario)

- Representamos la fuerza del **PESO** y el **EMPUJE** con los vectores:

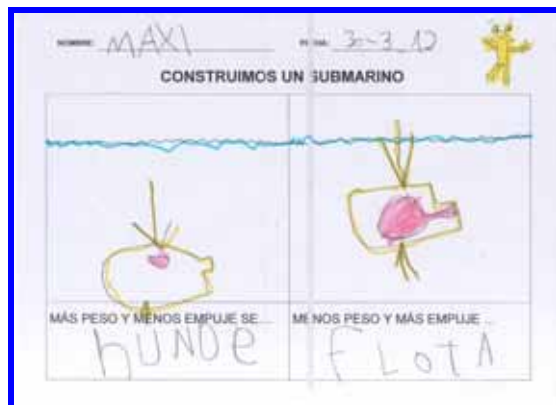


Cuando se sumerge el submarino:
aumenta el peso y disminuye el
empuje.



Cuando sube el submarino el
empuje aumenta y el peso
disminuye.

- Reflejamos **nuestro aprendizaje**:



10) LEY DE HOOKE. LAS FUERZAS DEFORMAN LOS MATERIALES.

Comprobamos como si hacemos fuerza podemos deformar un objeto:



Deformamos gomas
estirando de ellas y
representamos la dirección
de las fuerzas con vectores.

- CONSTRUIMOS UN DINAMÓMETRO:



Medimos la **deformación de una goma**, añadiendo poco a poco canicas en un vaso, y representamos con un vector la fuerza que ejercen las canicas con su peso.



Medimos también la **deformación de un muelle**, y observamos que con cada canica que echábamos se deformaba un centímetro más el muelle.

1 CANICA	19
2 CANICAS	20
3 CANICAS	21
4 CANICAS	22
5 CANICAS	23
6 CANICAS	24

Finalmente usamos un dinamómetro convencional para **medir la fuerza de una botella de agua** (de medio litro) (5 Newtons).



¡2 Botellas tenían la fuerza de 10 N!

Con todas estas experiencias llegamos a descubrir la **LEY DE HOOKE**:
Si aumentamos el peso el doble, la deformación del muelle y la goma era el doble

Reflejamos nuestro aprendizaje:



11) PALANCAS.

Ya conocemos que para mover objetos hay que hacer FUERZA. Pero...
¿si queremos mover algo muy pesado? ¿Podremos? ¿Existirá alguna máquina que nos ayude a mover los objetos haciendo menos fuerza?

- **Buscamos información en casa sobre estas máquinas y las llevamos a clase:** Ponemos un rincón en la clase con la información y palancas que hemos recopilado con los papás y se la explicamos a nuestros compañeros. También hablamos de que la inventó ARQUÍMEDES.



¡TODAS TIENEN ALGO EN COMÚN! ¡TIENEN UN PUNTO DE APOYO!



- **¡BUSCAMOS EL EQUILIBRIO!**

- Con el **BALANCÍN**:



Ponemos PESOS IGUALES a la MISMA DISTANCIA del punto de apoyo.



Pero... si **aumentamos el doble del peso en un lado** del balancín ¿A qué distancia del punto de apoyo tenemos que situar los pesos para que haya equilibrio?

¡MÁS CERCA DEL PUNTO DE APOYO!

- Con la **BALANZA**:



Buscamos
el **PUNTO DE APOYO**.



Colocando pesos iguales
conseguimos
¡EL EQUILIBRIO!



Descubrimos que **en el punto de apoyo se ejerce una fuerza hacia arriba** que sería la fuerza de los pesos (lo representamos con vectores).

- Reflejamos lo aprendido en una ficha:



12) POLEAS: Modificamos las fuerzas.

- **Cambiamos el SENTIDO de una fuerza:**

Colgamos una botella en un extremo de la polea.

¿Hacia dónde va la fuerza de su peso?

Y ¿Si tiramos para abajo del otro extremo?



- Cambiamos la DIRECCIÓN de una fuerza:



¡Somos capaces de cambiar la dirección de una fuerza!

¡Sólo hay que mover la cuerda de la polea!



- ¡LA POLEA NO AHORRA NEWTONS! Facilita el trabajo pero no disminuye la fuerza que tenemos que hacer para levantar algo:



Medimos con el dinamómetro la fuerza de la botella = 5N.



Medimos la fuerza que tenemos que hacer para levantar la botella.

¡También 5N!

¡Las fuerzas son iguales!



- Maestra: Si la polea soporta una fuerza de 5N, realizando otra también de 5N, en la misma dirección y sentido, el resultado es que se produce una fuerza hacia abajo de 10N.

¿Quién estará haciendo una fuerza de 10N para arriba?

- ¡La barra donde se sujeta la polea!

- Vemos la información traída de casa, descubrimos máquinas que son poleas y... ¡las hacemos funcionar!:



- Para finalizar reflejamos nuestro aprendizaje:



13) NUESTRO LIBRO DE CIENTÍFICOS.

Para finalizar el proyecto se recopilieron todas las fichas realizadas con las hipótesis, conclusiones y aprendizajes de los niños/as a cerca de las FUERZAS, en un libro que se llevaron a casa para poder explicar todo lo que habían investigado.

