

¡INVESTIGAMOS LAS FUERZAS!

(Mecánica y Flotación)

1) CONTEXTUALIZACIÓN

El proyecto se ha trabajado con un grupo de 13 alumnos de primero y segundo curso de Educación Primaria del C.R.A. de Ausejo en la localidad de Alcanadre. De ellos, 10 alumnos son de primer curso y 3 de segundo.

Todos ellos están muy motivados en la realización del trabajo de ciencia.

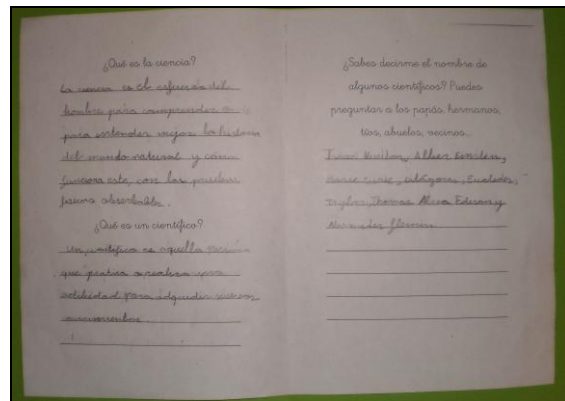
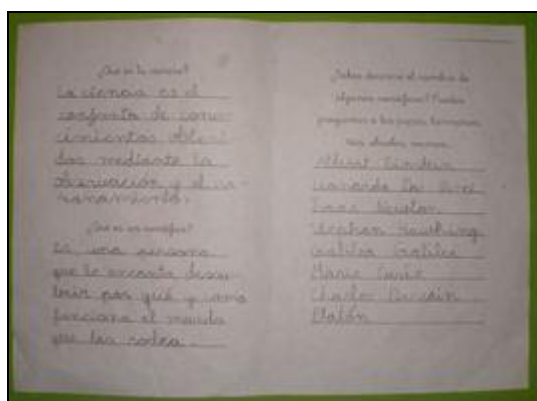
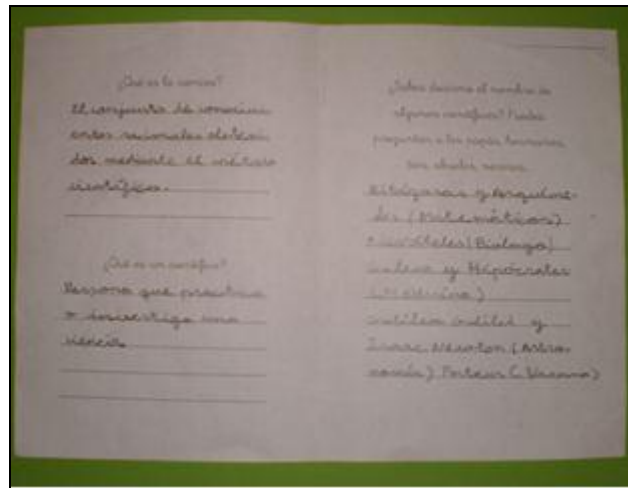
El proyecto se ha desarrollado a lo largo de nueve sesiones, del 27 de Abril de 2.012 al 11 de Mayo de 2.012.

2) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- **Experimento motivador:**

Comenzamos el trabajo del proyecto buscando información en casa con ayuda de la familia para responder a tres preguntas: “¿Qué es la ciencia?”, “¿Qué es un científico?” y “¿Sabes decirme el nombre de algunos científicos?”. Al comenzar la primera sesión del proyecto, pusimos en común la información que cada uno había recopilado en casa y entre todos explicamos lo que es la ciencia y lo que es un científico. Una vez que todos tenían claros estos dos conceptos, aprovechando que una alumna nombraba en su definición de ciencia el método científico, explicamos lo que es el método científico y los pasos que lo componen (pregunta, hipótesis, experimento, observación y conclusión), como paso previo a cualquier actividad que vayamos a realizar con el objetivo de que todos los alumnos tengan claros los pasos que vamos a seguir en cada una de las actividades del proyecto.

Lo reflejamos todo en una cartulina que tendremos en la pizarra durante todos los días que dure nuestro trabajo de ciencia, en la que incluimos también al “Vector Floti”, presentado como mascota del proyecto.



¿Qué es la ciencia?

- Es investigar acerca de lo que no sabes.
- Es descubrimiento, descubrir cosas nuevas.
- Es querer saber más sobre nuestro mundo y cómo funciona. (Siempre basándonos en lo que ya sabemos).

¿Qué es un científico?

Es una persona que intenta descubrir el por qué de las cosas.

Los científicos, para estar seguros de que han encontrado las respuestas correctas, siempre trabajan usando lo que se llama "Método Científico".

MÉTODO CIENTÍFICO

- 1. PREGUNTA.** ¿Acerca de qué? Comienza por lo que ya sabes para que luego te surjan preguntas nuevas. Investígalas de una en una.
- 2. HIPÓTESIS.** ¿Qué es una hipótesis? Basándote en lo que ya sabes, intenta adivinar cuál será la respuesta a tu pregunta, escribir lo que crees que pasará.
- 3. EXPERIMENTA.** Piensa cómo puedes saber la respuesta a tu pregunta y haz un experimento para encontrar la respuesta correcta.
No te olvides de hacer una lista de todo lo que necesitas antes de empezar el experimento.
- 4. OBSERVA.** Ten cuidado al ver con atención todo lo que sucede y tomar nota de ello.
Puedes escribir todo lo que ves pasando o resumirlo usando tablas, gráficos, dibujos...
- 5. EXPLICA TU CONCLUSIÓN.** Anota la respuesta a tu pregunta para que puedas explicarle a alguien lo que has investigado.

Si quieres ser un buen científico, OBSERVA con atención el mundo que te rodea, PREGUNTA y TOMA NOTA de los cambios que ves.

• Pensamiento Aristotélico:

En la segunda sesión comenzamos hablando un poco de Aristóteles, de los cuatro elementos que componen la materia y de cómo se comportan cada uno de ellos según Aristóteles.

Planteamos la pregunta “¿Dónde va cada elemento?” anotando las hipótesis lanzadas por los niños y comprobándolo después experimentando con una caja transparente llena de agua, unas canicas, una jarra con agua y una pajita (para soplar debajo del agua).

Al finalizar el experimento, cada niño individualmente plasmó todas las conclusiones en una ficha.

¿DÓNDE VA CADA ELEMENTO?			
	HIPÓTESIS (¿Qué va a ocurrir?)	EXPOSICIÓN	CONCLUSIÓN
CANICA	- Al fondo	43	✓ VA AL FONDO
	- En la bandeja		
AGUA	- Al fondo	3	✓
	- Flota	40	SE VA VUELANDO CON EL AGUA.
AIRE	- Flota con burbujas	6	✓ FLUYE HACIA LA SUPERFICIE.
	- Flota sin burbujas	6	
	- Flota muy alto	4	





Para terminar esta segunda sesión, por petición de los niños, experimentamos con otros objetos que se nos iban ocurriendo a ver si flotaban o se hundían, lanzando al aire un par de preguntas: “¿Por qué unos objetos se hunden y otros flotan?” y “¿Qué es lo que influye para que unos se hundan y otros floten?”. Los niños han empezado a lanzar sus hipótesis (esta vez oralmente): porque unos pesan más, porque son más grandes (a lo que otros corregían: “No, porque aunque las tijeras son más grandes se hunden porque están hechas de hierro porque el clip es muy pequeño y también se hunde”), por el material del que están hechos...



Al finalizar el proyecto volveremos a plantear estas preguntas para comprobar si los niños saben deducir que en el comportamiento en el agua de todos estos objetos también influyen las fuerzas peso y empuje.

- ¿Qué es la fuerza?:

Empezamos la tercera sesión planteando la pregunta “¿Qué es la fuerza?”, a lo que los niños respondían “Lo que tenemos en los brazos, aquí donde la bola”, “Lo que tenemos en el cuerpo para coger las bolsas cuando vamos a comprar”, “Es esto (y cogían la mesa para levantarla un poco de un lado)”, “También tenemos fuerza en todo el cuerpo porque con las piernas también podemos mover las cosas”, “O con los pies”... Les resultaba difícil explicar lo que es la fuerza.

Empezamos a jugar haciendo fuerza para empujarnos, para echar un pulso, para mover un borrador o cualquier otro objeto, para levantarlo, para lanzarlo, para aplastar plastilina, una esponja... marcando siempre hacia dónde hacíamos la fuerza con flechas.

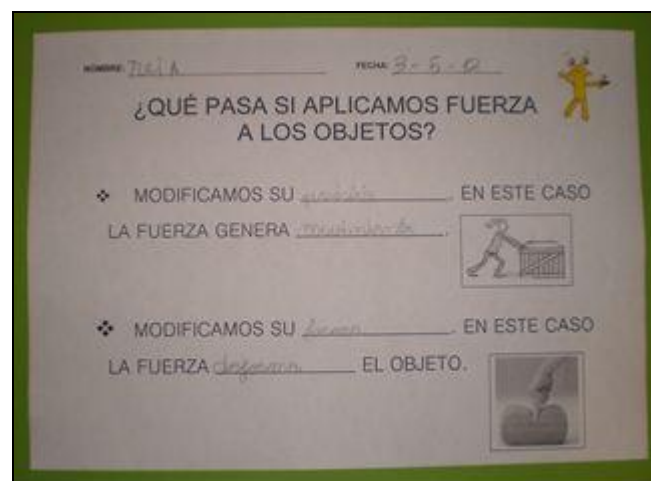




Después de jugar un rato con las fuerzas, trabajaron una ficha en la que tenían que identificar las fuerzas que aparecían en diferentes situaciones y marcarlas dibujando flechas.



Una vez que todos sabían cómo identificar las fuerzas, reflexionamos sobre lo que hacían las fuerzas a los objetos. Los niños fueron diciendo que los movían, los levantaban, los aplastaban... mientras se iban encaminando sus respuestas y sus razonamientos hacia la respuesta que queríamos obtener para completar la siguiente ficha:



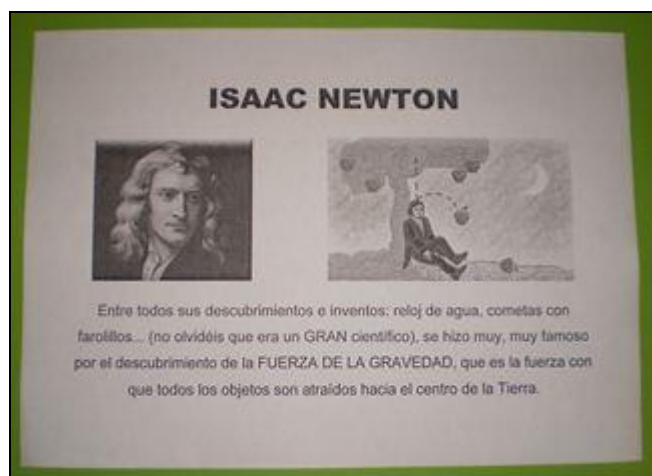
- **Isaac Newton y la fuerza de la gravedad:**

En la cuarta sesión les pregunté a los niños si sabían quién era Isaac Newton (algunos sabían algo de él por las preguntas iniciales en las que tuvieron que buscar el nombre de diferentes científicos).

Les conté un poco la historia de su vida y les dije que descubrió una fuerza muy importante (pero no les dije cual). Vimos el vídeo “Érase una vez los inventores: Newton” para conocer todo lo que trabajó y cuál era esa fuerza tan importante que descubrió y cómo la descubrió.

Después del vídeo, explicamos lo que es la fuerza de la gravedad y la experimentamos con diferentes objetos del aula.

Finalmente, vimos una ficha que había preparado de Newton para incluirla en su cuaderno de trabajo.



- La fuerza de empuje:

Empezamos la quinta sesión recordando a Isaac Newton y la fuerza de la gravedad, experimentándola de nuevo dejando caer un globo, un corcho y una canica.

Entonces les preguntamos si sucede lo mismo dentro del agua y repetimos el experimento de dejarlos caer en la caja con agua que teníamos en clase.



Llegados a este punto, se planteó la pregunta con la que queríamos empezar a trabajar “¿Qué ocurrirá si hundimos un globo lleno de aire en el agua?”. Fuimos anotando sus hipótesis para posteriormente votar cuántos apoyaban una u otra hipótesis.

¿QUÉ OCURRIRÁ SI HUNDIMOS UN GLOBO LLENO DE AIRE EN EL AGUA?	
HIPÓTESIS	CONCLUSIÓN
- Que salga a flotar — 2	COMPROBACIÓN
- Se queda flotando — 1	
- Se queda de más — 4	
- Se queda de más y sale — 4	
	CONCLUSIÓN
	¿Qué ocurrirá si hundimos un globo lleno de aire en el agua?
	La mayoría de los niños creen que el globo se hundirá.
	Como la mayoría, pero...



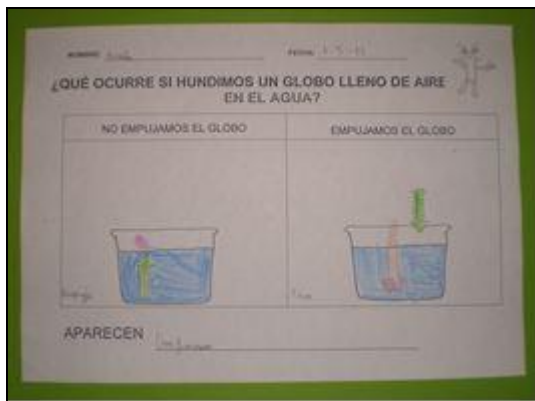
Una vez que todos dieron su opinión, uno por uno experimentaron lo que ocurría intentando hundir el globo en el agua. De este modo, se dieron cuenta de lo que les costaba hundirlo y de que nada más soltarlo el globo subía a la superficie rápidamente.



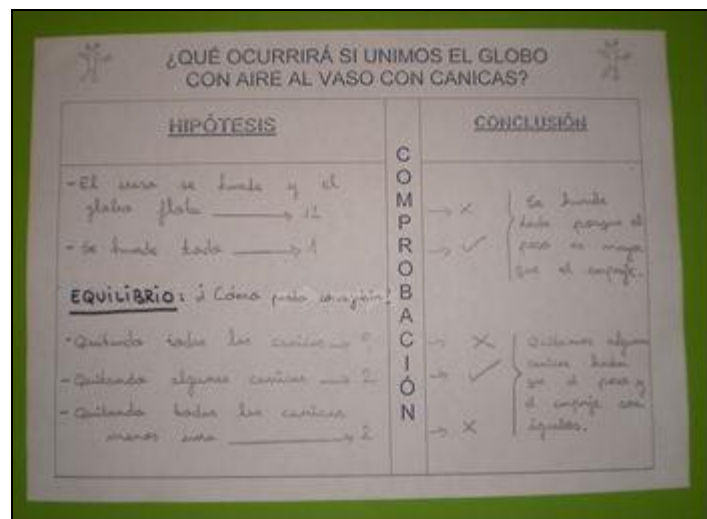
Les expliqué que esa fuerza que sentíamos hacia arriba cuando intentábamos hundir el globo se llama empuje, y que es la fuerza que hace el agua. En este momento empezamos a comparar la fuerza del peso que hacen los objetos con la del empuje que hace el agua.



Posteriormente, plasmamos lo experimentado en una ficha.

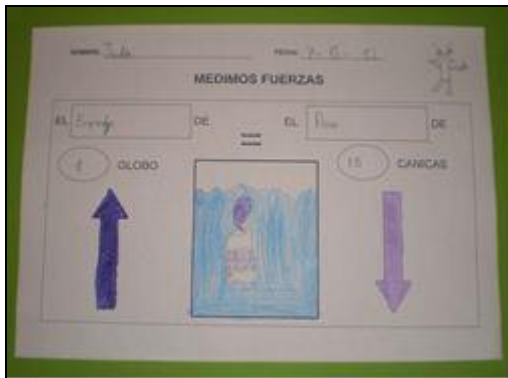


Una vez que todos tenían sus fichas terminadas, planteamos la siguiente pregunta: “¿Qué ocurrirá si unimos el globo con aire a un vaso con canicas?”. De nuevo les dejamos que dieran sus hipótesis (anotando todas ellas en una ficha en la pizarra). Básicamente todos se repartían entre dos hipótesis: unos decían que el globo seguiría flotando pero el vaso se hundiría, mientras que otros decían que todo se iba a hundir porque estaba atado.

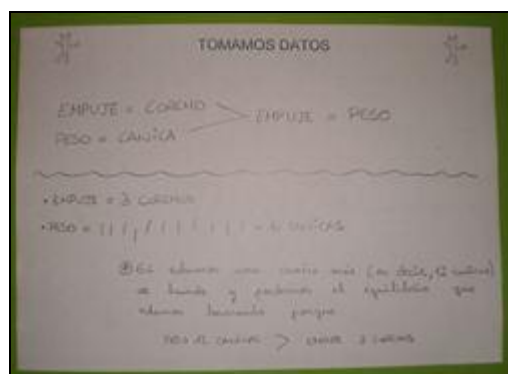




Después de comprobar que todo se hundía porque en este caso el peso era mayor que el empuje (una vez de que lo vieron la mayoría supo dar este razonamiento y señalar cómo tendríamos que colocar las flechas), les planteé la posibilidad de buscar el equilibrio entre el peso y el empuje (de que ambas fuerzas fueran iguales) para lograr que se quedase entre dos aguas. Cuando les pregunté cómo podíamos conseguir ese equilibrio de fuerzas, la mayoría dijo que había que quitar unas pocas canicas, aunque algunos creían que quitando todas las canicas o dejando solamente una lo conseguiríamos. Así que para sacarlos de dudas, lo comprobamos quitando canicas una a una hasta conseguir ese equilibrio y luego contamos cuantas canicas habían quedado en el vaso para cuantificarlo, plasmándolo todo en una ficha.



Una vez que explicamos cómo podíamos cuantificar las fuerzas y lo dejamos reflejado en una ficha, planteé la duda de si siempre lo podíamos hacer igual aunque cambiásemos las unidades de medida. Para comprobarlo, cambiamos la unidad de medida de empuje por corchos. En este caso queríamos saber al peso de cuántas canicas sería igual el empuje de tres corchos. Para ello fuimos tomando datos a medida que íbamos añadiendo canicas al vaso con los corchos.



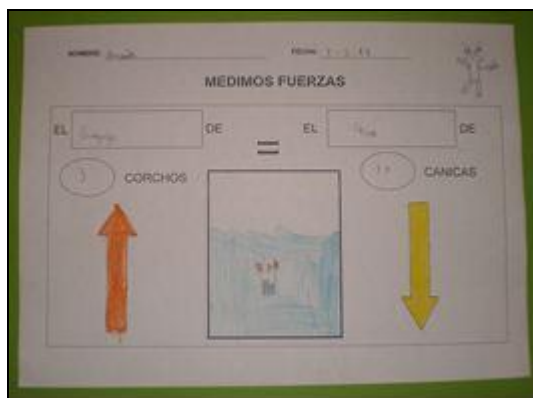




Canica a canica conseguimos el equilibrio en once canicas, comprobando que al echar una más (es decir, doce) el vaso con los tres corchos se hundía siendo entonces mayor el peso que el empuje, como bien supieron verbalizar espontáneamente ellos.

A medida que íbamos desarrollando el experimento, iban colocando las flechas que señalaban tanto el peso como el empuje.

Al final completamos otra ficha reflejando el equilibrio entre el peso de 11 canicas y el empuje de tres corchos.



- ¿Cómo medimos la fuerza?:

Empezamos esta sesión con un pequeño experimento para recordar lo trabajado anteriormente. Presentamos a los niños tres botellas iguales envueltas cada una con papel de un color diferente. Una estaba llena de agua, otra de canicas y la otra estaba vacía. Las pusimos en la caja con agua una a una pidiendo a los niños que marcasen con las flechas la fuerza del peso y del empuje en cada caso (al final les dejamos predecir de qué creían que estaba llena cada botella).



A partir de este experimento se les planteó la pregunta “¿Cómo medimos una fuerza?”. Empezamos relacionando con lo que ya saben. Para medir...

Longitudes – metro, regla... – metro (m)

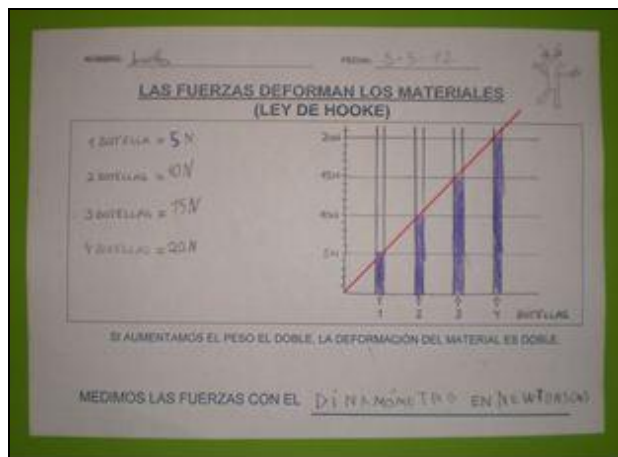
Capacidad – recipientes con medidas – litro (l)

Masa – báscula, balanza... – kilogramo (kg)

En este momento les enseñé un dinamómetro. Les expliqué que el objeto utilizado para medir fuerzas es el dinamómetro y que la unidad de medida es el newton (N). Apuntamos en la pizarra la equivalencia de un newton = cien gramos y explicamos cómo funciona el dinamómetro. Experimentamos con varios objetos para que se dieran cuenta que cuando más pesa un objeto mayor es la fuerza que hace, y que cuanto más fuerza hace, más se deforma el muelle.

Entonces, empezamos midiendo la fuerza que hacía un botellín de agua (5N), luego dos (10N), luego les animé a intentar adivinar cuál sería la fuerza que harían tres botellines (15N), cuatro (20N)... hasta que un niño dijo “Claro, cada vez que ponemos un botellín más, son cinco newtons más”. En ese momento le felicité porque había descubierto una ley importante, al igual que Hooke. Les expliqué la ley de Hooke y lo reflejamos en una ficha anotando datos y completando una gráfica.





Una vez que completaron la gráfica, algunos niños dijeron que la gráfica subía como una escalera, que cada vez aumentaba lo mismo.

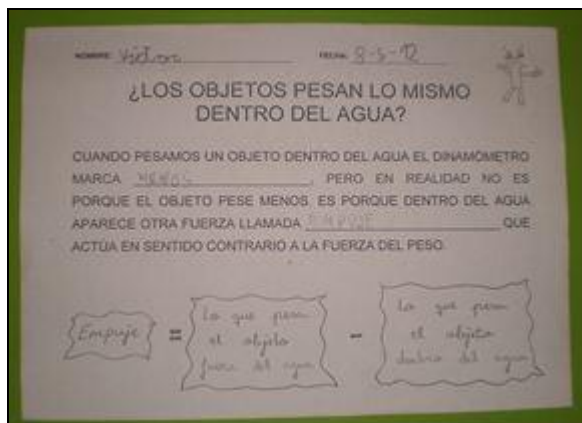
Ahora que ya saben medir la fuerza peso, les planteé la pregunta de si los objetos pesan lo mismo dentro del agua y de si ellos notaban si pesaban lo mismo dentro del agua. Empezaron a dar sus hipótesis: “Sí”, “Sí porque yo en el agua puedo coger a mi hermano pero en el suelo no”... La mayoría de las hipótesis giraban al mismo razonamiento, hasta que una niña dijo “Parece que sí pero es por el empuje”. Anotamos esta última hipótesis también y votaron la que cada uno creía más acertada.

¿PESAS MENOS CUANDO ESTÁS DENTRO DE LA PISCINA?		
HIPÓTESIS	COMPROBACIÓN	CONCLUSIÓN
- Sí	3	X
- Parece que sí, pero es por el empuje	10	✓
		NO PESAMOS MENOS DENTRO DEL AGUA PORQUE LA FUERZA DEL EMPUJE Y QUE ELO TENEMOS ESA DIFERENCIA.

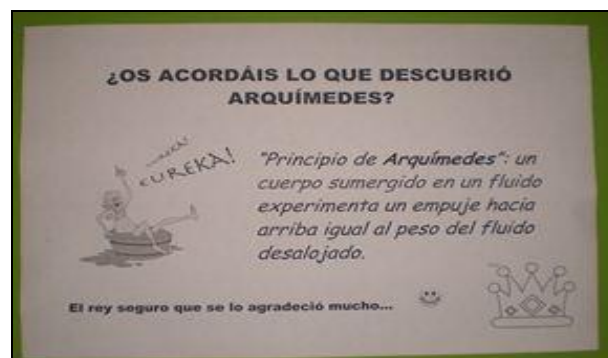
Entonces comprobamos si el peso que una botella marcaba en el dinamómetro (5N) cambiaba si metíamos la botella dentro del agua. Además, algunos niños se dieron cuenta de que cambiaba también si metíamos la botella más o menos en el agua.



Después de realizar varias comprobaciones, completamos una ficha en la que nos explicaba por qué en el agua tenemos la sensación de que pesamos menos. Además, explicamos cómo podemos medir el empuje que hace el agua en cada uno de los casos e hicimos varios cálculos, hasta que conseguimos igualar ambas fuerzas.



Finalmente, les conté la historia de Arquímedes y el rey, y hablamos un poquito sobre el Principio de Arquímedes.



- **Descubrimos como funciona un submarino:**

Al comenzar esta sesión, pregunté a los niños si sabían lo que es un submarino. Todos coincidieron en que un submarino es un medio de transporte que puede flotar y hundirse. Algunos señalaron que es igual que un barco. Para que viesen la diferencia, construimos un barquito de plastilina y vimos que flotaba. Después le fuimos echando canicas hasta que se hundió (en ese momento algunos niños señalaron espontáneamente las canicas que soportaba para no hundirse). Una vez que el barco está hundido les pregunté si podía volver a flotar y en ese momento se dieron cuenta que no, que un submarino no es igual que un barco.



Ahora que todos tenían más o menos claro lo que es un submarino, les pregunté que si sabían cómo conseguimos que se hunda. Algunos dijeron que dándole a un botón, otros que metiéndole mucho peso (“muchas anclas”) y otros haciéndolo de hierro que pesa mucho y se hunde (una niña se puso en contra de esta hipótesis porque dijo que un barco también está hecho de hierro y no se hunde). Anotamos todas sus hipótesis en una ficha en la pizarra cada uno votó la hipótesis que él creía verdadera. Entonces, les planteé la pregunta “¿Y cómo consigo que flote?”. Fuimos dando hipótesis para cada una de las hipótesis anteriores.

1.- Se hunde dándole a un botón.... flota dándole a otro botón. En ese momento les dije que, claro, ese tenía que ser un submarino mágico porque por arte de magia le doy a un botón y se hunde y le doy a otro y flota. Entonces un niño me dijo que esos botones hacían algo para que el submarino hiciese una u otra cosa.

2.- Se hunde porque le meto mucho peso (muchas anclas)... flota porque tiro las anclas al mar y ya no tiene peso. Ahora escenificamos lo que tendríamos que hacer cada vez que queremos hundir el submarino y cada vez que queremos que suba a la superficie, hasta que una niña dijo que el mar estaría muy contaminado con tantas anclas y que necesitaríamos mucho dinero para comprar anclas nuevas todo el tiempo.

3.- Se hunde porque está hecho de hierro que pesa mucho...dudan sobre como podemos hacerlo flotar, hasta que un niño dice que si cogemos otro submarino con un imán gigante que lo atraiga lo podemos sacar. Entonces escenificamos que para sacar un submarino necesitamos otro, para sacar el segundo un tercero, para sacar el tercero un cuarto submarino...hasta que alguien comentó que el mar estaría lleno de submarinos. ¡Cuánto tráfico para los peces!

Una vez que entendieron que sus hipótesis no eran acertadas, les expliqué que es lo que hacen esos botones para que el submarino se hunda o flote cuando nosotros queremos.

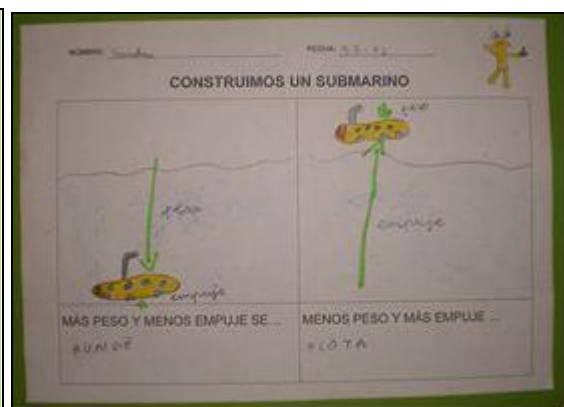
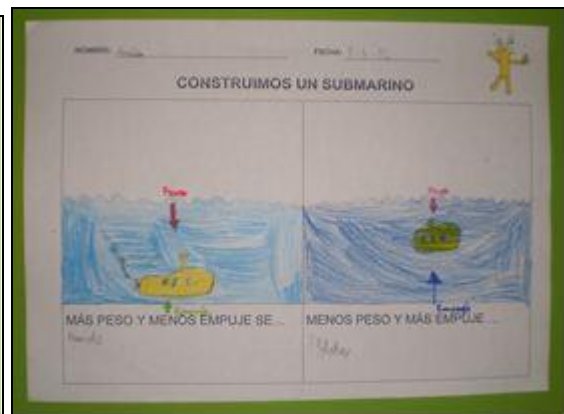
¿CÓMO FUNCIONA UN SUBMARINO?	
HIPÓTESIS	CONCLUSIÓN
¿CÓMO CONSIGO QUE SE HUNDA? - Dándole un botón. ✗ Metiendo mucho peso (muchas anclas). ✗ Metiendo un submarino en el agua que pesa mucho y no flota.	COMPROBACIÓN
¿CÓMO CONSIGO QUE FLOTE? ✗ Quitando todo el peso (anclas) que había en el mar. - Dándole a otro botón. - Con otro submarino más grande que lo suba. - Si no se hunde.	

Ahora que ya lo han entendido, montamos un submarino y lo comprobamos, señalando en cada caso la fuerza del peso y del empuje (cuando se hunde, cuando flota y cuando está entre dos aguas).



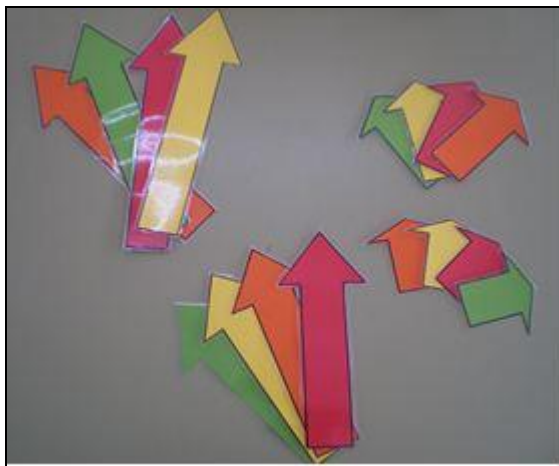


Para terminar esta sesión, sacamos la conclusión de que cuando el peso es mayor que el empuje el submarino se hunde, cuando el peso es menor que el empuje el submarino flota, y cuando ambas fuerzas son iguales se queda entre dos aguas. Todo ello lo reflejaron en una ficha.



- Los vectores:

La octava sesión la comenzamos preguntando “¿Alguien sabe decirme cómo representamos las fuerzas?”, a lo que todos contestaron “Con flechas”. En este momento les expliqué que esas flechas con las que hemos estado representando a las fuerzas a lo largo de todo el proyecto se llaman vectores. Explicamos cuál era su dirección, su sentido y sus partes. Además, comentamos que si la fuerza era mayor el vector era más largo y si era menor el vector también era más corto.



Para terminar esta sesión y puesto que el proyecto ya estaba terminado, colorearon la portada de lo que sería su libro de anotaciones científicas.



- Ya somos científicos:

Para que los niños terminasen el proyecto con un buen sabor de boca, en la última sesión les volví a plantear las preguntas dejadas en el aire en la segunda sesión: “¿Por qué unos objetos flotan y otros se hunden?”, “¿Qué influye para que unos floten y otros se hundan?”. Ahora todos respondieron que era por la fuerza del peso y del empuje, que si era mayor el peso los objetos se hundían y si era mayor el empuje flotaban. De este modo, les quedó claro que las fuerzas también influyen en cómo se comportan los objetos en el agua. Finalmente, les sellé su carnet de científicos y les entregué su libro de anotaciones científicas para que lo llevaran a casa.

