EXPERIENCIA DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN UN AULA DE 5 AÑOS

PENSAMIENTO ARISTOTÉLICO

CONCEPTO DE FUERZA

FLOTACIÓN

LAURA MONTALBÁN LÓPEZ
laura@ces-vegamedia.es

JUSTIFICACIÓN:

Este trabajo tiene como objetivo principal plasmar las reacciones, respuestas y pensamientos de niños y niñas de cinco y seis años.

Cada sesión de experiencias ha sido grabada para su posterior análisis y toma de anotaciones, consiguiendo de esta forma ser fiel a las palabras de los alumnos y describir con precisión el desarrollo de las actividades llevadas a cabo.

Nota: Al final del proyecto se presentan las firmas de protección de datos de las familias de los alumnos participantes.

CONTEXTO:

El centro está situado en Alguazas, Murcia. Es un aula de alumnos de 5/6 años, 9 niñas y 16 niños. Es un grupo muy movido excepto cuando les interesa el aprendizaje.

Se trabaja diariamente el pensamiento filosófico bajo el lema " Somos Sócrates", de tal forma que están muy acostumbrados a los debates y las puestas en común, a enriquecerse con las ideas de los demás y a hacer propuestas conjuntas. Son capaces de responder a preguntas complejas referidas a la forma de pensar, de sentir y de actuar. Todos los días debatimos sobre algo, cuentos escuchados, salud, medio ambiente, curiosidades llevadas al aula y emociones. Están muy acostumbrados a valorar sus propias ideas y las conversaciones grupales suelen ser muy ricas en opiniones, es raro que suelan copiar la idea de otro.

Desde que estaban en el nivel de 3 años estoy desarrollando con ellos un proyecto: " El Universo científico". A través de él hemos realizado las siguientes actividades:

- Universo:
    - Planeta tierra: formación, desarrollo y estructura.
    - Sistema solar: formación, estructura y características de cada planeta.
    - Asteroides
    - Estrellas y constelaciones
    - Agujeros negros
    - Átomos y moléculas
- Experimentos:
    - Medición del PH
    - Aire
    - Volcanes
    - Densidades de líquidos

Por otro lado, el Proyecto educativo está estructurado por días semanales, esto es, cada día es temático para todos los niveles, por lo que las experiencias dedicadas a este trabajo únicamente se realizaban los jueves, día de las curiosidades. El resto de días se respetó su temática, animación a la lectura, salud, medio ambiente y emociones.

Por este motivo el proyecto durará hasta junio, pudiendo entregar únicamente los resultados de las sesiones dadas.

PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO EXPERIMENTAL

FASE 1:

1.-Se pide al grupo que realicen un dibujo del aire, el fuego, el agua y la tierra para conocer las ideas previas y el pensamiento aristotélico. El resultado es sorprendente. De los 25, 24 dibujan la tierra como planeta y los otros elementos en diferentes posiciones:

- El agua debajo de la tierra y el aire sobre ella.
- El agua debajo de la tierra y el aire alrededor de ella.
- El agua y el aire como componentes de la tierra.

Tan sólo una alumna dibuja la tierra como se esperaba, lo curioso es que la dibuja sobre el agua, siendo este el orden:

- Agua
- Tierra
- Aire

Otros dibujan el planeta tierra con el resto de elementos dentro de ella.
La posición del fuego parece arbitraria.

LAURA MONTALBÁN LÓPEZ.
CES VEGAMEDIA ALGUAZAS. MURCIA

OBSERVACIONES:

La mayoría ven la tierra como un planeta, no como un elemento. Al preguntarles dónde se dibujarían ellos se colocan en ese planeta.

Entienden, según sus dibujos, que la tierra está sobre el agua.

2.- Salimos al patio, a la zona de tierra con un cubo de agua que vierto sobre el terreno:

Estando allí se les plantea las siguientes preguntas:

a) Qué tenemos debajo
b) Dónde está el aire
c) Dónde se ha quedado el agua

Las respuestas son:

a) Todos contestan: tierra
b) Diversas respuestas:
    a. En mis pulmones
    b. Arriba
    c. Alrededor
c) Todos contestan: sobre la tierra.

3.- Volvemos a clase y hacemos debate guiado con estas preguntas:

- Cuando escucháis la palabra tierra, ¿en qué pensáis?
    - La mayoría responde: en el planeta
    - 7 contestan: ahora, en dos cosas.
- Si yo os preguntara qué elemento sois vosotros, cual pensáis que se parece más a las personas, el agua, la tierra o el aire:
    - Yo soy aire porque sin él no puedo vivir
    - Yo soy agua, por que las personas tenemos mucha agua en el cuerpo.
    - Yo soy aire porque de mayor voy a ser volador.
    - Yo soy agua porque bebo agua.
    - …
- ¿El agua se puede coger?
    - No (todos)
- ¿El aire se puede coger?
    - No (todos)
- ¿La tierra se puede coger?
    - Si (todos)
- Y nosotros ¿a qué nos parecemos más?
    - Todos: A la tierra (excepto un niño que sigue queriendo ser aire para volar)
- Se guía la respuesta:
    - Si quisiéramos hacer una pelota, la haríamos con agua, con tierra o con aire? Y un muñeco, y una moneda…?
        - Todos responden que con tierra.

4.- Experimentos con la pecera:

Materiales:

- Caja transparente con agua
- Monedas y canicas
- Botella de agua vacía, o como hemos aprendido, llena de aire
- Globo inflado
- Vaso de agua
- Pajita

a) Tiramos el globo lleno de aire y se observa y dejo que piensen en qué está pasando, al rato empiezo con las preguntas:
    a. Dónde se ha quedado el globo
        i. Arriba
        ii. Flota
    b. Qué tiene el globo dentro
        i. Aire

c. Por qué no se hunde el globo, qué podemos hacer para que se hunda.
    i. Porque no pesa
    ii. Porque tiene poco aire
    iii. Por que choca con las paredes
    iv. Podemos echarle más aire
    v. El aire pesa
    vi. Podemos echarle agua por encima

<u>Se llevan a cabo las propuestas:</u>

Evidentemente, al separar el globo de la pared de la caja, al echar otro con más aire y al verter agua sobre él, el globo sigue flotando.

Surge de nuevo la pregunta:

- ¿Qué está pasando para que el globo no se hunda, de las cosas que hay sobre la mesa, qué creéis que se puede hundir?
    - Las monedas y canicas, responden todos.
    - Hay que comprobarlo, responde una niña.
- Lo comprobamos: Una tira las monedas, otra el agua y otra sopla con la pajita.
  Los comentarios que surgen son los siguientes, entre otros:
    - El aire de la pajita se queda dentro
    - El aire sale fuera
    - El agua se queda en el agua
    - Las monedas se quedan en el agua
    - Las monedas se quedan en el fondo del agua
    - El aire se escapa
    - El agua desaparece

- Se hacen estas preguntas:
    - ¿ Dónde está el aire? Señalarlo (señalan arriba de la caja)
    - ¿Dónde está el agua? (señalan a la caja)
    - ¿Dónde está la tierra? (señalan bajo la caja)
    - ¿ De qué está hecha el agua?- De agua, responden
    - ¿Con qué se quiere ir el aire? Con el aire, responden
    - ¿Y el agua?- Se queda con el agua, responden
    - ¿Y las monedas?- Se quedan con el agua pero abajo porque pesan.
- Se saca la botella de aire y se le pide a una niña que la ponga en el agua, se observa que flota y se pregunta: ¿qué podemos hacer para que se hunda?
- Respuestas:
    - Meterle agua
    - Meterle cosas
    - Hacer fuerza (un solo niño)

(La niña empuja y mete la botella)

Comprobamos que se hunde gracias a la fuerza ejercida. Entonces le pido que suelte la botella. Observamos que al dejar de empujar hacia abajo la botella sale a flote. Se pregunta:

¿Qué ha pasado?

- Que ha salido fuera
- Que el aire de la botella quería salir
- Que el agua ha sacado la botella, a lo que pregunto: ¿pero es que el agua puede empujar?
    - Sí, porque tiene fuerza

¿Hacia dónde va la fuerza del brazo de la compañera?

- Hacia abajo

¿Y esa fuerza que decís que tiene al agua?

- Hacia abajo
- Hacia todos los lados
- Sí, pero si está flotando, no tiene fuerza para abajo.

Entonces, les doy dos vectores y les pido a dos alumnos que representen con las flechas hacia dónde va cada fuerza. Lo representan adecuadamente.

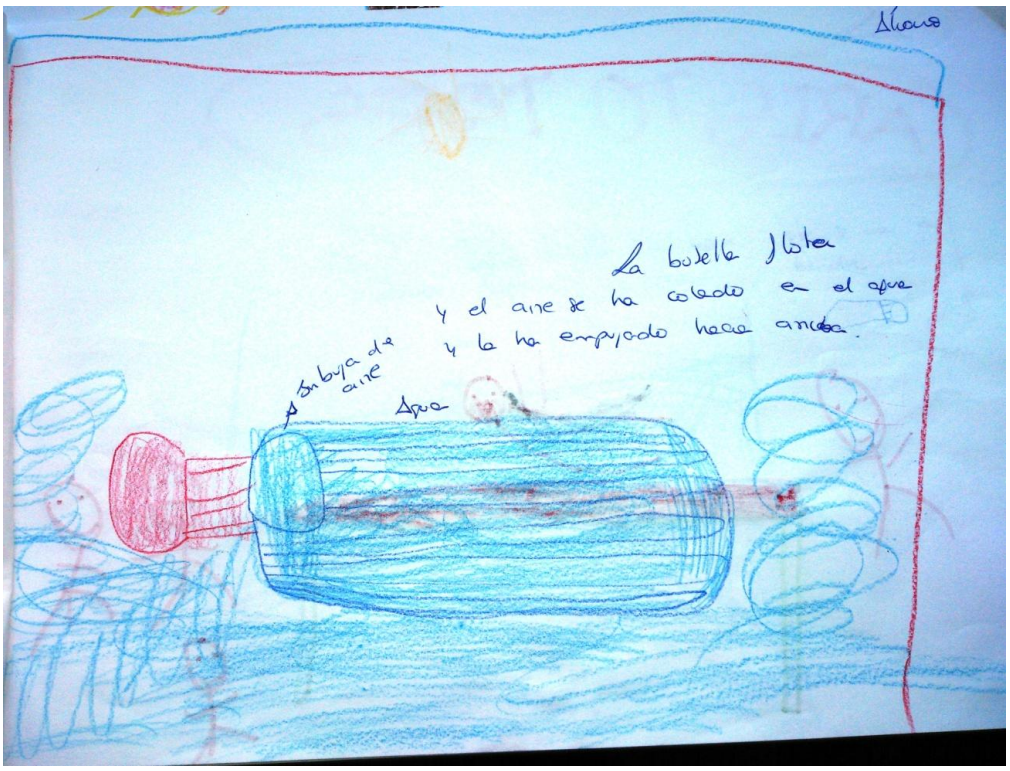
Esta representación les entusiasma que cuando salen al recreo cojen los vectores para representar sus fuerzas:

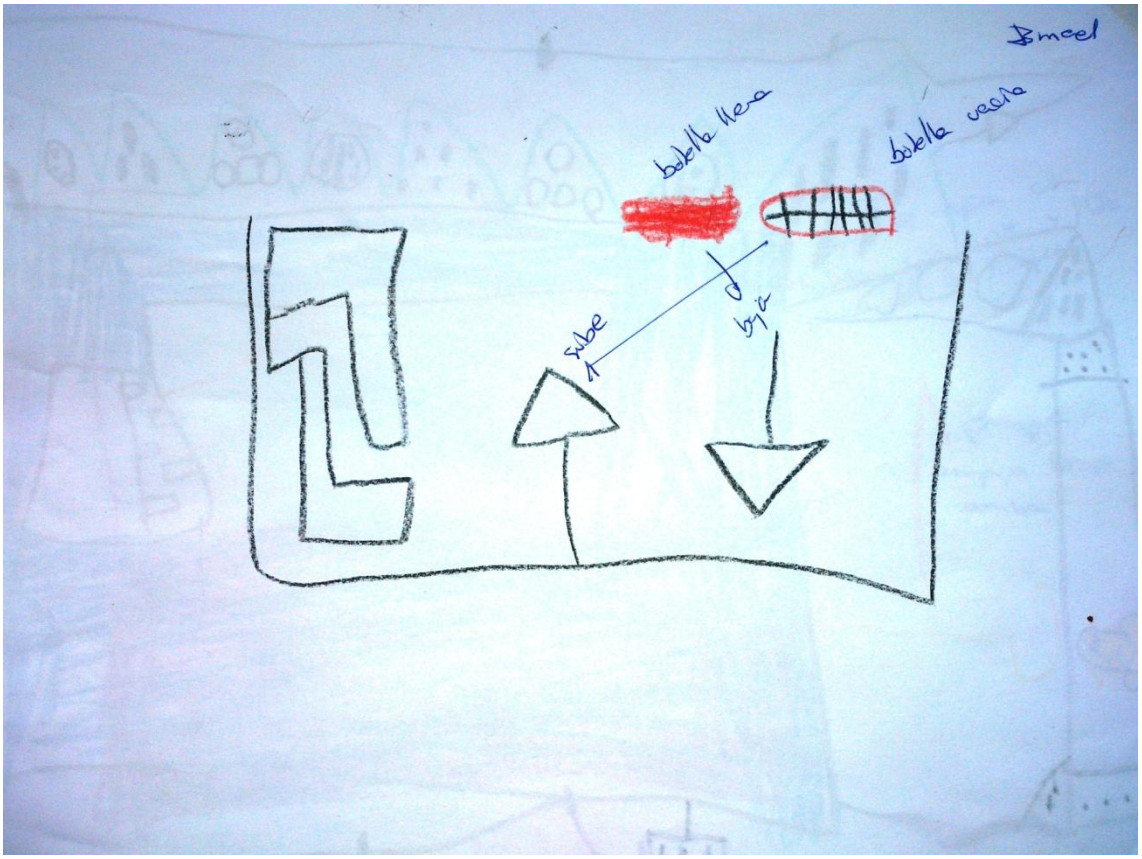
Comprobamos qué pasa si le echamos agua a la botella, como habían propuesto. La botella queda en medio de la caja con un extremo fuera (el que contenía un poco de aire). Al preguntarles dónde se ha quedado responden:

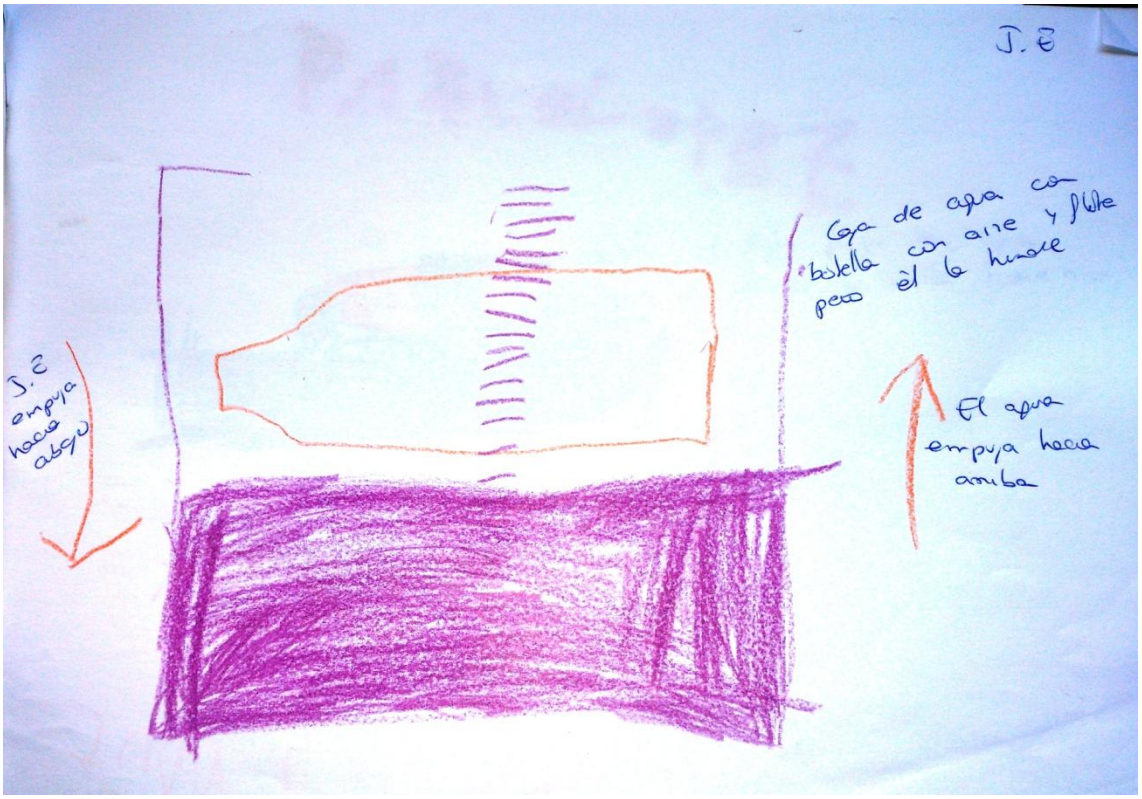
- En el agua porque tiene agua
- Casi fuera porque el aire que tiene se quiere ir con el aire.

5.- Dibujos de la experiencia:

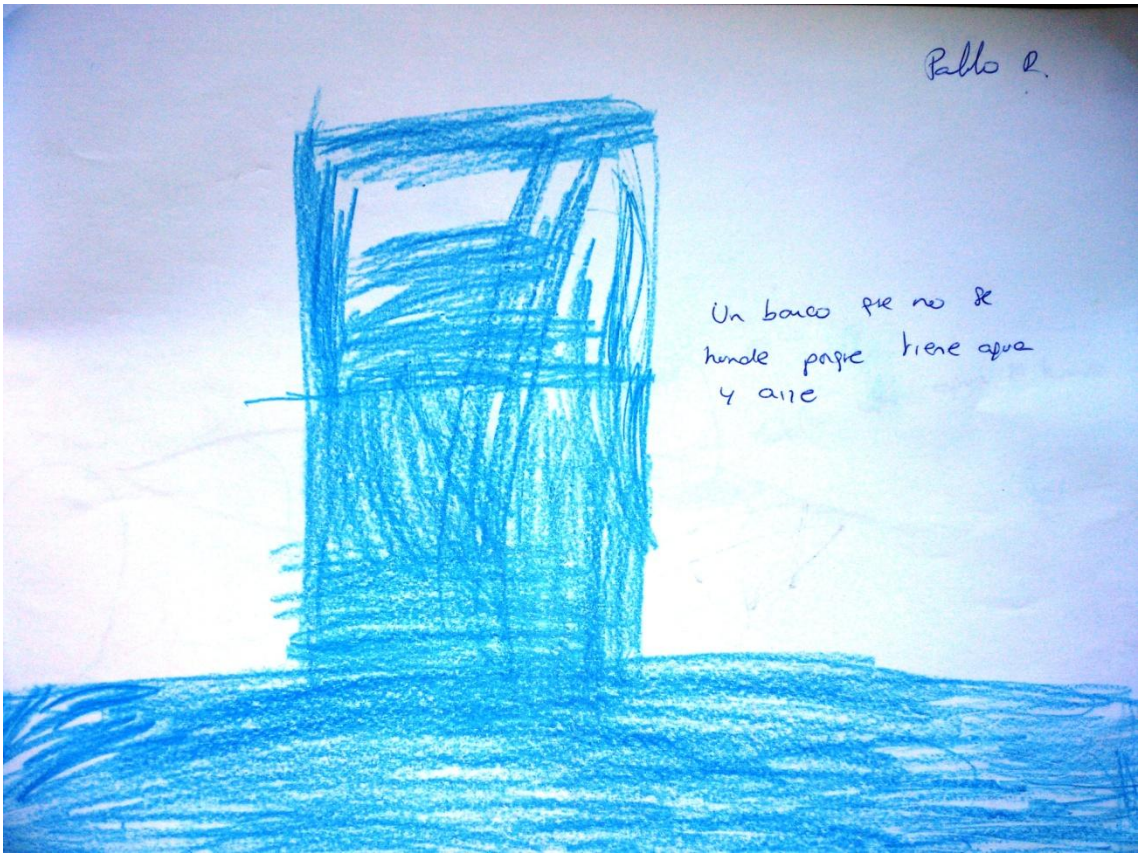
Este apartado lo expongo con los dibujos de los alumnos, que deja claro el resultado de la actividad.

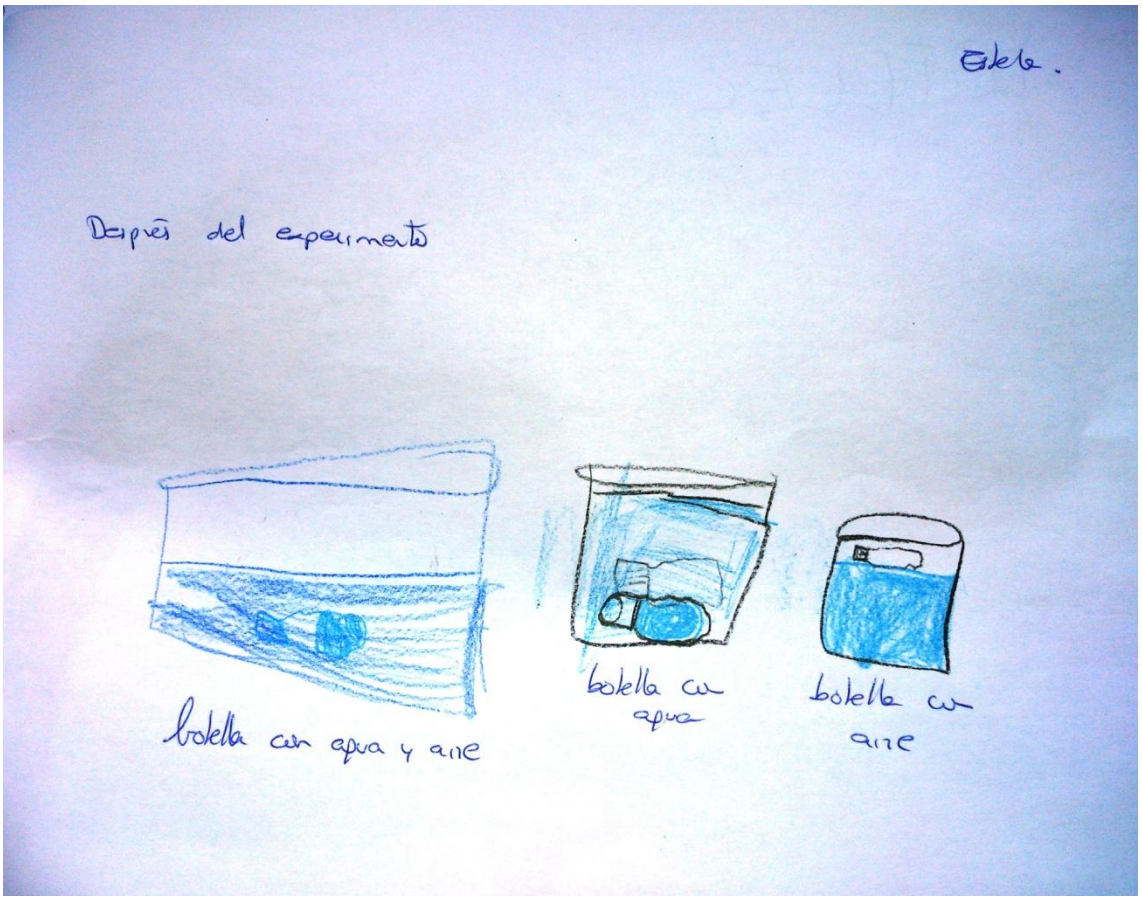






LAURA MONTALBÁN LÓPEZ.
CES VEGAMEDIA ALGUAZAS. MURCIA





LAURA MONTALBÁN LÓPEZ.
CES VEGAMEDIA ALGUAZAS. MURCIA

FASE 2

Material:

- Pecera (caja de plástico transparente)
- Cubo transparente estrecho con marcas horizontales para marcar el nivel. Marcas preparadas con antelación para que encajen con la experiencia propuesta.
- Vaso atado a un globo
- Canicas
- Recipiente cuadrado de plástico
- Folio
- Plastilina
- Cuerpos geométricos de metacrilato abiertos.
- Cuerpos geométricos de metacrilato compactos de la misma medida que las anteriores hechas de arcilla barnizada.

Actividades:

En grupo se lanzan preguntas sobre la flotación referidas a conclusiones de la anterior experiencia.

Se presentan los materiales y se pide que vayan saliendo para investigar qué objetos se hunden y cuáles no.

Los alumnos van saliendo y tomando diferentes objetos. El proceso que llevan es el siguiente:

1º lo dejan en el agua sin ejercer fuerza.

2º Lo empujan y comprueban si vuelve a flote.

3º Experimentan cual puede ser el modo de hacer que floten o se hundan definitivamente.

Niña 1: Escoge el folio, lo deja sobre la superficie, luego ejerce presión y el folio sale a flote en parte.

Comentarios:

- Eso es porque no has dejado que se moje del todo.
    - La maestra pregunta: ¿y para qué quieres que se moje del todo?
    - Para que el agua se meta dentro del folio y así se quiera quedar dentro del agua.
- Eso es porque es plano.
    - La niña lo arruga y lo deja sobre la superficie (sigue flotando)
- Eso es porque pesa muy poco, ponle plastilina encima.
    - La niña hace lo que le sugiere el compañero y el folio se hunde.

Niño 2: Escoge la plastilina, echa una bola al agua y se hunde. La maestra le propone que salgan varios y que cada uno modele la plastilina como quiera y luego comprueben si se hunden todas las formas. El resultado es el siguiente:

- Forma plana, de barco. Flota.
- Forma redonda y de anillo. Se hunde.

Se piden conclusiones al grupo:

- El de forma de barco es porque se lo ha copiado de los que hacen barcos que son muy listos.
- El liso flota porque no le entra agua.
- El liso flota porque pesa poco
- El aro se hunde porque se cuela el agua dentro.
- La bola se hunde porque como es gorda pesa y hace fuerza.

Niña 3: Escoge el vaso atado a un globo. Al dejarlo sobre la superficie este flota. Los compañeros le dicen que eche canicas, que empuje y que lo llene de plastilina. Ella decide echar canicas. Propongo que vaya introduciéndolas poco a poco y que contemos cuántas hacen falta para hundir el vaso, si es que lo conseguimos. El resultado es este:

La niña va echando canicas y todos cuentan. Son canicas pesadas de 2N. Cuando lleva 10 el vaso se hunde por completo. Las conclusiones a las que llegan son estas conversaciones entre ellos:

- Claro, porque el vaso ya no tiene aire.
    - Eso no es, porque el aire pesa.
    - Ya, pero no tanto como las canicas.
- Eso es porque cuanto más pesa una cosa más se hunde.
    - No, porque los barcos pesan un montón.
    - No pesan porque están hechos de madera, los submarinos se hunden porque están hechos de hierro.
- Se hunde porque las canicas hacen más fuerza que el agua y han ganado.
    - Sí, pero necesitamos muchas canicas para que hagan la misma fuerza que el agua.
    - Claro, porque Hulk está hecho de canicas o algo parecido.

Entonces les enseño el cubo de agua y las líneas que hay marcando el nivel del agua y les propongo que vayan sacando agua con los diferentes cuerpos geométricos para ver cuánta agua cabe en cada uno y cuantas rayitas baja el agua con cada uno. El agua que sacan la echan a la pecera grande.

La experiencia es la siguiente:

Un cubo cuadrado: 3 líneas

Un cono: 1 línea

Una pirámide: 2 líneas

Lo anotan en la pizarra.

A continuación les pido que introduzcan los cuerpos geométricos compactos en las huecas. Comprueban que son iguales. Un niño comenta:

- ¿Y si las metemos en el agua qué va a pasar?
    - Pues que va a subir el agua muchas rayitas, dice otro compañero.

Así lo hacemos y van anotando los resultados en la pizarra:

Un cono: sube una línea

Un cubo cuadrado: sube 3 líneas

Una pirámide sube dos líneas.

Ahora les pido que saquen los objetos y que vuelvan a verter el agua que han sacado usando los mismos cuerpos de antes. El resultado es el mismo que con los cuerpos compactos. Les pido que observen, piensen y que cuenten lo que ha pasado. Las conclusiones a las que llegan son impresionantes:

- Cuando metes una cosa al agua es como si sacaras agua de la piscina.
    - Sí, por eso si se mete un gordo en una piscina se sale el agua.
    - Mi mamá se bañó conmigo un día en la bañera y sacó el agua.
- La maestra pregunta: Y qué pasa cuando flotan:
    - Porque no saca agua.
    - Claro, si flota no tiene fuerza y no empuja.
    - Porque si no pesa no puede caerse al fondo.
- La maestra pregunta:
    - ¿Alguien ha intentado levantar un barco de verdad?
        - No se puede, pesan más que un millón.
- Vuelve a preguntar:
    - Pero antes decíais que los barcos no pesaban porque estaban hechos de madera. ¿Qué pensáis ahora?
        - Que si pesan
        - Que pesan pero son raros

        - Que tiene la misma forma que la plastilina de antes y así no se mete el agua.
        - Que es como cuando metemos el vaso, si no echamos canicas no se hunde.
        - Eso es que pesa mucho pero es flojo.
    - Maestra: ¿Qué significa que es flojo?
        - Que no puede empujar al agua y entonces el agua se queda en su sitio y el barco en su sitio.
        - Claro y no se pelean.

FASE 3:

Esta fase comienza con un debate días anteriores sobre las magnitudes. Se presentó a Newton y se explicó que él nos enseñó a medir la fuerza y por eso le puso su nombre a la medida.

Posteriormente se hicieron experiencias con palmos, pies y metros. Se les enseñó a medir en palmos y pies, les gustó tanto la experiencia que incluso salían al recreo con folios para anotar las medidas de todo lo que encontraban.

En la asamblea cada día durante una semana, al volver del patio, comparábamos los resultados de las mediciones con las mediciones de la maestra. Evidentemente los resultados no eran iguales. Se llegó a la conclusión de que esa medida no era fiable porque cada uno tiene las manos de diferente tamaño. Lo mismo con los pies.

En ese momento se les muestra el metro. Con una breve explicación se explica qué es un metro y un centímetro y porqué se inventó.

Es ahora cuando solo quieren jugar con los metros y anotar los resultados. Esta vez todas las anotaciones coinciden, con sus pequeñas diferencias propias de la edad.

La maestra propone que descubran algo que se pueda medir y que le pongan su nombre a la medida.

Durante una semana, mientras juegan con el palmo y los metros, intentan poner su nombre a una magnitud. El viernes de esa semana, en asamblea, se concluyen las siguientes observaciones tras un largo debate guiado por la maestra que comenzó con esta pregunta ¿Habéis encontrado algo que se pueda medir como el peso o la longitud?

- Niña 1: Yo voy a medir el cariño
- Maestra: ¿Con qué aparato?
- No sé, pero yo tengo 10 Marías de cariño.
- Niño 2: Eso no vale porque necesitarías un metro mágico.

La maestra saca varios objetos de medición: metro, termómetro, dinamómetro, peso.

Le pide a esa niña que si puede medir el cariño con alguno de esos instrumentos. Los alumnos se ponen a tocarlos y a usarlos alrededor de la niña 1.

Concluyen que eso no se puede medir y no le puede poner su nombre como Newton.

Como este ejemplo hubo varios durante la semana. Todos llegaron a la conclusión de que hay cosas que se miden y cosas que no, descubren la magnitud.

La semana siguiente se propone una experiencia con dinamómetros:

MATERIAL:

- Vectores
- Dinamómetros
- Peso digital y balanza
- Botellas de 50cl llenas de agua con gancho.
- Hojas para anotar

Se sacan varios que se cuelgan por el aula. Se reparten las botellas de agua y se les pide que anoten dónde queda la señal según las botellas que colgamos.

Al cabo de un rato se hace asamblea de debate. Les pregunto para qué sirve el dinamómetro, que tiene dentro y qué pasa cuando colgamos botellas. Las respuestas son las siguientes:

- Para pesar (todos)
- Tiene un muelle.
- Tiene rayitas y números.
- Las botellas estiran el muelle.
- Sí, porque pesan.
- Claro, hacen fuerza y estiran el muelle porque llevan mucha agua.

A partir de estas conclusiones formulo la siguiente pregunta:

- Y si hacen tanta fuerza ¿por qué no se caen?
    - Porque la cuerda lo sujeta
    - Porque el muelle es fuerte
    - Porque no pesa tanto

Entonces cojo un dinamómetro y mientras lo sujeto con el brazo vuelvo a formular la misma pregunta. Los niños observan con más claridad que existe otra fuerza ya que me remango la manga de la camisa y hago expresión de fuerza mientras cuelgan botellas. Las respuestas son:

- No se cae porque la seño hace fuerza para arriba y es más fuerte que las botellas de agua.
- A lo que digo: Y si yo hago una fuerza para arriba y el agua para abajo…¿ cuando está sujeto con una cuerda quién hace la fuerza?
- La fuerza la hace el techo
- No, la hace la cuerda, que también sujeta a los bomberos.
- No, la hace el muelle, que es de hierro.

Les pido que representen las fuerzas de los diferentes dinamómetros con los vectores.

Les explico que los números reflejados en el dinamómetro son los Newton y hacemos juegos con el peso de cada uno. Van pasando por un peso y les voy diciendo su fuerza-peso. Esto les entusiasma de tal manera que salen del colegio gritándoles a sus madres cual es su fuerza peso:

- Mamá, mi fuerza peso son 200 Newton
- Papá, tengo una fuerza de 260 newton
- …

Pero antes de la salida jugamos con un peso de precisión. Vamos poniendo canicas y anotando su peso en gramos:

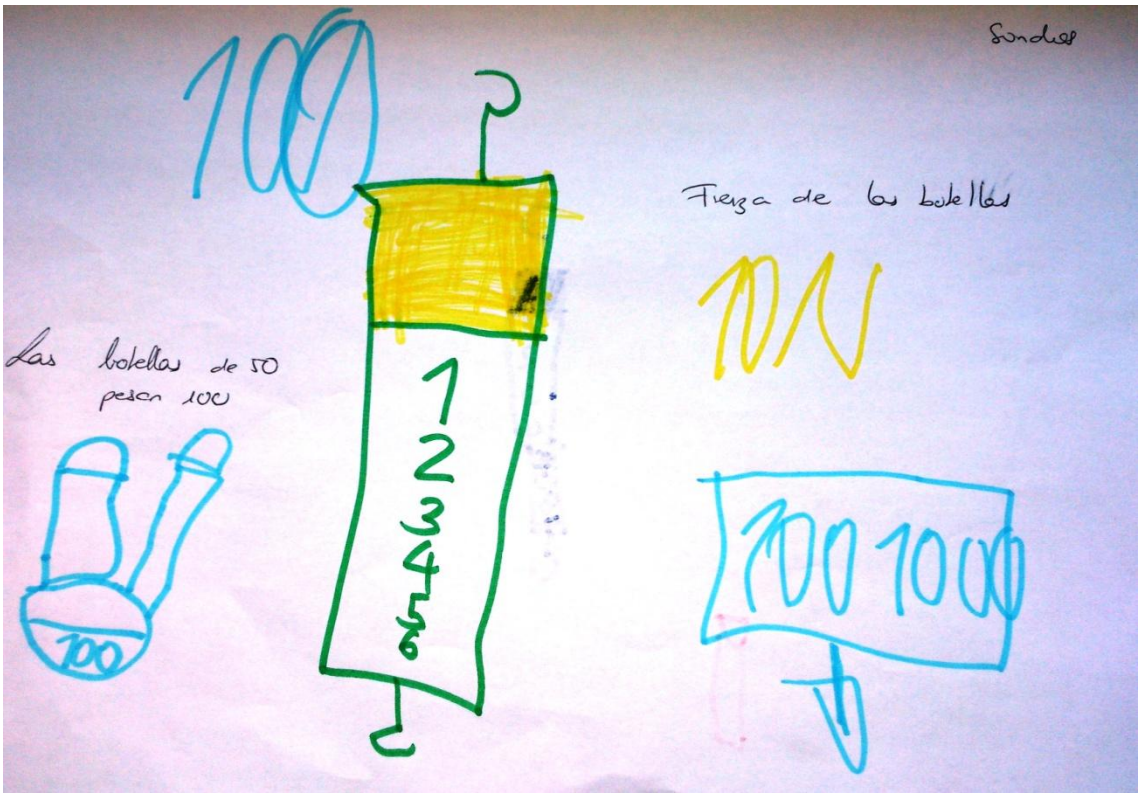
- Una canica: 100 gramos
- Dos canicas 200 gramos
- …

Estas cantidades las pasamos a Newton, para ellos es muy fácil, solo deben hacer desaparecer dos ceros.

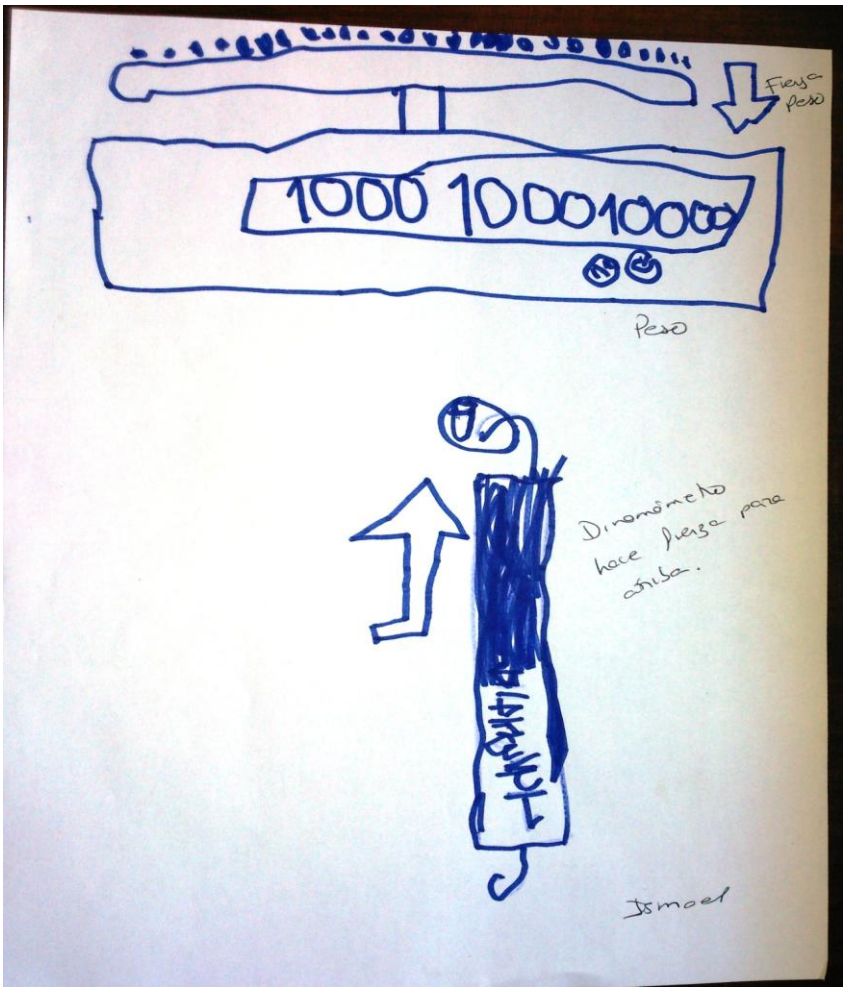
Les pido que representen las fuerzas con los vectores, lo que genera un debate sobre las fuerzas:

- ¿Qué es lo que hace fuerza hacia arriba? Respuestas:
    - El peso, que sujeta las canicas
    - La mesa, que está sujetando el peso.
    - El suelo que lo sujeta todo.
    - Todas las cosas.
    - Cada cosa hace un poco de fuerza.
    - La mesa también hace fuerza para abajo porque pesa

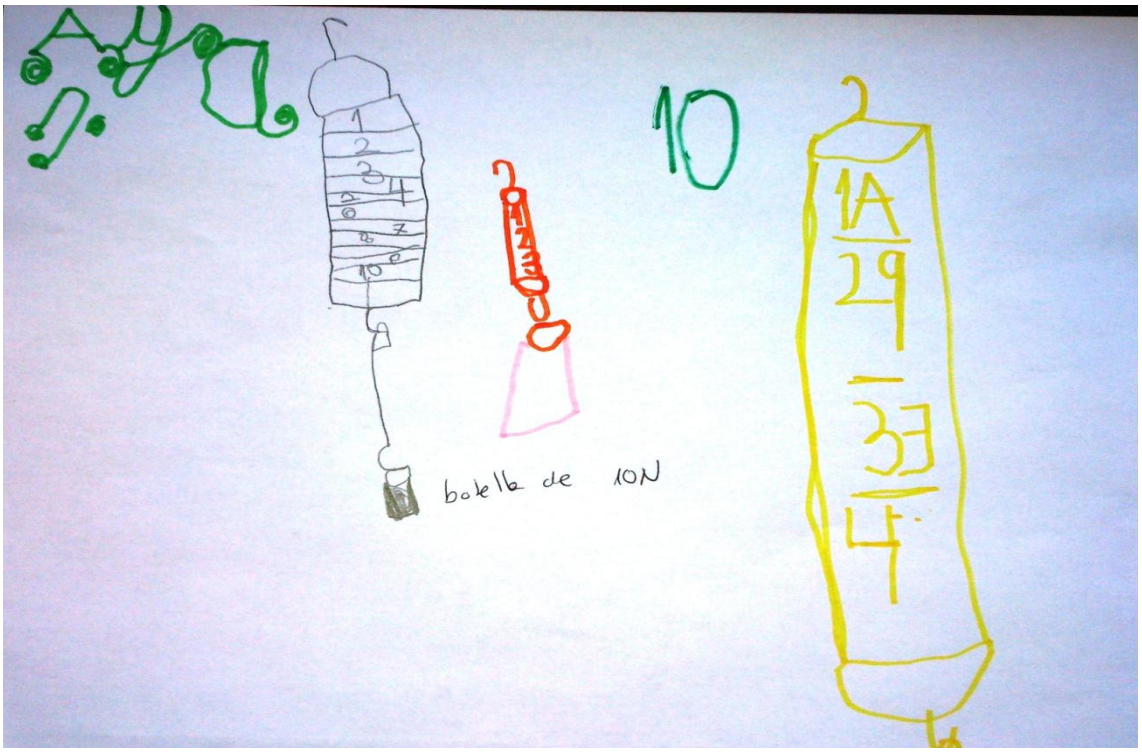
Les pido que lo representen con vectores. Después hacen dibujos sobre la experiencia:

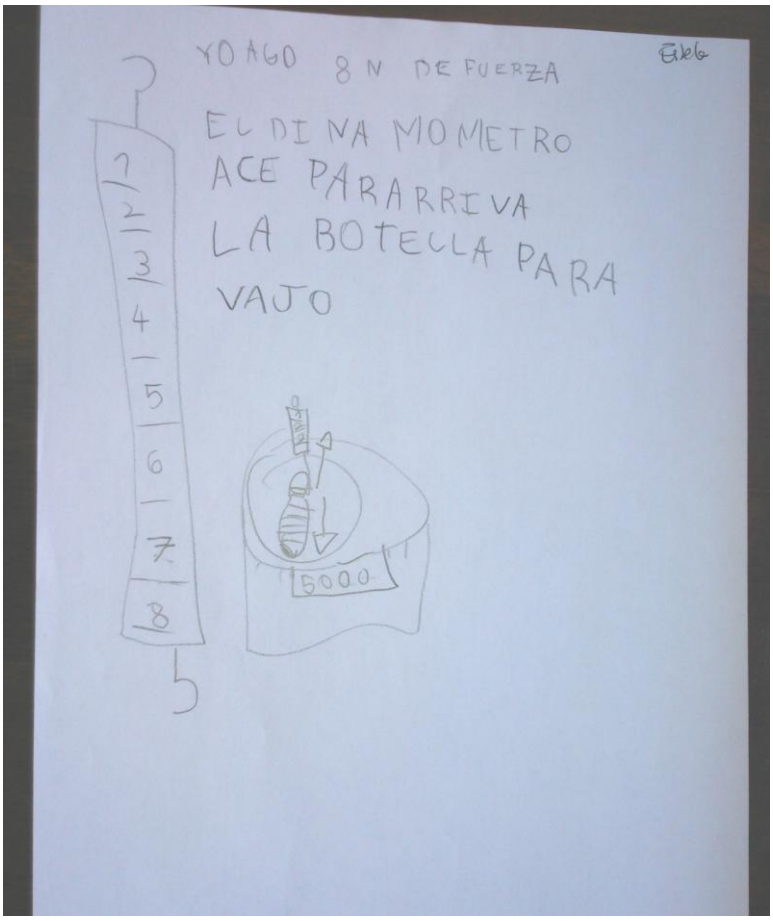


LAURA MONTALBÁN LÓPEZ.
CES VEGAMEDIA ALGUAZAS. MURCIA



LAURA MONTALBÁN LÓPEZ.
CES VEGAMEDIA ALGUAZAS. MURCIA





LAURA MONTALBÁN LÓPEZ.
CES VEGAMEDIA ALGUAZAS. MURCIA

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que aún no he terminado todo el proceso, es evidente que, a la edad de cinco y seis años están preparados para comprender y asimilar conceptos sobre magnitudes físicas. Ha habido muchos momentos en los que he tenido que consultar al profesor de física de secundaria del instituto donde trabajo para poder resolver las dudas que se me planteaban con las preguntas de estas mentes inquietas.

Considero esencial seguir una pauta de actuación en la enseñanza de habilidades científicas y no empezar por aspectos más complicados como hice yo antes de empezar este curso. No porque no vayan a entender bien los conceptos de más envergadura, sino por seguir una estructura lógica en el desarrollo del pensamiento de los niños.