

Investigamos por qué se mueven las cosas y ... descubrimos las fuerzas

FERNANDA SANZ VILLEGAS

Educación Infantil 4 años

CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura

2º trimestre 2012-2013

AGRADECIMIENTO:

Antes de iniciar la exposición de este tímido acercamiento al pensamiento e investigación científica desde la infancia, quiero agradecer el estímulo que me ha proporcionado el equipo del CSIC en la escuela a través de su curso de Mecánica al que recientemente asistí en la ciudad de Murcia.

Gracias a ellos perdí ese miedo a aproximarme a una disciplina, para mí bastante desconocida por haber tenido siempre una formación “de letras” y no haber disfrutado, no haber comprendido o no haber experimentado la Ciencia.

Siento que el trabajo no sea demasiado ambicioso pero ... preferí iniciar el camino con pequeños pasos como quien aprende a andar, con la seguridad de que formará parte de mi práctica docente en lo sucesivo.

CÓMO EMPEZAMOS:

El plural que utilizo se refiere siempre a mi grupo de 26 niñas/os de 4 años en una escuela pública y a mí. Juntos/as vamos a intentar hacernos preguntas y darnos respuestas, que se irán construyendo y desmontando por reflexión, observación y manipulación, no por mi injerencia en sus pensamientos o apreciaciones.

Se trataba de arrancar y yo tenía como objetivos plantear una observación sistemática y paciente de los movimientos naturales de los elementos. Quería comprobar si, como me habían dicho, las niñas/os se guiaban por un modelo intuitivo que correspondía con el aristotélico.

Utilizar los vectores para indicar desplazamientos o sentido de las fuerzas en unos casos y relación de fuerzas en otros.

Si de aquí salíamos con éxito podríamos avanzar con la definición de fuerza y distinguir distintos tipos de fuerzas.

Más adelante averiguaríamos si puede haber equilibrio de fuerzas y si las fuerzas se pueden medir.

De alguna de las experiencias haríamos un trabajo gráfico que exigiera representación y verbalización para hacer un seguimiento individualizado de la evolución de la actividad.

MATERIALES NECESARIOS:

Una caja grande de plástico transparente

Pajitas

Canicas

Globos

Vasos de plástico transparente

Vectores plastificados

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA:

La primera sesión fue para observar el comportamiento de los elementos frente al agua.



Echaremos al agua... canicas, agua y burbujas de aire con las pajitas.

A continuación reproduzco todos sus comentarios que para mí son lo más importante para reflexionar:

Mi pregunta fue: ¿Qué pasará si echamos canicas a la pecera?

Aurora: Las canicas se van a hundir porque son muy gordas.

Ángel: Las canicas pesan en el agua y se hunden.

Adrián: Pesan mucho y se hunden hasta el fondo.

Francisco: Las canicas se hunden, buscan el suelo para que se hundan.

Jesús: Se van a hundir porque pesan.

Malena: Las que no pesan se quedarán arriba.

Cristina: Se van al fondo de la pecera porque no flotan.

Andrés: Porque pesan y el agua no lo puede resistir y se hunden y, cuando llegan hasta el fondo, dejan ya de moverse



FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.



FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.



Saqué unos vectores plastificados y dije si se podría decir con esa flecha, que ya empezamos a llamar vector, lo que estaba pasando.

Rocío: La flecha sí sirve para decir dónde (dirección y sentido) ha ido la canica.

Adrián: Porque lleva un piquito y eso da las señales de la flecha: para la izquierda, para la derecha, para arriba, para abajo...

Andrés: La punta dirige dónde tenemos que ir.





FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Nra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.

Después echamos agua y... al caer hizo algunas inoportunas pompitas que distrajeron un momento la observación que yo intentaba de agua frente a agua:

Ángel: ¡Eeh, las burbujas flotan!

Retomando ya el agua:

Nekane: El agua no se ve porque hay más agua.

Cristina: Se ha quedado planita.

Provocó cierto desánimo ver que no se veía nada, se quedaba y ¡ya está!



Con las burbujas volvió la excitación:

Ángel: El aire va a ir para arriba porque es muy volador pero no se puede ver porque es invisible.

Francisco: Si tú lo haces para arriba, va para arriba.

Cristina: Si echas aire al agua, hace ondas.

Francisco: Va a volar.

Aurora: Se van a hacer burbujas.

Leonardo: Va para arriba.

Aurora: Porque el aire va para abajo y cuando salen las burbujas para arriba.

Cristina: Porque el aire busca la libertad para arriba, no está encerrado en el agua.

Francisco: Le voy a enseñar este experimento a mi abuela. El aire se ha ido para arriba, para el otro aire.

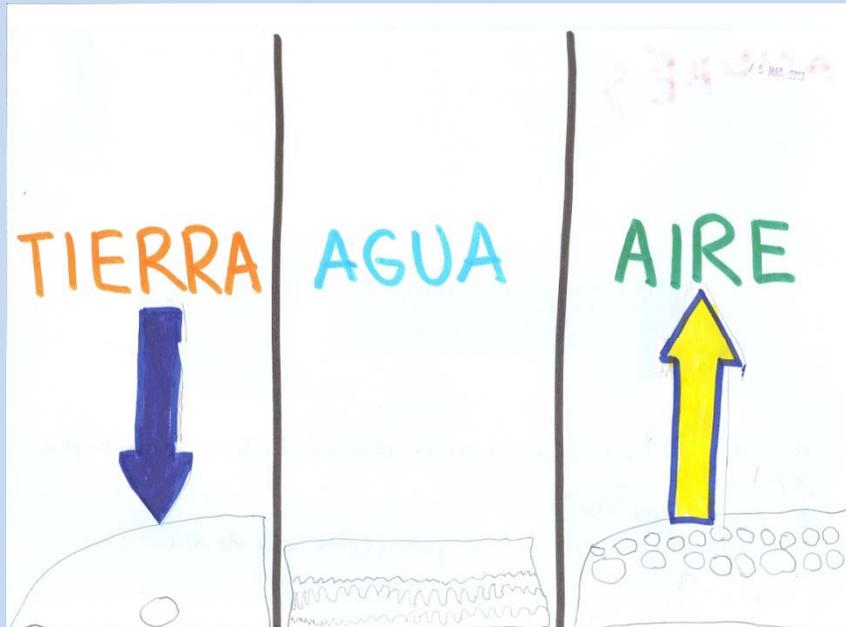


FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.



FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.

Una vez realizados, probados y comprobados los experimentos, después de mezclar la observación sosegada con el disfrute lúdico que nos proporcionaban los salpicones... nos dispusimos a representarlo gráficamente.



Cada uno/a decía lo que había ocurrido

Explicación para las familias

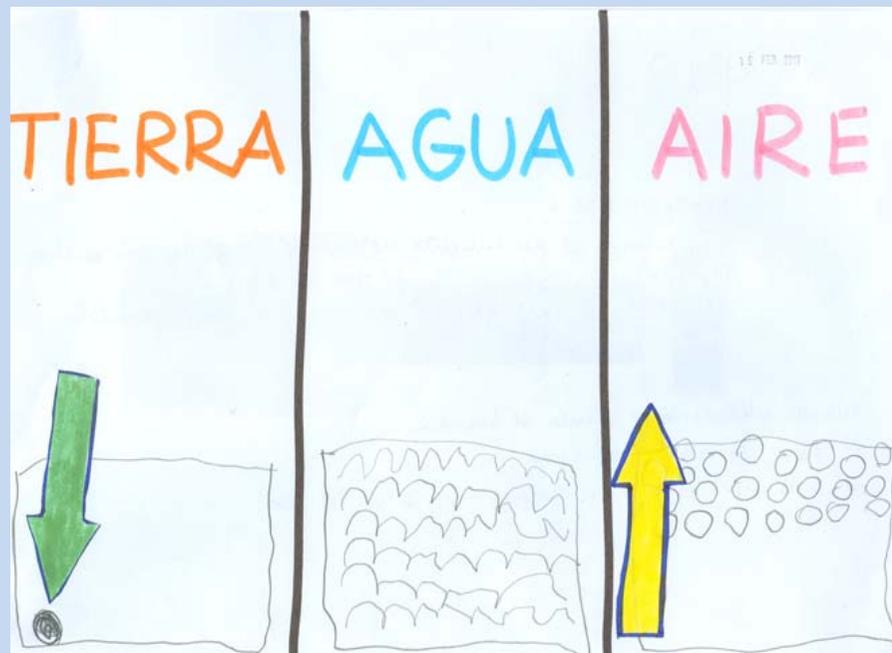
ANDRÉS

EXPERIMENTO 1

Observamos el movimiento natural de los elementos en el agua.
Representamos gráficamente lo que ha ocurrido.
Utilizamos flechas (vectores) para indicar el desplazamiento.

la canica se iba para abajo porque pesa mucho, busca el fondo para apoyarse

El agua se quedaba con el otro agua
las burbujas iban para arriba para flotar, eran de aire.



ROCIO

EXPERIMENTO 1

Observamos el movimiento natural de los elementos en el agua.
Representamos gráficamente lo que ha ocurrido.
Utilizamos vectores (flechas) para indicar el desplazamiento.

Cuando echábamos la cañica se hundía.
El agua se iba con el agua.
Las burbujas de aire se iban para arriba con el aire.

Efectivamente coincidían con el modelo intuitivo de Aristóteles, así que ... continuamos con la segunda sesión.

Creí que podía provocar la confusión con una nueva pregunta: ¿Qué ocurrirá si inflo el globo y lo suelto pero no lo echo al agua? Se irá al aire ¿no?

Francisco: Va a flotar porque tiene aire.

Cristina: Va a ir para abajo porque las cosas no pueden estar quietas.

Aurora: Irá para abajo porque no tiene agua el suelo.

David B.: Porque no hay agua.

Cristina: O porque no tiene alas.

Malena: Si quieres que vuele, tienes que echarlo para arriba con la mano.

Sara: En el suelo no hay agua y se va a ir para abajo

Intervengo yo y les digo que ... a lo mejor si lo suelto... se va al aire. Se ponen muy alteradas/os diciéndome que es imposible. Comprobamos.

Sí, se fue para abajo. Pues vamos a ver qué pasa si lo echo al agua –les dije-, ¿se irá también hacia abajo?

Malena: En el aire se va a ir para abajo y en el agua se va a quedar para arriba porque el agua hace fuerza.



FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.

Había un interés extraordinario, no podían entender cómo yo dudaba lo que ellas/os tenían tan claro.

Cristina: ¿Has visto lo que te decíamos?

Nekane: Tienes que meter la mano para abajo y el globo se irá para abajo.

Francisco: El agua es más duro que los globos.

Andrés: Porque el agua es muy fuerte, es resistente al los globos.

David B.: Si te metes tú, te vas para abajo porque pesas mucho



Francisco: Si tú le echas aire al globo y lo atas... no se va el aire para fuera, se queda dentro el viento y si lo pones en la pecera... flota porque el aire se va con el otro aire.

Andrés: Es que está buscando el otro aire.

Cristina: Flota porque tiene aire para que se resista en el agua.

Andrés: Es tan gordo y pesa tan poquito que flota, si pesara más se hundía para abajo.

Ángel: El agua manda al aire.

Aparece de forma espontánea el concepto **FUERZA**. Han manejado también la **MASA** sin utilizar la palabra ni su definición. La efervescencia por seguir experimentando nos lleva a aplicar fuerza sobre el globo. Al intentarlo se dan cuenta de que cuesta, se ríen y se sorprenden de que sea tan difícil, yo les pregunto: ¿Quién hace otra fuerza?

David B.: ¿El agua?

Nekane: Hay que hacer mucha fuerza con las manos para abajo.

David B.: El agua intenta subirlo para arriba.

Andrés: El agua empuja el globo para arriba.

Descubrieron también el EMPUJE



Malena: Cuando empujaban el globo abajo, el agua subía para arriba.

Cristina: El globo ocupa más sitio porque se estira más.



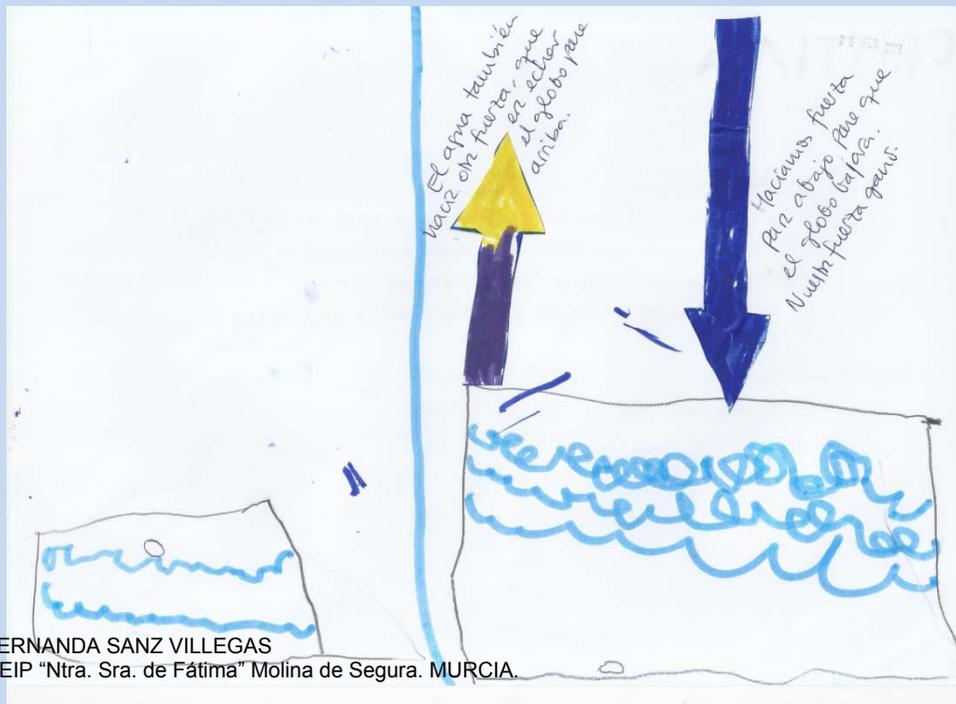
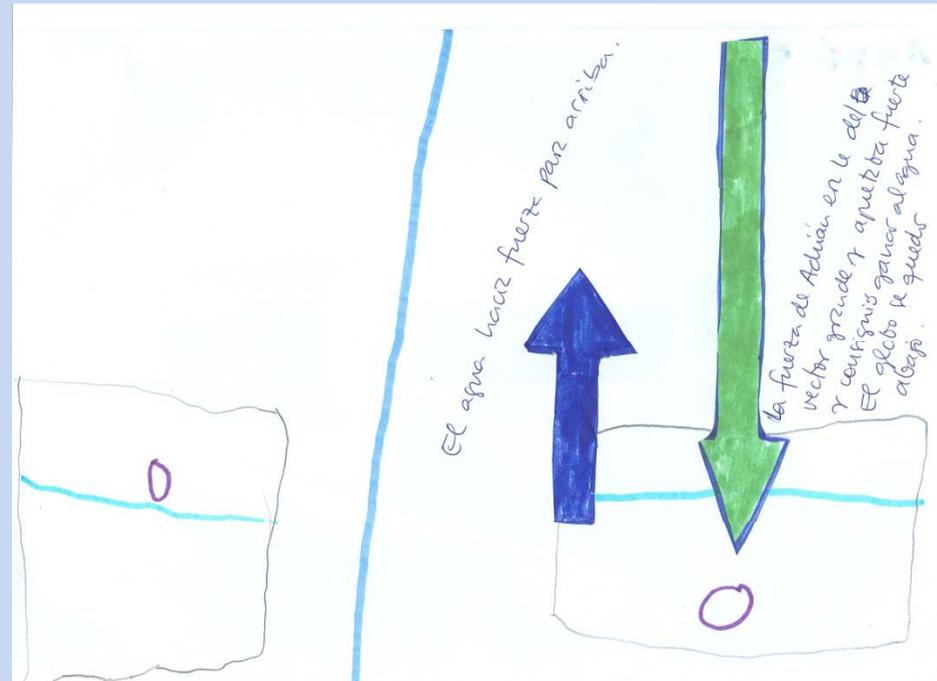
Hicimos marcas en la pecera para ver hasta dónde subía el agua, surgió Arquímedes sin haber hablado todavía de él.

Entonces.... Si hay dos fuerzas ¿Cuántos vectores hay que poner?



David B.: Habéis conseguido hundirlo, habéis ganado al agua porque el agua hacía menos fuerza.

La representación gráfica en este caso era del globo en el agua sin hacer fuerza y de lo ocurrido cuando hicimos fuerza, en este lado pusimos los vectores para representar las fuerzas contrapuestas (el origen de los vectores fuerza no están situados donde debieran)



FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.

CRISTINA

EXPERIMENTO 2.

- Observamos el comportamiento de un globo en el agua.
- Investigamos qué hay que hacer para hundirlo.
- Describimos la fuerza de empuje del agua.
- Utilizaremos vectores para representar las fuerzas.

3ª sesión: Ya que hablamos de fuerzas ¿Qué es la FUERZA?

David M.: La fuerza es los músculos.

David B.: También es que nosotros apretamos y así hacemos la fuerza.

Cristina: Es la gravedad de nuestro cuerpo.

Aurora: Que nos haga que nosotros hundimos todo.

Malena: Cuando apretamos mucho con las manos.

Francisco: Cuando vienen niños al parque y te atacan y usas tu fuerza para defenderte.

Javier: ¡Eso no es del agua!

Andrés: Pero estamos hablando de la fuerza sola.

Sara: Es que si tú quieres explotar un globo tienes que hacer fuerza para explotarlo.

Rocío: Cuando coges alguna cosa con las manos y aprietas mucho para abajo.

Nekane: Hundir.

David M.: Mover.

Malena: Coger pesas.

Ángel: Coger cosas. Romper.

4ª sesión: Las fuerzas se pueden ejercer en distinta dirección y/o sentido y, además pueden estar en equilibrio. Jugamos a mantener fuerzas en equilibrio.



Nos damos cuenta de que ninguna fuerza puede ganar, si uno gana... no hay equilibrio





Probamos con más situaciones en las que ejercíamos una fuerza y, siempre, los vectores para indicar su dirección y sentido.



FERNANDA SANZ VILLEGAS
CEIP "Ntra. Sra. de Fátima" Molina de Segura. MURCIA.

Después de las vacaciones nos acordamos de aquellos experimentos que tanto nos hacían pensar y nos planteamos un nuevo reto. ¿Qué ocurrirá si intentamos hundir un globo pequeño y otro grande? ¿Habrá que hacer la misma fuerza? Ya habíamos observado que el agua subía cuando hundíamos el globo, ¿subirá igual en los dos casos? 5ª sesión

Francisco: Tendrás que hacer poca fuerza porque tú has inflado poquito el globo. Para el otro mucha más, porque lo has inflado mucho.

Ángel: El agua los subirá para arriba, a los dos igual.

Francisco: No, habrá que hacer más fuerza al grande.

David B.: El pequeñito es más pequeñito y entonces es más fácil hundirlo.

Javier: Si tiene el agua más fuerza que el globo, entonces no se hundirá.

Adrián: Sí, porque es muy pequeñito.

Comprobamos, porque no está muy claro si habrá que aplicar la misma fuerza y si el empuje del agua será mayor, menor o igual.



El globo pequeño se puede hundir con una mano o con las dos.

Ganan ellos y el agua pierde

Para el grande, sin embargo, necesitamos estar dos juntos porque si no, se nos escapa para arriba.



Aunque podemos hundirlos... vemos que para hundir el más grande, necesitamos más fuerza.

Nos queda observar cuánto sube el agua con cada globo.

Nekane: Con el grande va a subir mucho porque como es muy grande...

David B.: Porque como es muy grande, cuesta mucho hundirlo y entonces sube el agua.

Aurora: La fuerza nuestra hace el agua para arriba.

David B.: Porque apretamos mucho y si no apretamos mucho... sube muy poco el agua.

Malena: Es que el globo grande necesita mucho suelo.

Andrés: Sí, mucho suelo para apoyarse.

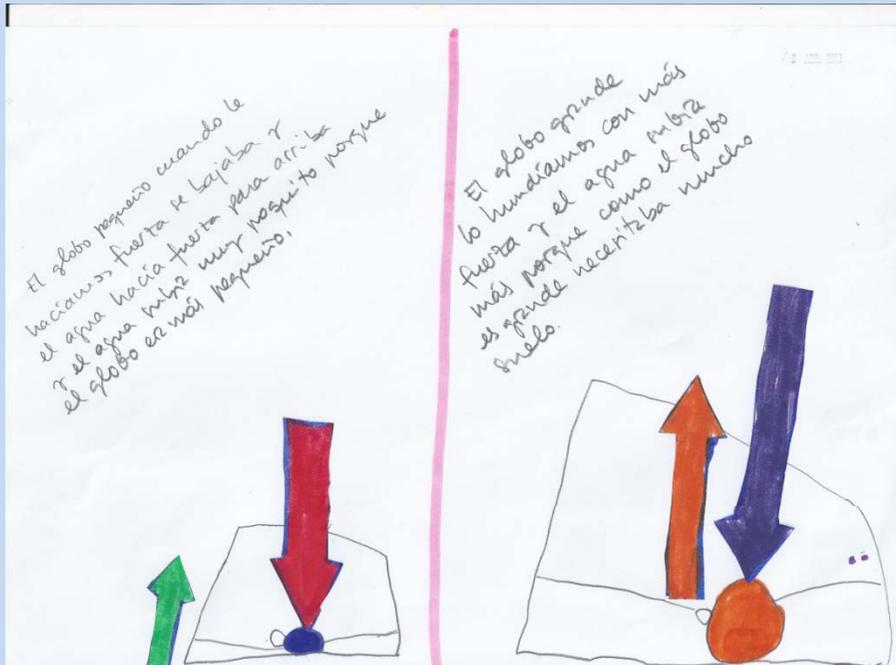
Cristina: El pequeño necesita poco suelo y el grande necesita más suelo, entonces... como el pequeño necesita poco suelo, el agua sube poco.

Andrés: Y con el globo grande, el agua sube más.

Volvemos a repetir y hacemos marcas para visualizar lo que a nivel intuitivo sabemos explicar.

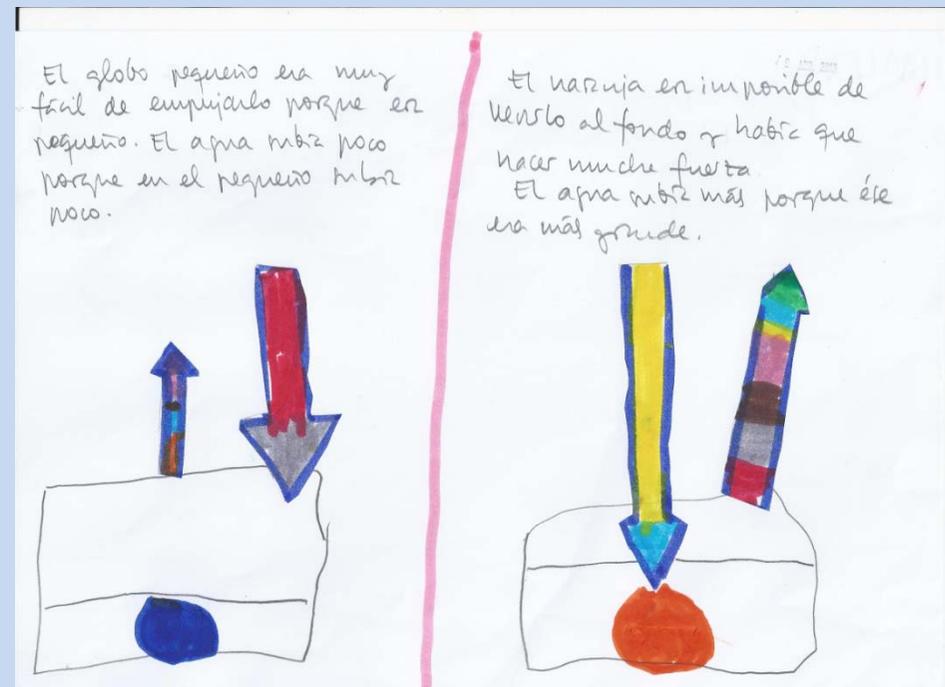


De todos estos experimentos hemos aprendido a buscar explicaciones a las cosas que suceden. Los retos nos incitan, la manipulación nos atrae, la sensación de encontrar respuestas nos emociona... y así continuamos ... deseando aprender e investigar más



Ésta fue la representación gráfica. Cada uno/a lo representaba como quería, utilizando los vectores y sus propias palabras para explicar lo que habíamos experimentado.

NOTA: El origen de los vectores no está aplicado al cuerpo de donde parte la fuerza.



Y para acabar, por este curso, uní un globo a un vaso y les pregunté qué podría pasar si lo echaba al agua.

Jairo: Flotará porque lo vas a poner muy despacito.

David B.: Flotará porque lleva muy poco peso pero se volcará porque el vaso no tiene agua.

Adrián: Flotará porque lleva poquito peso y como el agua empuja y tiene un poquito de más fuerza, el globo va a flotar.

Mi pregunta fue: ¿Y qué podríamos hacer para hundirlo sin hacer fuerza nosotras/os, sin tocarlo?

Jairo: Si quieres hundirlo tienes que echar agua en el vaso para que pese o se hunda.

Volví a preguntar: ¿Sólo puedo hundirlo con agua?

Jairo: A lo mejor si le echas piedras se hunde.

Francisco: O canicas, tenemos que poner muchas canicas porque si no, no se hundirá.

Nekane: Algo que pese mucho más, como tú Fernanda.

Empezamos a echar canicas a ver si realmente lo podíamos hundir. La clase se convirtió en una suerte de “local de apuestas”. Había mucha expectación.

Yasmina: Hay 6, flota todavía.

Jairo: A lo mejor con 7.

Sara: Se queda de pie.

Jairo: Ahora se ha hundido el vaso.

Nekane: Porque lleva muchas canicas.

Francisco: El globo aguanta el peso de las canicas con la fuerza del aire.

Francisco: El globo aguanta todavía el peso pero se ha hundido más.

Andrés: ¡Todavía no ha tocado el suelo!

Jairo: Las canicas son peso y el peso hace que se hundan las cosas.



¿Habrá que meterlo muy despacico?

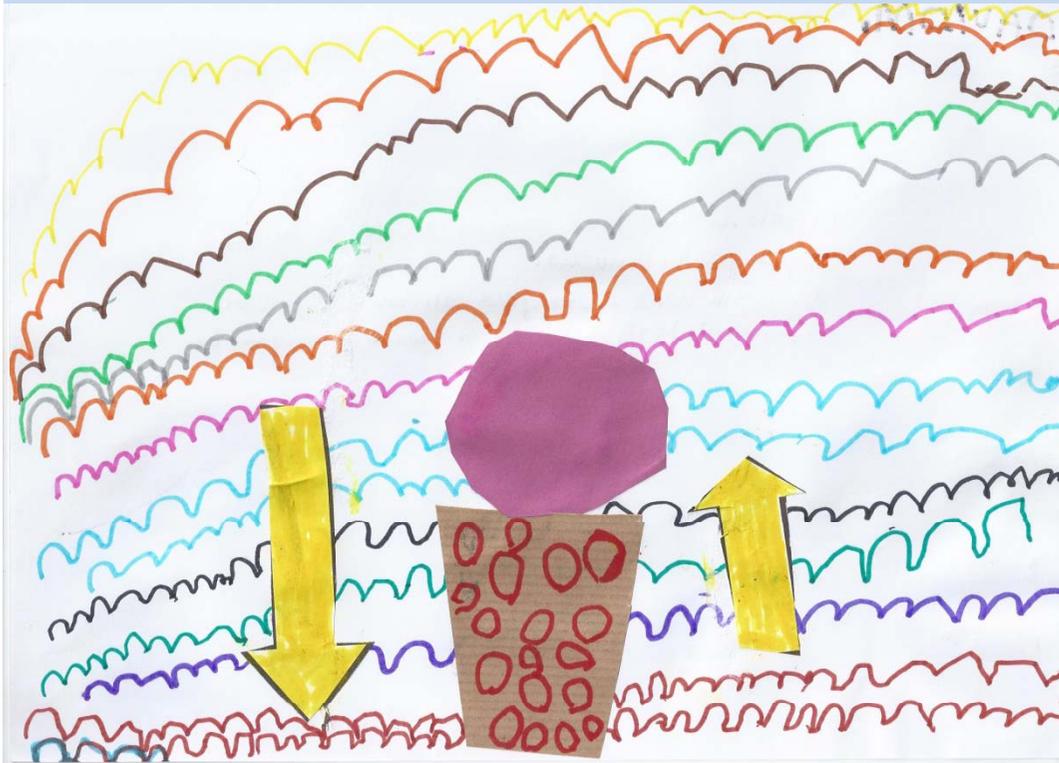


Ya hemos puesto canicas y no se hunde



¡Ahora sí se hunde un poco, pero sólo el vaso!

Éstas han sido nuestras intuiciones, nuestras apreciaciones, nuestras hipótesis, nuestras conclusiones.



Y con esta representación gráfica finalizamos este trabajo, que continuaremos el curso que viene recordando todo esto y averiguando sobre palancas y poleas, ya que este año no nos ha dado tiempo. Ha sido un trabajo interesante tanto para ellos/as como para mí y me ha sorprendido comprobar su capacidad para hacer hipótesis y sus argumentos para dar explicaciones.

A raíz de todas estas experiencias, su manera de percibir movimientos o desplazamientos ya no se responden con un “porque sí”, ya han incorporado otra terminología para justificarlos y sobre todo, otra forma de observar y de pensar. Merece la pena seguir experimentando, aprendiendo y escuchando sus voces.

Mereció la pena perder el miedo.

DAVIDM.

El vaso, cuando tenía muchas cañicas, se hundía porque pesaba mucho.
El agua hacía fuerza para arriba y el vector el pequeño, porque el agua hacía poca fuerza