

## HIPATIA CURSO 2021/22

Durante el curso 2021/22, nuestro centro participó en el Programa Hipatia. Básicamente, lo que se trabajó es el intento de diseño de actividades STEM que pudieran estar relacionadas o nos permitieran aprovechar los materiales que se elaboraban en la Feria Virtual de la Ciencia que nuestro centro celebra en colaboración con otros centros de la Comarca. El tema de ese año era el agua.

Se nos propusieron que planteáramos dos tipos de actividades:

- Preguntas abiertas que pudieran ser contestadas desde diferentes disciplinas
- Búsqueda de fotografías que animaran a pensar sobre situaciones que se pudieran plantear preguntas que una vez más pudieran ser respondidas desde diferentes disciplinas.

Finalmente, se seleccionaron una serie de fotografías en las que se podía ver este tipo de imágenes y se planteaba una situación a la que tenían que dar respuesta. Nos elaboraron como ejemplo tres fichas para que las pusiéramos en práctica en nuestras clases, que eran las siguientes:

- Una fotografía de una presa, con las compuertas abiertas y saliendo agua. La situación se sitúa en el embalse de Mequinzenza, que se nos plantea tiene varias finalidades. El embalse se encuentra al 76% de la capacidad, y sabemos que en el cauce alto del Ebro, se están produciendo desbordamientos. Se pide al alumnado que elaboren un informe que justifique que se abran 4 de las 6 compuertas
- Una fotografía de una gota de agua cayendo. Se nos habla de la cantidad de agua que se pierde por un grifo que gotea. Se nos plantea que hemos dejado el grifo abierto, y ya desborda el lavabo. Se pide explicar la relación entre el tiempo y el agua desperdiciada, y la energía que se ha dejado de producir. Se nos pide también elaborar un experimento que permita medir la cantidad de agua en una gota.
- Una fotografía de la plaza de Calatayud inundada. Se indica que las últimas inundaciones han dejado una huella que está siendo difícil de eliminar y se nos pide ayuda para desalojar el agua que inunda la plaza, y determinar si podría llegar a hundirse la plaza. Se nos piden sugerencias para reutilizar esta agua.

En el proyecto participábamos Elena, que impartía física y química a 4º y yo, que me encargo de las matemáticas bilingües en ese nivel. Por lo tanto, compartimos nivel. Nos repartimos las fichas para tratar de aplicarlas (Elena las aplicó también con su alumnado de 2º de ESO, yo no imparto más niveles), con los alumnos trabajando en grupos. Yo trabajé en grupos de 4, y Elena en algún grupo los dividió en parejas, porque no le trabajaban bien en grupos de 4. Las conclusiones que sacamos son las siguientes:

- Al alumnado de 2º de ESO le costó un poco entrar en la dinámica. No están acostumbrados a preguntas abiertas, y les costó bastante centrarse. Una vez entendieron la dinámica, hubo grupos que trabajaron muy bien, y otros que no entraron en la dinámica en ningún momento. Se valoró la actividad como muy positiva (los que no entraron en la dinámica, no suelen entrar en otras, así que no se le dio demasiada importancia a ese hecho). Sí que es verdad que por la corta edad y por ser la primera vez que participaron en una actividad de este tipo, las respuestas que se obtuvieron no fueron excesivamente elaboradas, pero sí que llegaron a conclusiones interesantes. Trabajaron la ficha del embalse de Mequinenza.
- Al alumnado de 4º de ESO se les plantearon desde la materia de Física y Química (2 grupos) las fichas de la plaza de toros y del embalse de Mequinenza, y desde Matemáticas (1 grupo) la de la gota. En primer lugar, como hubo alumnado que cursaba las dos materias, trabajaron bastante mejor la segunda vez que se les planteó la actividad, porque ya conocían la dinámica. Aunque los de 4º de ESO son más mayores, les costó entrar en las dinámicas (eran poco participativos, y eso de tener que tomar iniciativas y tener que pensar de manera autónoma, costó. Les costó tremendamente intentar pensar enfocando la respuesta desde la perspectiva de materias diferentes. Es decir, en matemáticas intentaban aplicar solo matemáticas, en física y química, intentaban aplicar solo física y química. Fue necesario recurrir a guiarlos un poco para avanzar en el razonamiento. Aún así, lo de elaborar una respuesta (que no fueran dos líneas), les costó un mundo (esto les ocurre también en los exámenes). De palabra sí que eran capaces de razonamientos un poco más elaborados, pero por escrito no. Me quedé con la duda de si es vagancia por escribir más que imposibilidad de elaborar los argumentos.

#### ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL TRABAJO DE LAS FICHAS QUE SE REALIZÓ EN CLASE DE MATEMÁTICAS.

A raíz de que en la ficha que se trabajó se intentó diseñar una manera de calcular la cantidad de agua que hay en una gota, se trabajaron de manera un poco más extensas dos de las propuestas del alumnado:

- Utilizar un recipiente cuyo volumen se conoce, y contar cuántas gotas se necesitan para llenarla. Lo pusimos en práctica de varias maneras porque encontré muy divertido ponerles pegos:
  - Buscando un recipiente de capacidad conocida. El ejemplo que se les ocurría era una botella de 1/3 de agua vacía. Mi misión fue hacerles surgir dudas sobre hasta dónde hay que llenar una botella de agua para que contenga la cantidad de agua que se supone que debe contener.
  - Construyendo un recipiente de capacidad conocida (hubo que guiarlos un poco), pero vieron que se podía construir un cubo de arista conocida, y que por lo tanto podíamos saber el agua que contenía. Les intenté hacer razonar sobre la elección del material adecuado, pero esta parte me falló un poco (tampoco conozco tantos materiales, o por lo menos, no los tenía a mano). Sí que se dieron cuenta de que si el cubo era grande, el proceso era largo, y si utilizaban papel, se les rompía antes de poderlo llenar. Fabricaron cubitos pequeñitos, de 1 cm de lado, con cartulina un poco satinada, y sí que se las ingeniaron bien para poder llenarlos de agua. Pero les puse en duda sobre y qué pasa si el agua no

queda horizontal en la superficie (breve y cutre introducción del concepto de menisco).

- Con una balanza. Hartos de mí, llegaron a la conclusión de que con una balanza de precisión, podían medir también volúmenes, conociendo la densidad del líquido, y midiendo la masa de un número de gotas. Ya me pareció mal seguir poniéndoles pegas.
- Un alumno planteó hacer una fotografía donde hubiera algún objeto que se pudiera utilizar como referencia para el tamaño. Plantearon que midiendo el diámetro de la gota y suponiendo que la gota era una esfera (me gustó lo del “suponiendo”), se podía calcular el volumen de la gota. No fuimos capaces de hacer una foto en condiciones, así que nos quedamos con las ganas.
- Otro grupo planteó que el cuentagotas era aproximadamente un cilindro, y se podía calcular su volumen. Aunque las medidas se podían haber tomado de mejor manera, estimaron el volumen del cuentagotas, y luego contaban cuántas gotas salían de él después de llenarlo. Les generé la duda de ¿y si la última gota es más pequeña? Pero ahí ya se quedaron atascados.

El siguiente paso fue trabajar cómo se puede saber cuánta agua cae cuando llueve. Hablamos de lo que significa  $l/m^2$  o cm de agua, y como pasar de unos a otros. Les planteé qué pasaba si el agua era absorbida por la tierra, pero ahí ya se quedaron atascados.

Por último, nos planteamos cómo calcular el agua que hay en un tramo de un río en un momento determinado. Empezamos por el modelo “acequia”, con un cauce “cuadrado”, y con un cauce triangular. Con el cauce triangular, intentamos ver cuánto agua tenía que llover para que el nivel de un río subiera 1 cm.

Pasamos a ver cómo calcular el área para otras formas de cauce, con una balanza, pesando dibujos del cauce, pero cuando estábamos trabajando en esta línea, como se acercaba el final de curso, no fue posible continuar con la tarea.