

# MEMORIA INICIAL

## Concurso escolar “Andalucía en un mapa”

### 1. Título del trabajo

**Las montañas de Andalucía en 3D: un juego interactivo para aprender geografía**



### 2. Introducción

En nuestro colegio han llegado unas impresoras 3D nuevas y nos han hecho mucha ilusión. Cuando la maestra nos las enseñó pensamos que podíamos utilizarlas para aprender cosas de clase de una forma diferente.

En ese momento estábamos estudiando la **geografía de Andalucía**, sobre todo el relieve y las montañas. Entonces se nos ocurrió una idea: hacer un **juego interactivo para aprender las sierras andaluzas usando una maqueta y un juego digital**.

Así podríamos aprender mejor dónde están las montañas, cómo se llaman y qué altura tienen. Además, queríamos usar mapas y tecnología, porque eso es muy importante para conocer bien nuestro territorio.

### 3. Objetivo del proyecto

Nuestro objetivo es **aprender el relieve de Andalucía utilizando mapas, tecnología y creatividad**.

Utilizamos este trabajo para **aprender a programar** utilizando el lenguaje Scratch y para **aprender a utilizar programas para diseñar e imprimir en 3D**.

Queremos que las personas que jueguen con nuestro proyecto puedan identificar las sierras andaluzas, conocer su altura y entender mejor cómo es el territorio de nuestra comunidad.

También queremos demostrar que **los mapas y la cartografía pueden ser muy divertidos si se utilizan con juegos y tecnología**.

## 4. Idea del proyecto

Para hacer nuestro trabajo hemos pensado en crear **dos cosas que funcionan juntas**:

- Una **maqueta de Andalucía** con las sierras hechas con impresora 3D que se pueden quitar y poner.
- Un **juego interactivo hecho con Scratch y Makey Makey** para jugar con las montañas.

Así podemos aprender tocando la maqueta y también jugando en el ordenador.

## 5. Primera fase: confección de la maqueta

Primero hicimos la maqueta de Andalucía con sus montañas.

Empezamos usando **un dibujo del relieve de Andalucía**. Después de imprimirlo, remarcamos en el papel los bordes de cada sistema montañoso para ver bien las sierras.



Luego hicimos el mismo proceso en el ordenador usando **Gimp**, que es un programa de edición de imágenes que viene en los ordenadores del colegio (EducaAndos). A partir de la imagen del mapa de Andalucía fuimos recortando cada sierra y guardando cada una como un archivo independiente:

Subbética Cordobesa



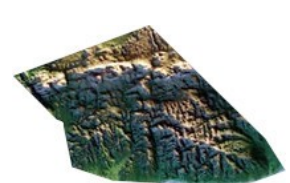
Sierra Mágina



Serranía de Ronda

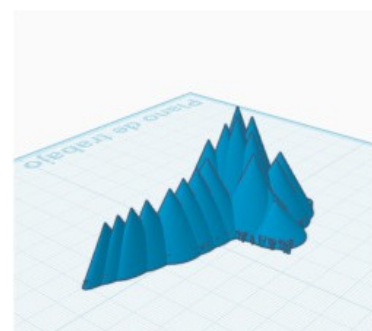
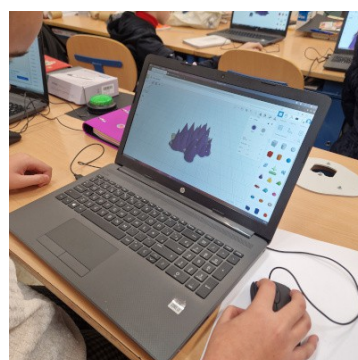


Montes de Málaga



En este momento todavía eran imágenes en **dos dimensiones**.

Después transformamos cada una de esas imágenes en **archivos en 3D**, para poder crear montañas con volumen. Esos archivos los abrimos con el programa **Tinkercad**. Allí añadimos conos para representar las montañas.



La altura de cada cono depende de la altura real de la sierra.

Por ejemplo:

- Las montañas de **Sierra Nevada** tienen hasta 3,5 cm de altura en la maqueta porque su altura máxima real es de unos 3.500 metros.
- Las montañas de **la Sierra de los Filabres** tienen hasta 2,5 cm porque sus picos alcanzan unos 2.500 metros.

Después guardamos el archivo en **formato de tres dimensiones**.

Para poder imprimir las montañas necesitamos que un programa divida el archivo en capas. Eso lo hicimos con el programa **Ultimate Cura**, que también está instalado en los ordenadores del colegio. Ese programa prepara el archivo para que la impresora 3D pueda entenderlo. Cuando el archivo está listo lo llevamos a la **impresora 3D** y empezamos a imprimir cada una de las sierras.



Después construimos la base de la maqueta. Usamos **una plancha de madera con la forma de Andalucía**. En esa base recortamos y vaciamos la silueta de cada sistema montañoso.



Las sierras que hemos impreso en 3D tienen **dos pequeños salientes** para que puedan encajar en la base. En la base también hay **dos entrantes**, así podemos quitar y poner las montañas fácilmente.



Por último, coloreamos la maqueta.

Las sierras se imprimieron en color blanco para poder pintarlas.

Utilizamos tres **colores según la altura**:

- Hasta **500 metros** (0,5 cm en la maqueta): color verde.
- Hasta **2.000 metros** (2 cm en la maqueta): color marrón.
- Más de **2.000 metros**: se mantiene el color blanco.



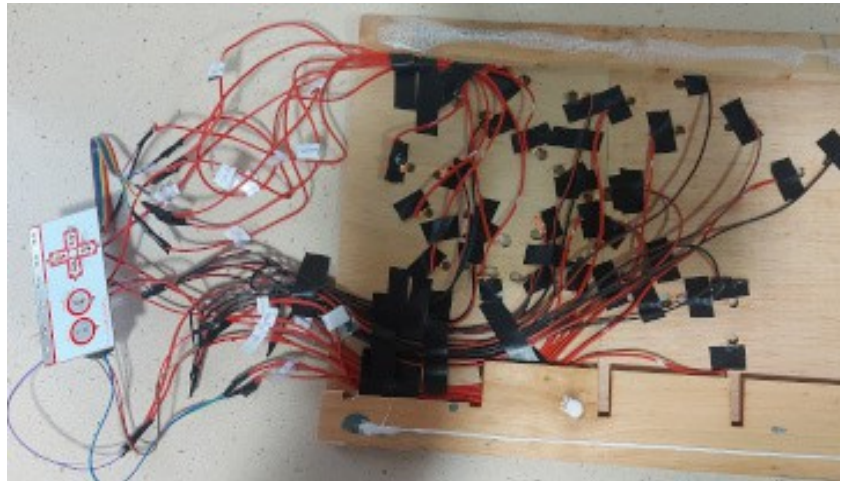
Para hacerlo bien nos fijamos en el **mapa en relieve que tenemos en clase**.

Una vez preparada la maqueta, comenzamos a “cablear”:

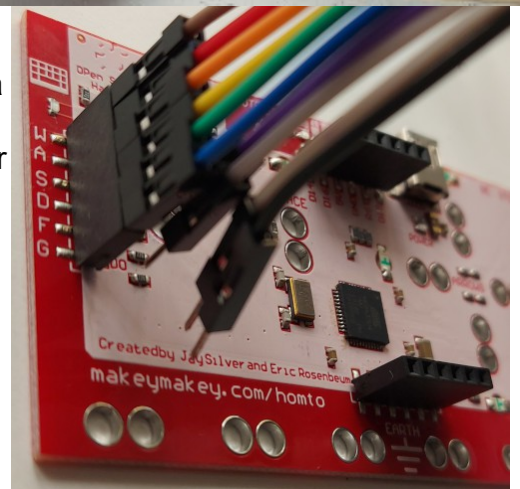
- En la base de la maqueta, el hueco de cada sierra tiene dos agujeros: uno hay que conectarlo con una tecla del ordenador a través de la placa **Makey Makey** y el otro hay que conectarlo a la toma de tierra de esta placa para cerrar el circuito. Para unir los cables a los huecos usamos cinta adhesiva de cobre.
- Las sierras tienen en la parte de abajo, uniendo los dos salientes, una cinta de cobre que cierra el circuito.



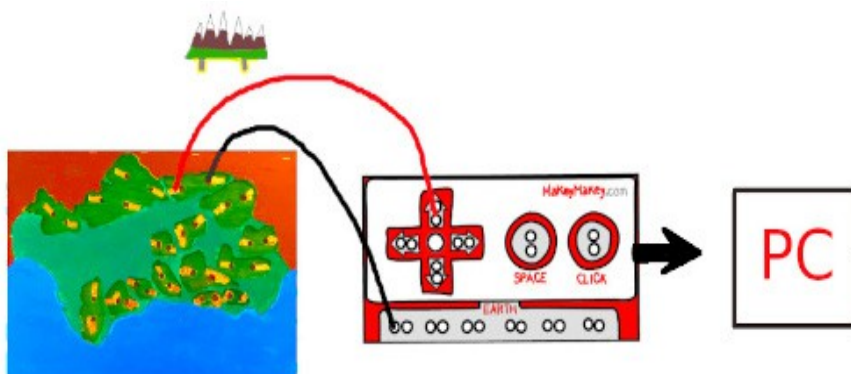
- En la cara posterior de la maqueta, el agujero de la derecha lo unimos a un cable rojo que irá a la tecla correspondiente y el agujero de la izquierda a otro cable negro que irá a la toma de tierra de la placa. Para no liarnos, a cada cable rojo le ponemos una etiqueta con el nombre de la sierra de la que viene.



- Conectamos ahora cada cable rojo al conector de una tecla de la placa y todos los cables negros, a la toma de tierra. En la placa Makey Makey podemos conectar con hasta 18 teclas del ordenador



Parece muy complicado, pero con un poquito de orden, todo va a su sitio: cada sierra cierra un circuito conectado a una letra.



En resumen: **Cuando colocamos una sierra en su sitio, cerramos un circuito que la placa Makey Makey se encarga de decirle al ordenador de qué letra es.**

## 6. Segunda fase: confección del programa

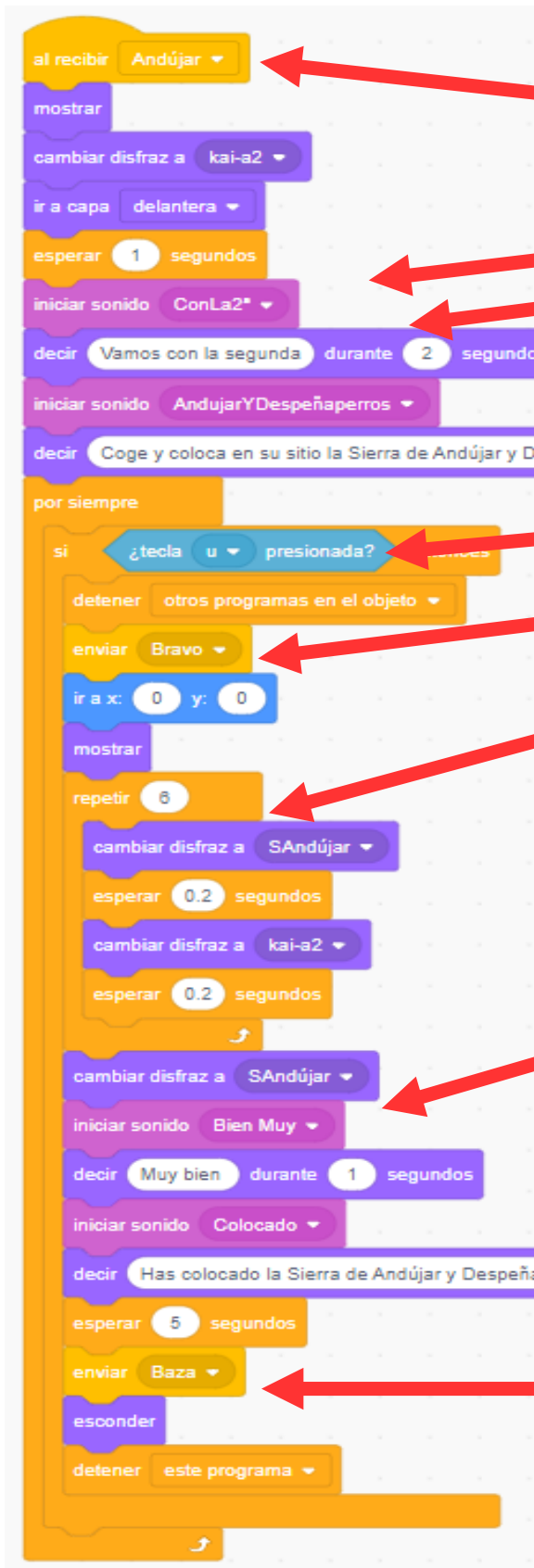
Para programar el juego, usamos el lenguaje de programación **Scratch** con el que venimos trabajando desde hace tiempo.



Como queríamos ser nosotros los protagonistas, en primer lugar, con la ayuda de la seño, nos hicimos cada uno un avatar y los incorporamos al juego.



Programamos una pregunta para cada una de las sierras que habíamos preparado, de manera que una vez que el ordenador pedía un sistema montañoso, si se colocaba el correcto (si la letra que enviaba la placa Makey Makey era la adecuada), el juego nos felicita y pasamos al siguiente, encadenando las 16 preguntas.



El programa asociado a cada sierra es fácil:

- Recibimos la orden de actuar si la anterior se ha acertado.

Decimos, con voz grabada y escribiéndolo en la pantalla, el sistema montañoso que pedimos.

- Si lo acierta, (si la letra que manda la placa Makey Makey es la que tenemos prevista) lo felicitamos con un cartel, en el que está remarcada la sierra acertada.

Este cartel aparece y desaparece parpadeando

- También lo felicitamos con un mensaje grabado y escrito.

Pasamos a la siguiente pregunta y hacemos que desaparezca este cartel.

Con eso el juego está listo para jugar con él y aprender geografía. Para ver la dinámica del juego, aunque sin la maqueta con los sistemas montañosos, solo con el ordenador, se puede seguir este enlace: [Las montañas de Andalucía.](#)

Las teclas que hay que pulsar cuando nos pida un sistema montañoso son estas:

	<b>Sistemas montañosos</b>	<b>Teclas</b>
1	Sierra Morena-Sierra de Aracena	<b>d</b>
2	Sierra Morena-S. de Andújar-Despeñaperros	<b>u</b>
3	Sierra de los Filabres. Sierra de Baza	<b>e</b>
4	Montes de Málaga	<b>Flecha izquierda</b>
5	Sierra Nevada	<b>Flecha arriba</b>
6	Sierra de la Contraviesa	<b>t</b>
7	Serranía de Ronda	<b>w</b>
8	Sierra Subbética Cordobesa	<b>Flecha derecha</b>
9	Sierra de Gádor	<b>r</b>
10	Sierra de Cádiz	<b>g</b>
11	Sierra de Cazorla	<b>Espacio</b>
12	Sierra María	<b>y</b>
13	Sierra Morena-Sierra Norte de Sevilla	<b>s</b>
14	Sierra de la Almirante-Tejeda.	<b>a</b>
15	Sierra Morena-Sierra de los Pedroches	<b>f</b>
16	Sierra Mágina	<b>Flecha abajo</b>

En este otro enlace hay un vídeo con el desarrollo del juego hecho en clase: [Las montañas de Andalucía, en clase.](#)

