



## LOS VOLCANES

LARA ARMENTERAS LANZA  
LUISA CUESTA BEZANILLA

MARÍA  
COLEGIO SAN JOSÉ  
DE SANTANDER



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## PROJECT

PROJECT TITLE	The volcanoes
START DATE	27 <sup>th</sup> April 2022
KEY ACTION	Cooperation for innovation and the exchange of good practices.
ACTION TYPE	Strategic Partnerships for school education
PROJECT WEBSITE	<a href="https://www.steamteach.unican.es/">https://www.steamteach.unican.es/</a>

# ÍNDICE

1	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.1	Resumen del proyecto.....	1
2	CONTEXTO CURRICULAR.....	3
2.1	Competencias clave. ....	3
2.2	Contenido.....	5
2.3	Resultados de aprendizaje esperados.....	6
3	PASOS QUE SE DEBEN EJECUTAR .....	9
3.1	Paso 1: Identificación del problema.....	9
3.1.1	Restricciones.....	10
3.1.2	Criterios.....	10
3.2	Paso 2: Generación de ideas .....	11
3.2.1	Subproblemas .....	12
3.3	Paso 3: Explorar la ciencia y las matemáticas .....	13
3.3.1	Experimento 1: Buscando la erupción,.....	13
3.3.2	Experimento 2 : Con las manos en la masa, la materia. ....	13
3.3.3	Experimento 3 : Las placas tectónicas.....	14
3.3.4	Experimento 4 : Los estados de la materia.....	15
3.4	Paso 4: Diseño y construcción del modelo .....	15
3.5	Paso 5: Evaluación del modelo .....	16
3.6	Paso 6: Refinamiento del modelo .....	16
3.7	Paso 7: Presentación del proyecto .....	16
4	EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	17
5	MATERIALES Y LUGARES .....	18
6	CONCLUSIONES .....	18
	Referencias .....	19

# 1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Los alumnos y alumnas de 5º de Educación Primaria del Colegio San José de Santander comenzaron el curso muy preocupados por la situación acontecida en la Palma, sentían su dolor y tenían grandes preocupaciones en relación con las consecuencias que los desastres naturales llevan consigo, muy en concreto, los volcanes.

Al mismo tiempo, había mostrado mucho interés por la creación de maquetas, así como por toda actividad con un planteamiento lúdico que promoviese su aprendizaje a partir de la manipulación, exploración, investigación, creación, reflexión, colaboración,...

Finalmente, se trata de un grupo de estudiantes familiarizado con la metodología de proyectos, que se muestra apasionado con los métodos de trabajo que les permiten adoptar un papel protagonista en su proceso, participando activamente en el mismo y aprendiendo de y junto al otro.

Por todo lo anterior, como tutoras y generalistas del nivel, se nos ocurrió aprovechar este interés de los alumnos y plantear un proyecto de trabajo a partir de la pregunta: *¿Te gustaría vivir cerca de un volcán?*

A través de este proyecto hemos abordado contenidos concretos del área de ciencias naturales, lengua y literatura y educación artística (plástica). También, de manera integrada se han puesto en práctica contenidos previos que los estudiantes tenían pertenecientes a éstas y otras áreas (matemáticas, de ciencias sociales o inglés).

## 1.1 Resumen del proyecto.

<b><i>Edad de los participantes</i></b>	<b><i>Número de participantes</i></b>	<b><i>Duración</i></b>
10 y 11 años	31 alumnos, 2 grupos	25 horas
<b><i>Nivel de conocimiento</i></b>	<b><i>Número de profesores</i></b>	<b><i>Lugares utilizados</i></b>
El correspondiente con 5º de Educación Primaria.	2 tutoras.	✓ Aulas de referencia.
Primera aproximación a la geología desde los volcanes.		✓ Laboratorio.
		✓ Sala TIC.
		✓ Patio.

<i>Enfoques utilizados</i>	<i>Disciplinas involucradas</i>	<i>Necesidades tecnológicas</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Integración del contenido.</li> <li>✓ Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>✓ ¿Aprendizaje basado en la investigación?</li> <li>✓ ¿Aprendizaje basado en el diseño?</li> <li>✓ Aprendizaje colaborativo.</li> <li>✓ Aprendizaje cooperativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciencia</li> <li>✓ Tecnología</li> <li>✓ Ingeniería</li> <li>✓ Artes</li> <li>✓ Matemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pasillos del centro.</li> <li>✓ Ordenador/Tablet.</li> <li>✓ Internet.</li> <li>✓ Soporte plataforma (Herramientas Google: Classroom, Gmail...; y Cifra).</li> <li>✓ Teléfono móvil (documentación).</li> </ul>
<i>Enfoque más enfatizado</i>	<i>Principales bloques curriculares abordados</i>	<i>Precio estimado del proyecto</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>✓ ¿Aprendizaje basado en la investigación?</li> <li>✓ Aprendizaje colaborativo.</li> </ul>	<p><b>C. Naturaleza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bloque I: iniciación a la actividad científica.</li> <li>✓ Bloque IV: materia y energía.</li> <li>✓ Bloque V: la tecnología objetos y máquinas.</li> </ul> <p><b>Lengua y Literatura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bloque I: comunicación oral. Hablar y escuchar.</li> <li>✓ Bloque II: comunicación escrita. Leer.</li> </ul>	150 €

- ✓ Bloque III:  
comunicación  
escrita. Escribir.

### **Educación Artística**

#### **(Plástica):**

- ✓ Bloque II: expresión  
artística.

## **2 CONTEXTO CURRICULAR.**

### **2.1 Competencias clave.**

Durante la implementación del proyecto se han desarrollado las siguientes competencias clave:

#### **- Competencia lingüística:**

A través de este proyecto los alumnos participan en intercambios comunicativos sobre experiencias de observación y experimentación, descripción de procesos de trabajo, argumentación sobre las soluciones obtenidas...; convirtiéndose el lenguaje en un instrumento de comunicación que les permite configurar y transferir ideas e informaciones sobre los diferentes temas abordados, analizar problemas, elaborar planes y emprender procesos de decisión.

Además, la adquisición de la terminología propia del área ha supuesto un aumento significativo de la riqueza de su vocabulario específico y, gracias a ello, mejoran notablemente su capacidad expresiva y comprensiva en relación a los fenómenos naturales.

#### **- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:**

Los estudiantes desarrollan la capacidad de usar los conocimientos y metodología empleados para explicar la naturaleza y poder plantear preguntas y extraer conclusiones argumentadas correctamente; además, desarrollan habilidades y destrezas para aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en contextos científicos.

- **Competencia digital:**

Esta experiencia ha proporcionado a los alumnos y alumnas conocimientos y destrezas para la búsqueda, selección, obtención, y tratamiento de información procedente de la observación directa e indirecta de la realidad, así como de fuentes escritas, gráficas, audiovisuales... tanto si usaron como soporte el papel, como si han sido obtenidas mediante las tecnologías de la información y la comunicación.

- **Aprender a aprender:**

Los contenidos trabajados en el aula han posibilitado al alumnado la construcción y transmisión del conocimiento científico. Además, esta metodología les ha servido para desarrollar herramientas que faciliten el aprendizaje, pero también tener una visión estratégica de los problemas y saber prever y adaptarse a los cambios que se producen con una visión positiva.

- **Competencias sociales y cívicas:**

A través de esta experiencia en la que el trabajo en equipo ha sido clave, se han desarrollado habilidades y destrezas para la convivencia, el respeto y el entendimiento entre las personas. Los alumnos y alumnas han adoptado una actitud abierta ante diferentes soluciones y la aceptación de diferentes puntos de vista distintos al personal.

Con este planteamiento se ha fomentado el compromiso con los demás dada la exigencia y responsabilidad que conlleva formar parte de un equipo y la satisfacción que proporciona un producto final que es fruto del esfuerzo común.

- **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor:**

Con este proyecto se ha promovido iniciativas de planificación y realización de experimentos científicos y la exposición de las propias investigaciones y experimentos al resto de compañeros, así como procesos de toma de decisiones, presentes más claramente en la realización de debates y de trabajos individuales o en grupo ya que implica idear, analizar, planificar, actuar, revisar lo hecho, comparar los objetivos previstos con los alcanzados y extraer conclusiones.

De esta manera se ha favorecido la cooperación, la asunción de responsabilidades, el

seguimiento de normas e instrucciones, el cuidado y conservación de materiales e instrumentos, la aplicación de técnicas concretas y la utilización de espacios de manera apropiada.

**- Conciencia y expresiones culturales:**

A través de las distintas sesiones, los alumnos y alumnas han adquirido habilidades perceptivas y de sensibilización. También han aprendido a respetar y valorar desde la tolerancia la diversidad de opiniones y producciones aprendiendo siempre de ellas.

**2.2 Contenido.**

Como ya se ha indicado, a la hora de abordar los distintos contenidos y las disciplinas implicadas, no podemos dejar de recordar que todas las disciplinas (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) están relacionadas con las materias que principalmente hemos trabajado en este proyecto: Ciencias de la Naturaleza Lengua y Literatura y Educación Artística (Plástica).

ÁREA	DISCIPLINAS + CONOCIMIENTOS CURRICULAR ABORDADO
<b>Ciencias de la Naturaleza</b>	<b>Ciencia-Tecnología- Ingeniería- Matemáticas</b>
	<p><b>- Bloque I: iniciación a la actividad científica.</b></p> <p>Iniciación a la actividad científica, utilización de diferentes fuentes de información, lectura de textos, utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, utilización de diversos instrumentos y materiales de trabajo respetando las normas de seguridad, trabajo individual y en grupo, planificación de proyectos y presentación de informes; y realización de proyectos.</p>
	<p><b>- Bloque IV: materia y energía.</b></p> <p>La materia, sustancias puras y mezclas, separación de componentes de una mezcla, cambios físicos y químicos de la materia, cambios de estado y reacciones químicas.</p>
	<p><b>- Bloque V: la tecnología, objetos y máquinas.</b></p> <p>Máquinas y aparatos, construcción de estructuras sencillas que cumplan una función o resuelvan un problema, búsqueda guiada de</p>



	información en Internet, control del tiempo y uso responsable de las tecnologías de la información y comunicación.
<b>Lengua y Literatura.</b>	<b>Ciencia -Tecnología - Artes-</b>
	<p>- <b>Bloque I: comunicación oral. Hablar y escuchar.</b></p> <p>Situaciones de comunicación espontáneas o dirigidas, estrategias y normas para el intercambio comunicativo, expresión y producción de textos, estrategias uso del lenguaje oral.</p>
	<p>- <b>Bloque II: comunicación escrita. Leer.</b></p> <p>Lectura de distintos tipos de texto, comprensión de textos de distinta tipología, estrategias de comprensión lectora, ideas principales y secundarias, hábito lector, uso de la biblioteca para búsqueda y utilización de información.</p>
	<p>- <b>Bloque III: comunicación escrita. Escribir.</b></p> <p>Producción de distintos tipos de texto para comunicar, revisión de textos, aplicación normas ortográficas, esquemas y resúmenes.</p>
<b>Educación Artística (Plástica).</b>	<b>Ciencia - Ingeniería- Artes</b>
	<p>- <b>Bloque II: expresión artística.</b></p> <p>Creación de obras originales, interacción de propuestas audiovisuales con otras formas de expresión artística con objeto de desarrollar un proyecto; documentación, registro y valoración de la información necesaria para llevar a cabo un proyecto creativo; y utilización de tecnologías de la información y la comunicación como fuente de información.</p>

### 2.3 Resultados de aprendizaje esperados.

ÁREA	ESTÁNDARES APRENDIZAJE
<b>Ciencias de la Naturaleza</b>	<b>Ciencia-Tecnología- Ingeniería- Matemáticas</b>
	<p>- <b>Bloque I: iniciación a la actividad científica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca, selecciona y organiza información concreta y relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, la analiza, obtiene</li> </ul>

conclusiones, reflexiona acerca del proceso seguido y lo comunica oralmente y por escrito.

- Realiza, de manera guiada, experiencias o experimentos sencillos, estableciendo conjeturas respecto de sucesos que ocurren de forma natural, así como de los que ocurren cuando se provocan.
- Comunica, de forma oral y escrita, las conclusiones y los resultados obtenidos tras la realización de diversos experimentos o experiencias.
- Hace un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Conoce y respeta las normas de uso y seguridad de los instrumentos y Realiza un proyecto, trabajando de forma individual o en equipo, y presenta un informe, utilizando soporte papel y/o digital, recogiendo información de diferentes fuentes con diversos medios y comunicando de forma oral la experiencia realizada, apoyándose en imágenes y textos escritos y gráficos. de trabajo.

- **Bloque IV: materia y energía.**

- Conoce y explica el concepto de materia.
- Distingue entre sustancias puras y mezclas.
- Clasifica algunas mezclas en homogéneas y heterogéneas.
- Expone los principios básicos de algunos métodos de separación de los componentes de una mezcla (destilación, filtración, evaporación, disolución).
- Explica por qué la combustión, la oxidación y la fermentación son cambios químicos.
- Diferenciar cambios físicos de cambios químicos a través de ejemplos concretos.
- Identifica y ejemplifica algunos cambios de estado y su reversibilidad.
- Separa los componentes de una mezcla mediante destilación, filtración, evaporación o disolución.
- Realiza experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia (cambios de estado, combustión, oxidación, fermentación), planteando problemas, enunciando hipótesis, seleccionando el material necesario, extrayendo conclusiones y comunicando resultados.

- **Bloque V: la tecnología, objetos y máquinas.**

- Construye, individualmente o en equipo, alguna estructura sencilla que cumpla una función o condición para resolver un problema, a partir de



	<p>piezas moduladas (escalera, puente, tobogán, etc.), aplicando conocimientos, destrezas y actitudes matemáticas y tecnológicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un informe, empleando sus conocimientos en el tratamiento de textos, para registrar el plan de trabajo y los procesos seguidos en la construcción de un objeto o estructura.</li> <li>• Conoce y respeta las normas de uso, seguridad y mantenimiento de los instrumentos y materiales de trabajo.</li> </ul>
<p><b>Lengua y Literatura.</b></p>	<p align="center"><b>Ciencia -Tecnología - Artes-</b></p>
	<p><b>- Bloque I: comunicación oral. Hablar y escuchar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea la lengua oral con distintas finalidades: académica, social y lúdica.</li> <li>• Escucha atentamente las intervenciones de los compañeros y sigue las estrategias y normas para el intercambio comunicativo, mostrando respeto y consideración por las ideas ajenas.</li> <li>• Escucha atentamente las intervenciones de los compañeros y sigue las estrategias y normas para el intercambio comunicativo, mostrando respeto y consideración por las ideas ajenas.</li> <li>• Entiende sin dificultad las explicaciones de su profesor sobre los temas, instrucciones y tareas.</li> <li>• Ajusta la expresión oral a las distintas situaciones, utilizando diferentes formas de expresión y teniendo en cuenta a los interlocutores.</li> </ul>
	<p><b>- Bloque II: comunicación escrita. Leer.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lee en voz alta un texto con fluidez y entonación adecuadas, mostrando comprensión del mismo.</li> <li>• Localiza y extrae información principal en la lectura de textos diversos del ámbito escolar y social.), tanto en soporte papel como digital, para aprender e informarse.</li> <li>• Produce esquemas a partir de textos expositivos.</li> <li>• Establece relaciones entre las ilustraciones y los contenidos del texto, plantea hipótesis, realiza predicciones e identifica en la lectura el tipo de texto y la intención.</li> <li>• Sabe utilizar los medios informáticos para obtener información.</li> </ul>
	<p><b>- Bloque III: comunicación escrita. Escribir.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compone correctamente textos de información y opinión propios de los medios de comunicación social sobre acontecimientos relevantes, con especial incidencia en la noticia y en las cartas al director, en situaciones simuladas o reales.</li> <li>• Escribe diferentes tipos de textos, adecuando el lenguaje a las características textuales de los mismos, siguiendo modelos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un informe siguiendo un guión establecido que suponga la búsqueda, selección y organización de la información de textos de carácter divulgativo: científico, geográfico o histórico.</li> <li>• Presenta con limpieza, claridad, precisión y orden los escritos.</li> <li>• Usa con eficacia las nuevas tecnologías para escribir, presentar los textos y buscar información.</li> </ul>
<b>Educación Artística (Plástica).</b>	<b>Ciencia - Ingeniería- Artes</b>
	<p style="text-align: center;"><b>- Bloque II: expresión artística.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lleva a cabo proyectos en grupo respetando las ideas de los demás y colaborando con las tareas que le hayan sido encomendadas.</li> <li>• Explica con la terminología aprendida el propósito de sus trabajos y las características de los mismos.</li> <li>• Confecciona obras tridimensionales con diferentes materiales según el propósito para su producción final.</li> </ul>

### 3 PASOS QUE SE DEBEN EJECUTAR

#### 3.1 Paso 1: Identificación del problema

**Duración:** 2 horas.

En esta sesión de dos horas, lo que nosotras consideramos una doble sesión, tenía como principal objetivo despertar el interés y las ganas de aprender de los alumnos y alumnas, captando su atención hacia los aprendizajes.

Las tutoras presentamos el proyecto a nuestros estudiantes. Durante este paso inicial, se proyecta un vídeo como motivación y se comparten las emociones que nos ha suscitado, así como las ideas que nos sugiere. Se trata del corto de Pixar de *Lava you*.

A continuación se les anima a responder a la siguiente pregunta: ¿Te gustaría vivir cerca de un volcán? Para ello, se aplica la técnica de aprendizaje cooperativo 1-2-4.

Para terminar, se hace una recogida final de las aportaciones de la totalidad del grupo y se recoge en el encerado y se les comparte en el Classroom de la asignatura de ciencias naturales.

Las preguntas que se obtuvieron y que nos sirvieron de guía en el proyecto fueron:

- ¿Qué es y que no es un volcán?

- *¿Los volcanes son seres vivos?*
- *¿Por qué existen los volcanes?*
- *¿Por qué se producen las erupciones?*
- *¿Hay diferentes tipos de volcanes?*
- *¿Pueden aparecer los volcanes? ¿Y desaparecer?*
- *¿Un géiser es un volcán?*
- *¿Lava y magma son lo mismo?*
- *¿Dónde se encuentran los volcanes?*
- *¿Estamos en peligro por culpa de los volcanes?*
- *Que los volcanes existan y se produzcan erupciones, ¿tienen alguna ventaja/beneficio?*
- ...

### 3.1.1 Restricciones

A la hora de desarrollar el proyecto nos encontramos con ciertas limitaciones. En primer lugar, la falta de seguridad y confianza de nosotras, las tutoras, que pese a ser las responsables no somos expertas en la materia. Tratamos de buscar asesoramiento entre nuestros compañeros, formación externa y colaboración de los agentes próximos a nuestro centro pero la sensación de agobio nos acompañó durante todo el proceso.

En segundo lugar, trabajar con todos los alumnos/as de ambas clase a la vez supuso una importante organización y gestión de espacios y materiales para los que tuvimos que hacer importantes esfuerzos a nivel de infraestructura y gestión de tiempos, así como solicitar la colaboración de nuestros compañeros de equipo docente.

Por otro lado, la calendarización y el tiempo programado inicialmente se vio muy influido y tuvo que reajustarse, con la consiguiente reorganización de las sesiones, debido a que este proyecto se desarrolló cerrando el trimestre, en simultáneo con otro proyecto que se estaba desarrollando a nivel de centro y con un intercambio con estudiantes procedentes del continente americano que nos visitaron en el centro y con los que participamos en distintas convivencias y encuentros.

Finalmente, nuestras expectativas y objetivos eran muy ambiciosos inicialmente. A lo largo del camino tuvimos que adaptar los mismos y ajustarlos a la realidad en que nos encontrábamos.

### 3.1.2 Criterios.

Acabado el proyecto considerábamos fundamental:

- ✓ Creación de al menos dos volcanes: uno con el que se pudiesen apreciar claramente sus partes y otro con el que se pudiese explicar en qué consiste una erupción.
- ✓ Los volcanes deben hacerse repartiendo tareas y tiempos, garantizando la participación de todos en su creación.
- ✓ Todos los miembros de cada equipo realizan cada una de las postas planteadas en los experimentos.
- ✓ Toda experiencia o práctica de aula debe no sólo realizarse sino que también requiere una reflexión final para rellenar una ficha en la que cada grupo ha de aplicar los contenidos que esconden los distintos experimentos.
- ✓ Los roles de los equipos son rotatorios. La rotación debe ser cada día.
- ✓ Todas las sesiones cierran con una reflexión en la que identificar los contenidos trabajados y obteniendo conclusiones grupales que se comparten en gran grupo.

### 3.2 Paso 2: Generación de ideas

**Duración:** 2 sesión de una hora.

Como ya se ha mencionado, el proyecto tiene como objetivo final la construcción de una maqueta de volcán que sea válida para explicar todos los contenidos trabajados y adquiridos durante el proceso; surgieron los siguientes subproblemas: el volcán que se va a construir va a ser estático o dinámico, cómo conseguir que fuese práctico para trasladar los contenidos, todos a la vez no podemos construirlo y hay que buscar maneras para que todos podamos participar, buscar la manera de que el volcán se mantenga, tratar de que una vez creadas las maquetas sean reutilizables...

Además, la búsqueda de materiales fue todo un reto. Para ello, no sólo recurrimos a los recursos digitales y analógicos compartidos por las tutoras, sino que también pedimos colaboración al centro, a las familias de nuestros alumnos y alumnas, y a agentes externos que nos facilitaron referencias y ejemplos.

El objetivo principal de este paso es ayudar a los estudiantes a percibir que los trabajadores de las disciplinas STEM tienen que manejar múltiples variables, dividiendo el trabajo en diferentes tareas.

En dos grandes grupos, para la elaboración de la maqueta optamos por dividir el nivel en dos, se eligió crear un volcán con papel maché y otro con barro. Juntos se repartieron los alumnos con sus grupos. Una vez en el correspondiente grupo, se reflexionó sobre cómo conseguir crear cada volcán, qué pasos habría que dar, se diseñaron diferentes bocetos,

se eligió el que más convenció en cada equipo, se repartieron responsabilidades y tareas y se pasó a la construcción.

### 3.2.1 Subproblemas

Los subproblemas que nos encontramos fueron:

- El boceto: a la hora de plasmar cómo debía ser el aspecto del volcán en el boceto, todos los alumnos tendían a dibujar en sus grupos un volcán con sus partes. Cuando tratábamos de ir más allá o de pasar el formato 2d a 3d parecía que el boceto. Se produjo una búsqueda de modelos y experiencias en Internet y se optó por hacer un diseño sencillo en barro y otro con papel mache. A partir de los modelos encontrados y compartidos con la clase, se pudo resolver el diseño.
- Dinamismo del volcán: a la hora de crear las maquetas nos surgió la idea de que el volcán debía tener vida, es decir, permitir a todo el que quisiera comprender mejor los conceptos a través de la manipulación de las maquetas y la interacción con los ponentes, nuestros alumnos/as.  
Para ello, se votó y decidió que la maqueta de barro se orientaría a poder provocar en ella una erupción. En cuanto a la maqueta de papel maché, serviría para crear también otra erupción y poder abrir el volcán para descubrir qué se esconde en su interior y jugar a colocar sus partes gracias a unas piezas imantadas.
- Materiales volcán: dado que un volcán se iba a hacer con barro y el otro con papel maché, parecía más sencillo la creación del modelo de barro. Sin embargo, surgió un problema en relación a este material y sus propiedades pues, si se quería utilizar después para provocar una erupción, el volcán requeriría de un horneado que diera solidez y la utilización de pinturas especiales y esmaltadas. Para ello tuvimos que contactar con un ceramista que nos explicó el proceso, compartió su horno y nos ayudó a terminarlo.  
En cuanto al volcán con papel maché, fue necesario hablar con un artesano de madera y un ingeniero que trabajaron conjuntamente para hacernos el esqueleto de una estructura que posteriormente los alumnos transformaron.
- Participación y cooperación de todos: al ser muchos alumnos para sólo dos productos finales, se desglosaron las distintas fases de creación: boceto entre todos, elección del boceto conjunta, preparación del barro, moldeado de barro, creación del decorado para su presentación, rasgado de papel, creación mezcla cola y agua, montaje volcán, decoración con pinturas, elaboración de las tarjetas imantadas, visita expertos.
- Reutilización: una máxima es la concienciación de la necesidad de cuidar nuestro planeta y sus recursos, para ello fomentamos la reparación, la reutilización y el



reciclado. Por ello, tuvimos que reflexionar para ver qué materiales podíamos aportar bien desde nuestras casas o darles nuevos usos, tratando así de consumir lo menos posible.

### 3.3 Paso 3: Explorar la ciencia y las matemáticas

**Duración:** 8 horas.

En este paso, los estudiantes ejecutarán distintos experimentos que van a permitirles adquirir y consolidar los contenidos que subyacen en cada actividad.

Además, cada una de las sesiones comenzará con una serie de preguntas lanzadas por las tutoras, cada experimento está acompañado de una hoja que sirve para reflexionar y recopilar todos los procesos seguidos y contenidos trabajados.

Finalmente, cada sesión termina con una reunión de gran grupo en la que se dan respuesta a estos interrogantes y se comparte lo aprendido.

#### 3.3.1 Experimento 1: Buscando la erupción,

*¿Qué es una erupción?, ¿cuándo se produce una erupción?, ¿qué tipos de volcanes hay según su erupción?, ¿qué se esconde en el interior de la Tierra?, ¿una erupción supone un cambio? Y, de ser así, ¿será químico o físico?, ¿el magma es materia?, ¿en qué estado se presenta?*

En esta sesión hay un momento de reflexión inicial, se recuerdan algunos de los contenidos trabajados y se procede a experimentar.

Para ello, se crean pequeños grupos que se mantendrán en las distintas sesiones de experimentación. A cada grupo se le entrega un lote (agua, harina, colorante, bicarbonato, mentos, vinagre, azúcar, sal...) de materiales y se les da las instrucciones de lo que deben conseguir. En esta ocasión una erupción que adquiriese la mayor similitud con la erupción que buscamos para el volcán. A través del ensayo-error llegarán a conseguirla en todos los equipos y completarán el registro de la práctica.

Se cierra la sesión tratando de responder a los interrogantes con los que comenzamos.

#### 3.3.2 Experimento 2: Con las manos en la masa, la materia.

*¿Qué es el magma?, ¿magma y lava son lo mismo?, ¿cómo distinguir los materiales que expulsa un volcán?, ¿qué son las mezclas?, ¿qué tipos de mezclas conoces? y ¿cómo identificar los componentes de una mezcla?*





En esta segunda se sigue exactamente el mismo planteamiento que en la anterior: reflexión inicial – acción – reflexión.

En concreto, en esta práctica los grupos encuentran cinco estaciones de aprendizaje, una para cada método de separación de mezclas.

Los diferentes grupos descubren, ante los materiales presentes en cada posta, que están ante una mezcla. Deben reflexionar sobre qué tipo de mezcla se encuentran y qué método de separación de mezclas pueden utilizar con los instrumentos que disponen.

- **Estación 1: Evaporación:** separación de agua y azúcar con ayuda del sol.
- **Estación 2: Tamización:** separación de harina, alubias, garbanzos y arroz con ayuda de coladores.
- **Estación 3: Decantación:** separación de agua y aceite.
- **Estación 4: Filtración:** separación de café y agua con ayuda de filtros de cafetera.
- **Estación 5: Imantación:** separación de alfileres de arroz y garbanzos con ayuda de imanes de diferentes tamaños.

### 3.3.3 Experimento 3: Las placas tectónicas.

*¿Qué son las placas tectónicas?, ¿dónde se encuentran las placas tectónicas?, ¿qué relación hay entre los volcanes y las placas tectónicas?, ¿qué movimientos realizan las placas tectónicas?, ¿qué son las fuerzas?, ¿cuáles son los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos?*

De nuevo, los alumnos van a profundizar en un concepto tan complejo por medio de la manipulación. Para ello, se les proponen varias estaciones:

- **Estación 1: Anillo de fuego:** con apoyo visual, conseguir reconocer y ubicar las distintas placas tectónicas y lograr reproducir el mapa del cinturón de fuego hecho con gomaeva. Para ello, cuentan con la ayuda de un mapa y una ficha que han de completar previamente al montaje del gran puzle de placas tectónicas.
- **Estación 2: Movimiento de las placas 1:** Reproducir el movimiento de separación de placas tectónicas hechas con diferentes materiales: con sobaos y mermeladas.
- **Estación 3: Movimiento de las placas 2:** Reproducir el movimiento de placas tectónicas hechas con diferentes materiales: con porespán.
- **Estación 4: Movimiento de las placas 3:** Reproducir el movimiento de separación de placas tectónicas hechas con diferentes materiales: con agua y trozos de cartón.
- **Estación 5: Ruptura de placas:** comprobar el efecto de las fuerzas en la corteza: plastilina.



### 3.3.4 Experimento 4: Los estados de la materia.

*¿Qué materiales expulsan los volcanes?, ¿tienen alguna utilidad?, ¿son tóxicos?, ¿cuáles son los estados de la materia?, ¿existe relación con los estados de la materia y los productos volcánicos?, ¿es posible el cambio de estado??*

El objetivo de esta última práctica es conocer qué tipos de productos volcánicos se expulsan durante una erupción volcánica y relacionarlos con los distintos estados de la materia.

Con **diferentes materiales** (galletas, agua, hielo, colorante alimenticio, pintura, globos, vinagre, bicarbonato, globos...) tratarán de emular cada uno de estos materiales en los tres estados y manipularán rocas volcánicas para observar y deducir sus propiedades.

- **Materiales en estado sólido:**
  - **Ceniza:** migas de galleta.
  - **Lapilli:** trozos de galleta.
  - **Bomba:** bola de galletas.
- **Materiales en estado líquido:**
  - **Lava:** agua y colorante.
- **Materiales en estado gaseoso:**
  - **Gases:** Se reproduce nuevamente una erupción en una botella de agua y se recogen los gases que expulsa se recogen con un globo.

### 3.4 Paso 4: Diseño y construcción del modelo

**Duración:** 5 horas.

En pequeño grupo y con ayuda de las investigaciones realizadas, cada grupo realiza un boceto de cómo va a elaborar el volcán. Se trata de una propuesta que se presenta al aula y que, posteriormente, se analiza entre todos. Eligiendo aquella que más convence a los grupos y añadiendo las sugerencias de los compañeros bien porque suponen una aportación de mejora o porque supone incorporar ideas de las otras propuestas ya sí enriquecer el planteamiento para pasar a la acción y, por tanto, construcción del diseño.

Siguiendo los pasos acordados se procede a la creación de las maquetas. Conforme van saliendo interrogantes, se para y se buscan soluciones conjuntas que posteriormente se aplican para seguir avanzando.



### 3.5 Paso 5: Evaluación del modelo

**Duración:** 1 hora.

Para evaluar el desarrollo del proyecto y los productos finales (presentación, póster, maquetas) plantemos ante los posibles problemas que detectábamos:

- ¿Funcionan?
- ¿Resuelve la tarea para la que se diseñaron?
- ¿El diseño final cumple con los criterios establecidos?
- ¿Cómo podríamos mejorar el resultado?

A partir de estos interrogantes se mejoraron cada uno de los productos, tratando de que todos cumplieran con facilidad su función y que la totalidad de nuestro alumnado conociese y manejase los mismos con soltura, conocimiento y confianza.

### 3.6 Paso 6: Refinamiento del modelo

**Duración:** 2 horas.

En este caso, tuvimos la gran suerte de que tanto las maquetas, los experimentos, así como la presentación salieron bastante bien y hubo muy poco que refinar.

Nuestro principal problema fue que habíamos planteado una presentación en la que la base eran las actividades llevadas a cabo y, al revisar las bases de la feria nos costaba mucho ajustar nuestro discurso a la normativa. De pronto cundió el pánico pues parecía que no encajaba nuestro proyecto y todo el trabajo con el póster que había que presentar y utilizar de guía y sus apartados.

Nos reunimos de nuevo todos, alumnos, alumnas y tutoras para, juntos, reflexionar en cómo plasmar todo lo que habíamos trabajado y aprendido pero encajándolo en estos puntos. Entre todos hicimos un recorrido con retrospectiva para recordar cada paso dado y pensamos en una manera visual de trasladarlo, que fuera comprensible y útil para nosotros.

Finalmente lo conseguimos pero tuvimos que cambiar el discurso y nos vimos muy ajustados por el tiempo.

### 3.7 Paso 7: Presentación del proyecto

**Duración:** 5 horas.



Para terminar, nuestros alumnos y alumnas preparan durante dos sesiones, un total de duración de cuatro horas, la presentación del proyecto.

En grupos de seis miembros y con ayuda de la presentación digital creada con todos los contenidos aportados por los alumnos y alumnas sobre los volcanes, cada equipo presenta el proyecto. Además, cuentan con las maquetas de los volcanes que les sirven para experimentar y dar más visibilidad a sus exposiciones.

Después, cuando ya se han sentido cómodos, han enseñado a las tutoras su presentación. Cuando éstas han dado el visto bueno y ya todos los equipos lo han conseguido, se ha hecho una puesta en común a toda la clase.

De esta puesta en común se valoró a los miembros del nivel de 5º de Educación Primaria que mayor dominio presentaban y se les eligió como representantes para la feria de la ciencia de la Universidad de Cantabria.

Este grupo ensayó y presentó de nuevo el proyecto a sus compañeros que amablemente sugirieron y dieron consejos para mejorar la misma, también compartieron trucos para mantener la calma e, incluso, información extra que podía resultar interesante.

Para concluir, dado que todos habían hecho un trabajo maravilloso, se realiza una grabación entre todos en la que se presenta el proyecto para poder compartirlo con toda la comunidad educativa.

## 4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para llevar a cabo la evaluación del proyecto se ha procurado tener al alumnado todo el tiempo informado de qué se pretendía en cada sesión y actividad, acompañándolo de guías y rúbricas que han facilitado que todos los estudiantes conociesen en cada comentario qué debían conseguir. También acompañaban a cada sesión una serie de fichas de recogida de información que permitía que los alumnos y alumnas relacionasen lo realizado en los experimentos con sus investigaciones y los contenidos subyacentes.

Además, los alumnos realizan una valoración de cómo ha trabajado el grupo con ayuda de una rúbrica al finalizar todas las prácticas. Asimismo, cada día el responsable de coordinar el grupo traslada al tutor las impresiones sobre el trabajo realizado.

Además, cada alumno se autoevalúa con ayuda de un pequeño cuestionario y con la técnica de los semáforos para valorar su implicación y trabajo diario en el proyecto.

Finalmente, todos los alumnos y alumnas realizan una prueba objetiva sobre los contenidos trabajados. También son valorados en sus exposiciones orales por parte de las



tutoras que se ayudarán de una rúbrica para la evaluación. Finalmente, los productos finales también se evalúan nuevamente por las tutoras comprobando si se han cumplido los criterios establecidos.

Además de las rúbricas, las tutoras se valen del diario de aula y de una lista de registro y del portfolio creado por los alumnos y sus experiencias.

## 5 MATERIALES Y LUGARES

En este proyecto se han utilizado tanto materiales tangibles como materiales digitales. Una máxima dentro de la utilización de los mismos ha sido apostar por la sostenibilidad, concienciado a los alumnos y alumnas sobre la importancia del reciclado, la reparación y la reutilización.

Materiales tangibles: lecturas de comprensión lectora, apuntes sobre la materia, libros y revistas de investigación, planos de maquetas, mapas, juegos, volcanes de juguete, etc.

Materiales digitales: se ha creado un banco de materiales en los Classroom del aula, también una presentación online que recogía vídeos, juegos, mapa, etc.; vídeos específicos sobre los distintos contenidos, selección de recursos online relacionados con las distintas temáticas, Internet...

Además, hemos aprovechado todos los espacios disponibles a nuestro alcance: aulas de referencia, rincón específico creado para ellos, biblioteca, sala Tic, laboratorio, pasillos y patio del centro.

## 6 CONCLUSIONES

Tras la realización del proyecto, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. La principal conclusión es que este tipo de metodologías en las que el alumno es protagonista activo de su aprendizaje y el profesor es un mero guía suponen un cambio radical en la motivación y participación del alumnado que se incrementa de forma exponencial.
2. Se trata de una metodología inclusiva en la que todos tienen cabida y que requiere de las aportaciones de todos para avanzar y llegar al producto final. Evita la competitividad y fomenta la colaboración y cooperación.
3. La totalidad del alumnado ha superado la prueba objetiva, por tanto, parece que los contenidos han estado cargados de significatividad para los alumnos que los han hecho suyos y los han interrelacionado e integrado con aparente facilidad.



4. Los alumnos y alumnas se exponen a situaciones como son las exposiciones orales que generalmente provocan ansiedad y lo hacen liberados de esa presión, de manera espontánea y demostrando un amplio conocimiento sobre los temas abordados.
5. El conocimiento de los alumnos y su capacidad de aprendizaje es infinita y sorprende la facilidad con la que adquieren aprendizajes que de otra forma, dado su nivel de abstracción o complejidad, sería imposible.
6. La implicación de los alumnos y sus familias ha sido constante, superando las expectativas iniciales y siempre aportando ayuda y materiales.
7. La motivación del profesorado ha incrementado notablemente conforme el proyecto avanzaba y se han ido salvando las dudas y las inseguridades buscando colaboraciones, solicitando ayuda y formándose.
8. Pese al dominio de los contenidos y todo el trabajo realizado, no se pudo llegar a una conclusión final pues analizados todos los datos, así como las consecuencias de las erupciones, los beneficios y las medidas de seguridad que se pueden adoptar ante una situación como la vivida en La Palma, las emociones de los alumnos/as y sus miedos siguen siendo suyos y los datos les permiten razonar pero no cambiar su modo de sentir.
9. Los alumnos y alumnas son mucho más duros a la hora de juzgarse a sí mismos que a sus compañeros. También ha sorprendido su nivel de honestidad en las evaluaciones y la facilidad con la que han reconocido los méritos de aquellos compañeros que destacaron por su esfuerzo y que fueron elegidos entre todos para presentar el proyecto en la feria como recompensa.
10. La convivencia y clima en el nivel se ha visto notablemente mejorado, tendiendo puentes entre ambas aulas y creando un sentimiento de pertenencia y grupo mucho más poderoso.

## Referencias

### Bibliografía:

Anguita F., Márquez A., Castiñeiras P., Hernán F., (2002). *Los volcanes de Canarias* Madrid, España: Ed. Rueda.

Carracedo J.C. (2008). *Los volcanes de las Islas Canarias / Canarian volcanoes* Madrid, España: Ed. Rueda.



- Ejemplos proyectos:

Adleman J.N. (2011). Alaska volcanoes guidebook for teachers Recuperado el 6 de mayo de 2015.

C., Diherty A., Dixon C., Faust L. (2014). Living with a volcano in your backyard: an educator's guide with emphasis on mount rainier Recuperado el 6 de mayo de 2015.

Webgrafía:

<https://www.ign.es/web/ign/portal/inicio>

<https://view.genial.ly/6166ee4c27a5190de504d93a/interactive-content-volcanes>

<https://view.genial.ly/6149fcd35eeda30df3f1eaf5/interactive-content-volcan-la-palma>

<https://view.genial.ly/614a1c2ecb4fdc0dfc1757be/presentation-los-volcanes>

<https://alojaweb.educastur.es/web/ieslafresneda/-/proyecto-los-volcanes->

## Elaborado por

### Estudiantes

Este proyecto ha sido realizado por la totalidad de alumnos que integran el nivel de 5° de Educación Primaria, es decir, 31 alumnos y alumnas (Alexandra Coronel, Diego Fuentes, Ángel Gutiérrez, Lucía Hoz, Samuel López, Andreea Matvei, Chrys Medontsop, Enrique Montes, Hugo Narváez, M<sup>a</sup> Teresa Pellón, Miguel Rodríguez, Miriam Rodríguez, Irene Sáinz, Jimena Saiz, Alejandro Selaya, Alba Sena, Madalina Andreev, Richmond Asowata, Emanuel Franco, Joel León, Elizabeth López, Marco Morante, Noah Nava, Vania Ordieréz, Juan Daniel Pérez, Hugo San Martón, Andrei Zarzu, Sara Márquez, Victoria Mejía, Chriss Torres y Ainhoa Malásquez.

Los estudiantes que representan en la exposición del proyecto a sus compañeros son:

Madalina Andreev

Andreea Matvei

Richmond Asowata

Jimena Saiz

Ángel Gutiérrez

Andrei Zarzu

### Profesores

Lara Armenteras Lanza

María Luisa Cuesta Bezanilla

### Centro Educativo

Centro Educativo San José de Santander

<https://www.sanjosesantander.com/>