



TRABAJO DE FIN DE GRADO  
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

MODALIDAD: INNOVACIÓN

“ENSEÑANDO RIESGO VOLCÁNICO AL ALUMNADO DE PRIMARIA”

SAMUEL RAMOS HERRERA

NOMBRE DEL TUTOR:  
ANTONIO EFF-DARWICH PEÑA

CURSO ACADÉMICO 2014/2015  
CONVOCATORIA: JUNIO

# **ENSEÑANDO RIESGO VOLCÁNICO AL ALUMNADO DE PRIMARIA**

D. Samuel Ramos Herrera

## **Resumen**

Canarias es un territorio volcánico activo repleto de realidades volcánicas con las que conviven sus habitantes, lo cual hace pensar en la necesidad de que la población isleña conozca las peculiaridades del terreno en el que habitan, empezando por los más pequeños. El conocimiento del medio y estas realidades contribuye a la disminución de la vulnerabilidad de la población, lo que se traduce en una reducción del riesgo volcánico en las personas. Por ello se plantea en este proyecto la realización de una jornada anual en el centro escolar que estimule el interés y el conocimiento del alumnado con respecto a los volcanes y los riesgos que estos suponen para la población. Se trata de una adaptación de contenidos para una mejor visión de la vulcanología en Canarias, basada en la práctica, la motivación, la comparación de ideas y la aceptación de estas realidades como un proceso no catastrófico, sino natural.

## **Palabras clave**

Islas Canarias; innovación educativa; riesgo volcánico; conocimiento del entorno; autonomía del alumnado; aprendizaje guiado.

## **Abstract**

Canary Islands are an active volcanic area full of volcanic realities that coexist with their inhabitants, which suggest the island's population need of to know the peculiarities of the land where they live, starting with the youngest ones. To know the environment and these realities contributes to reduce population vulnerability, which translates into a reduction of volcanic risk in people. That's why this project poses the realization of an annual working day at school that stimulates students interest and knowledge about volcanoes and risks entail for the population. It's a contents adaption for a better view of vulcanology in Canary Islands, based on practicing, motivation, comparing ideas and accepting these realities as a natural process, not as a catastrophic thing.

## **Keywords**

Canary Islands; educative innovation; volcanic risk; environmental knowledge; pupils autonomy; guided learning.

# Índice

1. <u>Introducción</u> .....	pág. 03
1.1 Justificación educativa .....	pág. 03
1.2 Justificación competencial del autor .....	pág. 05
1.3 Antecedentes .....	pág. 07
1.4 Objetivos generales .....	pág. 09
2. <u>Proyecto Educativo</u> .....	pág. 10
2.1. Metodología .....	pág. 10
2.2. Temporalización .....	pág. 11
2.3. Actividades .....	pág. 12
2.4. Evaluación .....	pág. 19
3. <u>Conclusiones</u> .....	pág. 20
4. <u>Fuentes</u> .....	pág. 21
4.1. Bibliografía .....	pág. 21
4.2. Webgrafía .....	pág. 22
4.3. Ejemplos de programaciones didácticas en el extranjero .....	pág. 24
<u>Anexos</u> .....	pág. 25
1. Cuento: “La piedra volcánica” .....	pág. 25
2. Simplificación PEVOLCA: Semáforo de riesgo volcánico .....	pág. 26
3. Cuento: “Guanchón y el volcán” .....	pág. 27
4. Plantillas de evaluación del proyecto .....	pág. 30
4.1. Para el alumnado (niveles inferiores) .....	pág. 30
4.2. Para el alumnado (niveles superiores) .....	pág. 31
4.3. Para el profesorado .....	pág. 32

# 1. Introducción

## 1.1. Justificación educativa

Canarias es un territorio volcánico activo, hecho que se evidencia con erupciones históricas recientes como la erupción de El Hierro entre 2011 y 2012 (J.A. Rodríguez, A. Eff-Darwich y otros, 2015), la erupción del Chinyero en Tenerife (1909) después de 111 años de inactividad en la isla o la erupción del Teneguía en La Palma (1971) con una actividad eruptiva de casi un mes (IMAGEN 1), así como con erupciones históricas prolongadas en el tiempo como la de Timanfaya en Lanzarote (1730) que duró 6 años (E. González, R. Ubaldo, E. Escobar y R. Becerra, 2013). La actividad eruptiva suele venir acompañada y antecedidas por sismos con magnitudes que los hacen ser percibidos por la población, llegando incluso a provocar daños materiales de consideración (J.L. Barrera, 2009)

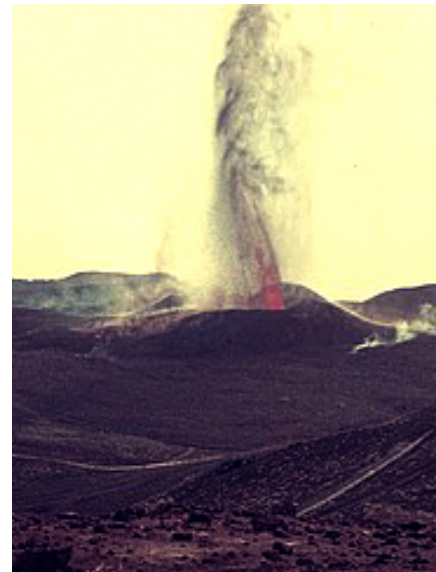


IMAGEN 1: J. J. Santos (1971), Erupción del volcán de Teneguía, La Palma. [Fotografía]. Recuperado de [www.diariodeavisos.com](http://www.diariodeavisos.com)

Parece necesario que la población en general y, en concreto, las nuevas generaciones que cursan la Educación Primaria, conozcan las peculiaridades del terreno en el que habitan. El desconocimiento de este tipo de fenómenos aumenta la vulnerabilidad de la población puesto que, en líneas generales, los habitantes de las islas desconocen, por una parte que ocurre cuando un volcán entra en erupción, y, por otra parte, las diferentes actuaciones y planes que deben ser llevados a cabo en caso de producirse una reactivación volcánica.



IMAGEN 2: G. E. Ulrich (1983), Erupción del cráter Pu'u O'o en el volcán de Kilauea, Hawaii. [Fotografía]. Recuperado de [www.livescience.com](http://www.livescience.com)

Cuando la temática a tratar está relacionada con los volcanes hay una tendencia generalizada a pensar en montañas en forma de cono truncado emitiendo columnas de gases y ceniza o surtidores de material incandescente como los de tipo hawaiano, con erupciones que iluminan las oscuras noches y coladas de lava que corren por la superficie como ríos de material fundido (IMAGEN 2). Estos son los volcanes que dibujan los niños pero, a pesar de vivir en uno de los archipiélagos volcánicos de mayor interés científico del mundo y de protagonizar las áreas clave del nacimiento de la vulcanología moderna en el siglo XIX (F. Anguita, A. Márquez, P. Castiñeiras y F.

Hernán, 2002), en Canarias no estamos acostumbrados a vivir estas erupciones con la misma frecuencia que otras regiones del mundo.

El Teide, volcán por excelencia desde entonces hasta nuestros días teniendo en cuenta que es el tercer mayor estratovolcán de la Tierra (J.C. Carracedo, 2008), era para los primitivos habitantes de Tenerife “el pilar que sostenía el cielo y la tierra”, un área fatídica, “destino de los espíritus de las personas que han sido malas en la vida, morada de Guayota, fuerza maligna entre las fuerzas del mal, recinto sagrado...” (M. Castroviejo, 1989). Parece lógico atribuirle de alguna manera una significación sobrenatural maligna o simplemente asociarlo con hechos nefastos perjudiciales para toda la población teniendo en cuenta que a pesar de ser un “volcán dormido” no hay que olvidar que estamos viviendo sobre flujos de magma activos que en cualquier momento pueden sorprendernos.

Desgraciadamente no es raro que las personas tengan concepciones erróneas de la actividad volcánica del entorno natural que les rodea: en muchas ocasiones asumen, por ejemplo, que el magma que sale a la superficie procede del núcleo de la Tierra, la presencia de volcanes únicamente se da climas cálidos o que solo existe peligro y riesgo volcánico si el volcán está cerca. Un gran número de estudiantes parecen adquirir estos errores cognitivos por culpa de fuentes no tradicionales alejadas del entorno escolar, como los medios de comunicación o las películas de catástrofes naturales (Barnett *et al.*, 2006). Estas fuentes de información (“mass-media”) con datos habitualmente alarmistas y alejadas del entorno natural canario, se caracterizan por su gran audiencia y capacidad de impacto social, desarrollando una labor muy importante en el tratamiento claro y riguroso de los riesgos naturales que desgraciadamente no suelen ser cercanos a la realidad geológica de las Islas Canarias.

Una concepción más moderna de la actividad volcánica en general y más concretamente de las Islas Canarias entendería que sin esta actividad volcánica muchos territorios que ahora habitamos, como nuestras islas, no existirían; no podríamos aprovechar el suelo volcánico para disfrutarlo, estudiarlo, habitarlo ni cultivarlo (IMAGEN 3). Esta visión más realista de la vulcanología contribuye a un mejor entendimiento de las causas y efectos de los episodios sísmicos y eruptivos, así como la concepción de estos hechos como parte de la naturaleza que se auto-regenera por sí sola. Además, así se permite alejar a los estudiantes de concepciones irracionales que asocian la actividad volcánica con situaciones límites de alarma, miedo y desesperación (A. Llinares, 2003).



IMAGEN 3: Anónimo (ca. 2005), Aprovechamiento del suelo volcánico para viñedos en La Geria, Lanzarote. [Fotografía]. Recuperado de [www.lanzarote3.com](http://www.lanzarote3.com)

El objetivo que ahora debe plantearse en la Educación Primaria española es la transmisión de conocimientos e ideas de ciertos aspectos teóricos para contribuir a la reducción del alarmismo y la incertidumbre durante crisis sísmicas y volcánicas, alcanzando, además, los objetivos propuestos por el Currículo oficial de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias relacionados con la vulcanología en general y el riesgo volcánico. Para la correcta transmisión del conocimiento de estos conceptos hay que tener en cuenta ciertas orientaciones pedagógicas adaptadas a la edad del alumnado y la complejidad del tema a tratar, ya que el alumnado, como hemos dicho anteriormente, tiende a alarmarse si no se explican estos contenidos de manera natural y tranquilizante de cara al discente.

## **1.2. Justificación competencial del autor**

El autor de este proyecto de innovación educativa opta a la titulación de Grado de Maestro en Educación Primaria con este Trabajo de Fin de Grado teniendo cuenta con la formación académica recibida en los 4 años del Grado (Didáctica de las Ciencias Naturales, Geografía del Mundo Actual, Didáctica de la Educación Primaria, Fundamentos de Psicología aplicados a la Educación...) y en las prácticas externas.

Además, el autor tiene otras formaciones extraordinarias independientes como la asistencia y aprovechamiento del “I Congreso Internacional de Emergencias Volcánicas” (2015) con la participación del Departamento de Vulcanología del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Casa de los Volcanes de Lanzarote, el Instituto Geográfico Nacional de Canarias (IGN) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) entre otros. Con respecto a la aplicación de estos conocimientos en la Educación Primaria y Secundaria, ha aprovechado el contacto con María Ángeles Llinares, experta en educación volcánica de la Consejería de Educación de Canarias, y la asociación a la que pertenece en Tenerife: GEOVOL. Para la realización de este proyecto, además de lo anteriormente mencionado, también ha aprovechado visitas tutorizadas al Instituto Vulcanológico de Canarias (INVOLCAN). Por supuesto también la tutorización de Antonio Eff-Darwich, profesor en la Universidad de La Laguna, departamento de Edafología y Geología, contribuyó a mi ampliación de conocimientos en dicha materia.

Tras la finalización de las asignaturas y prácticas externas del Grado de Maestro en Educación Primaria el autor ha logrado obtener las 43 competencias planteadas por la Facultad de Educación. En concreto, al finalizar la elaboración de este proyecto de innovación se ponen en evidencia algunas de estas competencias generales y específicas, ya sea de forma parcial o completa (TABLA 1).

202	12932	CG1	Competencia básica	Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos
209	12932	CG6a	Competencia Básica	Conocer la organización de los colegios de educación primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento
211	12932	CG6c	Competencia Básica	Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida
213	12932	CG7b	Competencia Básica	Asumir la dimensión educadora y de servicio público de la función docente
216	12932	CG9	Competencia Básica	Asumir la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible
217	12932	CG10a	Competencia Básica	Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente
220	12932	CG11b	Competencia Básica	Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultura
222	12932	CG12b	Competencia Básica	Conocer y aplicar modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos
224	12932	CE2	Competencia específica	Diseñar y desarrollar los procesos de enseñanza para el desarrollo de las competencias básicas
228	12932	CE6	Competencia específica	Conocer y enseñar a valorar y respetar el patrimonio natural y cultural de Canarias
239	12932	CE17	Competencia específica	Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que se puede establecer en un centro.

TABLA 1: Competencias de grado evidenciadas a lo largo de la elaboración de este proyecto de innovación.

### 1.3. Antecedentes

Basándonos en la larga historia eruptiva de Canarias podemos afirmar sin lugar a dudas que estamos en un archipiélago volcánicamente activo. Teniendo en cuenta esto sería lógico pensar que la población, después de tantas erupciones, tiene a través del acervo cultural o las tradiciones orales o escritas, conocimientos de riesgo volcánico y comprende y lleva a cabo las actuaciones oportunas de comportamiento ante una crisis, pero no es así. Sorprendentemente el grado de conocimientos de la población con respecto a riesgo volcánico son insuficientes aún a día de hoy y, por tanto, los habitantes de las islas no están lo suficientemente informados sobre las causas, efectos, pronósticos y planes de actuación frente a sismos o erupciones.

Expertos como S. De la Cruz (2015) afirman que el riesgo sísmico y volcánico no solo tiene que ver con la peligrosidad intrínseca de fenómenos geológicos naturales sino también con el grado de conocimiento de la población sobre estos fenómenos. La combinación de ambos aspectos define en gran medida la vulnerabilidad de los habitantes. En este sentido, teniendo en cuenta que la peligrosidad volcánica del medio no es cambiante por el ser humano, se puede actuar en otro ámbito: cuanto mayor sea el conocimiento de los habitantes sobre el entorno natural que les rodea, mayor será la reducción de la vulnerabilidad y por tanto se reduciría el riesgo volcánico (FIGURA 1).

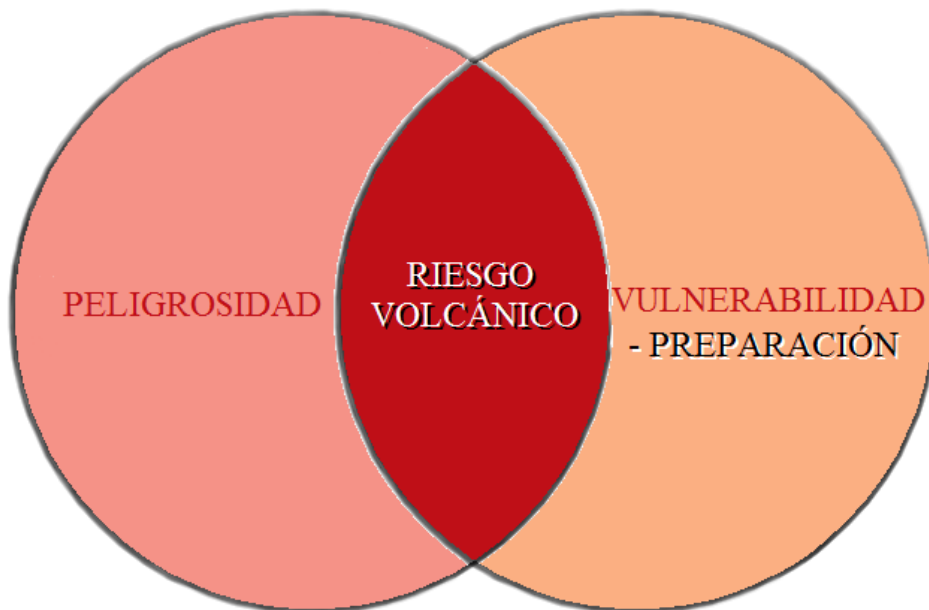


FIGURA 1: Esquema de los elementos influyentes en el riesgo volcánico

Dada esta situación es posible ampliar el ámbito de actuación humana en la reducción del riesgo de desastres naturales para la población (representado en la FIGURA 1 como “Riesgo volcánico”) previniendo mayores catástrofes mediante una formación básica; esta formación básica estaría representada en la FIGURA 1 como “Preparación”, relacionada con el



conocimiento de los volcanes, su comportamiento y los planes de actuación ante posibles terremotos o erupciones.

Es necesario que se impartan clases o talleres que permitan el conocimiento de estos elementos en edades tempranas, concretamente en la Educación Primaria, tomando así ventaja de las posibilidades cognitivas del individuo y reconociendo que este es capaz de comprender los conceptos de una manera sencilla. Esta etapa educativa se convierte, entonces, en un espacio temporal ideal para satisfacer la obligación moral que supone para el docente enseñar y explicar a sus alumnos de forma temprana el entorno natural que les rodea, y también para que sean los propios niños los que puedan informar al resto de sus familias sobre peligros y realidades relacionadas con la vulcanología con un lenguaje sencillo, coloquial y cercano, alejado de tecnicismos geológicos y contribuyendo así al incremento de formación (“preparación”) en el resto de habitantes.

Lógicamente se trata de una formación básica que a pesar de no encontrarse de manera explícita en el currículo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Canarias, claramente es necesaria para la población; sobre todo teniendo en cuenta que nuestra comunidad autónoma es la única en todo el país que tiene un riesgo volcánico evidente.

El hecho de estar conviviendo día a día con volcanes inactivos o poco activos, hace que la población no tenga prisa por informarse y quizás es esa insensatez la que influye en la poca oferta formativa en riesgos volcánicos que existe actualmente, siendo las únicas referencias pedagógicas existentes el programa para centros escolares sobre riesgo volcánico de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (Ministerio de Interior) y la situación de aprendizaje “Descubriendo como vivir junto a un volcán” de la Consejería de Educación (Gobierno de Canarias). Las referencias a la Educación Primaria de estos dos documentos es nula en un caso y muy escasa en el otro, lo que se concreta en la necesidad de crear un material para la formación de niños entre 6 y 12 años en cuanto a conocimiento y reducción del riesgo volcánico.

La oferta de proyectos pedagógicos y guías didácticas es mucho más abundante en otros países, por ejemplo de América, con regiones volcánicas activas, altas densidades de población y niveles culturales similares a los de Canarias. En estos países existe una gran oferta de documentos y guías didácticas destinadas al conocimiento de la realidad volcánica y el riesgo volcánico en general (Algunos ejemplos referenciados en el punto 4.3). La oferta que concierne a esta temática actualmente está limitada en nuestro país a conceptos básicos de vulcanología no adaptados correctamente al entorno del alumnado.

Valorando las observaciones anteriormente planteadas y sobre todo la gran oportunidad que ofrece el entorno geográfico y geológico de Canarias, rico en historia y ejemplos que el alumnado debería conocer, resulta más que evidente la necesidad de abarcar esta carencia formativa.

## 1.4. Objetivos generales

El objetivo general de este proyecto de innovación es acercar al alumnado de Educación Primaria a la realidad volcánica que le rodea, formándolo y haciéndolo competente a la hora de actuar con responsabilidad en determinados eventos volcánicos que supongan riesgo para la población y hacerle consciente de los diferentes métodos de actuación existentes propuestos desde los organismos competentes, tanto para sí mismo como para quienes están a su alrededor. A continuación se enumeran los objetivos didácticos principales que plantea este proyecto:

- Adquirir conocimientos básicos sobre procesos geológicos y conocer las características más representativas del medio natural en el que vivimos, en este caso, el de las Islas Canarias.
- Eliminar las concepciones erróneas sobre erupciones, terremotos y tsunamis que pueden tener lugar en Canarias, así como sobre los modos de actuación ante ellos.
- Establecer, de forma simplificada, las normas de conducta y reglas de actuación elementales para minimizar los daños en caso de actividad volcánica a través del juego.
- Compartir los nuevos aprendizajes en cuanto a la prevención de riesgos volcánicos con la familia y el resto de la comunidad educativa.
- Valorar la importancia de conocer las características del entorno natural y geológico del lugar en que vivimos, para poder prevenir o minimizar el impacto de algunos desastres naturales.
- Concebir la realidad volcánica como un proceso natural y bello con efectos que pueden también beneficiar a las personas.

Se pretende completar el conocimiento de la realidad volcánica que el alumno posee actualmente, por norma general escaso, a la vez que se cumplen los objetivos, contenidos y competencias exigidos por la Consejería de Educación en el Currículo Oficial de Educación Primaria, de tal manera que la programación aquí planteada no se aleje del marco curricular establecido.

Este proyecto educativo no pretende llevar a cabo simulacros de evacuaciones, sino establecer unas ideas concretas sobre la realidad volcánica que nos rodea y entender el entorno natural para reducir así el riesgo volcánico a través del aprendizaje y la preparación del alumnado (reduciendo la vulnerabilidad). De esta manera, la jornada estaría enfocada para responder preguntas como:

- ¿Se puede avisar de una erupción inminente? ¿Es predecible una erupción?
- ¿Qué es esperable de una erupción en Canarias? ¿Cual sería su efecto?
- ¿Todas las erupciones son iguales en las islas?
- ¿A qué se debe la actividad volcánica en Canarias? ¿Por qué sucede esto?

## 2. Proyecto Educativo

### 2.1. Metodología

El proyecto va dirigido a todos los niveles de Educación Primaria, aunque lógicamente no se imparten de la misma forma determinados conceptos para los primeros y los últimos cursos, el moderador es el que determina sobre la marcha a partir de la primera lluvia de ideas los conceptos en los que hay que insistir. Está planteado para ser puesto en marcha en una jornada dentro del curso escolar, similar a las jornadas de educación vial o las de simulacro de bomberos. La idea es que sea presentada como una jornada especial, con un título identitario como **“La jornada de los volcanes”**.

Se pretende la comprensión de contenidos complejos mediante analogías y metáforas sencillas, además del uso del juego como principal metodología de aprendizaje. El arte tiene en este proyecto una función pedagógica muy importante, pues el aprendizaje en muchas ocasiones está guiado por la poesía, la narrativa, la música, el teatro y la contemplación del paisaje. En otras ocasiones las TIC toman protagonismo, en este caso en la visualización de videos de erupciones volcánicas canarias, actividades interactivas y consulta de internet; esta relación del alumnado con las nuevas tecnologías fomenta el buen uso de estas para fines informativos en la búsqueda de datos y en la divulgación de conocimientos.

Gracias a los aportes de la psicología evolutiva (A. Rodríguez, 2006), este proyecto tiene en consideración la corta edad de los alumnos y el correspondiente proceso cognitivo que ello supone; por ello se propone la personificación de seres inertes como los volcanes o piedras volcánicas para fomentar el uso de la imaginación. Esto sirve al alumnado como recurso para comprender con mayor facilidad el entorno existente y también para saber cómo actuar en determinadas situaciones, sirviendo también como factor estimulante y de atracción para los pequeños.

El alumnado no puede ser considerado un sujeto pasivo receptor de información, sino un personaje activo protagonista de su propio proceso de aprendizaje, explorando, indagando y descubriendo los contenidos planteados en este proyecto de manera progresiva a medida que avanza el programa. En este proyecto la información se le ofrece al alumno como un recurso potenciador de más aprendizaje autónomo posterior, de manera que los conocimientos que adquiera los pueda utilizar en los diferentes contextos de su vida cotidiana y en concreto en el de seguridad personal y ciudadana.

El ámbito espacial de esta jornada se plantea en diferentes escenarios (patio de recreo, gimnasio, aula...), según las exigencias de recursos o espacio que tengas las actividades propuestas en los siguientes apartados.

## 2.2. Temporalización

La secuenciación de las actividades se plantea de manera que puedan realizarse en el centro de manera simultánea para cualquier nivel de Educación Primaria siempre y cuando haya personal suficiente para atender a las particularidades del alumnado, pueden realizarse las actividades simultáneamente dividiendo el espacio y el personal disponible por niveles. Si las condiciones son óptimas, todas las actividades estarían secuenciadas de la misma forma aunque el número de alumnos y niveles educativos sea elevado. Así mismo, si las circunstancias dificultan la puesta en marcha de determinadas actividades pueden omitirse algunas, siempre y cuando no se pierdan conceptos clave.

El “Repaso de la jornada volcánica” consta de dos partes: la reflexión final y la evaluación del proyecto; ambas se realizan posteriormente a “La jornada volcánica”, preferiblemente no muy alejado temporalmente de la misma, y es tutorizada por el personal docente del centro. Se pretende con esto por una parte que el alumnado recapacite sobre lo que ha aprendido y por otra parte que evalúe y opine sobre este proyecto de innovación.

La temporalización expuesta a continuación (TABLA 2) facilita la organización del personal del proyecto y del centro teniendo en cuenta los espacios y recursos disponibles en cada momento. Se muestra el tiempo estimado de cada actividad teniendo en cuenta la jornada completa e integrando en ellas los correspondientes descansos entre actividad y actividad (no superiores a 5-10 minutos). Lo que no se muestra en la tabla pero también se tiene en cuenta son los 30 minutos de recreo o descanso del alumnado.

Actividades (La jornada volcánica)	Espacio necesario	Recursos necesarios	Tiempo estimado
2.3.1. Lluvia de ideas: “ <u>Lo que sabemos sobre los volcanes</u> ”	Aula	Pizarra; Ordenador	40 min.
2.3.2. Cuento didáctico: “ <u>La piedra volcánica</u> ”	Aula	Cuento (ANEXO 1)	20 min.
2.3.3. Explicación: “ <u>El origen de nuestras islas</u> ”	Aula	Ordenador; Proyector	30 min.
2.3.4. Manualidad de personificación: “ <u>Demos vida a la piedra volcánica</u> ”	Aula o Taller de plástica	P.volcánicas; Colores; Pinturas; Adornos	60 min.

2.3.5. Concienciación: “ <u>Los volcanes sobre los que vivimos</u> ”	Patio o Gimnasio	Mapa a gran escala de una isla; Tableta(s)	30 min.
2.3.6. Contemplación audiovisual: “ <u>La realidad de los volcanes</u> ”	Salón de actos o Sala cine	Ordenador; Vídeos; Proyector o gran pantalla	20 min.
2.3.7. Explicación y debate: “ <u>El semáforo del riesgo volcánico</u> ”	Salón de actos	Cartulinas que imiten los colores del semáforo	25 min.
2.3.8. Contemplación del entorno: “ <u>El paisaje como resultado volcánico</u> ”	Aula o Lugar con visibilidad al exterior	-	15 min.
2.3.9. Cuento de reflexión: “ <u>Guanchón y el volcán</u> ”	Lugar de la última actividad	Cuento (ANEXO 2)	30 min.
<b>Actividades (Repaso de La jornada volcánica)</b>	<b>Espacio necesario</b>	<b>Recursos necesarios</b>	<b>Tiempo estimado</b>
2.3.10. Reflexión final: “ <u>Lo que hemos aprendido</u> ”	Aula	-	30 min.
2.4. Evaluación:	Aula	Evaluación (ANEXO 4)	30 min.

TABLA 2: Secuenciación de las actividades planteadas en el presente proyecto de innovación.

## 2.3. Actividades

### 2.3.1. Lluvia de ideas: “Lo que sabemos de los volcanes”

**Objetivo:** Saber los conocimientos previos del alumnado y el nivel académico general en los ámbitos que conciernen el resto de actividades.

Es lógicamente necesario conocer las ideas previas del alumnado para adaptar las actividades posteriores al nivel más adecuado, sabiendo así donde hay que concretar en explicaciones y donde no, teniendo en cuenta también que hay contenidos que no tienen por qué necesariamente ser entendidos ni, por tanto, explicados en el primer ciclo. Esta lluvia de ideas ayuda al moderador de la situación de aprendizaje a saber si efectivamente el alumnado

tiene muchas de las ideas erróneas que se han comentado en el apartado **1.1.** y, en consecuencia, a saber cómo solventarlas en las actividades posteriores.

Esta lluvia de ideas puede realizarse con palabras clave relacionadas con los volcanes que del alumnado mientras el moderador guía estas hacia un ámbito u otro. Claramente las primeras preguntas utilizadas como guía para comenzar la actividad son: *¿Hay volcanes en Canarias? ¿Qué volcanes conocemos? ¿Sabemos sus nombres? ¿Cuántos hay? ¿Qué es la actividad volcánica? ¿Estos volcanes la tienen? ¿Cómo de viejos son los volcanes de Canarias?*

A medida que avanza la actividad de toma de contacto debe seguir la lluvia de ideas a partir de otras preguntas relacionadas con el riesgo volcánico: *¿Cómo se siente la gente cuando hay un terremoto? ¿Qué hay dentro de un volcán? ¿Quién puede ayudar a organizar a la población si se produce una erupción volcánica? ...*

Al final, esta actividad puede utilizar pequeños fragmentos de vídeo con diferentes erupciones o terremotos del mundo para posteriormente responder a otro tipo de preguntas, tales como: *¿Podría suceder esto en Canarias? ¿Por qué son así estas erupciones?*

El moderador de la actividad puede utilizar una pizarra blanca, negra o digital para escribir en la pizarra las ideas aportadas por los alumnos, bien de manera desordenada u organizadas (en tres bandos: ideas falsas, regulares y correctas; o en dos bandos: lo que sabemos y lo que no sabemos), siempre a elección de la persona que organiza la lluvia de ideas.

El objetivo principal de esta lluvia de ideas es establecer los conceptos que normalmente se conciben erróneamente por el alumnado, pero no trata de dar respuesta a ellos a no ser que alguna de las afirmaciones del alumnado sea disparatada: en las siguientes actividades se expondrían las ideas y conceptos correctos a través de juegos y explicaciones.

### 2.3.2. Cuento didáctico: **“La piedra volcánica”**

**Objetivo:** Motivar al alumnado e introducir las ideas básicas a tener en cuenta en una erupción a través del cuento.

Con la intención de que el alumnado conciba mejor la idea de volcán y erupción volcánica se plantea el relato de un cuento en el que se describe el proceso de expulsión de piroclastos a través de la personificación de uno de ellos: Gara, la piedra volcánica.

Para introducir este cuento solo es necesario captar la atención del alumnado con la advertencia de una ronda de preguntas posterior, del moderador a los alumnos y viceversa. El narrador es aconsejable que escenifique el cuento con expresión corporal, haciendo gestos, sonidos, silencios, etc. También que haga participar a los oyentes de manera activa.

(Ver cuento en ANEXO 1)

La segunda parte del cuento consiste en que, entre todos los alumnos y con ayuda del moderador, se haga un resumen en conjunto del cuento y se realicen las conclusiones oportunas del mismo relacionándolas con las ideas previas que ya tenía el alumnado en la actividad 1.

### 2.3.3. Explicación: **“El origen de nuestras islas”**

**Objetivo:** Conocimiento del origen volcánico de las Islas Canarias por parte del alumnado y abolición de ideas erróneas como la Atlántida.

Para que los niños y niñas entiendan toda la información planteada en este proyecto es necesario que conozcan en qué consiste el origen volcánico de nuestro archipiélago y cuáles son las peculiaridades del terreno. Esta explicación es aconsejable que esté apoyada con imágenes y diapositivas de fácil comprensión, no debe extenderse mucho y tiene que estar expuesta con un discurso convincente repleto de sonidos, gestos, e incluso estribillos que recuerden información relevante. Los alumnos pueden intervenir el discurso con sus opiniones, aprovechando estas para completar o corregir sus ideas mal preconcebidas.

Para atraer la atención del alumnado puede enunciarse la ya rechazada teoría de que Canarias tiene su origen en los restos del continente hundido de la Atlántida, siempre y cuando se consiga atraer esa atención al verdadero origen de las islas: restos de volcanes en erupción en el fondo del mar. Aprovechando esta introducción se puede explicar de forma simplificada los movimientos de las placas y lo que esto supone, erupciones volcánicas, además de cómo es posible que de estas fisuras surgiesen unas islas tan variadas en tamaño y altura.

Este proyecto hace énfasis en la nueva asociación de ideas a partir de las existentes con anterioridad, es por ello que lo anteriormente mencionado junto a la actividad de “Lluvia de ideas” deben servir de andamiaje para el establecimiento de conocimientos verídicos y con fundamento científico.

Al ser una explicación con muchos conceptos que probablemente el alumnado no conozca, se pueden hacer pausas con recordatorios en medio del discurso que obliguen a los alumnos a pensar en el nombre de ciertos elementos como pueden ser: *erupción, cráter, piroclastos, magma...* (dependiendo del nivel académico). Partiendo de una metodología más realista que tenga en cuenta las capacidades cognitivas del alumnado, se deben hacer continuas comparaciones de los conceptos con otras realidades cercanas al alumnado no necesariamente relacionadas con la vulcanología.

### 2.3.4. Manualidad de personificación: **“Demos vida a la piedra volcánica”**

**Objetivo:** Eliminación de concepciones catastróficas sobre las realidades volcánicas por parte del alumnado a través del juego y las artes plásticas.

Para amenizar la actividad anterior se plantea, por una parte en los cursos menos avanzados, un dibujo individual donde cada alumno dibuje y pinte a la piedra volcánica en una de las escenas del cuento: dentro del volcán, saliendo de él, en la colada de lava, en el mar... Se insiste en que personifiquen al personaje y dibujen el sentimiento que Gara tiene tal y como lo han escuchado en el cuento, con la intención de que no asocien las erupciones volcánicas con realidades eminentemente negativas sino con situaciones geológicamente bellas.

Por otra parte, en los cursos más avanzados, pueden utilizarse piedras volcánicas reales y realizar actividades plásticas más complejas con ellas: ponerle ojos, vestimenta, pelo... con diversos materiales aportados por el centro o por la organización de este proyecto.

Cuando los alumnos hayan terminado sus obras, el moderador de la actividad puede presentarlos a los demás uno por uno para ordenarlos según el criterio general del alumnado en una línea de tiempo relacionada con el cuento, de tal manera que los dibujos queden pegados en la pared según su situación en el tiempo de izquierda a derecha, teniendo en cuenta también la posible simultaneidad de algunos dibujos.

Después de esto, las obras resultantes de todos los cursos que participen se pueden exponer en alguna sala del centro o incluso en los pasillos del mismo con un título a elección del alumnado, de manera que sean los propios niños los protagonistas de su exposición artística.

### 2.3.5. Concienciación: **“Los volcanes sobre los que vivimos”**

**Objetivo:** Concienciación por parte del alumnado sobre la realidad volcánica que conforma el terreno y el relieve de todas las Islas Canarias a partir de la investigación y el trabajo en grupo.

Con el objetivo de que los alumnos tomen conciencia de lo importante que es conocer los volcanes se presenta una actividad de investigación en la que todo el grupo señale en un mapa en el suelo a gran escala (4x4 m.) con pegatinas, círculos o cruces cada volcán de la isla presentada en el mapa. El mapa o maqueta tiene que estar fabricado de un material resistente a la manipulación de los niños y preferiblemente en 3 dimensiones para que el alumnado reconozca no solo los volcanes sino otros relieves como valles o acantilados formados por las erupciones volcánicas y la erosión. Depende de dónde se encuentre el centro se puede utilizar el mapa físico o maqueta de una isla u otra.

El alumnado puede saber cuáles son los volcanes (activos o no) que tiene que señalar a partir de las explicaciones previas del profesor, con las que pueden saber las características generales de los volcanes a simple vista a partir de los cráteres. Deben tener en cuenta las localizaciones y proximidades entre unos y otros para posteriormente reflexionar conjuntamente sobre las causas de esta distribución. Pueden utilizar tabletas y/o ordenadores portátiles para resolver dudas puntuales sobre si un punto concreto es un volcán o no, a través



de Google Maps. El moderador después de esta breve explicación no ofrece ayuda a los niños, son ellos los que deben actuar en grupo y decidir cuándo creen que han terminado de señalarlos todos.

Se plantea esta actividad como un ejercicio práctico con alto nivel motivador para el alumnado, con trabajo en grupo y necesidad de llegar a consenso. Al final de la actividad el moderador corrige los posibles fallos cometidos y dice cómo de cerca han estado del número concreto de volcanes; los alumnos se dan cuenta así de que la mayoría de lo que ellos creen “montañas” o “relieve simple” del terreno, son volcanes.

### 2.3.6. Contemplación audiovisual: **“La realidad de los volcanes”**

**Objetivo:** Concienciación por parte del alumnado sobre la realidad volcánica que conforma el terreno y el relieve de todas las Islas Canarias, en este caso, a partir del visionado de vídeos, comparando esta con la realidad volcánica de otros lugares del mundo.

Para que el alumnado conozca más aún la realidad volcánica de Canarias tiene que saber que las posibilidades de una gran erupción son mínimas aunque existentes. Una buena forma de enseñar al alumno las probabilidades eruptivas actuales de las islas es a través de archivos audiovisuales de erupciones como la del volcán de Teneguía, en La Palma. Para realizar comparaciones de este tipo de erupciones con otras más activas, peligrosas y destructivas es posible indagar en la amplia biblioteca digital de vídeo que ofrece Youtube, entre otros portales digitales, y escoger la comparación que más nos interese (estratovolcán, volcán hawaiano...).

Esta actividad audiovisual tiene doble objetivo: por una parte hacer consciente a los niños y niñas de que un volcán en Canarias actualmente no tendría por qué tener unas magnitudes tan grandes como las que se viven en Méjico o Hawaii y, por otra parte, de que aunque es poco probable una erupción en Canarias actualmente, es totalmente posible debido a las características geológicas que conforman el territorio.

Los vídeos pueden utilizarse también con una doble intención: que conozcan la realidad volcánica y, a la vez, reconozcan la belleza visual y auditiva que supone una erupción volcánica. De esta manera se propone estimular el lado artístico del espectador para que conciban este tipo de situaciones como hechos históricos naturales con gran valor histórico, cultural y artístico.

En los niveles más bajos de Educación Primaria hay que insistir en que, si sabemos cómo actuar cuando se produce una erupción, no tienen por qué lamentarse pérdidas humanas: nuestro objetivo es dejar claro que si algún día se produce una erupción volcánica en las islas no tenemos por qué sufrir daños por falta de información.

Los vídeos de esta actividad deben ser muy cortos, no se pretende tener al alumnado viendo un documental durante un largo período de tiempo. Se propone desde este proyecto la

presentación de varios vídeos de duración inferior a un minuto, tiempo suficiente para reconocer las diferencias y el valor geológico-artístico de cada fragmento.

### 2.3.7. Explicación y debate: “**El semáforo del riesgo volcánico**”

**Objetivo:** Conocimiento de la existencia de un Plan de Emergencias Volcánicas en Canarias por parte del alumnado, con unas directrices determinadas para la población según los colores de un semáforo establecido por las autoridades.

A partir de esta actividad los niños pueden conocer la existencia y funcionamiento general del semáforo de riesgo volcánico que simplifica las directrices del Plan de Emergencias Volcánicas de Canarias (ver referencias generales en ANEXO 2). El moderador explica uno a uno lo que significan los colores del semáforo: rojo, amarillo y verde para la población y de manera simplificada lo que significa para las diferentes instituciones.

Después de la explicación se retoman las ideas principales únicamente con respecto al significado de cada color para la población. El moderador puede apoyarse en cartulinas que imiten estos colores alzando el correspondiente al que están hablando en ese momento con la intención de captar la atención del alumnado y evitar que se pierdan en la explicación y recapitulación.

La última parte de la actividad es un debate en el que los alumnos responden a preguntas como: *¿Qué te parece el semáforo?, ¿Es útil?, ¿Si no existiese la simplificación del semáforo del riesgo volcánico crees que la población leería el PEVOLCA?, ¿Qué pasaría si no existiese esta organización?, ¿Crees que puede mejorarse?, etc.*

Esta explicación y debate posterior permite establecer de forma simplificada las normas de conducta y reglas de actuación elementales para minimizar los daños en caso de actividad volcánica. Se pretende que el alumnado conozca este sistema y, si el centro lo ve pertinente, tengan una visita de Protección Civil más adelante tras esta introducción para profundizar en el tema.

Para los niveles inferiores de Educación Primaria las explicaciones deben ser muy simples y cortas, mientras que la parte del debate puede alargarse con sus intervenciones.

### 2.3.8. Contemplación del entorno: “**El paisaje como resultado volcánico**”

**Objetivo:** Contemplación del paisaje volcánico por parte del alumnado, aceptación del resultado de las actividades volcánicas en el paisaje canario como algo positivo y bello a través de la observación.

Afortunadamente hay muchos centros escolares donde se puede disfrutar de unas vistas de paisaje volcánico maravillosas, algunas veces sin necesidad de desplazamiento más que del asiento a la ventana mientras que otras veces con un desplazamiento no muy costoso.

En este proyecto se apuesta por concebir el resultado de las erupciones volcánicas como algo natural y con lo que convivimos, así que no está de más contemplar este resultado de una manera artística que contribuye a la valoración del entorno natural que caracteriza a las Islas Canarias.

Esta actividad consta de dos partes: primero la presentación de varios elementos volcánicos como piedras o cenizas junto con la explicación de sus diferentes usos en las islas, tales como piedras de molino en las paredes de algunas casas antiguas, picón o rofe en los cultivos, toba volcánica en bloques de construcción, ceniza puzolánica en el cemento, diferentes tipos de arena de piedra volcánica en las alfombras del Corpus Christi, azufre del cráter del Teide en la pólvora fabricada entre los siglos XVII y XVIII, rocas volcánicas ornamentales en la construcción y decoración de iglesias y catedrales, etc.; la segunda parte se basa en una contemplación visual del entorno con reflexión individual, es decir, meditando sobre las peculiaridades del terreno con realidades volcánicas de manera personal, concibiendo su valor y belleza.

En esta última parte se puede realizar una experiencia más personal si se lleva a cabo esta actividad con suma concentración, con ejercicios de meditación e incluso con música acorde a las emociones que se quieren transmitir. Si las características o localización del centro no permiten realizar la segunda parte de esta actividad podemos conformarnos con la visualización detenida de una serie de diapositivas de alta resolución con paisajes volcánicos de las Islas Canarias.

### 2.3.9. Cuento de reflexión: **“Guanchón y el volcán”**

**Objetivo:** Reconocimiento por parte del alumnado de los principales errores en la población en una situación de caos provocada por una erupción volcánica a través del cuento y el debate.

El moderador o algún docente voluntario lee el cuento de “Guanchón y el volcán” (ver en ANEXO 3) mientras el alumnado escucha atentamente. En el cuento se cuenta la historia de una población con conocimientos primitivos sobre los volcanes asociados a seres ideológicos con vida propia y el comportamiento de la gente ante una erupción volcánica. Después de esto, deben reflexionar sobre la actitud del protagonista y opinar por turnos sobre los aspectos principales de la historia: pensamiento de la población, acción de Guanchón, ideas sobre los volcanes que se tienen en la historia, etc.

Se pretende con esta actividad que los niños, tras la experiencia vivida durante la **Jornada de los volcanes**, tengan buen criterio para decidir lo que es lógico en el cuento (miedo de la población, incertidumbre...) y lo que no (huida masiva sin organización, desconocimiento del entorno volcánico, no atender a las indicaciones de Protección Civil...)

### 2.3.10. Reflexión final: **“Lo que hemos aprendido”**

**Objetivo:** Recapitulación de lo aprendido durante la Jornada de los volcanes y puesta en común de las vivencias y conocimientos adquiridos por el alumnado.

Esta actividad final propone una recapitulación final de la **Jornada de los volcanes** a partir de las afirmaciones del alumnado siguiendo preguntas como *¿Sabemos más que antes sobre los volcanes?, ¿Qué hemos aprendido?, ¿Hemos cambiado nuestra forma de ver el entorno?, ¿Estamos más preparados ante una erupción volcánica o un terremoto?, ¿Somos afortunados por vivir rodeados de realidades volcánicas?, ¿Cuáles son los aspectos negativos y positivos?, etc.* Se propone también desde este proyecto de innovación educativa otra estrategia de evaluación basada en el “3,2,1”, donde cada alumno escriban en cartulinas de colores 3 cosas que han aprendido, 2 que les han parecido interesantes y 1 que les gustaría comprender mejor.

La reflexión final no se encuentra dentro de la **Jornada de los volcanes**, sin embargo, también forma parte del proyecto. Es aconsejable que se realice en el centro, mediante la moderación del tutor o la tutora de cada grupo, poco después de la jornada de actividades (preferiblemente el día posterior) para poner en común los conocimientos adquiridos y evitar que el alumnado los olvide.

Además de las estrategias de evaluación propuestas por este proyecto de innovación educativa está en elección del tutor utilizar otros métodos de evaluación adicionales en este punto, como pueden ser el debate verbal, la esquematización conjunta en la pizarra, la redacción individual, etc.

## 2.4. Evaluación

Para conocer si el proyecto realmente ha cumplido sus objetivos es esencial su evaluación tanto por parte del alumnado como por parte del personal docente implicado. Esta evaluación se realiza posteriormente a la **Jornada de los volcanes** y preferiblemente también después de la actividad de reflexión final y recapitulación (actividad 10: “Lo que hemos aprendido”) para saber si realmente el proyecto de innovación ha sido útil.

Se facilitan al centro dos plantillas diferentes con la intención de recibirlas cumplimentadas lo antes posible (ver documento de evaluación para el alumnado y para el profesorado en ANEXO 4). Si los resultados son eminentemente positivos significa que la programación y metodología han sido las correctas; en cambio si los resultados son negativos parcial o totalmente quiere decir que el proyecto necesita mejoras en uno o más ámbitos, estas deficiencias se mejorarían antes de la puesta en marcha del proyecto con posterioridad en otros centros.

La evaluación de los contenidos aprendidos durante la jornada con vistas a las exigencias curriculares se propone desde este proyecto a través de la actividad 10, no obstante queda a elección del propio maestro o maestra realizar otro tipo de pruebas evaluativas más formales.

### **3. Conclusiones**

El presente proyecto se presenta como solución a dos problemas concretos: la falta de concienciación de lo que supone vivir en unas islas volcánicamente activas y la falta de formación y conocimientos de la población sobre el comportamiento de los volcanes en posibles desastres como erupciones o terremotos. Aún habiendo contenidos en el currículo de Educación Primaria y Secundaria relacionados con la vulcanología no existen enfoques concretos como el mostrado en este trabajo, supliendo así una necesidad clara con beneficios generalizados para todos los isleños.

Los objetivos de la **Jornada de los volcanes** pueden ser logrados a través de diferentes vías, pero la innovación no puede existir si se siguen patrones comunes de la enseñanza como la clase magistral tradicional con exposición de contenidos y posterior evaluación a partir de un control o examen; existe otra vía: el aprendizaje guiado a través de actividades prácticas y reflexivas que permitan la autonomía del alumnado en el conocimiento de nuevas ideas y conceptos.

Con motivo de “La noche de los volcanes”, organizada por el Instituto Volcanológico de Canarias, se pretende una puesta en práctica parcial o total del proyecto con alumnado de Educación Primaria de centros de La Laguna, aunque aún quedan muchos aspectos por determinar hasta el día 25 de septiembre de 2015, el día de celebración.

La necesidad del proyecto parece bastante clara ante los antecedentes mostrados en el apartado **1.1.** y la metodología planteada pone de manifiesto la innovación en el campo de la educación, contribuyendo paralelamente a la consecución de otros objetivos relacionados con el currículo de Educación Primaria. Estaríamos, por tanto, ante un proyecto novedoso basado en necesidades reales con una visión optimista frente a las necesidades de los habitantes de las Islas Canarias.

## 4. Fuentes

### 4.1. Bibliografía

Agüera I. (2009).

*Cuentos y teatrillos 'en verde'*

Madrid, España: Ed. Narcea

Anguita F., Márquez A., Castiñeiras P., Hernán F., (2002).

*Los volcanes de Canarias*

Madrid, España: Ed. Rueda

Araña V., Coello J. (1989).

*Los volcanes y la caldera del Parque Nacional del Teide*

Madrid, España: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Arrocha B., Coello M.D., Díaz M.C., Herández M.T., Gutiérrez M.C., Novillo M.J., Ormazábal M.R., Pérez M.M., Ramos M.A., Remón R.M., Serrano M.M. (1997).

*Unidades didácticas: Al son de la isa y Los volcanes*

Santa Cruz de Tenerife, España: Consejería de Educación, Cultura y Deportes

Carracedo J.C. (2008).

*Los volcanes de las Islas Canarias / Canarian volcanoes*

Madrid, España: Ed. Rueda

González E., Ubaldo R., Escobar R., Becerra R. (2013).

*Volcanes: el latido del campo de calatrava*

Toledo, España: Lafarge Cementos, S.A.U.

Rodríguez A., Padrón M., Rodríguez T. (2006).

*Enfoques y modelos en psicología de la educación*

Las Palmas de Gran Canaria, España: Instituto Psicosocial Manuel Alemán Álamo

Canarias. Decreto 73/2010, de 1 de julio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias, PEVOLCA.

BOC, 19 de julio de 2010, núm. 140, p. 18723-19064

## 4.2. Webgrafía

Acosta T., García M., Gil E.J., Guerra O., Hernández J.M. y Rguez. J.P. (2001)

*Textos canarios para la escuela*

Recuperado el 10 de mayo de 2015

<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/5/DGOIE/PublicaCE/docsup/TEXTOS%20CANARIOS.pdf>

Anguita F., Hernán F. (1999)

*Región volcánica canaria*

Recuperado el 1 de junio de 2015

<http://www.raco.cat/index.php/ect/article/viewFile/88640/132556>

Araña V. (1999)

*Comentarios sobre la erupción del volcán Teneguía en 1971*

Recuperado el 1 de junio de 2015

<http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/download/88641/132557>

Asociación “Volcanes de Canarias”. (2006)

Recuperado el 3 de mayo de 2015

<http://www.volcanesdecanarias.com>

Bagley M. (2014)

*Kilauea Volcano: Facts about the 30 year eruption*

Recuperado el 3 de mayo de 2015

<http://www.livescience.com/27622-kilauea.html>

Barrera J.L., Hernán J., Martínez M., Pérez J.P. y Martín C. (2009)

*Tierra y tecnología: revista de información geológica* (núm. 35)

Recuperado el 9 de mayo de 2015

[http://www.icog.es/\\_portal/uploads/pub\\_tyt/t&t35web.pdf](http://www.icog.es/_portal/uploads/pub_tyt/t&t35web.pdf)

de la Cruz S., Mendoza-Rosas A.T. (et. al. 2010)

*A scaling criterion to estimate and compare the volcanic hazard among different volcanoes*

Recuperado el 10 de mayo de 2015

[http://iugg-georisk.org/presentations/pdf/SDLCR\\_volcanos\\_Mexico.pdf](http://iugg-georisk.org/presentations/pdf/SDLCR_volcanos_Mexico.pdf)

Eff-Darwich A., García B., Rodríguez J.A., Hernández L.E., de la Nuez J., Romero M.C. (2009)

*Monitoring of geological activity on astronomical sites of the Canary Islands, Hawaii, and Chile*

<http://spie.org/Publications/Proceedings/Paper/10.1117/12.834144>

González E., Dóniz F.J., Ubaldo F., Becerra F. y Escobar E. (2013)

*Itinerarios didácticos por la isla de Tenerife*

Recuperado el 9 de mayo de 2015

<http://www.uclm.es/profesorado/egcardenas/ITINERARIOS%20TENERIFE.pdf>

Izquierdo T., Abad M., Quintero-Morán L. y Ruiz F. (et. al. 2013)

*Herramienta de aprendizaje de normas de actuación ante terremotos y tsunamis*

Recuperado el 9 de mayo de 2015

<http://www.uhu.es/fexp/segeo2012/arc/comunicaciones/47.pdf>

Llinares A., Ortiz R. y Marrero J.M. (2004)

*Guía didáctica para profesores sobre riesgo volcánico*

Recuperado el 3 de mayo de 2015

[http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/3B8EAADA-8A2F-46A3-8759-5D17AF06B721/32451/riesgovolcanico\\_br.pdf](http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/3B8EAADA-8A2F-46A3-8759-5D17AF06B721/32451/riesgovolcanico_br.pdf)

Martí J., Folch A. (1999)

*El por qué de los volcanes*

Recuperado el 1 de junio de 2015

<http://www.raco.cat/index.php/ect/article/viewFile/88632/132548>

Onida M., Segalini L. (2006)

*Investigación didáctica en la Escuela Primaria: una experiencia sobre los fenómenos volcánicos*

Recuperado el 1 de junio de 2015

<http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/download/107393/134376>

Ortiz R. (1999)

*¿Cuándo y cómo se producirá una erupción?*

Recuperado el 1 de junio de 2015

<http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/download/88634/132550>

Rodríguez J.A., Eff-Darwich A., Hernández L.E., Viñas R., Pérez N., Hernández P., Melián G., Martínez J., Romero M.C., Coello-Bravo J.J. (2015)

*Petrological and geochemical Highlights in the floating fragments of the October 2011 submarine eruption offshore El Hierro (Canary Islands): Relevance of submarine hydrothermal processes*

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1464343X14003756>



### 4.3. Ejemplos de programaciones didácticas en el extranjero

Adleman J.N. (2011).

*Alaska volcanoes guidebook for teachers*

Recuperado el 6 de mayo de 2015

<http://pubs.usgs.gov/gip/99/pdf/gip99.pdf>

Driedger 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

<http://pubs.usgs.gov/gip/19/downloads/gip19.pdf>

Montero C., Arauz J., Rodríguez H. (2003).

*Guía didáctica para la elaboración de mapas de percepción del riesgo*

Recuperado el 3 de mayo de 2015

[http://www.eird.org/cd/toolkit08/material/otros/observatorio\\_vulcanologico/obs-vulc-cr.pdf](http://www.eird.org/cd/toolkit08/material/otros/observatorio_vulcanologico/obs-vulc-cr.pdf)

## Anexos

### 1. Anexo 1: Cuento: “La piedra volcánica”

Se encontraba en el interior de la montaña, apretujada contra otras piedras como ella. Sí era una piedra pequeña, oscura, que desde hacía miles de años permanecía allí, sin recibir el cálido contacto de la luz del sol, ni la brisa fresca de la superficie.

Pero un día ocurrió algo diferente. Sintió que las piedras de su alrededor se movían y apretujaban más que de costumbre y parecía que la montaña entera empezaba a temblar haciéndolas saltar sin querer. Todo esto duró unos momentos y luego, paró. Era algo nuevo y curioso; daba la impresión que la tierra al moverse quisiera comunicarles algo.

A los pocos días, un calor cada vez más fuerte la fue inundando. Era incomodísimo permanecer allí, tan pegadas unas a otras y con aquel calor sofocante.

La montaña comenzó a producir sonidos nuevos para ella, primero, un murmullo lejano y continuo y luego un potente ruido que la hizo vibrar toda. Tan fuerte vibró que la montaña pareció estallar en mil pedazos y nuestra amiga se sintió arrastrada a la superficie por una fuerza invisible que la hizo saltar por los aires, junto con las otras piedras en un estruendoso concierto. Sólo unos instantes permaneció suspendida en el aire, pero todo lo que percibió allí arriba le pareció fantástico.

Junto a ella, bailando una danza loca e increíble se movían otras piedras, más grandes, más pequeñas, más alargadas... El cielo se oscureció con una capa de ceniza que se movía agitada por aquellas fuerzas misteriosas. Se oía rugir la tierra como si cientos de tambores tocaran sin parar.

Una explosión la estremeció y, dando una última voltereta fue a parar a la ladera de la montaña, desde donde se deslizó como por un tobogán sobre algo viscoso y caliente. Este viaje fue algo más tranquilo pero divertido e igualmente fascinante. Era como si navegara sobre un mar rojo y cálido que iba envolviéndola y la hacía crecer poco a poco. Ella no lo sabía: había caído sobre una corriente de lava.

Mucho tiempo estuvo navegando en esta superficie de mar pastoso y rojizo, hasta que un vapor más fresco la sorprendió y despertó de su ensoñación. Delante suyo se alzaba una nube blanca y un sonido burbujeante le hizo prestar más atención. No tuvo tiempo para fijarse en nada más porque, de repente, sintió como si su cuerpo se sumergiera en un líquido frío y salado que la refrescó considerablemente. ¡Había llegado al mar!

Poco a poco notó cómo el río caliente donde se había estado desplazando dejó de avanzar y ella quedó adherida a la superficie, recibiendo las caricias del agua marina.

Todo era un magnífico espectáculo. Arriba, aún se veía la explosión de colores naranjas, amarillos, rojos y blancos que surgían de su montaña. Abajo, a su alrededor, se volvió a encontrar con otras piedras y materiales que, como ella, habían experimentado aquella apasionante aventura. El mar, que ahora la cubría, era un hermoso techo plateado.

## 2. Anexo 2: Simplificación PEVOLCA: Semáforo de riesgo volcánico

En la tabla presentada a continuación (TABLA 3) se muestra la síntesis del semáforo para la población para posibles consultas antes de llevar a cabo la actividad 7.

<u>FASE</u>	<u>SEMÁFORO DE INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN</u>	<u>NIVEL DE ACTIVIDAD</u>
Alarma Alerta máxima Fase pre-eruptiva	Implica el inicio de la evacuación preventiva. Póngase a disposición de las autoridades.	<b>Actividad volcánica extremadamente violenta:</b> Desbordado servicio de emergencia y/o superado el pronóstico.  <b>Comienza la erupción, Fenómenos pre-eruptivos:</b> La situación difícilmente volverá a la normalidad.
Alerta	Esté atento a las comunicaciones de las autoridades	<b>Intensa:</b> Los indicadores son coherentes con un estado pre-eruptivo.  <b>Fuerte:</b> Varios parámetros relevantes presentan anomalías respecto a la media. Indicación de estado pre-eruptivo.
Prealerta Estabilidad	Desarrolle sus actividades normalmente. Conozca su medio físico e infórmese que hacer en caso de actividad volcánica.	<b>Moderada creciente:</b> Uno de los parámetros presenta anomalías crecientes con un posible incremento de la dinámica eruptiva  <b>Moderada:</b> Anomalías en los registros instrumentales

TABLA 3: Significado de cada color del semáforo de riesgo volcánico en Canarias para la población.

Tabla de resumen rescatada en [www.volcanesdecanarias.com](http://www.volcanesdecanarias.com)

### 3. Anexo 3: Cuento: “Guanchón y el volcán”

Era una isla pequeña, pero muy bonita. Siempre había un cielo azul, sol, mar en calma, y árboles, y flores, muchas flores. Sus gentes vivían felices.

La isla bonita tenía un volcán, pero a sus habitantes no les asustaba, pues los sabios – los que estudian esas montañas que, un día, pueden lanzar por su cráter humo, fuego, lava y destruir ciudades y pueblos completos– habían dicho que no era peligroso, que estaba apagado; y ellos vivían tranquilos, contentos.

En la isla, todos querían a Guanchón. Guanchón era un hombre bueno que gustaba de andar mucho. Caminaba de aquí para allá. Conocía, mejor que nadie, los senderos y caminos de la isla. ¡Cómo amaba Guanchón a su tierra! En los pueblos, los niños le esperaban impacientes.

– ¡Qué llega Guanchón! – y él siempre tenía un cuento, una historia para ellos.

Un buen día –mejor digamos, un mal día– Guanchón trajo la inesperada noticia:

– ¡El volcán está echando humo!

Todos se rieron de él y contestaban:

– Pero, ¡si ese volcán está apagado! ¡Guanchón se ha vuelto loco. Ha cogido mucho sol en la cabeza!

Desgraciadamente, era verdad: el volcán echaba humo.

Pronto llegaron a la isla muchos hombres de ciencia que estudiaron la montaña. Pasaron días y, como una bomba, cayó la fatal comunicación sobre la feliz isla:

– «El volcán, de un momento a otro, puede entrar en erupción».

La gente se asustó. A Guanchón le tuvieron que explicar lo que era una erupción:

– «El volcán echará fuego y quemará con su lava toda la isla».

Guanchón, entonces, se rió y dijo:

– Esa montaña es buena. Allí la puso Dios y no puede hacer nada malo.

No le hacían caso. Aquellas personas, que eran felices, cambiaron sus caras de alegría por otras muy tristes, muy nerviosas. Querían irse, rápidamente, de aquella tierra donde nacieron.

– ¡El volcán! ¡El volcán!

Y Guanchón les decía:

– ¡Que no, que no estallará la montaña! ¡El volcán es bueno! ¡No se vayan!

¡Pobre Guanchón! Lloraba y pedía a gritos que no se fueran.

Poco a poco, la isla se fue quedando vacía. Barcos y aviones los llevaban a otras tierras donde no hubiese volcanes como aquel. Se peleaban por encontrar un pasaje, un sitio libre. Los ricos ofrecían dinero, mucho dinero por marcharse los primeros. Y la isla feliz, bonita, se volvió fea, triste, con tantos gritos, con tanto decir adiós, con tanta soledad.

Guanchón seguía implorando:

–¡No se vayan! ¡Vuelvan! ¡La montaña no les hará nada!

Llegó el momento en que sólo quedaron dos policías. Tenían a su cargo el inspeccionar todas las casas. Nadie podía quedarse. Era muy peligroso. Todos se habían ido, menos uno: Guanchón. Pero, ¿dónde estaba?

Los policías se cansaron de tanto buscar y, asustados, se dijeron:

–Vámonos. Ya no podemos esperar más. Guanchón está loco. Seguro que morirá; y por él no estamos dispuestos a morir nosotros también.

Guanchón, desde lo alto de una montaña, vio alejarse a la embarcación que se llevaba a los policías. Estaba solo, completamente solo, en su querida isla. ¡Qué triste se sintió!

Caminando despacio, viéndolo todo: los árboles, las flores, las nubes, el cielo... Guanchón llegó hasta el pie del humeante volcán.

–Tú no puedes ser tan malo –le hablaba–. No puedes quemar las flores, las frutas, la tierra de mi isla. Todos la han abandonado, se han ido. Creen que les vas a hacer daño. Yo sé que no. ¿Verdad que no?

Y la altísima montaña, como si de verdad prestara atención a las tristes palabras de Guanchón, poco a poco fue dejando de expulsar humo y se transformó en el pacífico y apagado volcán de siempre.

El hombre de la isla, el que contaba cuentos a los niños, el que ahora estaba solitario, contestó alegremente:

–Yo sabía que tú no podías hacer nada malo. Dios te puso ahí y tenías que ser bueno, ¡muy bueno! Gracias, querida montaña. Volverán todos, mis amigos, mis niños... ¡todos!

Y el cielo se volvió más azul, el mar tranquilo y la isla más alegre.

Después de varias semanas, los habitantes, aquellos que asustados abandonaron su tierra, regresaron. Los primeros con cierto miedo; luego, los demás, al saber que el volcán ya no era peligroso, con cierto optimismo. Ya estaban todos en la isla y volvían a ser como antes.

Sin embargo... sí, sin embargo, ya la gente no quería como antes a Guanchón. Él les decía:

–¿Veis cómo la montaña era buena?

Ni siquiera lo miraban. Tenían vergüenza. Vergüenza de su cobardía, de su miedo. Guanchón había demostrado ser más valiente. Él solo, completamente solo, se había quedado, confiando en la bondad del volcán que nunca podía ser tan malo con los que vivían en aquella isla tan bonita.

–La montaña no quemó la tierra, ni las flores...

Nadie le contestaba. Guanchón volvió a ponerse triste. Él quería a todos, pero ya no tenía amigos. Ni siquiera los niños escuchaban sus cuentos y, cuando iba de pueblo en pueblo, le gritaban:

–¡Guanchón, el loco machón! ¡Guanchón, el loco machón!

Y Guanchón agachaba la cabeza para que nadie le viese llorar. Sus lágrimas caían y se perdían en aquella tierra que él tanto amaba.

*Francisco Padrón Hernández*

*“Guanchón y el volcán”, en “Guanchón y el volcán y otros cuentos”*

*Caja General de Ahorros de Santa Cruz de Tenerife*

#### 4. Anexo 4: Plantillas de evaluación del proyecto

##### 4.1. Para el alumnado (niveles inferiores)

Señala SÍ o NO según tu propia opinión:	SÍ	NO
¿Te ha gustado la <b>Jornada de los volcanes</b> ?		
¿Has aprendido cosas nuevas?		
¿Ha sido fácil entender las explicaciones de los volcanes?		
¿Te gustaría volver a disfrutar de otra <b>Jornada de los volcanes</b> el curso que viene?		
¿Te gustaría que cambiase algo la próxima vez?		
Dí lo que <b>SÍ</b> te ha gustado de la <b>Jornada de los volcanes</b> :		
Dí lo que <b>NO</b> te ha gustado de la <b>Jornada de los volcanes</b> :		
Curso en el que estás ahora mismo:		

#### 4.2. Para el alumnado (niveles superiores)

Señala del 1 al 5 los ítems planteados:	1 NADA	2	3	4	5 MUCHO
¿Te ha gustado la <b>Jornada de los volcanes</b> ?					
¿Cuánto has aprendido?					
¿Te has sentido a gusto con las actividades?					
¿Crees que la <b>Jornada de los volcanes</b> ha sido útil?					
¿Te apetecería repetir la experiencia?					
Comenta los <u>ASPECTOS POSITIVOS</u> de la <b>Jornada de los volcanes</b> (lo que te ha gustado):					
Comenta los <u>ASPECTOS NEGATIVOS</u> de la <b>Jornada de los volcanes</b> (lo que no te ha gustado y cómo lo mejorarías):					
Nivel escolar en el que te encuentas este curso:					



### 4.3. Para el profesorado

Por favor, complimente la siguiente tabla de acuerdo con su opinión sobre la experiencia vivida en la **Jornada de los volcanes** en vistas a mejorar nuestro proyecto:

Nombre					
Centro escolar					
Localidad					
Nivel del curso que ha disfrutado de la jornada didáctica (en este caso)		Curso escolar			
	1 NADA	2	3	4	5 MUCHO
Grado de implicación del alumnado					
Grado de dificultad en las actividades					
Grado de comprensión de contenidos por parte del alumnado					
<u>Grado de satisfacción general</u>					
Opinión personal (aspectos positivos y negativos en vistas a mejorar la jornada):					
<p>¿Aconsejaría a otros centros escolares la impartición de esta jornada didáctica?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> En caso negativo, por favor, especifique las causas en "Opinión personal"</p>					