

Revisión de Estrategias de enseñanza y aprendizaje en la Programación Didáctica de Biología y Geología en la ESO.

Propuesta de una UD competencial sobre el riesgo volcánico.

Autora: Violeta Tai Albertos Blanchard

Tutor: Miguel Ángel Negrín Medina

Máster de Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Facultad de Educación. Septiembre de 2022

Agradecimientos

A ti, que me dijiste que podía llegar a donde quisiera y te creí. Te siento cada día, te extraño cada día más. Sigues viva en tus niños y en nosotras. Te quiero, Vir.

*“Para que el amar **eduque** hay que amar y tener ternura. El amar es dejar aparecer. Darle espacio al otro para que tengan presencia nuestros niños, amigos y nuestros mayores”.*

Maturana.

Contenido

Contenido	3
1. Resumen	4
2. Abstract.....	4
3. Introducción.....	6
3.1. El riesgo y su percepción.....	6
4. Planteamiento del problema	10
5. Metodología.....	12
5.1. Análisis curricular del riesgo a lo largo de las leyes educativas	12
5.2. Propuesta metodológica.....	20
El Centro.....	20
Cuestionarios previos	26
TEST GENERAL.....	26
Propuesta de Unidad Didáctica.....	39
6. Resultados y discusión	58
7. Conclusiones.....	60
8. Propuestas de mejora	61
9. Referencias	62
10. Anexos.....	64
ANEXO I. Presentación “¿Qué hicieron los científicos en la erupción de La Palma?	64
ANEXO II. Preguntas de repaso y prueba relacionadas con el riesgo.	71

1. Resumen

La erupción acontecida el pasado año 2021 en la isla de La Palma ha generado una gran oportunidad para involucrar el sentimiento a la hora de intentar que el alumnado aprenda acerca de Riesgo Volcánico. Tal ha sido la catástrofe y tanta publicidad tuvo en su momento que aún sigue en el recuerdo de casi todo el mundo. El que haya ocurrido una erupción en el entorno cercano del alumnado canario y el tomar consciencia de que puede volver a repetirse y en cualquiera de las islas volcanológicamente activas, abre una puerta al aprendizaje desde los sentimientos. En las islas, históricamente se ha vivido de espaldas a la posibilidad de una erupción, amando al Teide pero sin verlo como una amenaza pese a estar entre los 10 volcanes más peligrosos del mundo. Tomar consciencia y apoyar aunque sea mínimamente la particularidad relativa a riesgo volcánico que Canarias lleva en su A.D.N debería verse reflejado en los currículos educativos. En el desarrollo de este manuscrito se realizará, por un lado un análisis curricular del riesgo a lo largo de las leyes educativas y por otro lado se desarrollará una Unidad Didáctica competencial, que será desarrollada con la máxima de tener en cuenta: ¿Qué queremos que los alumnos aprendan, teniendo en cuenta para qué queremos que lo aprendan? ¿Qué les haremos pensar, comunicar, hacer y sentir/ser para que lo aprendan? (Digna Couso). El contenido de la Propuesta de la Unidad didáctica estará íntimamente relacionado con el contexto actual, de relevancia reconocida y tratará de ser capaz de instaurar en el alumnado competencias tanto científicas como de vida.

2. Abstract

The last eruption in La Palma Island, 2021, has created has generated a great opportunity to involve the feeling when trying to get students to learn about Volcanic Risk. Such has been the catastrophe and it had so much publicity at the time that it is still in the memory of almost everyone. The fact that an eruption has occurred in the immediate environment of the canarian students and becoming aware that it can be repeated and in any of the volcanologically active islands, opens a door to learning from feelings. On the islands, people have historically turned their backs on the possibility of an eruption, loving Teide but not seeing it as a threat despite being among the 10 most dangerous volcanoes in the world. Being aware of and supporting, even minimally, the particularity related to volcanic risk that the Canary Islands carry in their DNA should be reflected in the educational curricula. In the development of this manuscript, on the one hand, a curricular analysis of the risk throughout the educational laws and on the other hand, a Didactic Competence Unit will be developed, which will be developed with the maxim of taking into account: What do we want students to learn, taking into account why we want them to learn it? What will we make them think, communicate, do and feel/be so that they learn it? (Digna Couso). The content of the Teaching Unit Proposal will be closely related to the current context, of recognized relevance and will try to be able to establish both scientific and life skills in students.

En el presente Trabajo de Fin de Máster se aplica la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo (BOE No. 71 de 23-03-2007), para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 1/2010, de 26 de febrero, Canaria de Igualdad entre Mujeres y Hombres (BOC No. 45 de 05-03-2010) y la Ley 2/2021, de 7 de junio, de igualdad social y no discriminación por razón de identidad de género, expresión de género y características sexuales (BOC No. 124, de 17-06-2021). Además, en todo aquello que intente evitar el uso del lenguaje sexista, se ha aplicado lo dispuesto en la parte trigésima del anexo del Decreto 15/2016, de 11 de marzo, del presidente, por el que se establecen las normas internas para la elaboración y tramitación de las iniciativas normativas del Gobierno y se aprueban las directrices sobre su forma y estructura (BOC No. 55 de 21-03-2016). En cualquier caso, toda referencia a personas, colectivos, representantes, u otros, contenida en este documento y cuyo género gramatical sea masculino, se entenderá referido a todas las personas, sin distinción de su expresión e identidad de género.

3. Introducción

Para aprender hay que ser conmovido. El aprendizaje es implantado en el cerebro de manera más eficaz cuando aquello que aprendemos conmueve al individuo, cuando el individuo lo hace parte de sí. “El ser vivo es una unidad dinámica del SER y del HACER” (Maturana y Nisis 1997:47). Para estos autores, el individuo se transforma junto a profesores y alumnos en la convivencia que tiene lugar en el entorno educativo, y esto ocurre tanto en el plano consciente como inconsciente. Según ellos el Ser y el Hacer se van modelando con las emociones. Según Maturana (1999), son las emociones, las que moldean el operar de la inteligencia y abren y cierran los caminos para posibles consensos a ser establecidos en nuestra vida cotidiana.

La crisis volcánica de La Palma acontecida el pasado año ha generado una oportunidad de enseñar desde el sentimiento.

3.1. El riesgo y su percepción

Tradicionalmente el riesgo se ha definido como la probabilidad de que a un determinado elemento le ocurra algo que lo dañe. Hoy en día existe una visión más global, holística, sistémica y ambiental, definiéndose como “la probabilidad de que a un medio ambiente determinado o a un segmento del mismo (ecosistema, sector público, sector económico, sociedad civil), le ocurra algo nocivo o dañino”. (Vega Mora L, Díaz F, 2013). Para ello se describe una ecuación nueva basada en los valores que se obtengan relacionados con los índices de amenaza intrínseca (en función de la intensidad, extensión, duración) y de vulnerabilidad (en función del grado de exposición, en tiempo y espacio y de la capacidad de respuesta a las amenazadas).



Especificando desde el punto de vista de la Geología, el riesgo puede estar relacionado con los procesos geológicos internos o con procesos geológicos externos. A grandes rasgos, los primeros son los responsables del riesgo volcánico y sísmico los segundos son los responsables del riesgo por inundaciones y movimientos del terreno.

Pese a que en España el riesgo más importante es el riesgo por inundaciones, en Canarias, su particularidad hace que, a pesar de que se encuentra expuesta a diversos riesgos naturales, el riesgo volcánico es el riesgo natural bandera de esta Comunidad; es el que nos diferencia del resto del territorio nacional (Sansón Cerrato, 1995). Si había dudas acerca de este extremo, quedaron despejadas el pasado año 2021.

Las erupciones volcánicas son fenómenos naturales muy complejos y variables. Esto dificulta enormemente la previsión de sus comportamientos y hace básico que el fenómeno volcánico y la gestión del riesgo volcánico en Canarias sea una tarea a tener en consideración en nuestra sociedad. Todo de cara a la salvaguarda de vidas, bienes y recursos que sustentan poblaciones. Además cabe destacar que la problemática relacionada con una erupción no acaba cuando cesa la misma, se extiende en el tiempo con todos aquellos fenómenos que perduran.

El riesgo volcánico en Canarias aumenta constantemente debido principalmente a desarrollo demográfico y socio-económico de las islas. Los niveles de exposición no paran de crecer.

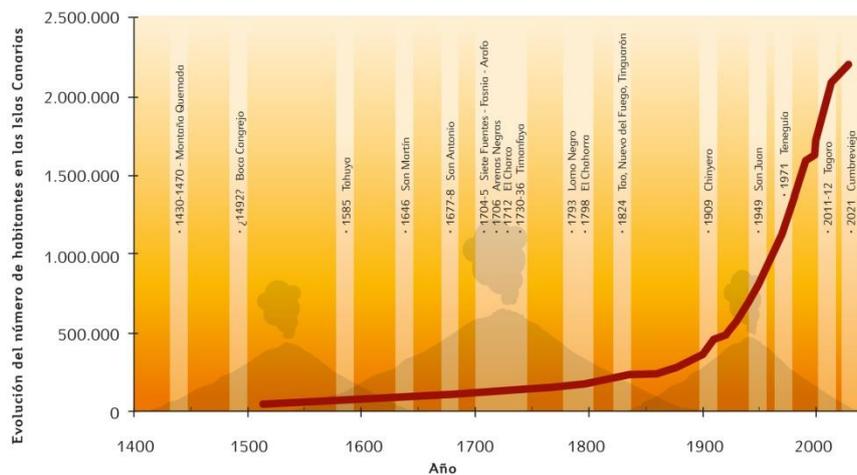


Ilustración 1. Evolución número de habitantes en Canarias. INSTITUTO VOLCANOLÓGICO DE CANARIAS.

Pese a todo, la sociedad en general posee una baja percepción del riesgo en España. Desde el punto de vista antropológico se ha destacado el papel de los factores culturales en la configuración del comportamiento de las personas frente a los peligros naturales (p. ej., Torry, 1979, Oliver-Smith, 1996, Oliver-Smith y Hoffman, 1999, Renn y Rohrmann, 2000). El peligro es filtrado por la percepción del mundo que tiene un individuo, que varía según los valores sociales, las creencias religiosas, las tradiciones comunitarias y el apego al lugar.

Decía Nemesio Pérez en 2008 (Pérez y Hernández, 2008), que la razón de esta baja percepción sobre el riesgo volcánico en España podía deberse a diversas razones, entre las que se podrían resaltar:

- La memoria frágil de la sociedad española sobre este tipo de fenómenos naturales, dada la relativa baja frecuencia de erupciones volcánicas ocurridas en las islas durante los últimos 500 años
- El error de creer y transmitir a la sociedad por parte de algunos científicos y organismos que las erupciones históricas en Canarias no han ocasionado la pérdida de vidas humanas, cuando estas han causado el fallecimiento de al menos unas 22
- El pensar que el escenario volcánico más probable en Canarias (erupciones basálticas fisurales no representa un importante riesgo para la población,

olvidándose que en la actualidad la densidad de población y el uso del territorio es mucho mayor que en el pasado

- El creer y transmitir a la sociedad por parte de algunos científicos que las erupciones volcánicas en Canarias son y serán tranquilas
- El creer que las futuras erupciones volcánicas en Canarias sólo serán como las ocurridas durante los últimos 500 años, olvidándose que durante el pasado reciente geológico (últimos 10.000 años) se han registrado en las islas erupciones con un mayor índice de peligrosidad,
- El confundir conceptualmente los términos de peligrosidad y riesgo volcánico así como la probabilidad de ocurrir un evento eruptivo.

La percepción del riesgo volcánico en Canarias ha cambiado significativamente tras la erupción de 2021. Hay investigaciones en proceso para valorar este aspecto, pero aún no se tienen los resultados publicados. Para contextualizar la importancia de que exista una concienciación efectiva de la población canaria a priori y española por extensión, a continuación se expone a grandes rasgos la historia volcánica de las islas, centrándose en las erupciones históricas acontecidas en el archipiélago.

De las ocho Islas Canarias, son cuatro de ellas, Tenerife, Lanzarote, La Palma y el Hierro las que tienen en su haber erupciones históricas. Una erupción histórica es aquella que cuenta con alguna referencia documental como por ejemplo textos escritos (manuscrito de la erupción de Arenas Negras en 1.706, periódico La Opinión sobre la erupción del Chinyero en 1909) o documentación gráfica (dibujo de la erupción del San Antonio en 1.677/1.678 o fotografía de la erupción del Chinyero en 1.909).

Según diversos investigadores que han estudiado el volcanismo histórico en las islas, se contabilizan entre 17 y 20 erupciones de este tipo. Esta variabilidad está relacionada con la consideración o no de aquellas que no tienen pruebas documentales sino tradición y transmisión oral.

Siglo XIV	1341- Tenerife: la cumbre (noticias de navegantes) 1393- Tenerife: la cumbre (noticias de navegantes) 1394- Tenerife: ¿? (noticias de navegantes)
Siglo XV	1430?- Tenerife: Volcán Taoro 1441- La Palma: Volcán de Tacande 1490 a 1492- La Palma ¿Volcán de Montaña Quemada? 1492- Tenerife: ¿Coladas negras del Teide? (Descrito en el diario de Colón)
Siglo XVI	1585- La Palma: Volcán Tahuya o Tacande Siglo XVII 1646- La Palma: Volcán Martín 1677 a 1678- La Palma: Volcán de San Antonio
Siglo XVIII	1704 a 1705- Tenerife: Volcanes de Siete Fuentes- Fasnia-Güímar (o Arafo) 1706- Tenerife: Volcán de Montaña Negra o Garachico 1730 a 1736- Lanzarote: Volcanes de Timanfaya 1793-El Hierro: Volcán de Lomo Negro o una erupción submarina en El Golfo 1798- Tenerife: Volcán Chahorra o Narices del Teide
Siglo XIX	1824- Lanzarote: Volcanes Nuevo del Fuego- Tinguatón - Clérigo Duarte
Siglo XX	1909- Tenerife: Volcán Chinyero 1949- La Palma: Volcán de San Juan o Nambroque 1971- La Palma: Volcán Teneguía
Siglo XXI	2011-2012- El Hierro: Volcán submarino de La Restinga 2021- La Palma: Volcán Tajogaite

Tabla 1. Relación erupciones históricas en Canarias. Guía Geológica Parque Nacional del Teide

4. Planteamiento del problema

Una erupción volcánica es con diferencia uno de los mayores espectáculos naturales que puede ver el ser humano. Es un evento salvaje, natural, radical y de una fuerza y fiereza incontrolable. Es a la vez destrucción y creación.

El problema viene cuando ésta tiene lugar en casa, en tu tierra, cuando la sociedad ve que sus vecinos, amigos, familiares pierden de la noche a la mañana todo aquello por lo que han luchado, sin poder hacer nada y sin ni siquiera haberlo imaginado.

Según las Recomendaciones de la IAVCEI (International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior) y la UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), para la reducción del Riesgo Volcánico se han de realizar:

- *Mapas de peligrosidad volcánica.* Para planificar y realizar un mejor uso del territorio
- *Programa multidisciplinar para la vigilancia volcánica.* Para mejorar y optimizar la sistemática para la detección temprana de señales de alerta
- *Planes de emergencia.* Para educar a la población ante el fenómeno volcánico y minimizar la pérdida de vidas humanas.

En los últimos años son varias las Instituciones que realizan campañas continuas de vigilancia volcánica en las Islas Canarias. INVOLCAN, por ejemplo, realiza campañas anuales en El Hierro y Lanzarote y de manera continua diaria en La Palma y Tenerife.

Dentro de este último punto cabe una implicación importante por parte del sistema educativo. Por un lado, a nivel curricular, en Canarias, se le podría dar más presencia a la particularidad natural de las islas, fortaleciendo el aprendizaje del alumnado sobre riesgo volcánico. Por otro lado, se podría implementar un sistema de charlas o sesiones educativas en los centros educativos.

De manera sistemática se ha relegado a las Ciencias de la Tierra a una pequeña parte del desarrollo de los cursos escolares. Se imparte de manera rápida, fugaz y sin darle la importancia necesaria. Se suele ofrecer al alumnado en la última parte del año escolar donde ya éste está cansado y con la mente en las vacaciones. Además normalmente el profesorado que imparte la asignatura de Biología y Geología no le asigna la importancia que se merece, y no la coloca al inicio del curso como una presentación del origen desde donde todo evolucionará.

Caben reflexiones y cambios de paradigma en lo relacionado a la importancia que se le da a la Geología y al riesgo en las aulas. También acerca de no dejar reducidas las Ciencias de la Tierra a una presencia colateral o testimonial. España y más concretamente Canarias necesita profesionales de la Geología. En el caso que compete a este Trabajo Fin de Máster, no hay riesgo natural que no tenga detrás un proceso geológico.

5. Metodología

Este Trabajo Fin de Máster se divide en dos partes sustanciales. Por un lado se realiza un análisis curricular del riesgo a lo largo de las leyes educativas y por otro lado se trata la percepción del riesgo volcánico por parte del alumnado del I.E.S Teobaldo Power. En esta segunda parte se utilizará el marco educativo competencial, donde aprende y se enseña para adquirir competencias, entendiendo la competencia personal, social y/o profesional como la capacidad de resolver problemas reales aplicando conocimientos. En el caso de la competencia científica escolar, esto implica orientar la enseñanza de las ciencias a la capacitación para la actuación, en situaciones reales y relevantes, a partir de la movilización de conocimientos de ciencia escolar (Sanmartí, 2008).

En consecuencia, una UD competencial debe plantearse qué actuaciones quiere promover, en qué contextos de relevancia hacerlo y para construir y movilizar qué conocimientos. (Sanmartí, 2008).

5.1. Análisis curricular del riesgo a lo largo de las leyes educativas

A lo largo de la historia, España ha ido sufriendo cambios en las normas educativas. El periodo más variable corresponde con los ciclos medios, etapas fundamentales en el desarrollo del individuo que conformará la sociedad del futuro. Debido a los contextos sociales y económicos que ha experimentado el país, las Ciencias de la Naturaleza han ido mutando en relevancia. En primera instancia no se le daba importancia, más tarde se comenzó a instaurar como una asignatura complementaria y poco a poco fue haciéndose un hueco en la educación española.

En el desarrollo de la historia española las asignaturas relacionadas con la naturaleza han recibido un sinnúmero de nombres.

1970: Ley General de Educación (LGE)

- Fue la primera ley que reguló al completo el sistema educativo de España. Se estructuró en cuatro niveles (Preescolar, Educación General Básica, Enseñanzas Medias y Enseñanza Universitaria).
- Novedades: se extendió la Primaria hasta los 14 años (EGB), creando un sistema no discriminatorio. Se unifican los bachilleratos y se crea el Curso de Orientación Universitaria (COU). Se implanta la Formación Profesional, con dos ciclos, primer ciclo y ciclo superior.

En lo relacionado con las Ciencias de la Naturaleza, en el artículo 17 se señala como área de actividad educativa las nociones acerca del mundo físico y natural. No se pudo dilucidar si se hablaba de riesgo volcánico, pero con bastante probabilidad ese extremo no ocurría. Los objetivos que la ley implantaba eran muy amplios e indicativos, dejando a la libre interpretación la concreción de los mismos.

1980: Ley Orgánica por la que se regula el Estatuto de Centros Escolares (LOECE)

- Fue la primera ley educativa de la Era democrática española.
- Aportaciones: creación de entidades colegiadas para agrupar la comunidad educativa.
- No llegó a entrar en vigor.

Existían los siguientes bloques temáticos de la ley: conocimiento de sí mismo, **conocimiento del medio** y desenvolvimiento en el medio, donde se promovía la observación directa del medio ambiente que rodeaba al alumnado. No se puede comprobar la atención al riesgo volcánico pero se presume nula.

1985: Ley Orgánica reguladora del Derecho a la Educación (LODE)

Tuvo como objetivo garantizar el acceso universal a la educación, en especial a la enseñanza básica, obligatoria y gratuita.

- Fue la segunda ley de Educación de la democracia. Llegó de la mano del PSOE quien había recurrido la ley de 1980 y que había ganado las elecciones en el año 1982.
- Aportaciones: consejos escolares, donde podían formar parte de la gestión del centro alumnos, padres y profesores. Se mantuvo intacto el sistema de enseñanza que en 1970 había instaurado el régimen franquista. Importante modificación en el plan de subvenciones a centros escolares privados.

1990: Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE)

- Impulsada y aprobada por el PSOE, con el PP en contra.
- Novedades: acaba con el sistema de EGB y BUP que seguía vigente desde 1970. Se establecen los ciclos formativos (Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato). Se caracteriza como no obligatorio el ciclo de 16 a 18 años, y obligatoria la escolaridad hasta los 16. Se reducen las ratios de 40 a 25 alumnos por aula.

Las Ciencias de la Naturaleza, son un área de conocimiento obligatoria en la Educación Secundaria, y en ella se invita a desarrollar valores hacia la ciencia.

1995: Ley Orgánica de Participación, Evaluación y Gobierno de los Centros Docentes (LOPEG)

- Fue un complemento a la LOGSE.
- Novedades: gestión y organización de los centros. Mayor autonomía de los mismos. Se refuerza la función inspectora

Se da en la secundaria la asignatura de Biología y Geología, siendo ofertada en algunos niveles como optativa. En cambio en el Bachillerato, entran en juego asignaturas como Medio Natural Canario, Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente y Geología.

2002: Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE)

- Reforma educativa del PP. Entra en vigor en el 2003 y su implantación total ve su fin en el 2004 con la entrada al Gobierno del PSOE.
- Novedades: Itinerarios formativos en la ESO y Bachillerato.

2006: Ley Orgánica de Educación (LOE)

- Regulaba las enseñanzas en los diferentes tramos de edad
- Trataba de organizarlo contenidos de algunas asignaturas. La asignatura de religión y la nueva asignatura Educación para la Ciudadanía y los Derechos Humanos.

2013: Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE)

- Novedades: Pruebas de evaluación final para obtener el título de Grado en ESO y Bachiller. Dos opciones en cuarto curso de la ESO. Programas de mejora del aprendizaje y rendimiento en la ESO, mayor importancia de las asignaturas troncales, obligatoriedad de la oferta de enseñanzas con el castellano como lengua vehicular, educación plurilingüe, etc.

2020: Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE)

- Primera reforma que ha sido impulsada y aprobada por un Gobierno de coalición
Eliminación del Castellano como lengua vehicular
- En 10 años los centros ordinarios han de haber implementado los medios para acoger al alumnado de Educación Especial.

2022: Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

En la Tabla 2 se muestra un resumen de las asignaturas que relacionadas con las Ciencias de la naturaleza se impartían de acuerdo con las leyes educativas que estaban vigentes.

Tal como se dijo al principio de este apartado, a lo largo de las diversas leyes, la asignatura de Ciencias de la Naturaleza ha ido cambiando de nombre. Destacar que solamente durante el periodo de la LOGSE se pudo disfrutar de la asignatura Medio Natural Canario. Yo tuve la suerte de poder cursarla y siempre ha sido una de mis asignaturas preferidas a lo largo de toda mi trayectoria estudiantil. El estudiar a fondo el lugar en el que se vive, dota al alumnado de importantes capacidades de entendimiento sobre el medio.

Leyes		
	BUP	COU
LGE	Biología y Geología	Geología
	ESO	Bachillerato
LOGSE	Ciencias de la Naturaleza Biología y Geología	Ciencias de la Tierra y del Medio ambiente Medio Natural Canario
LOCE		
LOE		
LOMCE	Biología y Geología	Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente Geología
LOMLOE	Biología y Geología	Biología y Geología

Tabla 2. Asignaturas relacionadas con la Geología, según leyes vigentes

Edad (años)

6 8 10 12 14 16 18

EDUCACIÓN PRIMARIA			ENSEÑANZA SECUNDARIA			
1 ^{er} CICLO	2 ^o CICLO	3 ^{er} CICLO	ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA		BACHILLERATO	
<i>Ciencias de la Naturaleza Ciencias Sociales</i>			1 ^{er} CICLO	2 ^o CICLO	1 ^{er} CURSO	2 ^o CURSO
<i>Biología y geología 1^oESO</i>	<i>Física y química 2^oESO</i>	<i>Biología y geología 3^oESO</i>	<i>Biología y geología 4^oESO</i>	<i>Biología y geología 1^oBachillerato</i>	<i>Biología 2^oBachillerato</i>	
			<i>Cultura científica 4^oESO</i>	<i>Cultura científica Ciencias de la Tierra y el medio ambiente*</i>	<i>Geología 2^oBachillerato</i>	

	Materia obligatoria
	Materia de modalidad
	Materia optativa *

* Mantenido en algunas CCAA

Ilustración 2. Materias con presencia de Geología en los niveles no universitarios del sistema educativo LOMCE. Tomado del M, nifiesto para la Geología en la LOMLOE.

Incluso haciendo una revisión desde edades tempranas, en la Educación primaria, los temas relacionados con la Geología se encuentran embebidos en las Ciencias Sociales, cosa incomprensible. En la LOMCE, el conjunto de las asignaturas científicas perdieron peso específico respecto a su predecesora LOGSE. La LOMLOE sigue en los niveles de la LOMCE.

En la LOE, LOCE y LOGSE, la parte de geología se impartía en las materias de Ciencias de la Naturaleza y Biología y Geología en el primer y segundo ciclo respectivamente. La LOGSE deja abierta a criterio de los centros docentes la distribución de los contenidos de las asignaturas de Biología y Geología. Es en el apartado de tectónica de placas y procesos asociados a su movimiento donde se hace tratamiento al vulcanismo. Es la LOE en su intento por ordenar y organizar contenidos la que incluye en 2º de la ESO temas relacionados con el riesgo. Por su parte la LOMCE trata el vulcanismo y el riesgo en 3º de la ESO. Por último la LOMLOE mantiene en 3º de la ESO el tratamiento acerca de los temas relacionados con el riesgo tanto sísmico como volcánico.

En el reciente Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, en relación con la asignatura de Biología y Geología se establecen un total de 6 competencias específicas que comprenden aspectos tales como los relacionados con la interpretación y transmisión de información científica; la localización y evaluación de información científica; la aplicación de las metodologías científicas en proyectos de investigación; la aplicación de estrategias para la resolución de problemas; el análisis y adopción de estilos de vida saludables y sostenibles; y la interpretación geológica del relieve. Haciendo uso de los criterios de evaluación podremos medir el grado de desarrollo de dichas competencias específicas, por lo que se presentan asociados a ellas.

De estas 6, en lo que compete a riesgo volcánico, la de aplicación sería la competencia específica número 6: *“Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y Ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales”*.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1.

Al completar la Educación Primaria, el alumno o la alumna...	Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna...
STEM1. Utiliza, de manera guiada, algunos métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y selecciona y emplea algunas estrategias para resolver problemas reflexionando sobre las soluciones obtenidas.	STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.
STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar algunos de los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, planteándose preguntas y realizando experimentos sencillos de forma guiada.	STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia.
STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de algunos métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y veraz, utilizando la terminología científica apropiada, en diferentes formatos (dibujos, diagramas, gráficos, símbolos...) y aprovechando de forma crítica, ética y responsable la cultura digital para compartir y construir nuevos conocimientos.	STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...), aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal con ética y responsabilidad, para compartir y construir nuevos conocimientos.
STEM5. Participa en acciones fundamentadas científicamente para promover la salud y preservar el medio ambiente y los seres vivos, aplicando principios de ética y seguridad y practicando el consumo responsable.	STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

<p>CD1. Realiza búsquedas guiadas en internet y hace uso de estrategias sencillas para el tratamiento digital de la información (palabras clave, selección de información relevante, organización de datos...) con una actitud crítica sobre los contenidos obtenidos.</p>	<p>CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.</p>
<p>CPSAA1. Es consciente de las propias emociones, ideas y comportamientos personales y emplea estrategias para gestionarlas en situaciones de tensión o conflicto, adaptándose a los cambios y armonizándolos para alcanzar sus propios objetivos.</p>	<p>CPSAA1. Regula y expresa sus emociones, fortaleciendo el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de propósito y motivación hacia el aprendizaje, para gestionar los retos y cambios y armonizarlos con sus propios objetivos.</p>
<p>CC4. Comprende las relaciones sistémicas entre las acciones humanas y el entorno, y se inicia en la adopción de estilos de vida sostenibles, para contribuir a la conservación de la biodiversidad desde una perspectiva tanto local como global.</p>	<p>CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia, eco dependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales, y adopta, de forma consciente y motivada, un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable.</p>
<p>CE1. Reconoce necesidades y retos que afrontar y elabora ideas originales, utilizando destrezas creativas y tomando conciencia de las consecuencias y efectos que las ideas pudieran generar en el entorno, para proponer soluciones valiosas que respondan a las necesidades detectadas.</p>	<p>CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.</p>
<p>CCEC1. Reconoce y aprecia los aspectos fundamentales del patrimonio cultural y artístico, comprendiendo las diferencias entre distintas culturas y la necesidad de respetarlas.</p>	<p>CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.</p>

5.2.Propuesta metodológica

La propuesta metodológica objeto de este Trabajo Fin de Máster se desarrollará en el I.E.S Teobaldo Power, situado en la zona metropolitana de Santa Cruz de Tenerife.

El Centro

- **Denominación:** I.E.S. Teobaldo Power.
- **Código del centro:** 38006162.
- **Tipo:** Público.
- **Dirección:** C. Cándido Luis García Sanjuan, 38007 Santa Cruz de TenerifeTelf. 922229148 / 49
- **Email:** 38006162@gobiernodecanarias.org
- **Redes sociales:** facebook.com/ies.teobaldopower.org,
twitter.com/iesteobaldopower
- **Horario del centro:**

El horario de apertura del centro es de lunes a viernes, de 7:00 h a 15:00h. Los martes será de 7:00 a 19:00 h. El horario de actividades lectivas es: de lunes a viernes, de 8:00 h a 14:00 h, y los martes habrá también actividades lectivas de 16:00 h a 18:00 h (actividades de recuperación y/o refuerzo de matemáticas, lengua castellana y física y química), así como actividades culturales y deportivas. La hora de entrada en el centro será a las 8 en el turno de mañana y a las 14:00 en el de tarde. Las clases tendrán una duración de 55 minutos. Entre las 10:45h y las 11:15h habrá media hora de recreo, por la mañana y entre las 16:45h y las 17:15h será el recreo de la tarde. La hora de salida será a las 14:00h, por la mañana y a las 20:00h por la tarde.

En atención a la Covid-19 los cursos de E.S.O entrarán al centro a las 7:50.

8:00-8:55	
8:55-9:50	
9:50-10:45	
10:45-11:15	Recreo
11:15-12:10	
12:10-13:05	
13:05-14:00	

Oferta de enseñanzas

Enseñanza CLIL en grupos de 1º a 4º de ESO (8 grupos en total). Materias implicadas: Ciencias de la Naturaleza, Biología y Geología, Educación Física, Geografía e Historia, Matemáticas, Música, Tecnología y Física y Química, Latín y Griego, Economía, Tecnología, Orientación, Dibujo, Inglés.

Atención a la diversidad: horas preferentemente en 1º y 2º de ESO. Además se cuenta con dos grupos dentro del Programa para la mejora del aprendizaje y el rendimiento escolar, 1º PMAR Y 2º PMAR.

Actividades complementarias: refuerzos de Física y Química, Matemáticas y Lengua en turno de tarde de 4 a 6.

Estudiantes con becas de Inmersión lingüísticas (Becas del Cabildo de Tenerife).

Colaboración en: Participación en Musical IES (Auditorio de Tenerife), actividades deportivas (Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife) y actividades con el Cabildo de Tenerife.

Centros adscritos

El instituto tiene adscritos tres centros de educación infantil y primaria: CEIP SALAMANCA, CEIP VILLA ASCENCIÓN, CEIP SAN FERNANDO.

El contexto del Centro se sitúa en Santa Cruz de Tenerife. Esta ciudad se encuentra dividida en cinco Distritos Municipales. Estos distritos responden más a las características orográficas del territorio, que a las socioeconómicas o históricas, ya que son los barrancos, los que realizan la función de frontera entre distritos. Estos distritos son Anaga, Centro-Ifara, Salud-La Salle, Ofra-Costa Sur y Suroeste.

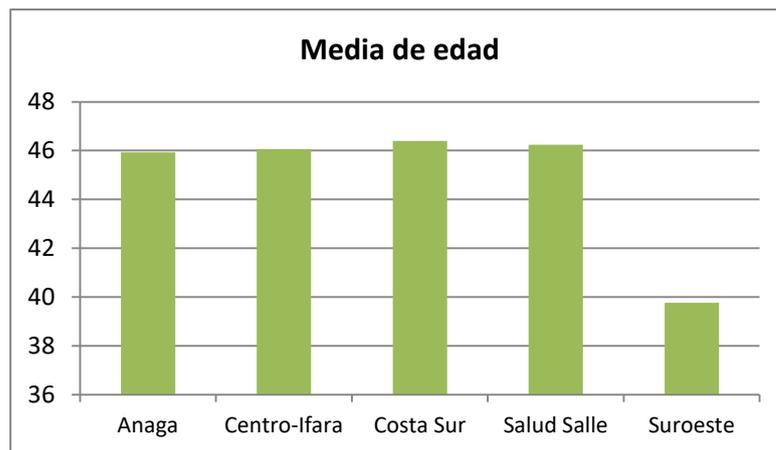


Ilustración 3. Fuente: Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife

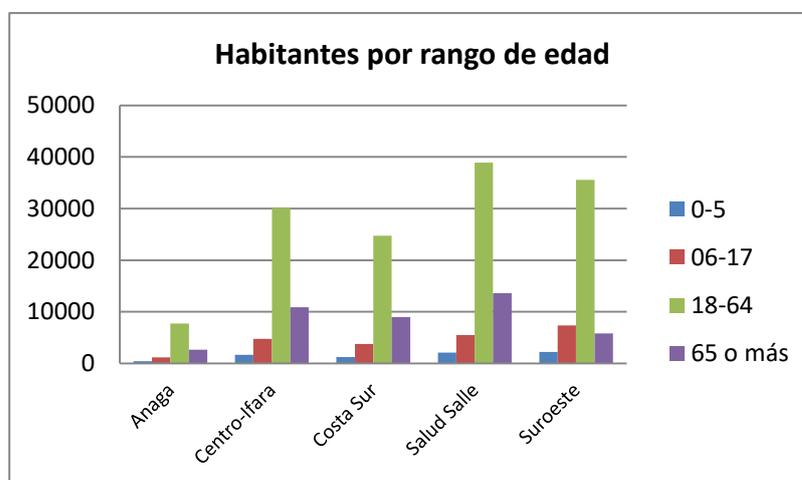
El centro educativo I.E.S. Teobaldo Power es un Instituto de Enseñanza Secundaria situado al noroeste de la isla de Tenerife, en la capital y más concretamente en la zona metropolitana de Santa Cruz de Tenerife. Se encuentra situado además en una zona céntrica de la ciudad, en el distrito Salud-La Salle que se emplaza en la parte central del valle, entre el Polígono Costa Sur y el Barranco Santos y desde el puerto hasta el límite del Municipio de Santa Cruz. Se trata de una zona hacia la que se extendió Santa Cruz décadas atrás, hoy en día, está integrada perfectamente en el centro urbano de la ciudad.

El IES Teobaldo Power se encuentra cerca de varios lugares de interés como por ejemplo el parque de La Granja. También se encuentra bien comunicado con enlaces a las distintas autopistas de la Isla y a vías centrales que cruzan y recorren la ciudad.

Tomando los datos a enero de este año 2022, se puede observar como la media de edad de la población es para todos los distritos una edad madura. Destacar al distrito Suroeste como el más joven, quizás debido a ser la zona de expansión y más reciente crecimiento, donde muchas familias se han asentado desde hace algunos años.

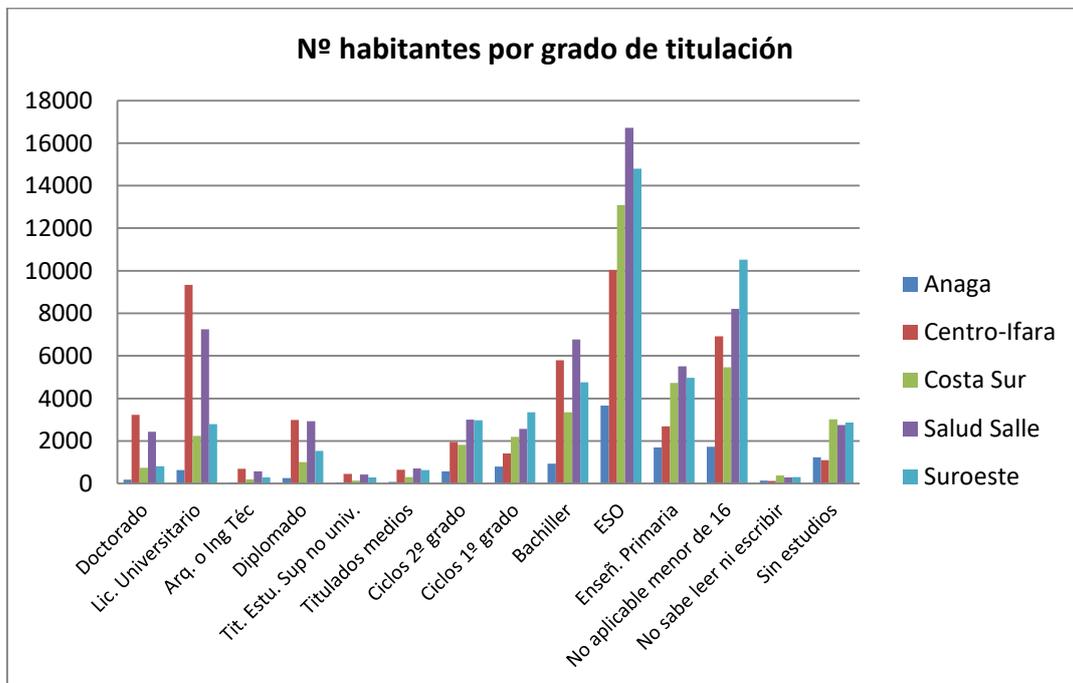
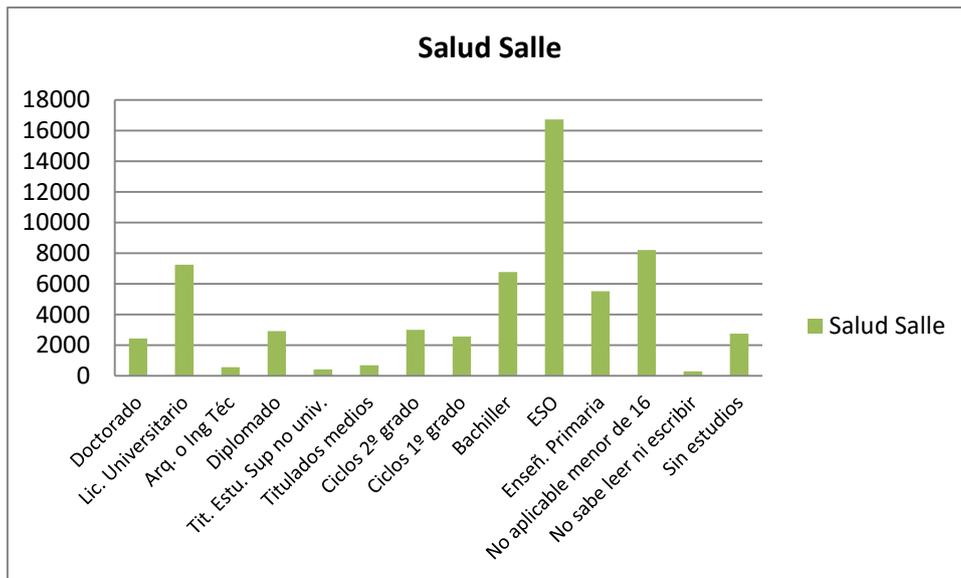


Gráfica 1. Media de edad por distrito. Elaboración propia



Gráfica 2. Habitantes por rango de edad. Elaboración propia.

En lo relacionado a la formación académica de la población, llama poderosamente la atención cómo el distrito Ifara, históricamente con mejores recursos económicos cuenta con una significativa diferencia positiva con el resto de distritos en cuanto a personas con Doctorados y títulos universitarios. El distrito Salud Salle donde se encuentra el Teobaldo Power consta con una mayoría de población con estudios medios de E.S.O. Es reseñable ya que concuerda con lo experimentado en el periodo de prácticas en lo relativo al respaldo académico (sin contar las clases particulares) que desde casa tiene el alumnado.



Gráfica 3. Habitantes por grado de titulación. Elaboración propia.

El Centro recibe alumnado de dos zonas diferenciadas, el distrito La Salud, donde reside un número importante de familias con algunas dificultades económicas y una parte pequeña de la población inmigrante, y el distrito La Salle, de familias mayoritariamente de clase media, media baja. El Índice Social, Económico y Cultural de las familias (ISEC) se encuentra en 538.23 puntos, siendo la media de Canarias 500.

Datos obtenidos de las páginas web:

https://www.santacruzdetenerife.es/web/fileadmin/user_upload/web/Servicios_Municipales/Atencion_Ciudadana/estadisticas_censo/2022/Poblacion.Distritos_Administrativos.Grupo_Edad.2022.pdf y de PE del IES Teobaldo Power.

En el centro imparten docencia 87 profesores y profesoras. Están divididos en los Departamentos siguientes: Biología y Geología, Dibujo, Educación física, Filosofía, Física y Química, Religión, Tecnología, Orientación, Música, Matemáticas, Geografía e Historia, Francés, Inglés, Lengua Castellana y Literatura. Dentro del profesorado, se encuentran tanto funcionarios como personal temporal. Los niveles en los que se encuentra repartido el alumnado son los siguientes:

Curso		Nº clases
1º ESO	1º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA (LOMCE)	5
2º ESO	2º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA (LOMCE)	4
PMAR	PRIMER CURSO DEL PROGRAMA DE MEJORA DEL APRENDIZAJE Y EL RENDIMIENTO (LOMCE)	1
3º ESO	3º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA (LOMCE)	4
4º ESO	4º EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA (LOMCE)	5
PMAR	SEGUNDO CURSO DEL PROGRAMA DE MEJORA DEL APRENDIZAJE Y EL RENDIMIENTO (LOMCE)	1
1º BACH	1º BAC MODALIDAD DE CIENCIAS (LOMCE)	4
	1º BAC MODALIDAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES (LOMCE)	3
2º BACH	2º BAC MODALIDAD DE CIENCIAS (LOMCE)	3
	2º BAC MODALIDAD DE CIENCIAS (LOMCE) / 2º BAC MODALIDAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES (LOMCE)	1
	2º BAC MODALIDAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES (LOMCE)	3

Cuestionarios previos

Durante el periodo de prácticas en el IES Teobaldo Power, antes de que se comenzara con la parte de Geología, el alumnado completó dos cuestionarios. El primero sobre percepción general del riesgo y otro sobre percepción del riesgo volcánico. A continuación se exponen los resultados obtenidos. En primer lugar el test general y a continuación el test específico de riesgo volcánico. Éstos últimos han sido comparados con las obtenidas por Negrín et al (2018) con el fin de hacer un breve acercamiento a la existencia o no de cambios significativos en la percepción del riesgo por parte del alumnado en épocas pre y post eruptiva.

Del alumnado encuestado, un 32% eran chicos y un 68% chicas. Destacar que en los cursos de las modalidades de Ciencias hay un sesgo notable en cuanto al sexo del alumnado, perfilándose en todas las aulas un número superior de chicas en relación a chicos. Este sesgo podría venir aparejado a que un gran número de chicas se decanta por la rama biosanitaria dentro del itinerario de ciencias. Esta cuestión habría que investigarla con mayor profundidad. Para borrar ese sesgo en las encuestas y que éstas tuvieran un valor proporcionado y de mayor capacidad de información, se le hizo un factor de corrección a los resultados. Con este factor de corrección se consigue una exposición de resultados equilibrada, borrando los sesgos de este tipo.

En el desarrollo de este cuestionario y para respetar de manera efectiva la libertad de identidad, en la primera cuestión que les solicitaba identificarse con algún género, la respuesta era cualitativa, no tabulada, de tal manera que el alumnado era totalmente libre de definirse como se sintiera. En este caso la totalidad se identificó en una de los géneros binarios, pero en el caso de que hubiera existido otra opción, se hubiera podido incluir en las estadísticas sin mayor problema. El test general se pudo pasar a un total de 32 personas y el específico sobre riesgo volcánico a 46.

TEST GENERAL

1.a) ¿Qué entiendes por una situación de riesgo? Algunas de las repuestas:

- Una situación en la que haya peligro que afecte a los seres vivos.

- que puede ocurrir algo malo
- Cuando hay peligro alrededor, que puede causar mi muerte o de alguien más
- situación en la se producen daños
- El peligro de algo que pueda ocurrir en la naturaleza
- Una situación en la que está en peligro la vida de la gente
- Situación en la que pueden haber daños o es peligrosa
- Una situación de riesgo para mi significa que la vida de alguien está en peligro
- Peligro
- Algo donde mi vida está en peligro
- Pues que posiblemente estemos en peligro
- Un momento en el que se sabe que ocurrirá un fenómeno fuera de lo normal y que pone en riesgo la vida de los seres vivos.
- Que hay peligro
- Una situación en la que la vida de las personas sufre peligro.
- Situación peligrosa
- Una situación en la que existe un peligro
- Algo peligroso
- Alguna situación en la que pueden sufrir daños personales y materiales
- Una situación en la que la vida de seres vivos corre peligro.
- una situación de peligro, que hay que tener mayor precaución
- Una situación que ponga en peligro el habitual y los individuos que están en ella
- una situación que perjudique el entorno en el que se está produciendo un acontecimiento “peligroso”
- Cuando se va a producir alguna catástrofe natural en la cual se puede salir herido.
- Una erupción volcánica, un tsunami, un terremoto...

1.b) ¿Y enfocándola a la geología? Algunas de las repuestas:

- Terremotos, erupciones, etc.
- que puede ocurrir una catástrofe geológica
- Un terremoto,
- que puede provocar rotura de la tierra
- Pues algún fenómeno genético

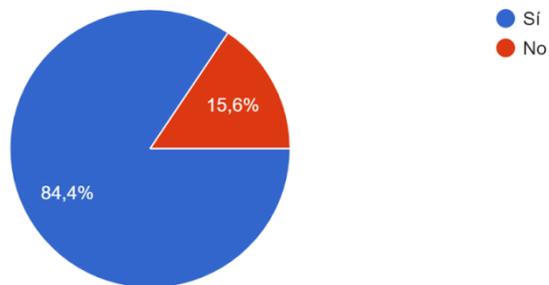
- Una situación en la que estamos en peligro debido a movimientos sísmicos o volcanes
- Una situación en la que puede haber algún terremoto, erupciones o tsunamis
- Enfocada en este ámbito lo veo algo que es peligroso de llevar a cabo, o algo malo
- La destrucción de entornos, parques naturales, zonas protegidas...
- Peligro a la naturaleza
- Algún suceso meteorológicos
- no sé
- Volcanes, terremotos, tornados, tsunamis, etc.
- Que en cualquier momento puede pasar
- Una erupción volcánica, un terremoto, un tsunami...
- Derrumbamientos...
- situación en la que factores geológicos puede causar peligro a los seres vivos
- Que hay una emergencia debido a volcanes, terremotos o tsunamis

2. *¿Cuáles pueden ser los riesgos ante los fenómenos geológicos internos?*

- No sé
- sismos y volcanes
- emisión de gases, contaminación del agua
- Terremotos
- Terremotos, tsunamis, erupciones
- Para mí serían más bien como terremotos, y como son internos es más difícil saber por dónde van
- La separación de placas, creación de islas
- Daño a la población
- Volcán y terremotos
- Los tsunamis, terremotos...
- Contaminación del aire, se pierde vegetación, especies endémicas, etc.
- Un terremoto, erupción volcánica, tsunami, tormentas fuertes
- Riesgo de muerte
- producción de volcanes en zonas habitadas

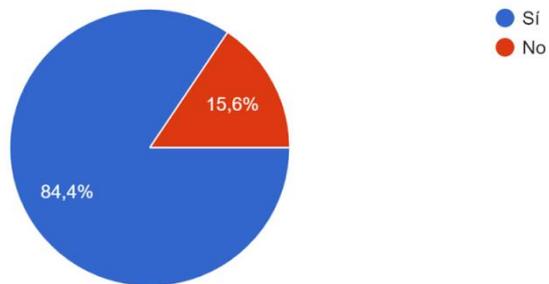
3. ¿Crees que los riesgos derivados de fenómenos geológicos internos se pueden percibir? ¿Se podrían predecir?

32 respuestas



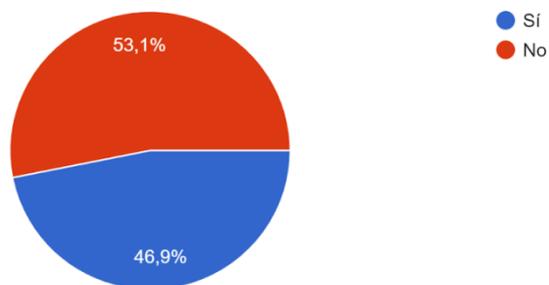
4. ¿Crees que Canarias está situada en una zona de riesgo ante fenómenos geológicos internos?

32 respuestas



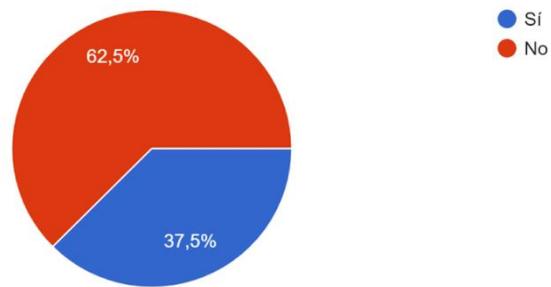
5. A lo largo de tu etapa estudiantil, ¿se te ha informado sobre este tema y de cómo se debe actuar?

32 respuestas



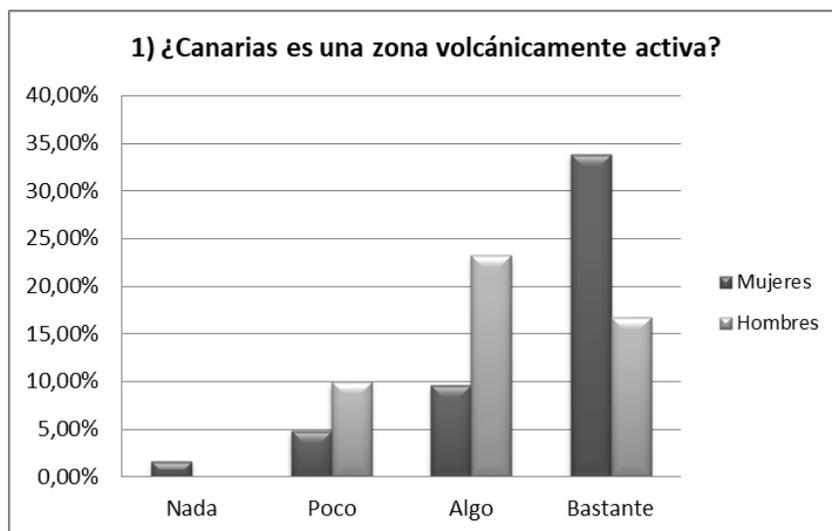
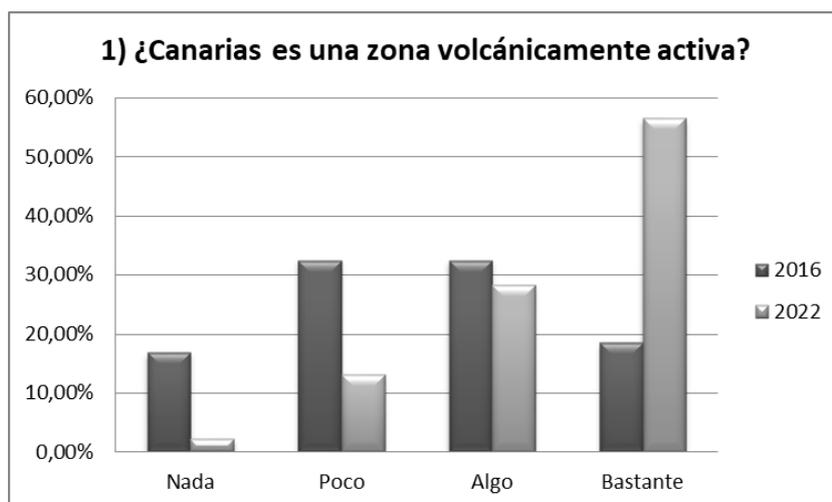
6.¿Crees que estamos preparados para reaccionar ante este tipo de situaciones?

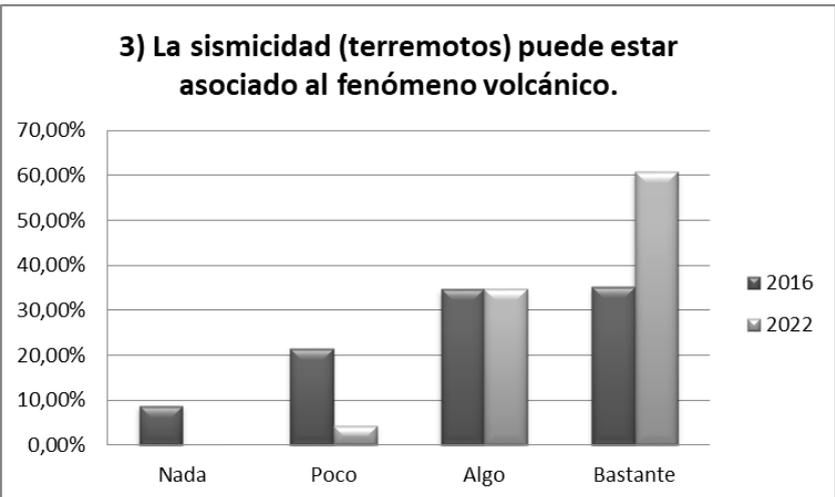
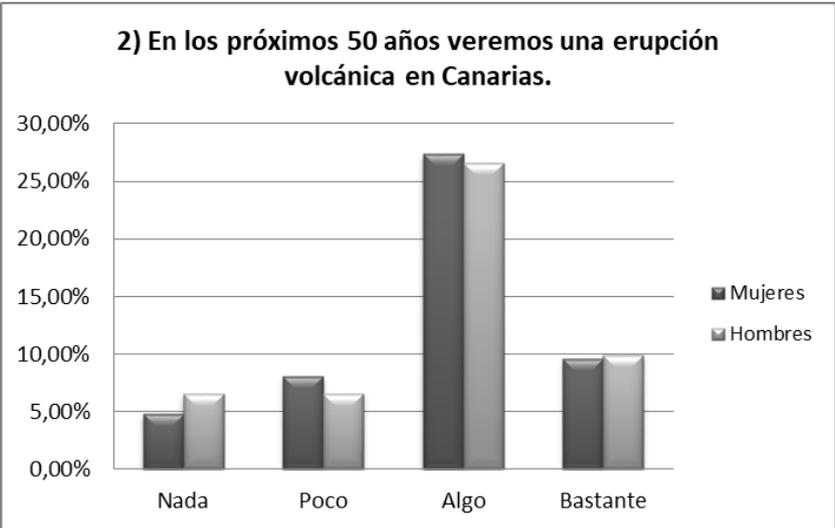
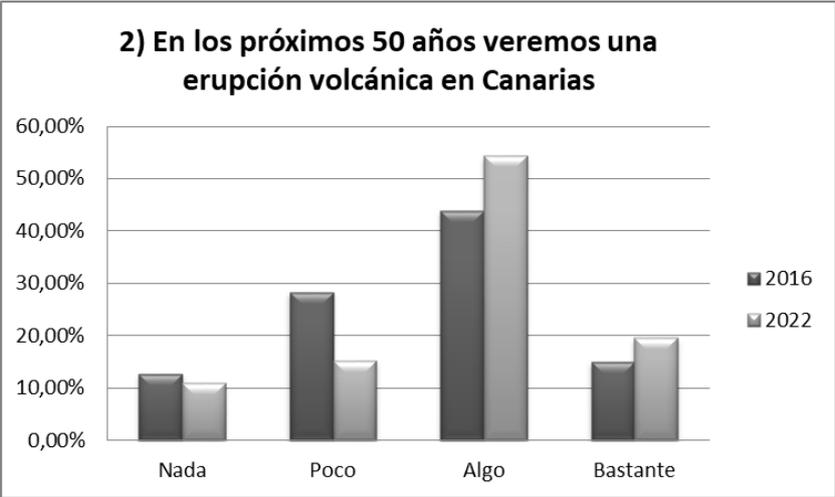
32 respuestas

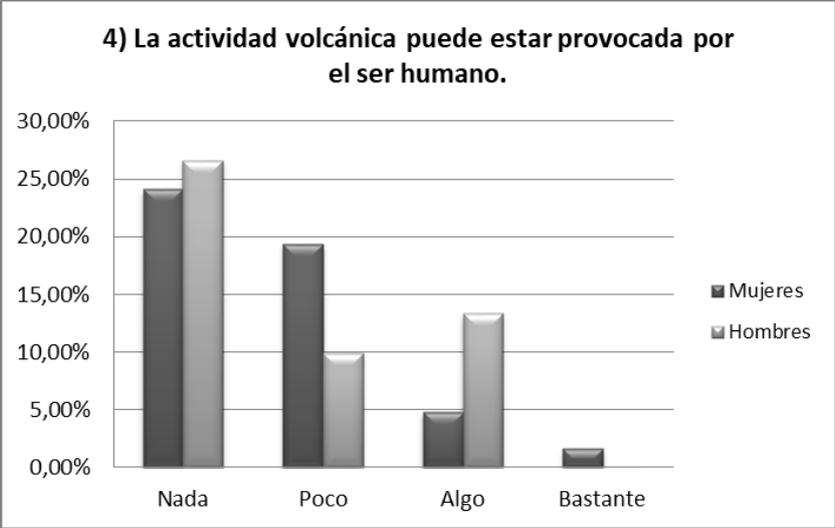
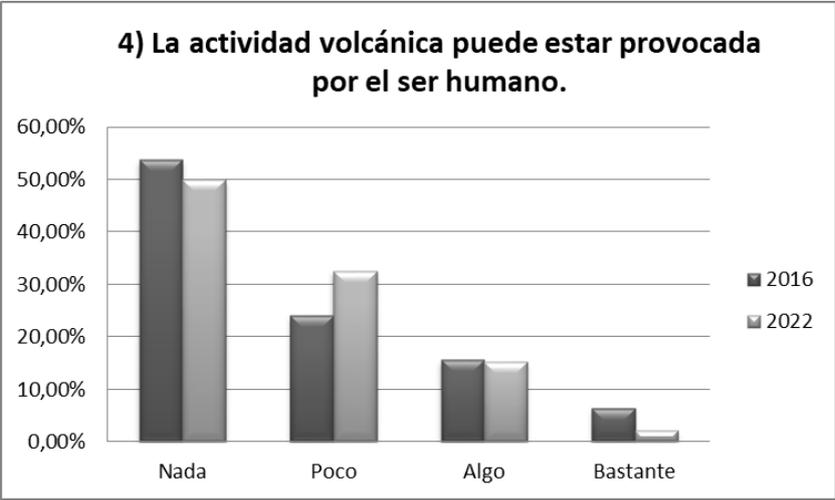
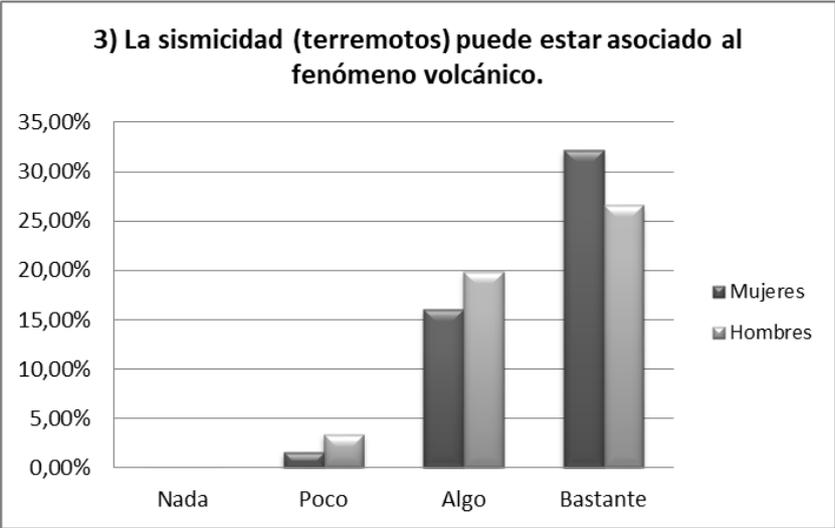


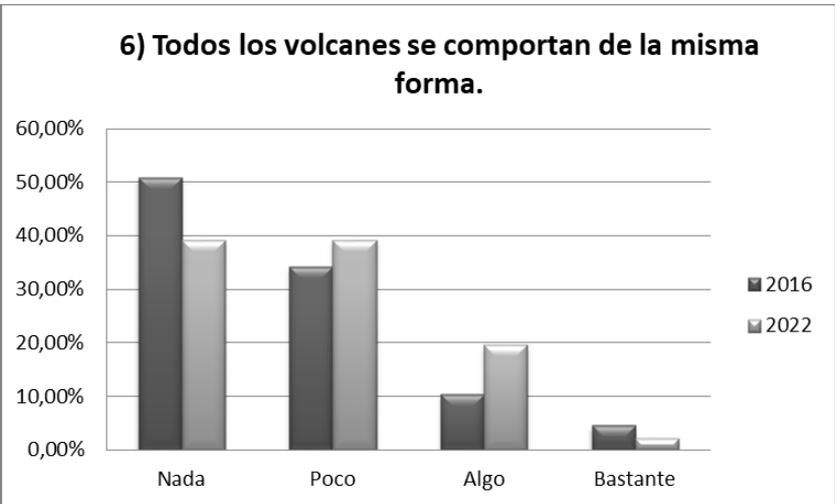
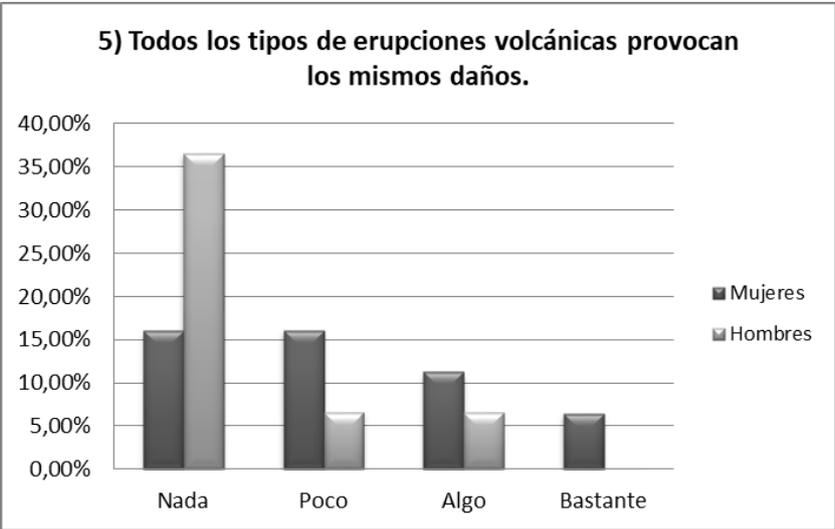
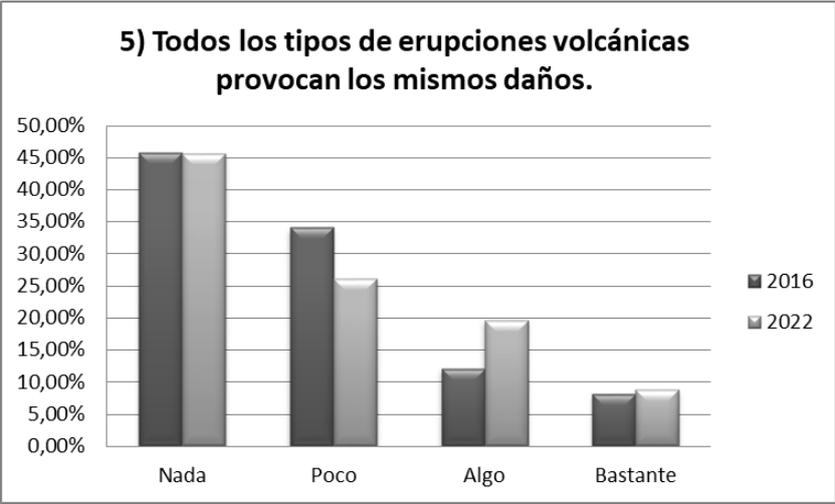
TEST ESPECÍFICO

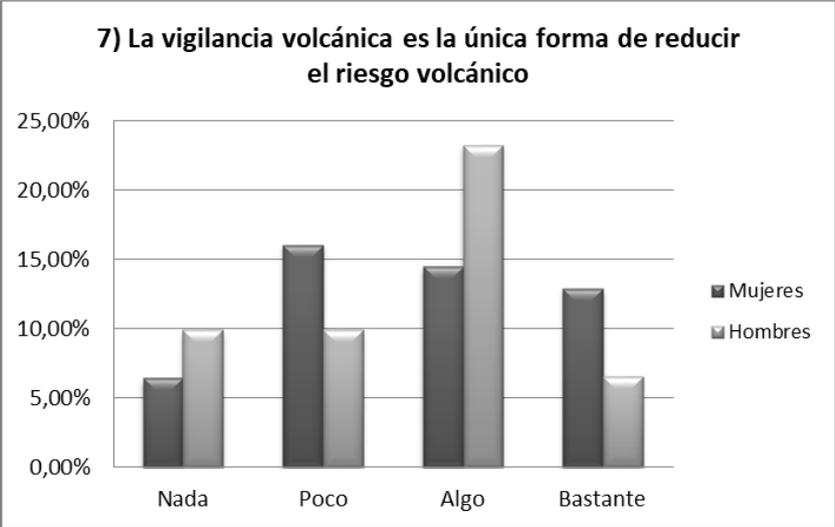
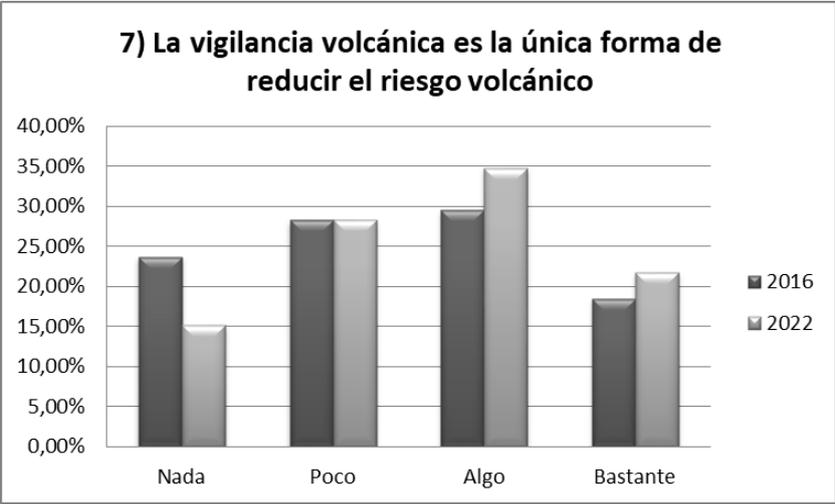
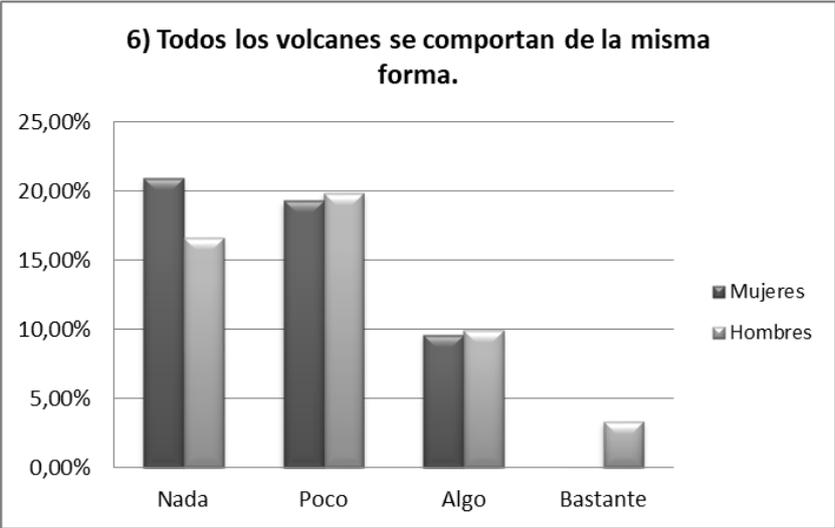
Tal como se explicó más arriba, los resultados de este test específico realizados en 2022 fueron comparados con los realizados en el 2016 también durante un periodo de prácticas de este Máster. En cada grupo de gráficos (por número de pregunta) se puede ver, por un lado la comparativa pre y post eruptiva y además la caracterización de las respuestas en base al género con el que el alumnado se ha identificado.

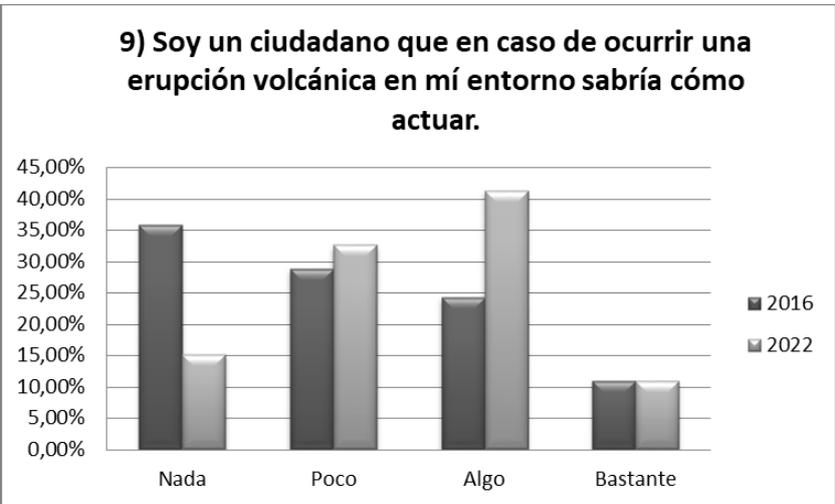
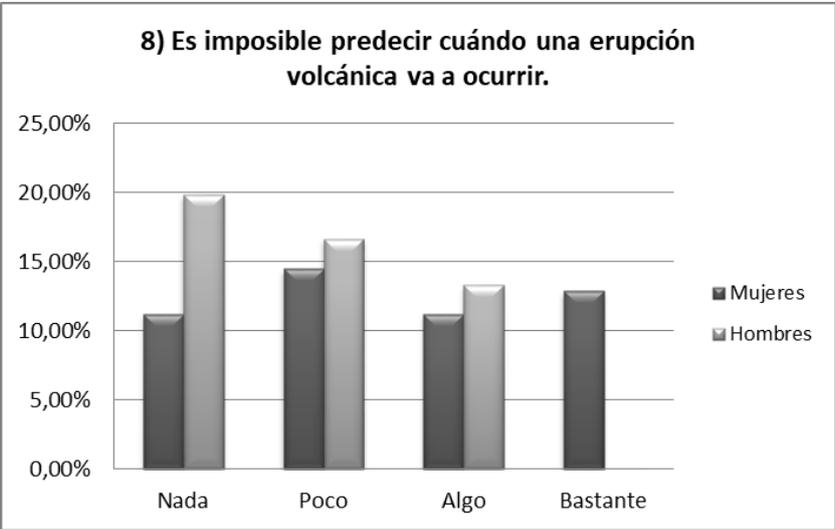
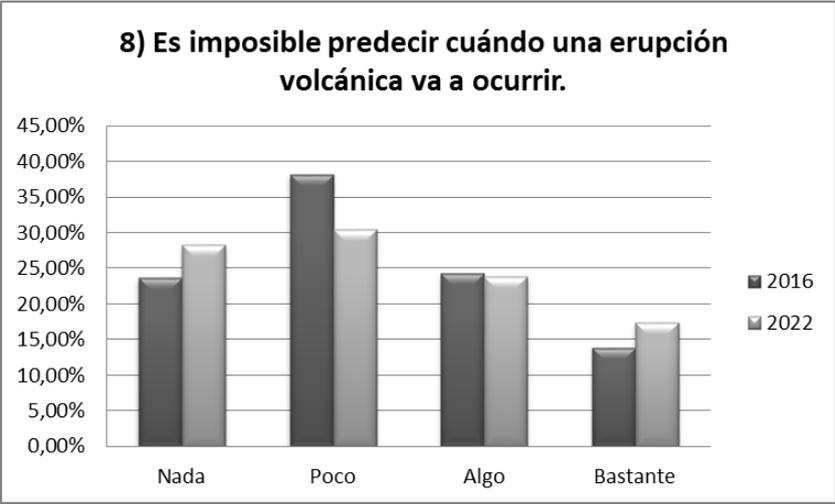


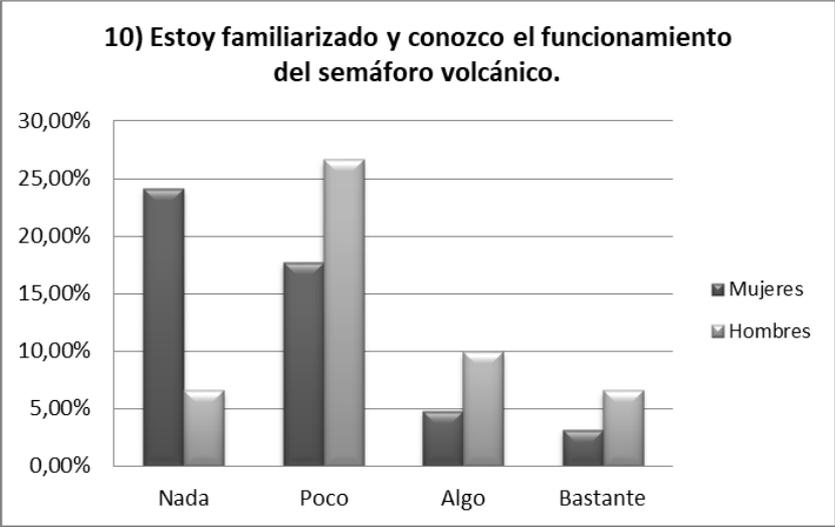
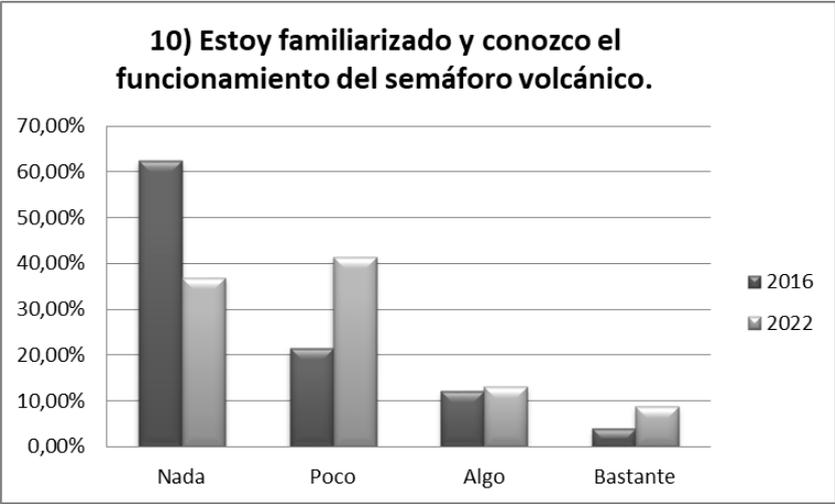
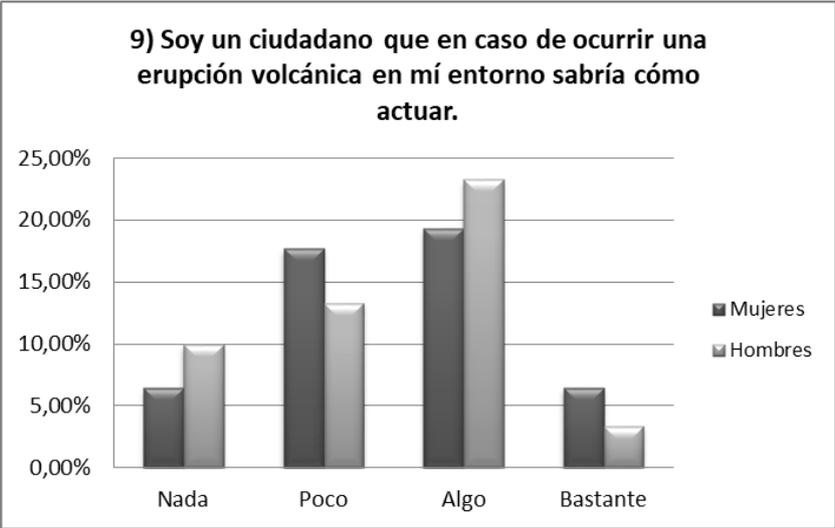














La diferencia más notable pre y post erupción corresponde a la pregunta ¿Canarias es una zona volcánicamente activa?, donde tras la erupción pareciera que el alumnado puede haber comprendido que el escenario de una erupción en la puerta de su casa es una opción real, siendo el género femenino el que más eligió esa opción.

La pregunta 3 también lleva a reflexión, existiendo una diferencia notable, aunque a mi parecer menor a la esperada, en cuanto a la relación terremoto-erupción.

En la pregunta 9 el alumnado encuestado en el año 2016 para reaccionar a una erupción volcánico que el alumnado encuestado este año 2022, pareciendo además según la pregunta 10 que hay un leve aumento en cuanto al conocimiento del semáforo volcánico.

Propuesta de Unidad Didáctica

Para poder implementar la situación de aprendizaje en el IES Teobaldo Power, me encontré con que a pesar de haber elegido a mi tutor en función de los cursos que había dado el año anterior (ESO y Bachillerato), este año solo daba Bachillerato. La propuesta se puso en práctica en Bachillerato bajo el marco del Criterio de evaluación número 8, pero igualmente se puede poner en práctica en 1º ESO bajo el marco del Criterio de evaluación número 3, en 3º bajo el marco de los Criterios de evaluación número 8 y 9, y por último en 4º ESO bajo el marco del Criterio de evaluación número 6.

Esta temática es tan general, poco tratada y universal que prácticamente se podría dar con mínimas variaciones en un amplio espectro de edades. Es hecho comprobable que desde instituciones como INVOLCAN se realizan jornadas educativas cuyo nivel de enseñanza y tratamiento acerca del tema en cuestión es muy parecido al aquí expuesto.

En negrita se han señalado aquellos Estándares de aprendizaje evaluables para esta temática en los cursos arriba mencionados en esta flexible propuesta.

Además, en todos los cursos de la ESO, podría utilizarse el **Criterio de evaluación número 1** con un Proyecto de investigación .

<p>1º ESO</p>	<p><u>Criterio 3.</u> Adquirir una idea global acerca de la estructura interna de la Tierra y de la distribución de los materiales terrestres según su densidad, describir las propiedades y</p>	<p><u>Competencias:</u> CMCT: Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología. CL: Competencia Lingüística</p>	<p><i>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</i> 13. Describe las características generales de los materiales más frecuentes en las zonas externas del planeta y justifica su distribución en capas en función de su densidad. 14. Describe las características generales de la corteza, el manto y el núcleo terrestre y los materiales que los componen, relacionando dichas características con su ubicación.</p>
----------------------	---	--	---

	<p>características de minerales y rocas, así como de sus aplicaciones cotidianas más frecuentes, mediante la indagación en diversas fuentes, con la finalidad de valorar el uso responsable y sostenible de los recursos minerales.</p>	<p>CSC: Competencias Sociales y Cívicas</p> <p>CD: Competencia Digital</p>	<p>15. Identifica minerales y rocas utilizando criterios que permitan diferenciarlos.</p> <p>16. Describe algunas de las aplicaciones más frecuentes de los minerales y rocas en el ámbito de la vida cotidiana.</p> <p>17. Reconoce la importancia del uso responsable y la gestión sostenible de los recursos minerales.</p>
<p>3º ESO</p>	<p><u>Criterio 8.</u></p> <p>Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre, diferenciándolos de los procesos geológicos internos, e indagar los factores que condicionan el modelado del entorno próximo, a partir de investigaciones de campo o en fuentes variadas, para identificar las huellas geológicas, de los seres vivos y de la actividad humana en el paisaje, con la finalidad de construir una visión dinámica del relieve, así como de apreciar el paisaje natural y contribuir a su conservación y mejora.</p>	<p><u>Competencias:</u></p> <p>CMCT: Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología.</p> <p>CL: Competencia Lingüística</p> <p>CSC: Competencias Sociales y Cívicas</p> <p>AA: Aprender a aprender</p> <p><u>Competencias:</u></p> <p>CMCT:</p>	<p><i>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</i></p> <p>76. Identifica la influencia del clima y de las características de las rocas que condicionan e influyen en los distintos tipos de relieve.</p> <p>77. Relaciona la energía solar con los procesos externos y justifica el papel de la gravedad en su dinámica.</p> <p>78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve.</p> <p>79. Analiza la actividad de erosión, transporte y sedimentación producida por las aguas superficiales y reconoce alguno de sus efectos en el relieve.</p> <p>80. Valora la importancia de las aguas subterráneas y los riesgos de su sobreexplotación.</p> <p>81. Relaciona los movimientos del agua del mar con la erosión, el transporte y la sedimentación en el litoral, e identifica algunas formas resultantes características.</p> <p>82. Asocia la actividad eólica con los ambientes en que esta actividad geológica puede ser relevante.</p> <p>83. Analiza la dinámica glaciar e identifica sus efectos sobre el relieve.</p> <p>84. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado.</p>

	<p><u>Criterio 9.</u></p> <p>Reconocer sobre la superficie terrestre los cambios que genera la energía interna del planeta, diferenciándolos de aquellos originados por agentes externos, analizar la actividad magmática, sísmica y volcánica como manifestación de la dinámica interna de la Tierra, justificando su distribución geográfica con la finalidad de valorar el riesgo sísmico y volcánico en ciertos puntos del planeta y proponer acciones preventivas.</p>	<p>Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología.</p> <p>CL: Competencia Lingüística</p> <p>CEC: Conciencia Expresiones Culturales</p> <p>AA: Aprender a aprender</p>	<p>85. Identifica la intervención de seres vivos en procesos de meteorización, erosión y sedimentación.</p> <p>86. Valora la importancia de actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre.</p> <p><i>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</i></p> <p>87. Diferencia un proceso geológico externo de uno interno e identifica sus efectos en el relieve.</p> <p>88. Conoce y describe cómo se originan los seísmos y los efectos que generan.</p> <p>89. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.</p> <p>90. Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.</p> <p>91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.</p>
<p>4º ESO</p>	<p><u>Criterio 6.</u></p> <p>Reconocer que el relieve terrestre es el resultado de la interacción de los procesos geológicos internos y externos, analizar y comparar los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra e interpretar las principales manifestaciones de la dinámica interna aplicando el modelo dinámico y la teoría</p>	<p><u>Competencias:</u></p> <p>CMCT: Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología.</p> <p>AA: Aprender a aprender</p> <p>CEC: Conciencia Expresiones Culturales</p>	<p><i>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</i></p> <p>26. Analiza y compara los diferentes modelos que explican la estructura y composición de la Tierra.</p> <p>27. Relaciona las características de la estructura interna de la Tierra asociándolas con los fenómenos superficiales.</p> <p>28. Expresa algunas evidencias actuales de la deriva continental y la expansión del fondo oceánico.</p> <p>29. Conoce y explica razonadamente los movimientos relativos de las placas litosféricas.</p> <p>30. Interpreta las consecuencias que tienen en el relieve los movimientos de las placas.</p> <p>31. Identifica las causas que</p>

	de la tectónica de placas con el fin de relacionar los fenómenos geológicos con sus consecuencias.		<p>originan los principales relieves terrestres.</p> <p>32. Relaciona los movimientos de las placas con distintos procesos tectónicos.</p> <p>33. Interpreta la evolución del relieve bajo la influencia de la dinámica externa e interna</p>
1º Bach	<p><u>Criterio 8.</u></p> <p>Relacionar la Tectónica de placas con los procesos petrogenéticos y las deformaciones, analizando los riesgos derivados de los procesos internos, así como ordenar y clasificar los distintos tipos de rocas atendiendo a su proceso de formación, su composición y textura, reconociendo las aplicaciones de interés social o industrial de determinados minerales y rocas.</p>	<p><u>Competencias:</u></p> <p>CMCT: Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología.</p> <p>CL: Competencia Lingüística</p> <p>CSC: Competencias Sociales y Cívicas</p>	<p><i>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</i></p> <p>117. Identifica las aplicaciones de interés social o industrial de determinados tipos de minerales y rocas.</p> <p>118. Explica la relación entre el magmatismo y la tectónica de placas, conociendo las estructuras resultantes del emplazamiento de los magmas en profundidad y en superficie.</p> <p>119. Discrimina los factores que determinan los diferentes tipos de magmas, clasificándolos atendiendo a su composición.</p> <p>120. Diferencia los distintos tipos de rocas magmáticas, identificando con ayuda de claves las más frecuentes y relacionando su textura con su proceso de formación.</p> <p>121. Relaciona los tipos de actividad volcánica, con las características del magma diferenciando los distintos productos emitidos en una erupción volcánica.</p> <p>122. Analiza los riesgos geológicos derivados de los procesos internos. Vulcanismo y sismicidad.</p> <p>123. Clasifica el metamorfismo en función de los diferentes factores que lo condicionan.</p> <p>124. Ordena y clasifica las rocas metamórficas más frecuentes de la corteza terrestre, relacionando su textura con el tipo de metamorfismo experimentado.</p> <p>125. Detalla y discrimina las</p>

		<p>diferentes fases del proceso de formación de una roca sedimentaria.</p> <p>126. Describe las fases de la diagénesis.</p> <p>127. Ordena y clasifica las rocas sedimentarias más frecuentes de la corteza terrestre según su origen.</p> <p>128. Asocia los tipos de deformación tectónica con los esfuerzos a los que se someten las rocas y con las propiedades de éstas.</p> <p>129. Relaciona los tipos de estructuras geológicas con la tectónica de placas.</p> <p>130. Distingue los elementos de un pliegue, clasificándolos atendiendo a diferentes criterios.</p> <p>131. Reconoce y clasifica los distintos tipos de falla, identificando los elementos que la constituyen las placas.</p>
--	--	---

“Canarias, laboratorio vivo”

Justificación

Históricamente la población Canaria ha tenido un conocimiento muy superficial acerca del riesgo volcánico, además de por los motivos presentados en el resumen, presumiblemente porque además en la España de nuestros abuelos había otras cuestiones más vitales de las que preocuparse. La reciente erupción en La Palma y la tan reciente del Hierro ha, por un lado aireado ese desconocimiento existente y por otro lado ha abierto una puerta a la curiosidad del alumnado, una oportunidad a poder aprender desde haber sido conmovido por una situación dramática.

En el curso 2021-2022 fueron muchos los docentes los que decidieron invertir el orden habitual de la asignatura Biología y Geología para hacer frente a la situación que acontecía. Es más lógico comenzar los cursos con la Geología como base sostén de la Biología, pero desde siempre se ha relegado a las Ciencias de la Tierra a unas semanas

escasas a final de curso, si es que hay tiempo. Aún se sigue haciendo, en mis prácticas de Máster así lo pude comprobar.

En esta propuesta de intervención se utiliza como punto de partida la erupción de La Palma, sustentándose en la curiosidad, familiaridad, y sentimiento que el alumnado puede experimentar acerca de esta temática. Se llevarán a cabo una concatenación de actividades en las que se trabajarán aspectos cuyo fin último será el que el alumnado sea capaz de comprender el comportamiento del suelo en el que vive, traer a consciencia una realidad candente acerca del riesgo volcánico, teniendo en cuenta que el primer fin es su aprendizaje pero por extensión será el alumnado el que se convierta en divulgador científico en su entorno personal. Algo así como ha ocurrido con el reciclaje, donde el alumno ha sido el que ha enseñado en casa esta temática. Se pondrá al alumnado en la piel de los científicos y de afectados por la erupción de La Palma, para que reflexionen, sientan y comprendan que se ha de vivir de cara al volcanismo pero sin miedo, que aunque la naturaleza no se puede controlar, el conocimiento les dará libertad y seguridad acerca de este tema.

Es además una propuesta flexible porque no solo muestra los efectos de la erupción volcánica en cuanto al riesgo sino que además intenta captar las vocaciones científicas del alumnado, haciéndolo partícipe durante los días que dura la intervención, del mundo científico y su divulgación. Se pretende captar el interés del alumnado y mostrarle que la ciencia no solo es estudiar.

Se dará un enfoque competencial que dará respuesta a las siguientes preguntas:

¿Qué conocimientos se quieren construir y movilizar? El concepto de riesgo a nivel general y de manera específica el riesgo volcánico. De tal manera que el alumnado sea capaz de integrarlo en su esquema mental.

¿Qué actuaciones quiere promover? Que una vez lo haya integrado, sea capaz de transmitir estos conocimientos a su contexto privado. De igual manera que ha ocurrido con el reciclaje. Utilizar la educación en los centros como primera base de expansión del conocimiento.

¿Qué contexto? Actualmente está candente el Riesgo Volcánico en Canarias debido a la reciente erupción en la Isla de La Palma. El contexto social es propicio para ahondar en el tema.

Actividades

En desarrollo de esta Unidad Didáctica consiste en una concatenación de situaciones de aprendizaje, orientadas a sensibilizar al alumnado. Cuenta con 3 actividades. Una de presentación atractiva de la temática, la segunda de investigación, trabajo en grupo y concreción de conceptos y la tercera que tratará de afianzar los aprendizajes utilizando la máxima de que “solo se puede explicar correctamente aquello que se comprende”.

Actividad Número 1:

¿Qué hicieron los científicos en la erupción de La Palma?

Traslada al alumnado a la erupción mediante la utilización de apoyo visual, acústico, y táctil. Soy trabajadora del INVOLCAN, por lo que he podido crear material con mi propia experiencia como científica, con mis fotografías, vídeos, rocas, piroclastos, ceniza y los sonidos que profesionales del mismo grabaron para el grupo de investigación. La idea de esta actividad es hacer entender que una erupción volcánica se vive con todos los sentidos, que además de lo obvio como la visión, una erupción también se oye, se huele, se toca y tiene hasta sabor. En el IES Teobaldo Power se puso en práctica en los cursos de 1º Bachillerato y en Cultura Científica (también de 1º de Bachillerato), pero en las especificaciones técnicas que se desarrollan a continuación, para ajustarse al título de este TFM se ceñirá a 3º de ESO.

Al finalizar la actividad, se pudo observar y formar parte de la toma de medidas de flujo de CO₂ con un equipo real que se llevó al aula. Este tipo de equipo se utiliza en las campañas que se desarrollan a lo largo de todo el Mundo. El equipo de flujo utilizado es uno como el que se puede observar en las siguientes fotografías.



Ilustración 4. A la izquierda trabajadoras del INVOLCAN realizando medidas de gases con equipo de flujo durante la erupción de La Palma de 2021. A la derecha trabajadora del INVOLCAN realizando medidas de flujo de CO₂ en el Parque Nacional de Timanfaya

1. Qué hicieron los científicos en la erupción de La Palma.

DATOS TÉCNICOS DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE		
Título de UP de referencia		
<i>Implementación</i>		
Fecha:	Nº de sesiones: 2	Trimestre: tercero
Título de la SA: Qué hicieron los científicos en la erupción de La Palma.		
Autoría: Violeta Tai Albertos Blanchard		
Tipo de aprendizaje: Visual, auditivo, kinestésico	Estudio: 3º ESO	Área/Materia: Biología y Geología

IDENTIFICACIÓN
<p>Sinopsis: En esta situación de aprendizaje el alumnado se trasladará al momento de la erupción volcánica de 2021 en La Palma. Durante la charla se utilizarán recursos sonoros grabados con equipos de alta definición, tanto en tierra como submarino. Se intentará hacer entender al alumnado que una erupción se vive con los 5 sentidos. El fin de esta situación es intentar que el alumnado viva un poco más de cerca cómo se desarrolló la erupción dentro de la zona de exclusión, qué hicimos los científicos y todo lo que vivimos.</p>
<p>Justificación: Esta situación se puede enmarcar en el bloque de aprendizaje V: El relieve terrestre y su evolución.</p>

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR	
Criterio de evaluación:	<p><u>Criterio 8</u> Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre, diferenciándolos de los procesos geológicos internos, e indagar los factores que condicionan el modelado del entorno próximo, a partir de investigaciones de campo o en fuentes variadas, para identificar las huellas geológicas, de los seres vivos y de la actividad humana en el paisaje, con la finalidad de construir una visión dinámica del relieve, así como de apreciar el paisaje natural y contribuir a su conservación y mejora.</p> <p><u>Criterio 9.</u> Reconocer sobre la superficie terrestre los cambios que genera la energía interna del planeta, diferenciándolos de aquellos originados por agentes externos, analizar la actividad magmática, sísmica y volcánica como manifestación de la dinámica interna de la Tierra, justificando su distribución geográfica con la finalidad de valorar el riesgo sísmico y volcánico en ciertos puntos del planeta y proponer acciones preventivas.</p>
Objetivos: Los principales objetivos de esta situación de aprendizaje es por un lado llamar la atención del alumnado hacia una parte de la ciencia que por norma general les parece aburrida y no les llama la atención. Por otro lado hacerles parte de una situación que se vive en Canarias aunque no hayan sido capaces de darse cuenta hasta el momento de la erupción del 2021 y por último intentar que sientan un poco de lo que yo sentí en aquellos momentos.	
Contenidos: - Interpretación del entorno próximo y de imágenes para identificar los cambios en el	

<p>relieve y paisaje de la Tierra. El modelado del relieve.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección, organización y presentación de información. - Análisis de la acción geológica del ser humano y propuesta de acciones y medidas para contribuir a la conservación y mejora del medioambiente y evaluar los riesgos derivados de la acción humana. - Relación entre la energía interna, los modelos del interior terrestre (geoquímico y geofísico) y los límites de las principales placas tectónicas. - Discriminación entre las manifestaciones de la energía interna (magmatismo, volcanismo y movimientos sísmicos) y los procesos externos. - Relación entre la actividad sísmica y su distribución planetaria. - Análisis de la actividad magmática y volcánica. <ul style="list-style-type: none"> o Descripción de los tipos de volcanes y su actividad en función de los tipos de magma, con especial atención a los de Canarias, y su distribución en el planeta. o Valoración de la importancia de conocer los riesgos volcánicos y sísmicos en general, y en Canarias en particular, así como las medidas preventivas y su posible predicción. o Análisis de la influencia de los volcanes en las Islas Canarias.
<p>Contribución al desarrollo de las competencias: CL, CMCT, CSC, AA, CEC</p>

EVALUACIÓN
<p>Evaluación: Esta situación de aprendizaje se evaluará mediante la observación de la participación en clase por parte del alumnado. Al ser una situación de aprendizaje muy divulgativa y diferente será poco lo que efectivamente se tendrá que evaluar.</p>
<p>Recuperación: Esta situación de aprendizaje no necesitará recuperación.</p>

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA
<p>Modelos de enseñanza: En esta situación de aprendizaje se utilizarán los siguientes modelos de enseñanza: expositivo, enseñanza directa e indagación científica.</p>
<p>Fundamentos metodológicos: En esta situación de aprendizaje, más allá de la parte expositiva es el alumnado el protagonista de su propio aprendizaje. Se promueve la capacidad de observación y asociación de conceptos y experiencias. Se intentará que el alumnado se convierta en científico, sobre todo cuando se aprenda a utilizar el equipo de flujo de CO2 que INVOLCAN utiliza en sus campañas de campo.</p>
<p>Agrupamientos: Se plantea como gran grupo</p>
<p>Recursos: Se utilizará proyector y presentación preparada con recursos sonoros de alta calidad, vídeos e imágenes de elaboración propia. Además se utilizarán equipos reales que se utilizan en la</p>

vigilancia volcánica hoy en día.
Espacios: Se impartirá en el aula de clase y en el patio del centro.
Medidas de atención a la diversidad: Los materiales utilizados intentan ser integrativos para atender a la diversidad, tienen formatos sonoros visuales e incluso táctiles (rocas). En las aulas donde se desarrolló no existía ningún caso de diversidad.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA: Secuencia de actividades						
<i>1. Un paseo por la erupción</i>						
Competencias Estándares	Técnicas Herramientas Productos Instrumentos de evaluación Tipos de evaluación	Agrupamientos	Sesiones	Recursos	Espacios	Observaciones
CL, CMCT, CSC, AA, CEC 84. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado. 86. Valora la importancia de actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre 89. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad. 90. Justifica la	Técnicas Observación de la participación y actitud del alumnado. Herramientas Rúbrica del criterio Producto Debate interno sobre qué hacer con las coladas. Instrumento de evaluación Participación en clase y elaboración de reflexión por escrito acerca de lo que hacer con	Gran grupo Individual	1,5 sesiones Una para la charla	Ordenador Proyector Internet Presentación Power Point (ANEXO I)	Aula de trabajo	El alumnado se mostró agradecido por el cambio de dinámica dentro de la clase.

<p>existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.</p> <p>91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.</p>	<p>las coladas, si mantenerlas o quitarlas.</p> <p>Tipo de evaluación Heteroevaluación</p>					
<p>2. Vamos a medir el flujo de CO₂</p>						
<p>CL, CMCT, CSC, AA,</p> <p>91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.</p>	<p>Técnicas Observación de la participación y actitud del alumnado.</p> <p>Herramientas Rúbrica del criterio</p> <p>Producto Aprender a utilizar un equipo científico.</p> <p>Instrumento de evaluación Participación en clase</p> <p>Tipo de evaluación Heteroevaluación</p>	<p>Gran grupo</p> <p>Individual</p>	<p>1 sesión para mostrar y trabajar con el equipo de flujo.</p>	<p>Equipo de flujo INVOLCAN.</p>	<p>Patio de recreo con jardines</p>	<p>El alumnado se mostró agradecido por el cambio de dinámica dentro de la clase.</p>

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA: Recursos, fuentes, observaciones y propuestas
Recursos adjuntos: Presentación expuesta (ANEXO I)
Fuentes Elaboración propia y datos del INVOLCAN a los que tengo acceso por trabajar allí.
Propuestas de mejora: Podría haber utilizado algo más de tiempo para poder explicar más detenidamente más cosas.

Actividad Número 2:

¿Qué sé sobre el Riesgo?

En esta actividad se divide en 3 apartados. Se realiza en grupos de 3 personas. El primer apartado consistente en un Brain Storm, comenzando con uno de malas ideas. Esto consiste en dar malas soluciones para el problema planteado. Con esto se intenta conseguir romper el hielo y que el alumnado más tímido e inseguro se implique más fácilmente. Esta parte lúdica contribuirá a crear una atmósfera relajada. Tras esto se le dará al alumnado 10 minutos para que elabore su respuesta seria en base a sus. Se irá exponiendo cada una de las ideas y se comenzará un debate guiado por el profesorado, con el fin de que sea el colectivo de la clase la encargada de llegar a una definición aproximada a la correcta. Una vez finalizado esto, se le dará al alumnado la oportunidad de buscarlo en internet y comprobar sus fallos y aciertos en sus intuiciones.

Para concluir la sesión se dará un leve repaso de conceptos importantes por parte del profesorado, haciendo especial hincapié en el riesgo volcánico.

DATOS TÉCNICOS DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE		
Título de UP de referencia		
<i>Implementación</i>		
Fecha:	Nº de sesiones: 1	Trimestre: tercero
Título de la SA: ¿Qué sé sobre el riesgo volcánico?		
Autoría: Violeta Tai Albertos Blanchard		
Tipo de aprendizaje: Visual, auditivo	Estudio: 3º ESO	Área/Materia: Biología y Geología

IDENTIFICACIÓN

Sinopsis:

En esta situación de aprendizaje el alumnado rescatará conceptos propios antiguos que actualizará mediante la participación de toda el aula por medio de un Brain Storm. Por grupos extraerán sus ideas y las compartirán con el resto de compañeros/as. Clarificarán sus conceptos por medios de Internet y terminarán de fijarse con una pequeña parte de clase magistral.

Justificación:

Esta situación se puede enmarcar en el bloque de aprendizaje V: El relieve terrestre y su evolución.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

Criterio de evaluación:**Criterio 8**

Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre, diferenciándolos de los procesos geológicos internos, e indagar los factores que condicionan el modelado del entorno próximo, a partir de investigaciones de campo o en fuentes variadas, para identificar las huellas geológicas, de los seres vivos y de la actividad humana en el paisaje, con la finalidad de construir una visión dinámica del relieve, así como de apreciar el paisaje natural y contribuir a su conservación y mejora.

Criterio 9.

Reconocer sobre la superficie terrestre los cambios que genera la energía interna del planeta, diferenciándolos de aquellos originados por agentes externos, analizar la actividad magmática, sísmica y volcánica como manifestación de la dinámica interna de la Tierra, justificando su distribución geográfica con la finalidad de valorar el riesgo sísmico y volcánico en ciertos puntos del planeta y proponer acciones preventivas.

Objetivos:

El principal objetivos de esta situación de aprendizaje es hacer que el alumnado tenga consciencia acerca de las ideas y conocimientos sobre riesgo que ya tiene y no lo sabe y por otro lado que sea capaz de elaborar a partir de ahí definiciones de conceptos asociados. Afinar y afianzar los conceptos clave.

Contenidos:

- Interpretación del entorno próximo y de imágenes para identificar los cambios en el relieve y paisaje de la Tierra. El modelado del relieve.
- Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección, organización y presentación de información.
- Análisis de la acción geológica del ser humano y propuesta de acciones y medidas para contribuir a la conservación y mejora del medioambiente y evaluar los riesgos derivados de la acción humana.
- Relación entre la energía interna, los modelos del interior terrestre (geoquímico y geofísico) y los límites de las principales placas tectónicas.
- Discriminación entre las manifestaciones de la energía interna (magmatismo, volcanismo y movimientos sísmicos) y los procesos externos.
- Relación entre la actividad sísmica y su distribución planetaria.

- Análisis de la actividad magmática y volcánica.
 - Descripción de los tipos de volcanes y su actividad en función de los tipos de magma, con especial atención a los de Canarias, y su distribución en el planeta.
 - Valoración de la importancia de conocer los riesgos volcánicos y sísmicos en general, y en Canarias en particular, así como las medidas preventivas y su posible predicción.
 - Análisis de la influencia de los volcanes en las Islas Canarias.

Contribución al desarrollo de las competencias:

CL, CMCT, CSC, AA, CEC

EVALUACIÓN

Evaluación:

Esta situación de aprendizaje se evaluará mediante la asistencia y participación en clase. Se valorará positivamente la predisposición a participar y se asegurará la participación plena del alumnado que se encuentre disfrutando de la actividad. observación de la participación en clase por parte del alumnado.

Recuperación:

La recuperación de esta sesión estará orientada únicamente a aquel alumnado que no hubiera asistido a clase. Se realizará mediante una redacción donde se compare la idea que el individuo tenía sobre riesgo originalmente y la que tiene después de ver los apuntes del día en que se celebró dicha sesión.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Modelos de enseñanza:

En esta situación de aprendizaje se utilizarán los siguientes modelos de enseñanza: expositivo, enseñanza directa e indagación científica, investigación grupal.

Fundamentos metodológicos:

En esta situación de aprendizaje, una vez más se hace al alumnado protagonista de su propio aprendizaje, dejándolo que investigue en sus conocimientos previos y que los refuerce con la información colgada en Internet y la proporcionada por el profesorado. Además el trabajo grupal crea una atmósfera de confianza. Se promueve la capacidad de debatir ideas, compartirlas y sintetizar la información obtenida.

Agrupamientos:

Grupos de 3 y gran grupo

Recursos:

Se utilizará pizarra, papel y bolígrafo, proyector y de elaboración propia.

Espacios:

Se impartirá en el aula de clase.

Medidas de atención a la diversidad:

Los materiales utilizados intentan ser integrativos para atender a la diversidad. Se evaluarían y adaptarían fácilmente para el caso en concreto.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA: Secuencia de actividades						
3. ¿Qué sé sobre el riesgo volcánico?						
Competencias Estándares	Técnicas Herramientas Productos Instrumentos de evaluación Tipos de evaluación	Agrupamientos	Sesiones	Recursos	Espacios	Observaciones
<p>CL, CMCT, CSC, AA, CEC</p> <p>84. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado.</p> <p>86. Valora la importancia de actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre</p> <p>89. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.</p> <p>90. Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.</p> <p>91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico</p>	<p>Técnicas Observación de la participación y actitud del alumnado.</p> <p>Herramientas Rúbrica del criterio</p> <p>Producto Debate interno sobre definiciones</p> <p>Instrumento de evaluación Participación en clase y capacidad de síntesis de la información.</p> <p>Tipo de evaluación Heteroevaluación</p>	<p>Gran grupo</p> <p>Grupos de 3</p>	<p>1 sesión</p>	<p>Ordenador Proyector Internet Presentación Power Point</p>	<p>Aula de trabajo</p>	

existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.						
---	--	--	--	--	--	--

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA: Recursos, fuentes, observaciones y propuestas
Recursos adjuntos: Parte es de mi propiedad y parte del INVOLCAN por lo que no podré ponerla de ANEXO
Fuentes Elaboración propia
Propuestas de mejora: Podría haber utilizado algo más de tiempo para poder explicar más detenidamente más cosas.

Actividad Número 3:

“Mira lo que te quiero enseñar”

La tercera y última actividad, tiene como fin, hacer al alumno/a profesor de su entorno. Que sea capaz de transmitir estos conocimientos a su contexto privado. El convertir al alumnado en divulgador científico es una herramienta muy poderosa, máxime en temas tan abandonados como es el riesgo volcánico. El alumnado irá a su contexto persona y tendrá que explicarle a toda aquella persona interesada lo aprendido en clase en los días previos. Mediante el uso de teléfonos móviles (no hay que demonizarlos ya que son parte intrínseca de la existencia del alumnado) tendrán que grabarse exponiendo los conocimientos. Ese vídeo, deberá ser editado con “los mejores momentos”, no podrá superar los 3 minutos y será expuesto en el aula. El alumnado será libre de utilizar los medios que prefiera para realizar la explicación. Todo el material que cree será valorado positivamente.

Como el contexto personal del alumnado puede no ser propicio, en casos excepcionales de no contar con el apoyo familiar o social necesario, se le dará la opción de hacer directamente la exposición para la clase.

Título de UP de referencia		
<i>Implementación</i>		
Fecha:	Nº de sesiones: 2	Trimestre: tercero
Título de la SA: “Mira lo que te quiero enseñar”		
Autoría: Violeta Tai Albertos Blanchard		
Tipo de aprendizaje: Visual, auditivo, kinestésico	Estudio: 3º ESO	Área/Materia: Biología y Geología

IDENTIFICACIÓN

Sinopsis:

En esta situación de aprendizaje el alumnado se convertirá en divulgador científico. Expondrá en su entorno cercano aquello que ha aprendido en clase en el desarrollo de esta propuesta.

Justificación:

Como actividad final trata de concretar, perfeccionar conceptos y que el alumnado sea capaz de hacer una síntesis y expresarla de manera entendible. Esta situación se puede enmarcar en el bloque de aprendizaje V: El relieve terrestre y su evolución.

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

Criterio de evaluación:**Criterio 8**

Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre, diferenciándolos de los procesos geológicos internos, e indagar los factores que condicionan el modelado del entorno próximo, a partir de investigaciones de campo o en fuentes variadas, para identificar las huellas geológicas, de los seres vivos y de la actividad humana en el paisaje, con la finalidad de construir una visión dinámica del relieve, así como de apreciar el paisaje natural y contribuir a su conservación y mejora.

Criterio 9.

Reconocer sobre la superficie terrestre los cambios que genera la energía interna del planeta, diferenciándolos de aquellos originados por agentes externos, analizar la actividad magmática, sísmica y volcánica como manifestación de la dinámica interna de la Tierra, justificando su distribución geográfica con la finalidad de valorar el riesgo sísmico y volcánico en ciertos puntos del planeta y proponer acciones preventivas.

Objetivos:

Tiene como objetivo principal, “utilizar” al alumnado como hilo conductor entre los conocimientos adquiridos en el centro y la sociedad general, comenzando con el contexto más próximo del estudiante. De manera colateral se introduce un dispositivo digital, tan básico para el alumnado como es el teléfono móvil o el IPAD, por lo que las destrezas digitales también se verán reforzadas. Se trabajará la capacidad de síntesis de la información.

Contenidos:

- Interpretación del entorno próximo y de imágenes para identificar los cambios en el relieve y paisaje de la Tierra. El modelado del relieve.
- Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección, organización y presentación de información.
- Análisis de la acción geológica del ser humano y propuesta de acciones y medidas para contribuir a la conservación y mejora del medioambiente y evaluar los riesgos derivados de la acción humana.
- Relación entre la energía interna, los modelos del interior terrestre (geoquímico y geofísico) y los límites de las principales placas tectónicas.

- Discriminación entre las manifestaciones de la energía interna (magmatismo, volcanismo y movimientos sísmicos) y los procesos externos.
- Relación entre la actividad sísmica y su distribución planetaria.
- Análisis de la actividad magmática y volcánica.
 - o Descripción de los tipos de volcanes y su actividad en función de los tipos de magma, con especial atención a los de Canarias, y su distribución en el planeta.
 - o Valoración de la importancia de conocer los riesgos volcánicos y sísmicos en general, y en Canarias en particular, así como las medidas preventivas y su posible predicción.
 - o Análisis de la influencia de los volcanes en las Islas Canarias.

Contribución al desarrollo de las competencias:

CL, CMCT, CSC, AA, CEC

EVALUACIÓN

Evaluación:

Esta situación de aprendizaje se evaluará mediante la exposición del vídeo generado como producto de la actividad. Se valorará positivamente aquel material extra que se elabore para la misma, así como su calidad educativamente hablando.

Recuperación:

Esta situación de aprendizaje se podrá recuperar con un vídeo de 5 minutos donde el estudiante se grave haciendo una explicación del tema. Este extremo no es lo ideal, se pierde la transmisibilidad de información.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

Modelos de enseñanza:

En esta situación de aprendizaje se utilizarán los siguientes modelos de enseñanza: indagación científica, modelo expositivo por parte del alumnado.

Fundamentos metodológicos:

En esta situación de aprendizaje, como en las anteriores es el alumnado el protagonista de su propio aprendizaje. Se promueve la capacidad de síntesis y la creatividad en cuanto a exponer conocimiento y la calidad de los recursos utilizados.

Agrupamientos:

Individual

Recursos:

Se utilizará proyector y presentaciones preparadas por el alumnado

Espacios:

Se impartirá en el aula de clase y el alumnado en su entorno personal.

Medidas de atención a la diversidad:

Esta actividad está abierta a una amplia variabilidad relativa a la atención a la diversidad. Se evaluaría y adaptaría fácilmente para el caso en concreto.

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA: Secuencia de actividades

Competencias Estándares	Técnicas Herramientas Productos Instrumentos de evaluación Tipos de evaluación	Agrupamientos	Sesiones	Recursos	Espacios	Observaciones
<p>CL, CMCT, CSC, AA, CEC, CD</p> <p>91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.</p>	<p>Técnicas Observación de la participación y actitud del alumnado.</p> <p>Herramientas Rúbrica del criterio</p> <p>Producto Vídeo</p> <p>Instrumento de evaluación Participación, calidad del producto obtenido y de los materiales utilizados</p> <p>Tipo de evaluación Heteroevaluación y coevaluación</p>	Individual	<p>3 sesiones Una para reflexionar e idear lo que se quiere implementar. Otra para implementar y llevarla a cabo en casa Y la última para exponer el vídeo resultado en clase</p>	<p>Ordenador Proyector Internet Móviles Cualquier material que el alumnado quiera utilizar</p>	<p>Aula de trabajo</p> <p>Entorno personal del alumnado.</p>	

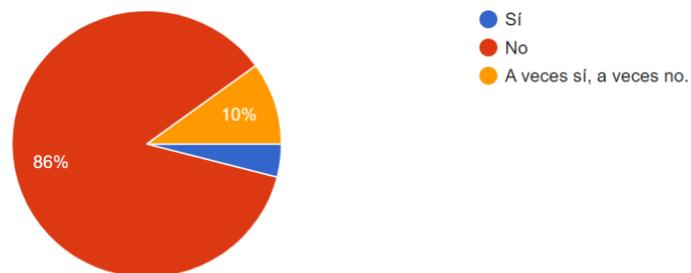
6. Resultados y discusión

Al finalizar el periodo de prácticas y para valorar el tipo de enseñanza impartida se le propuso al alumnado un cuestionario de satisfacción. A continuación se exponen algunas de las preguntas más interesantes. Destacar que en base a las respuestas obtenidas, se deduce que cuando el alumnado que está acostumbrado a recibir clases magistrales y se le cambia la dinámica y hasta el entorno académico (impartir la asignatura en un sitio diferente a la clase habitual), su curiosidad aumenta. Cuando haya curiosidad aumenta el interés y con él el aprendizaje.

En general, ¿Se te han hecho pesadas las clases?

 Copiar

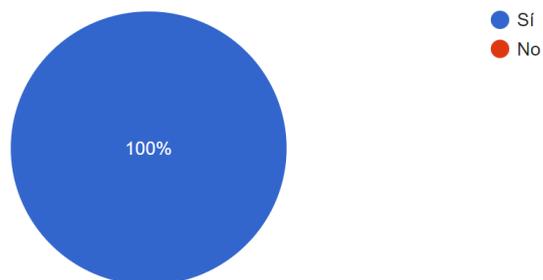
50 respuestas



¿Te han parecido interesante los seminarios acerca de lo que hago en mi trabajo?

 Copiar

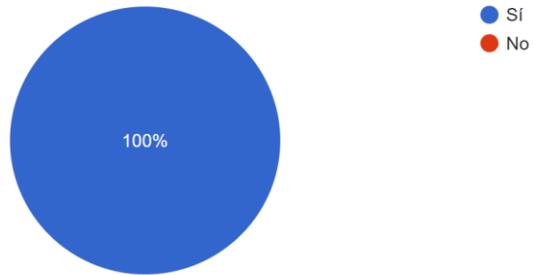
50 respuestas



¿Has aprendido algo que no sabías en este seminario?

50 respuestas

 Copiar



7. Conclusiones

1.- En el currículo de la ley actual, al igual que en las leyes anteriores es llamativa la poca relevancia que se le da al riesgo volcánico. Esto provoca un vacío de conocimiento en la población estudiantil. A partir de este dato, y extrapolándolo a la sociedad provoca pena el desconocimiento que existe a nivel general.

2.- Las administraciones competentes deberían hacer una reflexión aprovechando la erupción de Tajogaite, acerca de la importancia de que una sociedad que vive en tierra volcánicamente activa, tenga unos conocimientos generales.

3.- El análisis de las leyes acontecidas a lo largo de la Historia española deja evidente el escaso interés que se ha tenido en la geología y por extensión al riesgo volcánico.

4.- La programación didáctica del IES Teobaldo Power se ajusta a lo dispuesto en la LOMCE.

5.- Tras el análisis de los cuestionarios y la comparación con aquel realizado en el año 2016 parece que el alumnado tiene mucho más claro que Canarias es una región volcanológicamente activa.

6.- El papel del docente es muy importante a la hora de concienciar acerca del riesgo. Es sumamente importante que el docente ponga el mismo empeño y ganas a explicar estos temas que por norma general no suelen gustar.

7.- El papel del alumnado puede ser clave a la hora de divulgar. Puede convertirse en un vector de información muy preciado y la sociedad y el sistema educativo debería utilizar esta herramienta.

8. Propuestas de mejora

Como propuestas de mejora, se podrían implementar salidas de campo para ver in-situ la problemática que una posible erupción volcánica ocasionaría. Sería ideal poder viajar a La Palma (ida y vuelta) para que el alumnado que no ha podido desplazarse pudiera verlo.

Se podría realizar la comparativa de los cuestionarios con más datos y además se podría realizar una evolución temporal para visualizar cómo va variando la percepción del alumnado. En el sentido estadístico se podrían realizar análisis de cluster con parámetros como la edad, género, zona del centro donde estudia, año del cuestionario.

Por falta de tiempo y predisposición por parte del profesor tutor de prácticas, no se pudo llevar a cabo la tercera de las actividades, la más importante e interesante. Llevarla a cabo sería una mejora sustancial de la experiencia y que enriquecería los resultados de este TFM.

Profundizar no solo en el riesgo volcánico como generador de destrucción sino también positivarlo como modelador de paisaje, rejuvenecimiento de zonas, aportación de minerales a los ecosistemas. Darle una vuelta constructiva a un tema que por los daños que ha ocasionado hace meses se siente totalmente como un problema. Una sociedad resiliente es aquella capaz de flexarse y superarse, capaz de tomar una crisis y convertirlo en una oportunidad.

9. Referencias

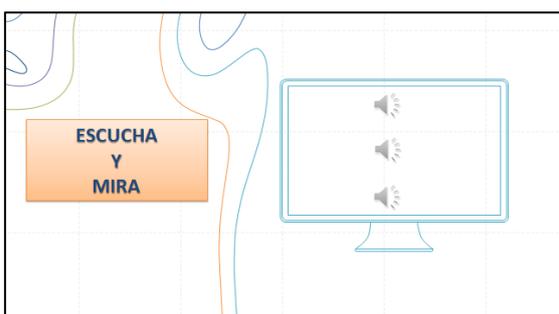
- Couso, D. (2013, abril). *La elaboración de unidades didácticas competenciales*. Universidad Autónoma de Barcelona. Universidad de Navarra.
http://cmap.unavarra.es/rid=1RKTWRZXR-1Z8TJRV-2V6/DIGNACOUSO_ELABRACION_UD.pdf
- Moraes, M. C. (2021, febrero). *Universidad de Barcelona*. Universidad de Barcelona. http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/educar_y_aprender.pdf
- Vega Mora, L., & Díaz, F. J. (2013). Evaluación integral del riesgo volcánico del Cerro Machín, Colombia. *investigaciones Geográficas*, 81.
- Barrera, J. L., García, R., Pineda, A., & Rodríguez, R. (2016). *IGME*. Parque Nacional del Teide. Guía Geológica.
https://www.igme.es/LibrosE/GuiasGeo/teide_2ed_sp/48/
- Sanmartí, N., & Tarín Martínez, R. (2008). Proyectos y actividades para cambiar el entorno. *Redined*, 44(2008), 5–7. <http://hdl.handle.net/11162/23474>
- Pérez, N., & Hernández, P. (2008). La vigilancia volcánica en España: una apuesta crucial para la reducción del riesgo volcánico. *IGME. Serie. Medio Ambiente. Riesgos Geológicos*, 12, 159–174.
- *Diario de Navarra*. (2020). Leyes educativas España.
<https://www.diariodenavarra.es/noticias/actualidad/nacional/2020/11/20/leyes-educativas-espana-logse-lomloe-ley-celaa-708754-1031.html>
- Felipa, C. (2016). Una propuesta para el alumnado de la ESO y Bachillerato sobre la transposición didáctica en la percepción de riesgo sísmico volcánico. *Universidad de La Laguna*.
- Ripollés, N. (2014). Evolución de la didáctica de las ciencias naturales en España desde el informe Quintana hasta la LOE. *Universidad de Barcelona*.

- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato (BOE n.o 25, de 29 de enero)
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato (BOE, de 3 de enero de 2015)
- *Currículos del Ministerio de Educación y Formación Profesional de los títulos LOGSE*. (2021). TodoFP | Ministerio de Educación y Formación Profesional.
<https://www.todofp.es/que-estudiar/antiguos-titulos/curriculos-logse.html>
- *Manifiesto por una adecuada presencia de la Geología en el nuevo currículo de la LOMLOE*. (2016). Manifiesto por una adecuada presencia de la Geología en el nuevo currículo de la LOMLOE.
<http://www.aepect.org/documentos/ManifiestoGeologiaLOMLOE.pdf>
- Negrín Medina, M. A., Hernández, I. y Marrero Galván, J. J. (2018). Percepción del riesgo volcánico en alumnado de 15 años (3º ESO) de Tenerife (Islas Canarias) y propuesta para su enseñanza. En Universidade da Coruña (ed.), Actas de 1º Congreso Mundial de Educación (C-CCN-20). *Universidade da Coruña*.

10. Anexos

Nota aclaratoria sobre propiedad intelectual: En la siguiente reproducción de la presentación utilizada, las fotos y vídeos son de mi propiedad. Las realicé yo durante la erupción porque soy trabajadora del Instituto Volcanológico de Canarias. En las fotografías que sale el logo del INVOLCAN son propiedad del Instituto pero están a libre disposición en sus redes sociales.

ANEXO I. Presentación “¿Qué hicieron los científicos en la erupción de La Palma?”

	
	<p>Erupción de tipo..... https://www.facebook.com/INVOLCAN/videos/1301395650301996/</p>
	
	

El cono, las coladas, el delta lávico



El cono, las coladas, el delta lávico



El cono, las coladas, el delta lávico



¿Qué hacemos los/las científicos/as?

Monitorización

¿Qué es?

MONITORIZACIÓN



Aire



Mar



Tierra



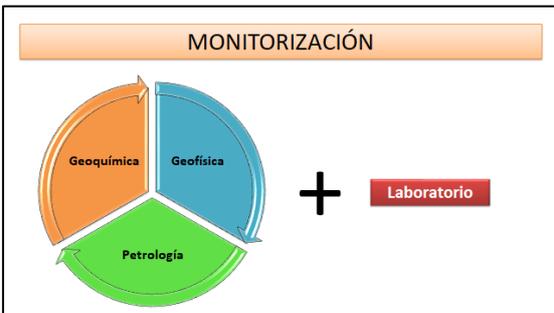
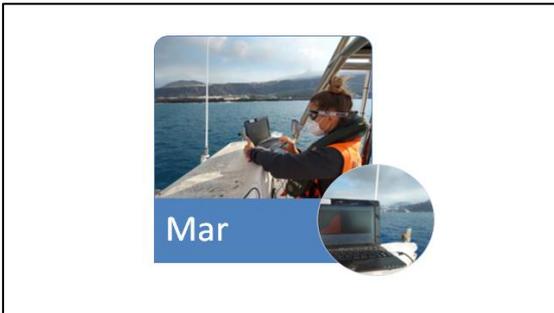
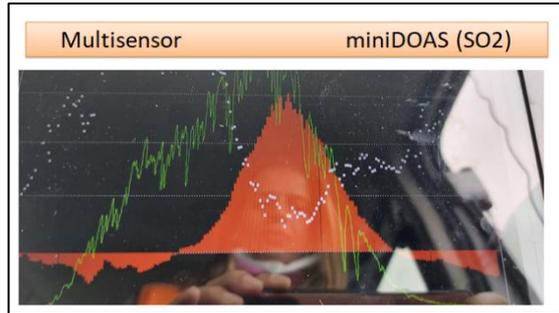
Aire

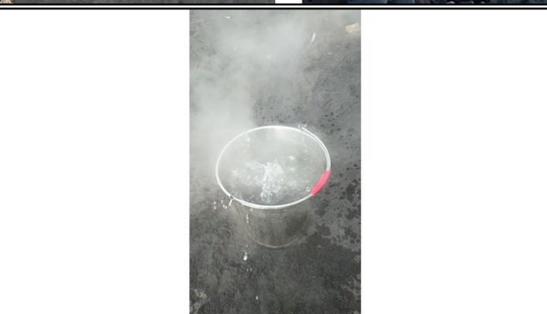
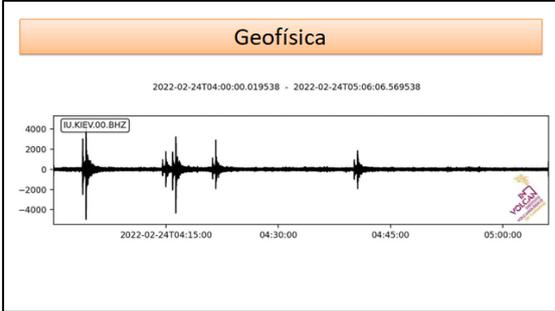


Cámara térmica



VUELO CIENTÍFICO INVOLCAN - GUARDIA CIVIL - ERUPCIÓN EN LA PALMA







Geoquímica



¿Qué se había visto antes de la erupción?



Pero no todo es bonito



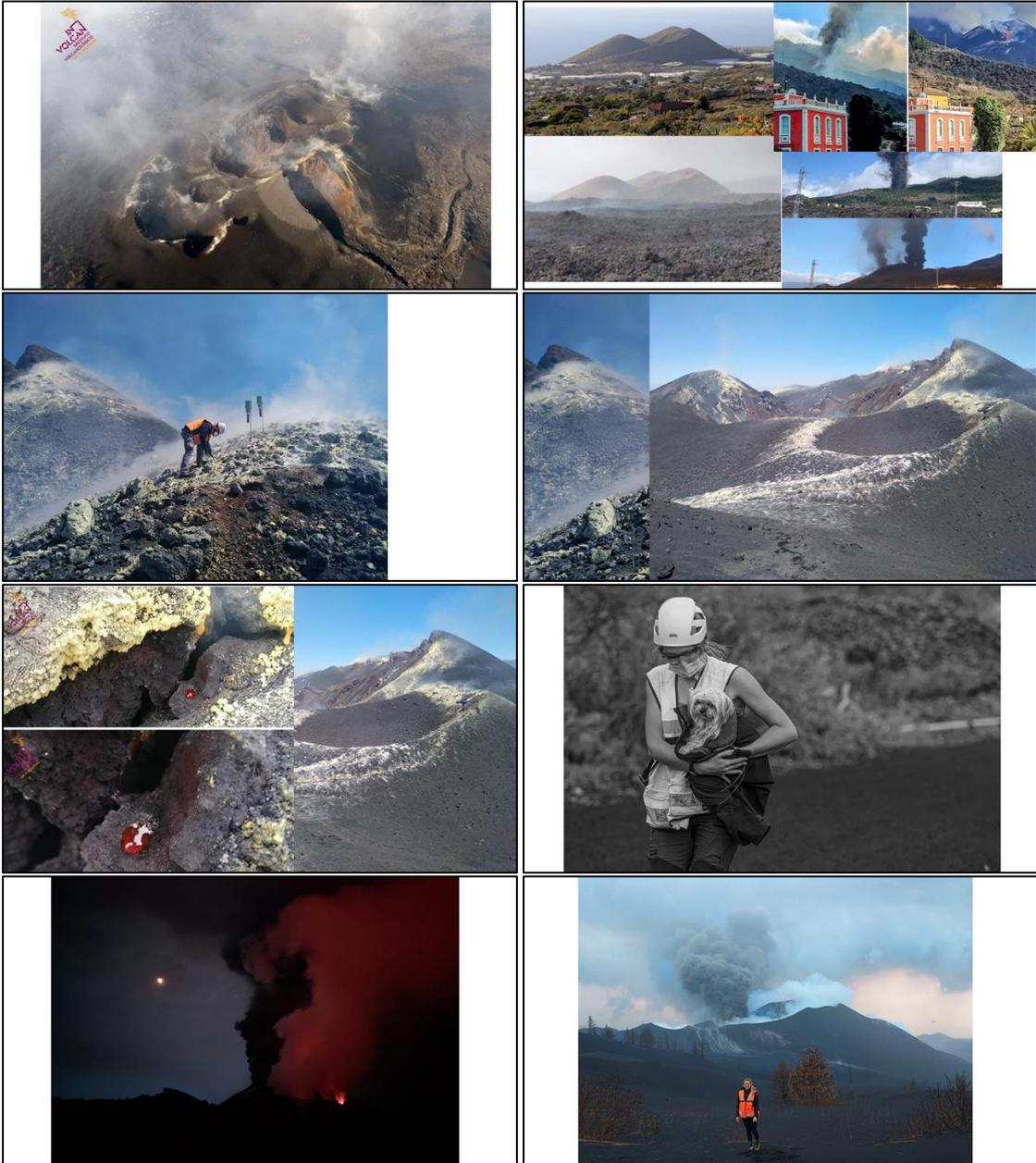


Vivir con una
erupción al lado



Como curiosidad





Un trocito de erupción

ANEXO II. Preguntas de repaso y prueba relacionadas con el riesgo.

Ejercicios de repaso

15. Investiga algún acontecimiento que haya tenido lugar en Canarias asociado con el riesgo geológico (si no es la erupción de La Palma del 2021 mucho mejor) y explica brevemente qué ocurrió, en qué tipo de riesgo se engloba y cómo podrían haberse mejorado sus consecuencias.

16. Reflexiona. El día 5 de Julio de este año 2022 se activa el semáforo naranja del PEVOLCA para la zona en donde vives. ¿Qué harías? Comenta con tu familia ¿Qué opinan? ¿Se lo habían planteado alguna vez?

17. Teniendo en cuenta las 3 variables que están en la ecuación del riesgo, compara el riesgo de un terremoto en una isla muy poblada de Japón y otro en una región del Desierto de Sáhara.

18. El huracán Katrina fue uno de los huracanes más destructivos y el que causó más víctimas mortales de la temporada de huracanes en el Atlántico de 2005. Existió una gran diferencia entre las consecuencias en Nueva Orleans y otros Estados próximos aunque llegó con la misma intensidad a todos. ¿A qué puede haber sido debido?

19. Dentro de 10 años, ¿el riesgo volcánico en Canarias será más alto? ¿Por qué?

20. Imagina una región que no tenga ninguna medida para la reducción del riesgo volcánico. ¿Qué medidas implementarías?

Prueba de nivel

9) Los factores que hay que tener en cuenta a la hora de estudiar el riesgo volcánico, como en cualquier riesgo, son tres. (1,5 pto)

a) ¿Cómo los definirías?

b) ¿Cómo se relacionan con el riesgo?

c) ¿Cuál es el factor de riesgo más difícil de reducir? ¿Por qué?

10) Teniendo en cuenta las 3 variables que están en la ecuación del riesgo, compara el riesgo de una erupción en una isla muy poblada de Canarias y otra en una isla poco poblada de Italia. (0,5 pto)

11) Como bien sabes de lo dado en clase, el riesgo puede estar relacionado con procesos geológicos internos y procesos geológicos externos. ¿Cuál es la diferencia entre ellos? Se valora positivamente si pones algún ejemplo y mencionas el más importante a nivel Español. (0,5 pto)

12) Son las 10 de la mañana del Domingo 26 de Junio. Justo acabas de terminar las clases o casi y estás tan pensando en cómo vas a disfrutar el verano. No te has levantado de la cama y sientes un gran terremoto y oyes una explosión. Buscas en el móvil y te enteras de que ha comenzado una erupción cerca de tu vivienda. ¿Cuáles son los peligros asociados a este evento que te pueden afectar? ¿Sabrías qué hacer? (0,5 pto)