

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria
y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de
Idiomas.**

Especialidad: Biología y Geología



TRABAJO FIN DE MÁSTER 2018/2019

**LA ERUPCIÓN VOLCÁNICA SUBMARINA
DE LA RESTINGA (EL HIERRO) COMO
OPORTUNIDAD DOCENTE EN GEOLOGÍA**

Alumna: Andrea Vega Isasi

Tutor: Javier Pinto Sanz

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	pág. 3
2. JUSTIFICACIÓN	pág. 6
3. APLICACIÓN SEGÚN LA NORMATIVA	pág. 8
3.1 ASIGNATURA Y NIVEL DE SECUNDARIA	pág. 8
3.2 CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	pág. 10
3.3 COMPETENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS	pág. 11
4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	pág. 16
4.1 CONTENIDOS TEÓRICOS	pág. 16
4.1.1 DESARROLLO DE CONTENIDOS GEOLÓGICOS	pág. 16
4.1.1.1 LA FORMACIÓN DE LAS ISLAS CANARIAS	pág. 16
4.1.1.2 LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO	pág. 19
4.1.1.3 MATERIALES EMITIDOS EN LA ERUPCIÓN	pág. 25
4.1.1.4 GESTIÓN DE LA ERUPCIÓN	pág. 27
4.1.2 UTILIZACIÓN DE RECURSOS TIC: WEBQUEST	pág. 31
4.1.2.1 INTRODUCCIÓN A LA WEBQUEST	pág. 31
4.1.2.2 PARTES DE UNA WEBQUEST	pág. 32
4.1.2.3 APORTACIONES DE UNA WEBQUEST	pág. 33
4.2 PROPUESTA DIDÁCTICA	pág. 35
4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN	pág. 35
4.2.2 METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	pág. 37
4.2.3 BLOQUE DE ASIGNATURA	pág. 38
4.2.4 OBJETIVOS	pág. 39
4.2.5 SECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL	pág. 39
4.2.6 RELACIÓN ENTRE LOS CONTENIDOS, ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE Y COMPETENCIAS TRABAJADOS	pág. 41
4.2.7 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	pág. 44
4.2.8 EVALUACIÓN	pág. 45
5. CONCLUSIONES	pág. 51
6. BIBLIOGRAFÍA	pág. 53
ANEXO I: WEBQUEST	pág. 57

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se presenta como Trabajo de Fin de Máster a modo de culminación del Máster en Profesor de Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas en la especialidad Biología y Geología de la Universidad de Valladolid.

Como futura docente en una asignatura como es la Biología y Geología, enmarcada dentro del cuadro científico, me veo en la obligación de causar un impacto positivo en los alumnos. Esto es más que necesario para lograr la correcta difusión de la cultura científica, contribuyendo de esta manera a la formación básica que necesitan los ciudadanos de la sociedad actual.

El carácter del conocimiento científico, ayuda a desarrollar la capacidad crítica de las personas, juzgando así de una forma más objetiva la gran cantidad de información que viene apareciendo en los últimos tiempos desde los medios de comunicación.

Así mismo, y siguiendo en esta línea, es importante renovarse en cuanto a recursos didácticos se refiere, y en la medida de lo posible utilizar hechos o acontecimientos que conviertan lo abstracto en algo palpable. En el caso del presente trabajo, se pretende trabajar con la erupción submarina de El Hierro como recurso didáctico en el cual se apoye el aprendizaje. Esta erupción volcánica ha sido la última sucedida en las Islas Canarias tras 40 años de inactividad. El acontecimiento tuvo lugar en el año 2011, en concreto en La Restinga, en la isla de El Hierro.

El hecho de tratarse de un acontecimiento cercano tanto en el tiempo como en el espacio, confiere a esta erupción un gran valor de cara a su utilización en la enseñanza como recurso didáctico. El uso de este tipo de recursos, cercanos al alumnado, promueve un mayor interés por el aprendizaje al extrapolar lo aprendido en el aula a situaciones que ocurren en la vida cotidiana, o ya no siendo así, en la cercanía espacial y temporal.

El principal objetivo de este trabajo es presentar esa erupción submarina como recurso educativo, apoyándome en la creación de una metodología didáctica grupal denominada Webquest. La aplicación de la misma está planteada para 3º ESO, en la asignatura Biología y Geología.

A pesar de que mi idea inicial al comenzar este Máster era realizar un trabajo que culminase el mismo dirigido hacia la parte de Biología, me encontré ante el reto de este proyecto.

Dado que esta especialidad también abarca la Geología, me supuso una motivación extra el hecho de realizar mi trabajo de culminación sobre unos contenidos que en un principio me parecían menos cercanos a mi formación. Para mi sorpresa, me he encontrado con un nexo de unión muy importante entre la Biología y Geología, y he abierto la mente hacia una mayor amplitud de conocimientos y contenidos, aprendiendo a desarrollar y trabajar propuestas didácticas útiles a la hora de mi futura experiencia como docente.

Así mismo, al utilizar un recurso TIC para la propuesta de intervención, me he basado en un gestor de web denominado www.wix.com para la elaboración y creación de la Webquest.

El presente Trabajo de Fin de Máster se estructura de una forma sencilla que se detalla a continuación. Se inicia con una justificación acerca de la necesidad y planteamiento del Trabajo, así como las decisiones tomadas acerca de la manera en que se ha llevado a cabo. Entre otros conceptos, en esta justificación se desarrolla el papel que me gustaría ejercer como docente.

A continuación se enmarca el trabajo en la normativa educativa actual, tratando de relacionar los contenidos, estándares de aprendizaje y criterios de evaluación con las competencias clave, el curso, y en definitiva el recurso a utilizar.

El siguiente apartado versa sobre el desarrollo de la propuesta didáctica como tal.

Aparece así mismo dividido en dos subapartados:

- a. La explicación de los dos recursos utilizados: la erupción volcánica submarina del el Hierro (todos los contenidos geológicos que nos proponemos que adquieran los alumnos) y la herramienta de la Webquest como recurso TIC que permite desarrollar el primer recurso.
- b. El desarrollo de la intervención: incluyendo objetivos, asignatura, competencias en relación con los contenidos, medidas de atención a la diversidad, evaluación, etc.

Este bloque es importante ya que es necesario tener claros los recursos a utilizar pero es aún más importante saber la forma en que vas a utilizarlos e integrarlos en una intervención que pueda llevarse a cabo con los alumnos.

La parte final del trabajo culminaría con las conclusiones sobre el mismo y la bibliografía utilizada a lo largo de las diversas secciones.

El Anexo I se incluye para adjuntar la Webquest que se utiliza como recurso TIC, a modo de imágenes, para poder verla con un simple vistazo. Así como una breve descripción de los recursos planteados en la misma.

2. JUSTIFICACIÓN

El sistema educativo actual está regido por una normativa bastante estricta y cambiante en cuanto a criterios de evaluación, competencias y contenidos trabajados en los distintos cursos de secundaria.

Así mismo, nos encontramos en una etapa de gran cambio en cuanto a metodologías educativas. La metodología de transmisión-recepción con la que nos han enseñado a la mayoría de nosotros se ha quedado obsoleta, dando paso a metodologías que abogan por un aprendizaje significativo que vaya más allá del meramente memorístico y en la consecución de alumnos autónomos en su aprendizaje.

La figura del docente se está convirtiendo en la de un guía, cuya misión es llevar al conjunto del alumnado (prestando la debida atención a la diversidad en cuanto a necesidades educativas se refiere de la totalidad del mismo) hacia ese aprendizaje significativo del que hablaba anteriormente.

Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. (Moreira, 1997).

Este tipo de aprendizaje fue definido en primero lugar por Ausubel, y posteriormente muchos autores y docentes han basado su trabajo en el mismo. Para Ausubel (1963, p. 58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.

Con el presente proyecto, pretendo que mis alumnos también sean capaces de conseguir dicho aprendizaje.

Para ello y con dicho objetivo, me baso en metodologías de aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por el psicólogo y pedagogo Jerome Bruner. Es una metodología que promueve el hecho de que el alumno adquiera el conocimiento por sí mismo.

Dado que el aprendizaje por descubrimiento puede llevar a conclusiones erróneas por parte del alumnado, no puedo basar la intervención sólo en este tipo de metodologías. Como futura

docente, promoveré esta metodología basándola en una serie de recursos seleccionados que los alumnos han de utilizar para llegar a ese conocimiento, de manera que el mismo se convierta en significativo.

Los procedimientos de la enseñanza por descubrimiento guiada, implica proporcionar a los estudiantes oportunidades para manipular activamente objetos y transformarlos por la acción directa, así como actividades para buscar, explorar y analizar. Estas oportunidades, no solo incrementan el conocimiento de los estudiantes acerca del tema, sino que estimulan su curiosidad y los ayudan a desarrollar estrategias para aprender a aprender, descubrir el conocimiento (Good y Brophy, 1995). Considerando que no hay una real comprensión, hasta que el alumno aplique dicho conocimiento en otras situaciones, el aprender implica describir e interpretar la situación, establecer relaciones entre los factores relevantes, seleccionar, aplicar reglas, métodos, y construir sus propias conclusiones (Bruner, 1980).

De la misma manera, en el presente proyecto se pretende aplicar la metodología investigativa, llevada a cabo mediante la realización de un Proyecto de investigación por parte de los alumnos, ya que es uno de los contenidos que se plantean en el currículo.

Todo ello, unido al hecho del crecimiento exponencial en el uso de recursos TIC en la educación actual, hace que la intervención sea una forma adecuada de enseñanza-aprendizaje en el sistema educativo actual.

Como se verá en los siguientes apartados, la totalidad de contenidos, criterios de evaluación y competencias desarrolladas con este Trabajo de Fin de Máster, están justificados mediante las presentes normativas de educación.

3. APLICACIÓN SEGÚN LA NORMATIVA

3.1 ASIGNATURA Y NIVEL DE SECUNDARIA

Los contenidos que pueden trabajarse en torno a la Erupción volcánica de El Hierro, ocurrida en el año 2011, en concreto en La Restinga, son adecuados para trabajarlos en la asignatura Biología y Geología de Educación Secundaria. El currículo de la asignatura, según la *ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León*, está planteado de tal manera que los alumnos “*analicen el mundo natural desde la metodología de la ciencia y utilicen las Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la búsqueda de información, la presentación de sus observaciones y la elaboración de sus conclusiones.*” Esto sustenta la presente intervención didáctica y refuerza su utilización en la asignatura Biología y Geología.

En cuanto al curso en el cual se va a aplicar, basándonos en los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que se plasman en dicha normativa (en la que se detalla el currículo de cada asignatura y para cada curso de secundaria), la intervención podría aplicarse tanto a 1º como a 3º de Educación Secundaria Obligatoria.

En cuanto a los contenidos trabajados en primero de Educación Secundaria, relacionados con el temario a desarrollar en el presente proyecto, nos encontramos con los siguientes:

- La Geosfera.
- Estructura y composición de corteza, manto y núcleo.
- Corteza continental y corteza oceánica.
- El relieve submarino.
- Los minerales y las rocas: propiedades, características y utilidades.
- Rocas magmáticas, sedimentarias y metamórficas.
- Problemas de la extracción y el uso de las rocas y los minerales.

Por otra parte, en tercero de educación secundaria, los contenidos que nos encontramos dentro del currículo son los siguientes:

- Actividad sísmica y volcánica.
- Tipos de manifestaciones volcánicas.
- Distribución de volcanes y terremotos.

- Los riesgos sísmico y volcánico. Importancia de su predicción y prevención.
- Proyecto de investigación en equipo.

Como ya expliqué anteriormente, la intervención puede desarrollarse en cualquiera de los dos cursos. Sin embargo, la manera en la cual está planteada y el hecho de enfocarla hacia un Proyecto de Investigación, hace que el curso más adecuado para su implantación sea 3º ESO.

Además, debido al nivel de abstracción al cual han llegado los alumnos, no sería adecuado aprovechar este tipo de recurso tal como se va a desarrollar en un curso como 1º ESO, en el cual la capacidad de abstracción del alumnado aún no ha comenzado a desarrollarse o se encuentra en etapas muy tempranas de su desarrollo. Es alrededor de los trece años de edad cuando el pensamiento cambia radicalmente, a partir de este momento, los jóvenes empiezan a razonar como adultos y a tener opinión propia. El pensamiento se vuelve abstracto, ya no es necesario partir de los hechos para razonar, ahora basta con plantear las situaciones en términos hipotéticos.

Piaget fue el encargado de desarrollar y explicar las distintas etapas del desarrollo cognitivo, de esta manera “la meta principal de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que otras generaciones han hecho; hombres que sean creativos, inventores y descubridores. La segunda meta de la educación es la de formar mentes que sean críticas, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrece” (Piaget, 1983).

Igualmente y tal como se indica al inicio, la propuesta didáctica está orientada para implantarse en la asignatura Biología y Geología. Según la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León: “La enseñanza de la Biología y la Geología en la Educación Secundaria Obligatoria debe orientarse a través de un enfoque holístico que permita el tratamiento de ambas materias desde una perspectiva integradora y gradual.”

Debido a esta consideración que aparece en la normativa actual, se ha escogido este tipo de recurso para trabajar en la asignatura, ya que permite aunar contenidos de Biología y de Geología en una misma intervención didáctica.

3.2 CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

El siguiente cuadro presenta de manera resumida los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del curso 3º ESO que van a ser trabajados en mayor o menor medida a través de la intervención didáctica realizada utilizando como recurso la erupción volcánica submarina de El Hierro.

Todos ellos han sido extraídos de la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
Actividad sísmica y volcánica. Tipos de manifestaciones volcánicas. Distribución de volcanes y terremotos. Los riesgos sísmico y volcánico. Importancia de su predicción y prevención.	<p>11. Analizar las actividades sísmica y volcánica, sus características y los efectos que generan.</p> <p>12. Relacionar la actividad sísmica y volcánica con la dinámica del interior terrestre y justificar su distribución planetaria.</p> <p>13. Valorar la importancia de conocer los riesgos sísmico y volcánico y las formas de prevenirlo.</p>	<p>11.2. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.</p> <p>12.1. Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.</p> <p>13.1. 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>
Proyecto de investigación en equipo.	1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias del trabajo científico.	<p>1.1. Integra y aplica las destrezas propias del método científico.</p> <p>2.1. Utiliza argumentos</p>

	<p>2. Elaborar hipótesis y contrastarlas a través de la experimentación o la observación y la argumentación.</p> <p>3. Utilizar fuentes de información variada, discriminar y decidir sobre ellas y los métodos empleados para su obtención.</p> <p>4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo.</p> <p>5. Exponer y defender en público el proyecto de investigación realizado.</p>	<p>justificando las hipótesis que propone.</p> <p>3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.</p> <p>4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p> <p>5.1. Diseña pequeños trabajos de investigación sobre animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula.</p> <p>5.2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.</p>
--	--	--

3.3 COMPETENCIAS BÁSICAS DESARROLLADAS

Antes de iniciar este apartado, hay que recordar lo que para nosotros debe ser una competencia. Para ello hemos de basarnos en la normativa actual de Educación, y concretamente en la LOMCE y en la 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 la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato que ésta ha desarrollado.

De esta forma, definimos el conocimiento competencial como la integración de “un conocimiento de base conceptual: conceptos, principios, teorías, datos y hechos (conocimiento declarativo-saber decir); un conocimiento relativo a las destrezas, referidas tanto a la acción física observable como a la acción mental (conocimiento procedimental-saber hacer); y un tercer componente que tiene una gran influencia social y cultural, y que implica un conjunto de actitudes y valores (saber ser)”.

Partiendo de esta base, en nuestro Sistema Educativo actual nos encontramos con 8 competencias clave:

- I. Comunicación lingüística.
- II. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- III. Competencia digital.
- IV. Aprender a aprender.
- V. Competencias sociales y cívicas.
- VI. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- VII. Conciencia y expresiones culturales.

Mediante la presente intervención trataremos de desarrollar el máximo posible de competencias clave según se detalla a continuación:

- I. Comunicación lingüística.

Teniendo en cuenta que esta competencia se divide en cinco componentes, gracias a la presente intervención podremos trabajar sobre los siguientes:

- El componente pragmático-discursivo en su dimensión sociolingüística al fomentar la recepción y producción de mensajes por parte del alumno en el ámbito de la Biología y Geología, y en concreto en el trabajo de investigación realizado.
- El componente estratégico, ya que para hablar en público, con sus compañeros, con el profesor, etc. del tema tratado en la Webquest ha de desarrollar una serie de destrezas tanto a la hora de leer la documentación o las instrucciones como a la hora de llevarlas a cabo o expresar sus ideas sobre el tema.

II. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Claramente al ser una competencia que ayuda a formar a las personas en aspectos esenciales o fundamentales para la vida, cualquier actividad relacionada con la ciencia y en este caso con la Biología y la Geología potenciará el desarrollo de esta competencia.

En concreto, con esta asignatura se hará hincapié en la parte de la competencia que hace referencia a la ciencia, abordando los conocimientos relativos a la biología y la geología a lo largo de la intervención desarrollada.

Como se puede observar en la normativa, es importante para desarrollar esta competencia en los Sistemas que se adecúan a la asignatura (Sistema de la Tierra y del Espacio y Sistemas Biológicos) fomentar y tratar de utilizar en la medida de lo posible la Investigación científica y la Comunicación de la ciencia. Para ello se diseñará la propuesta didáctica promoviendo el aprendizaje cooperativo, así como las exposiciones y defensa de la tarea a realizar por parte de los alumnos.

III. Competencia digital.

Esta competencia implica saber hacer un manejo adecuado de los nuevos medios de comunicación y TICs.

Al utilizar como base de la metodología con la que se va a desarrollar la propuesta una plataforma on-line, se promueve un correcto uso de los recursos TIC por parte del alumnado.

De esta forma se fomenta el hecho de que el alumno aprenda a seleccionar la información adecuada, interpretarla y saber cómo comunicarla.

IV. Aprender a aprender.

Se trata de desarrollar el aprendizaje autónomo y significativo de los alumnos a lo largo de la vida. Para ello es importante ayudarles a adquirir la motivación necesaria y desarrollar su metacognición para que sean capaces de autorregularse.

Mediante la propuesta planteada se pretende que sean capaces de conocer lo que saben mediante la activación de los conocimientos previos, que vean distintas estrategias o formas de aprendizaje a través de la metodología tratada, y que sean capaces de analizar el contenido o conocimiento específico que han de adquirir en cada momento.

Esta es una forma de convertir la materia no sólo en contenido sino en reflexión, y darle un hilo conductor, que sería la erupción volcánica de El Hierro, que les haga relacionar conceptos.

Dado que es una competencia que se puede desarrollar tanto de manera individual como cooperativa, está clara la necesidad de realizar una intervención en la cual se promueva el aprendizaje cooperativo de forma que el alumno observe cómo aprenden o actúan sus compañeros con respecto al estilo de aprendizaje.

V. Competencias sociales y cívicas.

El fomento de esta competencia se hace necesario debido a que todos los individuos van a tener que convivir en sociedad, haciendo que sea un estado de bienestar para ellos y para el resto.

Para ello es importante que los alumnos aprendan a comunicarse de manera adecuada con los distintos entornos que les rodean así como a interactuar de acuerdo a unos principios y valores éticos basados en la solidaridad y el respeto.

Para desarrollar esta competencia actuaremos en base al hecho de trabajar en una investigación grupal fomentando la comunicación con el entorno y la identificación de uno mismo como parte de una sociedad.

Así mismo, de manera indirecta, esta competencia será trabajada con los contenidos del currículo, ya que uno de ellos es: Medidas de prevención y actuación en caso de actividad volcánica.

El hecho de conocer este tipo de medidas y saber cómo actuar ante este tipo de situaciones, hace que los alumnos adquieran competencias sociales y cívicas que son útiles para la vida en sociedad.

Por ejemplo, en el caso de los acontecimientos ocurridos durante la erupción en El Hierro, estas competencias sociales y cívicas tuvieron que ser puestas de manifiesto durante la evacuación del pueblo de La Restinga

VI. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

Esta competencia se desarrollará innata a cualquier asignatura de ciencias, puesto que éstas ayudan a desarrollar el pensamiento crítico y abstracto que hará que los individuos tengan capacidad para tomar sus propias decisiones sabiendo gestionar sus conocimientos.

Cualquier actividad investigativa como la que se va a realizar trabaja esta competencia en el sentido en que es necesario para realizarla seguir una cierta planificación, estar organizado y ser hábil trabajando (individualmente y en equipo).

De cualquier forma, para que el desarrollo de esta competencia sea claro, se tratará de hacer una mayor referencia a la creatividad y la imaginación, a la responsabilidad en las tareas, al trabajo en equipo y la participación activa de todos los miembros de cada grupo de trabajo en la presentación, la redacción del informe, la búsqueda de información, etc.

VII. Conciencia y expresiones culturales.

Esta competencia se va a trabajar en su vertiente de potenciación y desarrollo de la creatividad, la capacidad e intención de expresarse partiendo de los conocimientos propios, la imaginación y creación partiendo de las ideas de cada uno y la capacidad de esfuerzo y disciplina para que las creaciones salgan adelante (también a nivel cooperativo).

Todo ello y el hecho de utilizar un recurso didáctico como la erupción volcánica de El Hierro, promueve una mayor cercanía hacia la conciencia de pertenecer a una cultura y a una determinada sociedad.

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

4.1 CONTENIDOS TEÓRICOS

4.1.1 DESARROLLO DE CONTENIDOS GEOLÓGICOS

4.1.1.1 LA FORMACIÓN DE LAS ISLAS CANARIAS

Existe mucha controversia cuando se habla de la formación del archipiélago de las Islas Canarias.

Situado en el océano Atlántico, el archipiélago se compone por ocho islas, cinco islotes y ocho roques. Las islas son: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Lanzarote, Gran Canaria, Fuerteventura y La Graciosa.

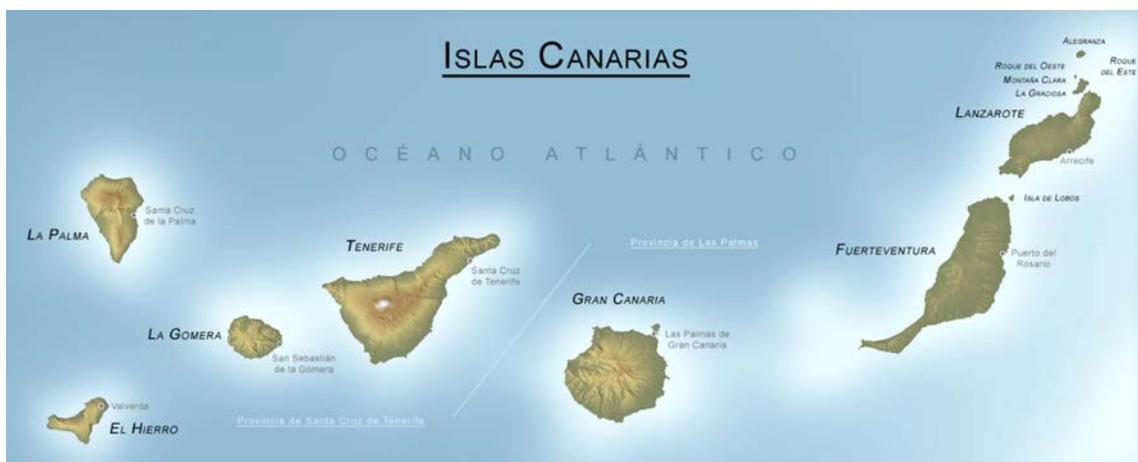


Figura 4.1: Plano del Archipiélago Canario

Una de las teorías estudiadas, y en la cual nos hemos centrado para el desarrollo del presente trabajo, con respecto a la formación de las Islas Canarias, es la existencia de una anomalía en el Manto terrestre que ha derivado en un punto caliente sobre la litosfera. Esta teoría sobre el punto caliente fue desarrollada por Morgan en el año 1971.

Este punto caliente provocaría un vulcanismo submarino que derivaría en la formación de una isla. Esta isla iría alejándose de este foco de emisión debido al desplazamiento de la placa africana de este a oeste. De este modo, se irían formando todas las islas del Archipiélago Canario, siendo las más antiguas las que se encuentran más lejanas del punto caliente.

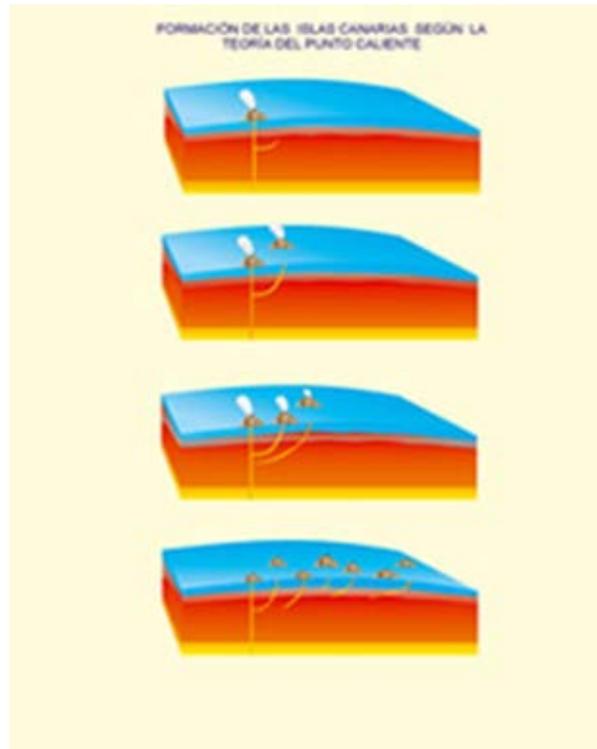


Figura 4.2: Formación de las Islas Canarias según la Teoría del Punto Caliente. Fuente: http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcap=91&idcat=22&idcon=528

Otra de las teorías que tienen bastante peso de la formación de las islas es la teoría de los bloques levantados. Fue propuesta por Araña Saavedra y otros científicos en 1976.

En ella se defiende que las islas se formaron hace aproximadamente 40 millones de años al chocar la placa africana con la euroasiática. Debido a este choque la corteza oceánica resultó fracturada en algunos puntos que eran más débiles.

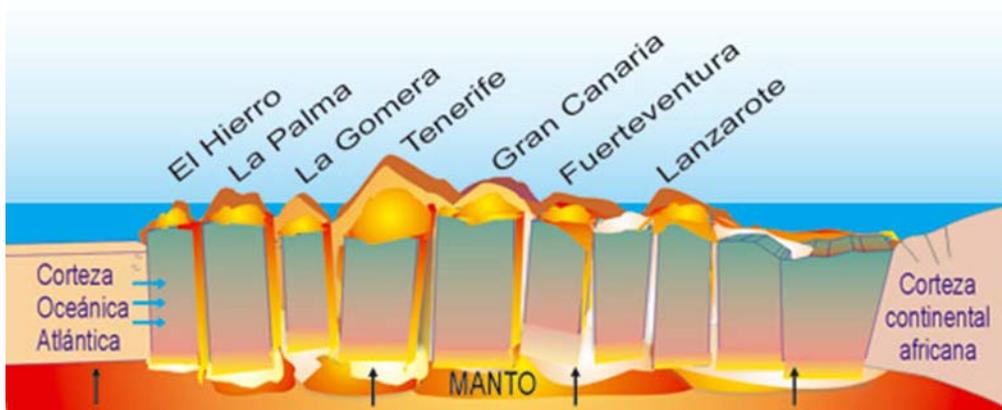


Figura 4.3: Formación de las Isas Canarias según la Teoría de los Bloque Levantados. Fuente: http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcap=91&idcat=22&idcon=528

Estas fracturas darían lugar al levantamiento de bloques que constituirían la base de las islas. Tiempo después, al detenerse el movimiento de las placas litosféricas, se originaría el ascenso de magma través de las primeras fracturas. Esta salida de magma se constituiría primero como un vulcanismo submarino (formando el complejo basal) y a posteriori como un vulcanismo subaéreo hace unos 20 millones de años.

Por último, la tercera hipótesis (aunque no la última) que se ha desarrollado sobre el origen del archipiélago es la Teoría de la fractura propagante. Esta fue propuesta por Anguita y Hernán en 1975.

Nos plantean el hecho de que frente a las islas Canarias, en el continente africano, existe una gran falla, la falla del Atlas Meridional, que discurre en dirección al archipiélago. Esta zona habría sufrido etapas de compresión y distensión que rompieron la litosfera originando esta gran falla.

Como consecuencia del descenso de la presión en la zona de fractura, el magma habría escapado y habría generado las diferentes islas.

Al final, todas estas teorías darían respuesta a la progresión de edad de las islas, desde el continente al océano, la antigüedad de las islas y el vulcanismo reciente (como ocurrió en 2011 en la erupción submarina de El Hierro).

Por tanto, actualmente no existe ninguna duda sobre que el Archipiélago Canario tiene origen volcánico y está inmerso en la dinámica global de la Tectónica de placas. Sin embargo, hoy en día ninguna de las teorías explicadas anteriormente se ha adoptado como la única y verdadera. Todas las islas del Archipiélago Canario se sitúan en una zona de intraplaca, a medio camino entre corteza continental y oceánica, siendo precisamente este hecho el que provoca discusión entre los que intentan descifrar su origen.

4.1.1.2 LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO

INTRODUCCIÓN

La erupción volcánica submarina de El Hierro, sucedió el 10 de octubre de 2011, fecha muy cercana a nuestros días. Por esta razón resulta un recurso didáctico muy interesante de utilizar con los alumnos de secundaria, ya que favorece la motivación y el aprendizaje significativo. Así mismo, es interesante el uso de este tipo de recursos por la existencia de multitud de material audiovisual (desde el seguimiento de la erupción por parte de los medios de comunicación hasta distintos vídeos y documentales que desarrollan el contenido). Esto facilita un mejor desarrollo del tema y ayuda a los alumnos a adquirir los conocimientos.

En concreto, la erupción y sus efectos tuvieron lugar en La Restinga, un pueblo pescador y costero de la isla El Hierro, en el archipiélago canario.

Fue desde junio del año 2011 cuando comenzaron a sentirse temblores previos en la isla, los cuales culminaron en la susodicha erupción que tuvo lugar en octubre del mismo año.

El fin de la erupción no se daría hasta primeros días de marzo del año siguiente, 2012, en concreto, el día 5 de marzo. De hecho, algunos expertos dicen lo siguiente: La erupción submarina de El Hierro 2011 encaja perfectamente en el marco geológico de la Isla y la de Canarias en su conjunto. Tuvo lugar en la isla más joven, que se encuentra en una etapa temprana de la construcción de escudo, dentro de una zona activa de rift. (Carracedo et al., 2012) Un rift puede definirse como una zona de la corteza terrestre en la que aparecen fisuras y fallas como consecuencia de la divergencia de dos placas tectónicas. Se trata de zonas de actividad magmática y sísmica frecuente y en las cuales es típica la aparición de fisuras volcánicas y fosas tectónicas (esto se configuraría como la zona activa citada).

Así mismo, cabe destacar que de la misma manera, la isla va perdiendo superficie por los desprendimientos gravitacionales; en la isla de El Hierro, nos encontramos con dos ejemplos visibles de este hecho: El Golfo y Las Playas. Estos desprendimientos gravitacionales no son más que el desprendimiento y caída de grandes rocas debido a su propio peso. En el caso de los desprendimientos que se dan en la isla de El Hierro éstos se deben al hundimiento de antiguas calderas volcánicas, que una vez cesada su actividad se vacían y algunas de sus paredes colapsan por su propio peso (a ello se debe la forma que tienen de semiluna).



Figura 4.4: Acantilados de El Golfo.

Se trata de dos zonas de acantilados muy pronunciados, las cuales están situadas una al Noroeste y otra al Sureste. La zona correspondiente a Las Playas, situada al Sureste, se encuentra cerca del pueblo en el cual tuvo lugar la erupción submarina de la cual vamos a hablar, La Restinga. Sin embargo, La Restinga no forma parte del terreno acantilado formado por los desprendimientos gravitacionales. Es por ello que para ir de Las Playas al pueblo hay que ir hasta el Norte o bien acceder en barco (en línea recta nos encontraríamos con los acantilados).



Figura 4.5: Mapa de la Isla de El Hierro.

ACTIVIDAD SÍSMICA PREVIA

A continuación, cabe hablar de la sismicidad que se vino notando en los meses previos a la erupción submarina.

La posibilidad de que ocurriese una erupción volcánica se tomó en consideración gracias a la actividad sísmica previa que originaron las primeras etapas de este fenómeno. La relación que existe entre la sismicidad y el vulcanismo viene dada porque al llenarse la cámara magmática que va a originar la erupción se provoca un aumento en la presión.

Es este aumento de presión lo que provoca abombamientos en la corteza (ya que la lava y los productos de la erupción volcánica tienden a buscar grietas o lugares por dónde salir). Al abrir o buscar dichas grietas se generan diversos temblores, que son los sismos previos a la erupción de los cuales hablamos en los siguientes párrafos.

En el caso concreto de la erupción de El Hierro, esta sismicidad comenzó a notarse de manera instrumental, gracias a la red de vigilancia sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En ese momento (que dura desde junio de 2011 hasta mediados de septiembre del mismo año) la actividad sísmica tiene un grado inferior a 3, y no es sentida por la población.

Es por esta razón, que tras reunirse el Comité de Vigilancia y Seguimiento Volcánico, se decide que no se han de tomar medidas poblacionales.

A partir de mediados de septiembre (más concretamente el día 20), comienza a apreciarse un aumento en la sismicidad. Por este motivo, el Comité decide elevar el nivel de alerta a amarillo. El sismo de mayor grado, fue sentido por la población el día 25 de septiembre, y se le asignó un nivel 4 de sismicidad.

ESCALA DE RITCHER	
MAGNITUD	EFECTOS DEL TERREMOTO
Menor a 3.5	Es registrado pero no se siente.
3.5 – 5.4	A menudo se puede sentir pero no causa daños mayores.
5.5 - 6	Ocasiona daños ligeros a las construcciones
6.1 – 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas
7 - 7.9	Terremoto, causa daños graves.
Mayor a 8	Gran terremoto, causa destrucción total.

Sin embargo, es el día 27 de septiembre cuando se registran más de cien sismos. No todos fueron sentidos por la población, pero en concreto 6 de ellos sí lo fueron. Ante el desprendimiento de piedras y rocas y la duda sobre la posibilidad de un incremento de sismicidad y peligrosidad, las autoridades competentes deciden evacuar a los vecinos que corren más riesgo de la isla así como a clausurar túneles y suspender las clases (en el municipio de La Frontera). Esta situación se mantendría hasta el día 28, aunque el túnel de Los Rosquillos seguiría permaneciendo cerrado.



Figura 4.6: Mapa de El Hierro. En naranja el municipio de la Frontera y en azul La Restinga.

A partir del día 28 de septiembre, el número de sismos disminuyó. Y fue el día 4 de octubre cuando se registra el sismo de mayor intensidad, 4.4; que se dio en el suroeste de La Restinga.

ERUPCIÓN SUBMARINA

Tras estos meses de actividad sísmica, el día 10 de octubre, comenzó lo que conocemos como la erupción submarina de la isla de El Hierro.

El inicio de la erupción data a las 5:15 de ese día, momento en el que se detecta el temblor por un flujo de magma en algún punto del mar. La dirección Plan Específico de Protección Civil y

Atención de Emergencias por Riesgo Volcánico (PEVOLCA) informó de la aparición de peces muertos pero mantuvo el nivel de alerta en amarillo al no considerar la erupción peligrosa para la población.

Sin embargo, al día siguiente, el día 11 de octubre, el Comité decide elevar el nivel de alerta a rojo para la zona costera de La Restinga, por lo que se hubo de proceder a la evacuación de la población. En el mismo día, se pudieron observar manchas verdosas (en concreto dos) que se debían a emanaciones sulfúreas. El hecho de que fueran dos y no solo una, llevo a los científicos a la conclusión de que existían dos focos: el primero de ello se situaba a 3,7 km de la costa y a 750 metros de profundidad, y el segundo a 2,8 km de la costa y a 500 metros de profundidad (ambos al suroeste de La Restinga).



Figura 4.6: Mancha verdosa sulfurosa; de fondo el pueblo de La Restinga. Fuente: https://www.eldiario.es/canariasahora/tenerifeahora/sociedad/Hierro-inyecta-millones-toneladas-oceano_0_600190366.html

El día 15 de octubre, se detectaron pedazos de lava humeante en la superficie marina, en un perímetro de 100 metros, rodeados de burbujas de gas y la mancha cambió de color en su cabecera (más oscura). Esto se achacó a una erupción marina de tipo fisural en aguas someras (que corresponde a la primera fase de una erupción surtseyana, en la cual la lava y el agua vaporizada pueden ser lanzadas a gran distancia).

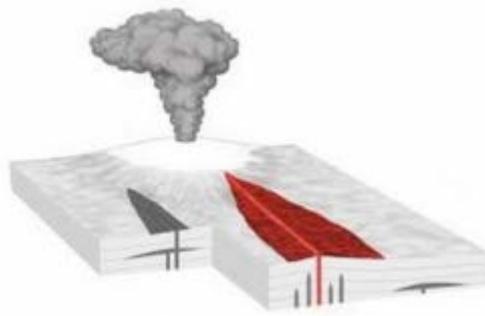


Figura 4.7: Esquema de una erupción de tipo fisural. Fuente:

<http://contenidos.inpres.gov.ar/docs/TIPOS%20DE%20ERUPCIONES%20VOLC%C3%81NICAS.pdf>

En esta primera fase eruptiva, se detectan en la superficie marina unos fragmentos de roca volcánica que son conocidos a posteriori como Restingolitas (ver sección 4.1.1.3).

Tras el comienzo de esta primera fase, es el 19 de octubre cuando las autoridades científicas dieron el anuncio de que la actividad sísmica había bajado y las deformaciones de la corteza en algunos casos habían desaparecido. De la misma manera, la mancha se configuró con forma de mosaico, con tonos más verdosos y tendencia a rodear la isla. De esta forma se anunció el final de la primera fase de la erupción, y permitieron a los vecinos de la Restinga el volver a sus viviendas.

Sin embargo, en esta fase más tranquila se volvieron a percibir sismos de mayor intensidad, por lo que se pensó que podía ser que se estuviera recargando la cámara magmática o que podía tratarse simplemente de un asentamiento tectónico.

El día 31 de octubre, el volcán retomó su actividad provocando que la mancha volviera a oscurecerse.

Desde ese día, hasta el 2 de noviembre, se percibieron numerosos sismos (más de 300 temblores de tierra). Es el día 3 de noviembre cuando se reduce la actividad sísmica y vuelve a aparecer la mancha oscurecida y con burbujeo gaseoso.

Ante esta situación, los vecinos del pueblo de La Restinga, debieron volver a ser evacuados.

Ya en la segunda quincena de febrero se aprecia la disminución de la sismicidad, deformación y presencia de gases asociados, detectándose únicamente un proceso de desgasificación en la zona de emisión.

En marzo de 2012, en la isla sigue registrándose una ligera actividad sísmica, aunque con intensidades no superiores a 2.1 grados en la escala de Richter, según datos del Instituto Geográfico Nacional. Estos últimos registros de actividad sísmica se consideran el fin de la erupción submarina.

4.1.1.3 MATERIALES EMITIDOS EN LA ERUPCIÓN

En este apartado vamos a tratar los materiales emitidos durante la erupción submarina de El Hierro. Es necesario dedicarles un epígrafe único debido a la curiosidad que suscitaron entre los científicos y por tener algunos de ellos un carácter único. Estos materiales que tienen carácter único son las denominadas Restingolitas, a las cuales vamos a dedicar la mayor parte del apartado.

Sin embargo, antes de empezar a tratar este material, cabe hacer una breve referencia al resto de materiales (que como en cualquier erupción volcánica) se emitieron también en la de El Hierro.

Al tratarse de una erupción submarina, aunque existía emisión de gases éstos no afloraban directamente a la superficie. Se sabe de su emisión por la aparición de peces muertos en la superficie. Estos gases también se hicieron visibles por la aparición de la mancha verde sulfurosa. Estaba formada por la combinación entre los gases emitidos (fundamentalmente gases sulfurosos) y las arcillas removidas en el fondo marino.

Es a partir del 15 de octubre (cinco días después del inicio de la erupción) cuando comienzan a observarse materiales de carácter sólido. En concreto el tipo de rocas (Restingolita) de las que hablábamos en el primer párrafo. Su característica más destacable es la presencia de una corteza de color oscuro (de naturaleza basáltica) y un núcleo de color blanco, muy vacuolar y de textura esponjosa, cuya composición en un principio era indeterminada.

Este segundo tipo de material (el blanco) tenía la característica de que cuando el agua rellenaba sus vacuolas se hundía hacia el fondo marino.

Al ser un material desconocido hasta el momento en la historia volcánica del archipiélago canario, se le dio el nombre de Restingolita.

Según fue avanzando la erupción, fue disminuyendo la cantidad de material blanco que tenía el material emitido hasta que finalmente no vuelve a aparecer (emitiéndose solamente rocas oscuras de naturaleza basáltica).



Figura 4.8: Imagen de una de las Restingolitas emitidas durante la erupción. Fuente: <https://www.europapress.es/islas-canarias/noticia-restingolitas-hierro-son-naturaleza-mixta-tienen-alto-contenido-uranio-20141121115356.html>

A partir del descubrimiento de estos materiales emitidos, comienzan a aparecer diversos informes. En el primer informe el material de origen basáltico (la corteza oscura) sería similar a los piroclastos emitidos en otras erupciones volcánicas del archipiélago canario.

Por otra parte, el material blanco tendría una composición rica en sílice (de carácter riolítico) desconocida hasta el momento en la isla. Al tratarse de un material formado por dos líquidos magmáticos distintos, este informe inicial promueve un seguimiento intensivo de los materiales que va emitiendo la erupción (se debe a que la aparición del material blanco de carácter riolítico puede dar un carácter explosivo a la erupción).

Sin embargo, existiendo controversia con respecto al primer informe, aparecen sucesivos trabajos de investigación sobre los materiales.

El material de la corteza es claramente de origen basáltico, teniendo su origen en la fusión parcial de rocas profundas situadas en el manto superior sublitosférico. Este material recibe el nombre de sidromelana y se produce por el rápido enfriamiento del magma basáltico. Los sedimentos pre-volcánicos que constituyen la primera capa de la corteza oceánica cumplen este requisito, ya que hay que recordar que la corteza bajo las Canarias Occidentales es de edad Jurásica, muy anterior a la formación del archipiélago. (Pérez Torrado et al., 2012). Esto concordaría con la corteza oscura que aparece en las Restingolitas.

En cuanto al interior del material emitido, se descubre que tiene una composición variada entre traquita y riolita, así como otro componente llamado taquilita. De esta manera, el interior de las Restingolitas está formado por dos tipos de materiales:

1. Taquilita: producto del enfriamiento rápido de magmas basálticos, pero en este caso el enfriamiento es algo más lento, por lo que la taquilita presenta pequeños cristales de magnetita en su interior -de ahí su color y opacidad-. Es muy vacuolar en las muestras observadas.
2. Traquita y riolita: forma el grueso del volumen total de los fragmentos flotantes. Su composición es la de una traquita o una riolita, con un 65% ó más -en volumen- de sílice (SiO₂). Tiene una textura esponjosa, con numerosas microvacuolas, y su densidad total es menor que la del agua. (J J Coello, 2011)

El primer material es de un color negro, más oscuro, formado por magma pero producido durante la propia erupción.

El segundo material se trataría el material blanco observado, se deduce que puede ser una perlita del material expandida de manera natural debido a la elevada presión y temperatura. Esta expansión se produce debido a que las perlititas tienen una gran cantidad de agua en su interior que al calentarse o someterse a presiones elevadas escapa vaporizándose y propiciando esa expansión del material.

4.1.1.4 GESTIÓN DE LA ERUPCIÓN

En este último epígrafe del apartado, desarrollamos las medidas de actuación y prevención que se llevaron a cabo para solventar de la manera más adecuada lo acontecido durante la erupción volcánica submarina de El Hierro.

Es conveniente destacar que todo plan de gestión de una crisis como puede ser una erupción volcánica ha de comenzar por disponer de unos buenos medios de detección del fenómeno que va a ocurrir.

En el caso de la erupción volcánica submarina de la isla de El Hierro había disponibles dos estaciones sísmicas que permitieron detectar la actividad sísmica previa a la erupción. De la misma manera, para que estos métodos resulten precisos, es necesario tener un conocimiento adecuado de la geología y la actividad volcánica de la zona.

Tampoco podemos olvidarnos cuando llevamos a cabo la gestión de una crisis de este tipo de acompañarla de la actividad de investigación necesaria para el avance en conocimientos.

De esta forma, hay dos planes que cabe destacar en cuando a gestión e investigación de los fenómenos volcánicos:

1. Real Decreto 1476/2004 en el que se encomienda al IGN la “observación, vigilancia y comunicación de la actividad volcánica en el territorio nacional y determinación de los riesgos asociados”.
2. Decreto (73/2010) por el que se establece el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA). Este es un plan regulador de las distintas actuaciones que han de llevar a cabo las administraciones ante una erupción volcánica en el archipiélago. Toda la información sobre el mismo puede encontrarse en el siguiente link: <http://www.involcan.org/wp-content/uploads/2018/10/boc-a-2018-154-3785.pdf>

Gracias a la existencia de estos planes anteriores a la erupción, la erupción volcánica submarina de El Hierro fue gestionada de forma correcta y ordenada. La gestión se realizó de la siguiente manera:

Tres días después de comenzar a percibir la actividad sísmica previa a la erupción, la Consejería de Economía, Hacienda y Seguridad de Canarias convocó al Comité Científico de Evaluación y Seguimiento (C.C.E.S), recogido en PEVOLCA. Tras valorar la información sísmica y volcánica recogida hasta el momento, el Comité estableció que la situación era de “semáforo verde” o fase de normalidad para conocimiento de la población. En cualquier caso se activaron los mecanismos de seguimiento y vigilancia para coordinar las acciones de autoprotección civil.

De esta manera, durante los primeros meses se realizaron charlas de divulgación de vulcanología entre los ciudadanos por parte de miembros del IGN.

Es a partir de septiembre cuando se diseña un plan específico de comunicación, en el que participaron los técnicos y científicos del comité bajo la coordinación del Cabildo de El Hierro. A finales del mismo mes se edita un folleto informando sobre el fenómeno sísmico, partiendo del plan de Comunicación e Información diseñado bajo los criterios específicos que establece el PEVOLCA.

Al incrementarse la magnitud de la actividad sísmica y evolucionar los parámetros de deformación el Comité del PEVOLCA elevó el color del semáforo a amarillo el día 23 de septiembre, pasando así a una fase de preemergencia. Cuando se declara la fase de preemergencia significa que hay que prepararse ante una evolución desfavorable del fenómeno e implica una mayor información a la población y la toma de ciertas medidas de autoprotección en el caso de que se produzca una erupción.

Este plan de actuación fue definido por las instituciones insulares competentes en Seguridad y Protección Civil, estableciendo las medidas y procedimientos que garantizaban la integridad y el bienestar de la población.

Una vez llegados a esta fase, le corresponde al Cabildo de El Hierro informar a la ciudadanía de los aspectos prácticos del plan de actuación según la evolución del fenómeno, de los puntos de encuentro, albergues y sistemas de evacuación. Todo ello aparecía detallado en el siguiente link, al cual la población tenía acceso: <http://www.emergenciaselhierro.org>.

Semanalmente, el Gobierno del archipiélago canario informaba sobre la evolución del fenómeno.

El inicio de la erupción fue confirmado por el Comité Científico el 10 de octubre y es un día después (el 11 de octubre) cuando la Dirección del PEVOLCA eleva a color rojo el semáforo volcánico para la zona de La Restinga. Esta fase se considera como la fase de emergencia, con situación de alerta máxima para la zona de La Restinga.

Este aumento en el nivel de alerta se debió a que debido a las vibraciones sentidas en esa población parecía que el fenómeno se acercaba a tierra. Si la fisura se acercaba a la costa la profundidad de las posibles erupciones irían siendo cada vez menores, por lo que se podrían originar pulsos eruptivos surtseyanos debido a la escasa profundidad de liberación de los gases en el mar y la interacción efectiva agua-magma, lo cual aumentaría la explosividad de la erupción.

Algunas de las medidas fueron la designación de una zona marítima acotada donde se prohibía toda la actividad (comprendía un área de cuatro millas marinas desde la punta de La Restinga).

La dificultad para establecer el núcleo exacto de la erupción propició que se llevara a cabo la primera evacuación de La Restinga. Tras ello, se solicitó un buque oceanográfico (Ramón

Margalef) que localizó la cima del cono volcánico, lo que disminuyó la peligrosidad de la erupción y propició la reinsertión de la población en sus hogares.

El 5 de noviembre, debido a la aparición de zonas de burbujeo, se produjo una segunda evacuación (cabe destacar que ambas evacuaciones se debieron al temor de explosiones sursteyanas).

A finales del mismo mes se redujeron el número de movimientos sísmicos y se estabilizaron los parámetros de deformación, de esta forma, se levantaron las órdenes de evacuación y las restricciones viarias.

A pesar de todo ello, no fue hasta el 7 de diciembre cuando el Comité del PEVOLCA limitó el semáforo por riesgo volcánico a la zona de exclusión marítima de 4 millas, pasando la Restinga a semáforo amarillo (el mismo que se mantenía en el resto de la isla).

El 5 de marzo se decreta el final de la erupción. Pasados unos días se limitó la zona marítima a un radio de 0.5 millas marítimas del centro del volcán, donde quedan prohibidas todas las actividades de pesca, deportivas y recreativas.

El 19 de abril se establece la fase de normalidad (semáforo verde) en el territorio insular, manteniéndose la zona de exclusión marítima en semáforo amarillo.

4.1.2 UTILIZACIÓN DE RECURSOS TIC: WEBQUEST

4.1.2.1 INTRODUCCIÓN A LA WEBQUEST

Podemos definir el término Webquest (en castellano búsquedas en Internet) como un recurso o actividad didáctica que se basa en la metodología de aprendizaje por descubrimiento. Sin embargo, no es estricta, ya que se apoya en el docente como guía del alumno para llegar a ese aprendizaje significativo.

Es un tipo de propuesta que busca potenciar la autonomía y las habilidades cognitivas superiores del alumnado, apoyándose no sólo en el trabajo individual de cada uno de ellos sino en el aprendizaje cooperativo. De esta forma ayuda a sobrellevar y adaptarse a las necesidades educativas especiales, y promueve distintos tipos de aprendizaje según el estilo de cada alumno.

Además, toda Webquest culmina con una evaluación auténtica, la cual está siendo llevada a cabo en el sistema educativo actual, por lo que es adecuado que en el caso de la propuesta llevada a cabo también sea así.

La evaluación auténtica se basa en la especificación de unos resultados de aprendizaje significativos y concretos según el nivel de cualificación perseguido, que después se reflejan completamente en las tareas que los estudiantes deben llevar a cabo para demostrar su competencia. Estas tareas deben estar centradas en fomentar el aprendizaje de los estudiantes y deben tener un valor intrínseco que los estudiantes puedan reconocer, en lugar de ser meras intermediarias para evaluar el logro de la competencia. (Brown, 2015).

El objetivo de esta intervención de carácter cooperativo, es que el alumno, utilizando como guía los recursos facilitados por el docente (recursos de índole bibliográfica a los cuales puede acceder a través de Internet) lleve a cabo el posterior proceso de comprensión, selección, integración e investigación de los mismos para culminar su trabajo con un proyecto grupal de investigación original.

De esta forma, y gracias al planteamiento como Proyecto Final de Investigación, se enfoca la actividad no como un simple copiar y pegar sino como una integración y síntesis de contenidos mediante los cuales han de llegar a una hipótesis o conclusión final.

En esta actividad el papel del docente consiste en hacer de guía para sus alumnos, planteando un escenario lo más atractivo posible que invite a los educandos a indagar en los recursos y

contenidos propuestos. Así mismo, tiene gran importancia el diseño de la Webquest, ya que cuanto más atractiva sea mayor capacidad de enganche tendrá para los alumnos.

El recurso de la Webquest fue originalmente desarrollado en 1997 en la Universidad Estatal de San Diego, por Bernie Dodge y Tom March. Esto queda reflejado en *Thoughts About WebQuest* (Dodge, 1997). Desde su desarrollo hasta la actualidad, se ha erigido como una de las principales herramientas para integrar el uso de los recursos TIC (cada vez mayores) dentro del aula.

4.1.2.2 PARTES DE UNA WEBQUEST

Una Webquest se divide en seis partes esenciales que son las siguientes:

1. Introducción: cumple con un doble objetivo; por una parte orientar al alumno sobre la tarea a realizar y por otra atraer su atención y motivarle. Básicamente ha de introducir al alumno dentro de la tarea, dejando claro el contenido que se va a trabajar y tratando de captar su atención mediante alguna pregunta abierta.
2. Tarea: en esta parte se presenta el producto final en el cual ha de derivar el trabajo realizado gracias a la Webquest. Es importante que aparezca el formato en el que los alumnos van a tener que presentar su producción final. Lo interesante es que si usan internet, el producto este basado también en el uso de las TIC.
3. Proceso: explicación detallada de los pasos que el alumno ha de seguir para elaborar la tarea. Ha de aparecer el carácter grupal o individual del proceso, el número de sesiones que se dedicarán a ello, la división de las tareas entre los miembros del grupo, etc.

Es importante conocer al alumnado para que se sientan lo más cómodos posibles con el trabajo a realizar, ya que dependiendo de los grupos puede haber recursos más o menos adecuados.

4. Recursos: se trata del conjunto de enlaces web y otros recursos que los alumnos han de utilizar en el proceso. Es conveniente que aparezcan divididos entre las distintas tareas, aunque dependiendo del nivel de abstracción de cada grupo pueden darse también como una batería de enlaces que ellos tengan que clasificar en las distintas partes del proceso. En cualquier caso, los alumnos pueden ampliar el listado de recursos siempre que lo crean conveniente.
5. Evaluación: en este epígrafe se indica al alumno el modo en que va a ser evaluado y los aspectos a los que por tanto ha de prestar mayor atención. Es importante que el

alumno sepa qué conocimientos se le van a exigir y la forma en que éstos han de ser presentados.

6. Conclusión: es una forma de resumir la experiencia, dejando un espacio a la reflexión y al debate que puede completarse con preguntas abiertas.

Tras estos 6 pasos o etapas esenciales, en toda Webquest puede incluirse una guía didáctica, a modo de explicación de la misma para que otros docentes puedan utilizarla si les resulta interesante.

Esta guía didáctica debe contener información básica sobre la Webquest como el nivel al que va dirigida, los contenidos a trabajar, los objetivos y el número de sesiones, etc.

4.1.2.3 APORTACIONES DE UNA WEBQUEST

El uso de las Webquest como herramienta de trabajo en el aula, proporciona una serie de condiciones óptimas para el aprendizaje significativo por parte de los alumnos.

En primer lugar, se apoya en el aprendizaje por proyectos fomentando un estilo diferente de aprendizaje que se basa en las motivaciones del propio alumnado. Los alumnos consiguen cuestionarse su estudio y se convierten en los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el aprendizaje basado en proyectos (PBL) los alumnos llevan a cabo un amplio proceso de investigación para responder a una pregunta compleja, a un problema o a un cambio. Los alumnos tienen autonomía y capacidad de decisión en el desarrollo de los proyectos. Al mismo tiempo, estos tienen que ser planeados, diseñados y elaborados para conseguir que los alumnos aprendan los contenidos básicos, trabajen las competencias del siglo XXI (como por ejemplo la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico) y creen productos y presentaciones de calidad. En el aprendizaje por proyectos lo más importante no es el producto o resultado final sino el proceso de aprendizaje y profundización que llevan a cabo los estudiantes (Pereira, 2014).

Así mismo, cabe destacar el carácter constructivista de las Webquest. Es un proceso de construcción activo por parte del alumnado, en el que ellos mismos logran transformar la información de las distintas fuentes abarcando así un mayor contenido y mayores conocimientos.

Los alumnos se convierten en seleccionadores y constructores del conocimiento, por lo que logran un uso óptimo de las capacidades cognitivas superiores. Esto se traduce en el desarrollo de nuevas habilidades cognitivas, que en el momento en el que los alumnos se encuentran no poseen o están comenzando a desarrollarse.

Además, el hecho de que la tarea sea en equipo ayuda a que los alumnos se apoyen unos en otros y logren adquirir conocimientos y finalizar tareas que no serían capaces de realizar en solitario.

La Webquest se convierte así en un aprendizaje autónomo guiado de manera relativa. El docente funciona de mediador y guía, ya que aporta la información y los recursos, pero los alumnos se convierten en protagonistas y han de alcanzar el conocimiento por sí mismos, por lo que la guía del profesor queda oculta bajo el trabajo realizado por ellos.

Autores como Dodge o Adell, reconocen que las Webquest fomentan la motivación de los alumnos y por tanto el interés por la tarea mejorando así el resultado del aprendizaje. Todo ello viene potenciado también por el acercamiento que con ellas se realiza del conocimiento al entorno cercano del alumnado. Las Webquest estimulan a los alumnos no solo a adquirir información nueva, sino también integrarla con la que ya poseen y a coordinarla con la conseguida por los compañeros para elaborar un producto o solucionar un problema. (Adell, 2004)

En último lugar, queda destacar el aspecto cooperativo de este tipo de actividad. El alumno logra desarrollar un mayor abanico de competencias y se apoya en los compañeros para la consecución de los objetivos. La traducción del trabajo cooperativo la encontramos en un mejor ambiente de trabajo dentro del aula y una correcta dinámica de grupo de trabajo. Todo ello se convierte en algo muy positivo para el futuro de los estudiantes, que han de saber trabajar en equipo respetándose unos a otros y cumpliendo con su parte de responsabilidad.

4.2 PROPUESTA DIDÁCTICA

En la presente sección tratamos de explicar el desarrollo de la propuesta didáctica que se ha diseñado para llevar a cabo con los alumnos.

En primer lugar comenzamos por describir de un modo breve la intervención planteada.

A continuación, en un segundo apartado, aparecen detalladas las metodologías en las que se basa la propuesta, el bloque de asignatura al que se va a aplicar, los objetivos de dicha intervención y la secuencia temporal de la misma.

Una parte importante del desarrollo es la relación entre contenidos, estándares de aprendizaje y competencias básicas. Hay que plantearlo de esta manera porque la educación actual se basa en el desarrollo de esas competencias.

En esta sección se tratan también las medidas de atención a la diversidad para lograr una correcta adaptación a la totalidad del alumnado.

Por último, se detallan las técnicas e instrumentos de evaluación a seguir por el docente que aplique la presente propuesta didáctica.

4.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Como ya se viene desarrollando en apartados anteriores, el presente Trabajo de Fin de Máster plantea la utilización de una Webquest como herramienta didáctica dentro del aula.

Para la consecución de la intervención, se pretenden utilizar diversas metodologías de aprendizaje que logren aunar la totalidad de estilos de aprendizaje del alumnado.

Además, se trata de trabajar los contenidos específicos del currículo logrando el aprendizaje autónomo por parte de los alumnos y utilizando la figura del docente como guía y mediador que facilite la adquisición de los conocimientos correctos pero dejando cierto margen a la creatividad y la capacidad investigativa de los estudiantes.

La intervención a desarrollar se va a dividir en tres secciones principales:

1. Explicación teórica del profesor: se trata de una sesión introductoria a los contenidos a trabajar. En ella el papel del docente es el de transmisor. Viene definida por una breve explicación del fenómeno de la erupción volcánica submarina de El Hierro, que sirva de atracción y motivación a los alumnos para

realizar la tarea, así como de una explicación sobre la tarea que van a tener que realizar y el funcionamiento de la Webquest. Como se pretende el aprendizaje autónomo, consideramos que una sesión de explicación teórica es suficiente, ya que el conocimiento lo van a adquirir los alumnos con la figura del docente siempre como mediador.

En esta misma sesión se procederá a dividir a los alumnos en los grupos de trabajo cooperativo. Teniendo en cuenta que los grupos suelen ser de entre 20 y 30 alumnos, se les agrupará en grupos heterogéneos de 4-5 alumnos.

2. Trabajo con la Webquest en el aula: se procederá al trabajo en el aula de informática de forma grupal. Los alumnos deberán manejar la Webquest para ir llevando a cabo el proceso que les acerque a la realización de la tarea final. La duración del mismo será de cuatro sesiones de trabajo en clase, más el posterior trabajo en casa si fuera necesario por parte de cada alumno. Dado que cada semana hay dos sesiones de Biología y Geología, la duración será de dos semanas.
3. Presentación de la tarea: cada grupo cooperativo presentará la tarea final ante sus compañeros, con una duración de la exposición de 12-15 minutos. Para la realización de las presentaciones se reservarán dos sesiones.

Cabe destacar que para establecer los grupos heterogéneos se tendrán en cuenta los grupos cooperativos que en el momento de la intervención el tutor del grupo haya establecido.

Generalmente, estos grupos varían 2 o 3 veces a lo largo del año, de modo que se conforman de acuerdo a la situación particular de los alumnos en cada momento del curso.

Siempre se trata de situar a aquellos alumnos con necesidades educativas en distintos grupos, con los alumnos responsables. Así mismo, cuando hablamos de grupo heterogéneos también nos referimos a agrupaciones en las que haya alumnos con distintos estilos de aprendizaje, para que se complementen y aprendan unos de otros.

En el anexo I aparece detallada la Webquest, con la descripción de la tarea, el proceso y los recursos a utilizar por parte de los alumnos. Estos recursos han sido seleccionados en primer lugar por ser considerados de un nivel adecuado a los contenidos a trabajar por parte de los alumnos.

Además, se pretende (como se podrá ver en el Anexo I) que exista diversidad en cuanto a los recursos: vídeos cortos, publicaciones, artículos de prensa, páginas oficiales, etc.

De cualquier modo, aunque el docente facilite estos recursos a sus alumnos por considerarlos adecuados, suficientes y correctos, todos los recursos propuestos por los alumnos una vez iniciada la intervención serán bienvenidos, valorados e incorporados a la actividad si aportan información complementaria o de interés para el alumnado..

4.2.2 METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La presente intervención se basa en la utilización de diversas metodologías de enseñanza-aprendizaje para lograr adaptarse a la totalidad de los estilos de aprendizaje que posee el alumnado.

Podemos clasificar las metodologías utilizadas de la siguiente manera:

A. **TRANSMISIÓN-RECEPCIÓN:** se trata de la metodología utilizada en la escuela de toda la vida, basada en el docente como transmisor del conocimiento. Actualmente, es una metodología que está quedando obsoleta, sin embargo, considero que en el presente trabajo es necesaria nombrarla, ya que es conveniente que el docente realice una explicación inicial sobre el trabajo a realizar y los contenidos a desarrollar. Es el primer paso para convertirse en guía y mediador de los alumnos.

B. **APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA:** es el punto de partida entre la transmisión-recepción y el aprendizaje basado en proyectos en el cual se basa principalmente la intervención. El constructivismo es una teoría desarrollada por Piaget, que se basa en el almacenamiento y comprensión de la información y el conocimiento por parte de los alumnos.

De esta forma se basa en la activación de los conocimientos previos que el alumno ya posee para integrar el nuevo conocimiento.

De esta forma, con la Webquest y el aprendizaje basado en proyectos, se pretende que el alumno aúne los conocimientos que ya posee con los que va a adquirir mediante los recursos facilitados creando una intrincada estructura en la cual se va a basar su tarea final.

C. **APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS:** es una metodología enfocada a la acción del alumnado y a su aprendizaje autónomo. Se trata de una metodología adecuada para trabajar con ella en el aula según la normativa actual, ya que se basa en la evaluación auténtica, tiene metas educativas explícitas y funciona con el docente como guía. Es una metodología que promueve la motivación intrínseca del alumnado y cuyo protagonista principal es el propio alumno. Así mismo, trabaja el aprendizaje cooperativo fomentando la

colaboración entre los alumnos. Busca un compromiso del alumno con la tarea, ayudando al desarrollo de las habilidades cognitivas superiores.

D. APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO: Este tipo de aprendizaje se basa en plantear situaciones abiertas en las que el alumno pudiese construir los principios y leyes científicas. Este modelo asume que al buscar soluciones propias a los problemas, el alumno tendría mayor posibilidad de recordar el conocimiento (ya que se potencia el tener alumnos activos que fabrican su propio conocimiento). Una de las críticas más certeras al aprendizaje por descubrimiento es la que realiza Ausubel cuando distingue entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo. Según Ausubel, ni todo el aprendizaje receptivo es forzosamente memorístico, ni todo el aprendizaje por descubrimiento es necesariamente significativo. Lo importante no es que el aprendizaje sea receptivo o sea por descubrimiento, sino que sea memorístico o sea significativo (Ausubel, 1972).

4.2.3 BLOQUE DE ASIGNATURA

De acuerdo con la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, la asignatura de Biología y Geología pertenece al bloque de las asignaturas troncales en 3º ESO. Los alumnos tienen esta asignatura de manera obligatoria.

En el currículo definido para la asignatura, ésta aparece dividida en tres bloques:

- Bloque I: Las personas y la salud. Promoción de la salud.
- Bloque II: El relieve terrestre y su evolución.
- Bloque III: Proyecto de investigación.

La presente propuesta didáctica abarca contenidos tanto del Bloque II como del Bloque III, logrando dar a la asignatura un carácter holístico o de unión entre sus partes.

Además, cabe destacar que todos los contenidos son trabajados a lo largo de todas las sesiones, siendo el propio alumno el que adecúa su ritmo de trabajo a los contenidos a desarrollar.

4.2.4 OBJETIVOS

Los objetivos de la presente intervención se pueden enumerar de la siguiente manera:

1. Conocer la actividad sísmica y sobre todo volcánica, analizando los fenómenos que genera.
2. Ser capaz de relacionar esa actividad con la dinámica del interior de la Tierra, y distinguir así la formación y distribución planetaria (por ejemplo, la formación de las Islas Canarias).
3. Conocer los riesgos volcánicos y sísmicos.
4. Ser capaz de trazar un plan de prevención y de actuación cuando ocurre alguno de estos fenómenos.
5. Saber integrar habilidades del método científico.
6. Conocer y utilizar de forma adecuada fuente de información fiables, hacer un uso adecuado de una gran variedad de recursos mediante el apoyo de las nuevas tecnologías.
7. Participar, valorar y respetar tanto el trabajo realizado de manera individual como el trabajo realizado en equipo.
8. Presentar los resultados de la investigación científica ante el público de manera correcta.

4.2.5 SECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

La situación en el curso académico de la propuesta didáctica es a finales del tercer trimestre, momento en el cual se trabajan los contenidos tratados en la Webquest, así como el proyecto final de investigación.

Debido a las características de la intervención, y a la gran amplitud de contenidos que van a ser trabajados con la misma, la actividad propuesta tiene una duración de 7 sesiones. En tercero de Educación Secundaria el número de sesiones que los alumnos tienen por semana de la asignatura Biología y Geología es de dos. Por ello la presente intervención tiene una duración de tres semanas, con una sesión en la cuarta semana para terminar de realizar la presentación de los trabajos.

1ª SESIÓN: Activación de conocimientos previos sobre riesgos sísmicos y volcánicos mediante preguntas abiertas. Explicación teórica breve, acercando los contenidos al recurso didáctico a trabajar.

Formación de los grupos cooperativos de trabajo.

2ª SESIÓN: Trabajo en el aula de informática, los alumnos por equipos (utilizando el ordenador y las tablets disponibles) procederán a buscar la información que les haya sido asignada. Su tarea principal será filtrar y ordenar la información, utilizando los recursos disponibles en la Webquest y todos aquellos que consideren adecuados.

3ª SESIÓN: En la tercera sesión de trabajo de la intervención, los alumnos terminarán de buscar información, rematando el trabajo realizado en la sesión anterior. Esto se llevará a cabo durante la primera mitad. En la segunda mitad, los miembros del grupo pondrán en común la información filtrada, siendo cada uno moderador de la parte que tuviera asignada.

4ª SESIÓN: Los grupos continuarán con la puesta en común de la información y, cuando hayan terminado, procederán a seleccionar aquella que les parezca importante y oportuna para realizar la presentación de su proyecto de investigación.

Esta sesión sirve para valorar su capacidad de síntesis así como su habilidad para distinguir la información imprescindible de aquella que puede ser omitida.

5ª SESIÓN: La dedicarán a realizar el montaje final del proyecto, a modo de presentación audiovisual; los alumnos pueden trabajarán con Power Point siempre que en el centro educativo se usen ordenadores con Office. Es una manera de resumir el trabajo realizado en el resto de las sesiones, valorando el que adquieran un aprendizaje significativo. La presentación audiovisual deberá llevar adjunto un archivo “.pdf”, con el resumen de la información, a modo de informe del proyecto.

Ambos archivos serán evaluables.

La presentación audiovisual tendrá un formato libre para fomentar la creatividad del alumnado.

Con respecto al informe .pdf, los alumnos deberán presentarlo con un formato de letra de tamaño 12. Serán libres de escoger el tipo, color, etc. Lo que es indispensable es que se

presente con portada e índice (en el índice debe aparecer el nombre del alumno que ha investigado sobre cada parte).

6ª y 7ª SESIÓN: Se trata de la presentación en el aula de sus proyectos, por equipos. La duración de la misma será de 12-15 minutos, deberán usar como recurso el Power Point elaborado, así como todos aquellos vídeos, imágenes o gráficos que consideren necesarios.

En el siguiente cuadro, aparece la distribución de dichas sesiones.

PRIMERA SEMANA		SEGUNDA SEMANA
1ª SESIÓN	2ª SESIÓN	3ª SESIÓN
EXPLICACIÓN TEÓRICA Y FORMACIÓN DE GRUPOS	BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y PUESTA EN COMÚN

SEGUNDA SEMANA	TERCERA Y CUARTA SEMANA	
4ª SESIÓN	5ª SESIÓN	6ª Y 7ª SESIÓN
PUESTA EN COMÚN Y SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	MONTAJE DE LA PRESENTACIÓN AUDIOVISUAL	PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

4.2.6 RELACIÓN ENTRE LOS CONTENIDOS, ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE Y COMPETENCIAS TRABAJADOS

Esta subsección explica de manera esquemática las competencias clave que se van a desarrollar con la intervención, relacionándolas con los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje que se plantean en la normativa. Así mismo, estas competencias vienen detalladas en la *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 la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*

Las competencias clave que se visualizan en el cuadro aparecen como abreviaturas, la relación de éstas es la siguiente: comunicación lingüística (CL); competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología (CMCT); competencia digital (CD); aprender a aprender (AA); competencias sociales y cívicas (CSC); sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE); conciencia y expresiones culturales (CEC).

Los bloques del currículo son:

B1: Bloque 1. Las personas y la salud. Promoción de la salud

B2: Bloque 2. El relieve terrestre y su evolución

B3: Bloque 3. Proyecto de investigación

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	COMPETENCIAS CLAVE
B2: Actividad sísmica y volcánica. Tipos de manifestaciones volcánicas. Distribución de volcanes y terremotos. Los riesgos sísmico y volcánico. Importancia de su predicción y prevención.	11. Analizar las actividades sísmica y volcánica, sus características y los efectos que generan.	11.2. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.	CMCT, AA, CSC
	12. Relacionar la actividad sísmica y volcánica con la dinámica del interior terrestre y justificar su distribución planetaria.	12.1. Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.	CMCT, AA
	13. Valorar la importancia de conocer los riesgos sísmico y volcánico y las formas de prevenirlo.	13.1. 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.	CMCT, AA, CSC,CEC
B3: Proyecto de investigación en equipo.	1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias del trabajo científico.	1.1. Integra y aplica las destrezas propias del método científico.	CMCT, AA, SIEE

	<p>2. Elaborar hipótesis y contrastarlas a través de la experimentación o la observación y la argumentación.</p>	<p>2.1. Utiliza argumentos justificando las hipótesis que propone.</p>	<p>CL, CMCT, SIEE</p>
	<p>3. Utilizar fuentes de información variada, discriminar y decidir sobre ellas y los métodos empleados para su obtención.</p>	<p>3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.</p>	<p>CL, CMCT, CD, AA, SIEE, CEC</p>
	<p>4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo.</p>	<p>4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p>	<p>CL, AA, CSC, CEC</p>
	<p>5. Exponer y defender en público el proyecto de investigación realizado.</p>	<p>5.1. Diseña pequeños trabajos de investigación sobre animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula.</p>	<p>CL, CMCT, CD, AA, SIEE</p>

		5.2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.	
--	--	---	--

4.2.7 MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La intervención está orientada al desarrollo integral del alumno como persona individual y como miembro de un grupo y de una comunidad. Para ello, se ofrecen distintas metodologías y propuestas que pretenden atender a la diversidad de circunstancias cognitivas y emocionales que presentan los alumnos.

En concreto en las aulas de 3º ESO, nos podemos encontrar con alumnos que se encuentran en grandes baches emocionales, lo cual dificulta su atención y rendimiento dentro y fuera del aula.

Así mismo, podemos tener el caso de alumnos con hipoacusia, en el caso de este tipo de alumnos, es necesario la utilización de distintos tipos de recursos. En el mundo de los recursos TIC, podemos plantear recursos visuales (textos, vídeos sin sonido, etc.) a partir de los cuales este tipo de alumnos puedan trabajar. En el ejemplo de los vídeos sin sonido cabe la posibilidad de visualizarlos con subtítulos automáticos, o incluso que el propio docente, ante este tipo de situaciones, edite los subtítulos para que sean totalmente correctos y se adecúen con exactitud al vídeo. De la misma manera, en el caso de dificultades en el habla, puede promoverse una exposición visual, en vez de hablada, por parte de este tipo de alumnado.

Para facilitar la adaptación de la acción docente a los avances individuales de estos alumnos, en el desarrollo de la intervención, se tienen en cuenta el nivel de conocimientos que el docente observa que manejan sus alumnos y su actitud ante los diferentes contenidos planteados. Además, se intentan relacionar los distintos conceptos estudiados con la experiencia y el entorno del alumno, por si se diera el caso de alumnos con mayor déficit de atención o necesidades educativas especiales.

Así mismo, se plantea el trabajo grupal en la mayoría de las actividades, promoviendo la ayuda y colaboración entre compañeros para adaptarse a todos los estilos de aprendizaje y lograr sortear los baches emocionales en los que se puede encontrar el alumnado.

4.2.8 EVALUACIÓN

La pretensión de esta intervención es realizar una evaluación informal sobre una parte de la unidad didáctica de sismos y erupciones volcánicas, así como realizar la evaluación del tercer bloque de contenidos: Proyecto de Investigación. En total tendría un valor del 20% en la nota final de la evaluación.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

15% de la nota. Actitud personal en el aula, individual para cada alumno, se basa en el comportamiento y las anotaciones que se hayan hecho en el cuaderno del profesor sobre la actitud en clase de cada alumno.

Todos los alumnos parten de 10 en actitud. De ahí se irán descontando puntos en función de sus faltas:

- faltas de trabajo en clase (-1)
- no traer el material necesario (-1)
- mal comportamiento (-1)
- faltas de respeto hacia un compañero o hacia el profesor (-3)

30% de la nota. Informe PDF del Proyecto de Investigación. Se evaluará individualmente para cada alumno, por lo que en el índice deberá de aclararse que alumno ha realizado la búsqueda y resumen de información de cada parte, así como los recursos utilizados.

25% de la nota. Power Point utilizado en la exposición. Es la parte grupal del trabajo, se evalúa por tanto de manera conjunta ya que los alumnos lo han realizado juntos en el aula en la 5ª sesión de trabajo.

20% de la nota. Presentación del Proyecto de Investigación en el aula. Se evalúa de forma individual. Cada uno es responsable de presentar correctamente su parte del Proyecto así como de respetar los turnos de palabra y el tiempo del resto de los compañeros con los que comparte presentación.

10% de la nota. Coevaluación entre los miembros del grupo, de forma que adquieran responsabilidad y valoren la participación de los compañeros en el grupo de trabajo.

PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

1. *Procedimientos (cómo)*

- Observación sistemática: registro anecdótico, anotaciones en el cuaderno del profesor, registro de actividades, etc.
- Revisión de tareas: el profesor actúa como guía, observando en cada momento la información que buscan los alumnos.
- Pruebas específicas: informe PDF, Power Point, presentación.
- Heteroevaluación: el docente evalúa al alumno.
- Coevaluación: los miembros del grupo se valoran entre ellos.

2. *Instrumentos de evaluación (con qué)*

- Escalas de valoración.
- Rúbricas.
- Cuaderno del profesor.

Escala de valoración para la presentación

ITEM	3 (SI)	2 (A MEDIAS)	1 (NO)
Realiza una correcta exposición del contenido.			
Respeto los turnos de palabra y el tiempo de sus compañeros.			
Tono de voz adecuado y uso de vocabulario científico.			
No mira el Power Point para presentar el contenido.			

Rúbrica para la el Power Point

CRITERIOS	3	2	1	PUNTO S
ESTRUCTURA	Contiene portada, índice y el total de los epígrafes. Ordenado.	Falta la portada o el índice, epígrafes desordenados o con distinto formato.	Faltan contenidos, no sigue ningún orden estructural.	
ORTOGRAFÍA	Sin faltas.	Menos de 5 faltas.	Más de 5 faltas.	
VOCABULARIO	Uso de vocabulario técnico y científico.	Usan algunos tecnicismos, pero no siempre.	No usan vocabulario técnico y científico.	
TAREA	La tarea está perfectamente realizada.	La tarea está completa.	La tarea está incompleta.	
CREATIVIDAD Y DISEÑO	Usan imágenes, gráficos y vídeos que hacen atractivo el Power Point.	Usan alguna imagen, pero podrían usar más.	El power point no atrae al observador.	
CONTENIDOS Y RECURSOS	Los contenidos son correctos y el uso de los recursos óptimo.	Los contenidos son en su mayoría correctos, han utilizado bien los recursos.	Contenidos deficitarios, recursos mal utilizados.	

Rúbrica para el Informe PDF

CRITERIOS	3	2	1	PUNTOS
PRESENTACIÓN Y FORMATO.	Identificación adecuada del trabajo, sigue en todo momento las instrucciones del formato. Las figuras y tablas están correctamente identificadas.	El trabajo sigue en general las instrucciones del formato. Puede faltar algún dato y las figuras y tablas no están todas correctamente identificadas.	El trabajo no presenta un formato consistente, las figuras o tablas están mal identificadas.	
ESTRUCTURA	Presenta índice, portada y los epígrafes con el nombre del alumno que lo ha realizado.	Le falta alguna de las partes (índice, portada, etc.).	Faltan contenidos del trabajo, no aparecen los nombres del alumno que ha hecho cada parte.	
BREVEDAD	La extensión es suficiente y adecuada para el desarrollo escrito de la investigación, se aprecia la capacidad de síntesis del alumno.	Extensión extensa, se considera excesiva para el desarrollo de la investigación.	Extensión demasiado breve, no llegando al mínimo exigible para el desarrollo de la investigación.	

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS	Bibliografía especificada al final del informe, uso adecuado de los recursos propuestos y nuevas propuestas de recursos.	Bibliografía mal expuesta, uso de recursos insuficiente. No aporta nuevos recursos.	Bibliografía inexistente.	
CONTENIDO	Contenido adecuado a los mínimos exigibles por normativa, completo y bien estructurado, vocabulario científico correcto.	Contenido adecuado a la normativa aunque muy ajustado. El vocabulario utilizado no es científico en su mayoría.	Contenido deficiente, falta de conocimiento del mismo y vocabulario muy deficiente.	

Escala de valoración para la coevaluación

NOMBRE COMPAÑERO: ÍTEM	3	2	1
Realiza la tarea y participa en el proyecto.			
Influye en que haya un correcto clima de trabajo grupal.			
Cumple con su función de moderador y explica correctamente su contenido.			
Ayuda al resto de compañeros.			
Cumple con los plazos de entrega.			

5. CONCLUSIONES

El presente Trabajo de Fin de Máster culmina con un apartado de conclusiones en el cual me gustaría destacar lo que me ha aportado.

Como alumna del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, considero que el trabajo final que lo culmine no puede basarse en cualquier recurso. En este caso, el utilizar la erupción submarina de El Hierro ha resultado muy enriquecedor.

Esto se debe no sólo al hecho de que se trate de un recurso mediante el cual al docente (o en este caso futura docente) se le pone en la tesitura de investigar sobre el mismo, sino también a la responsabilidad que ha de tenerse a la hora de aplicarlo correctamente al currículo, enmarcándolo en los contenidos correctos y cumpliendo con los estándares de aprendizaje y las competencias que el alumno ha de desarrollar.

Además, da pie al tratamiento transversal de muchos temas (en cuanto a ciudadanía y buenas prácticas se refiere) y ayuda a desarrollar una gran parte del temario usando tan sólo una fuente de investigación.

Todo ello hace que la realización de este trabajo aporte una buena base y una correcta actitud docente para el futuro cercano, ayudando a adquirir un sentimiento de formación continua y dando a su vez cierta libertad dentro de una normativa por lo general estricta.

De la misma manera, el uso de otro recurso, en este caso la Webquest, aporta al trabajo otros matices importantes en la educación actual.

El primero de ellos, la introducción de las TIC en el aula ya que forman parte del día a día de todos los alumnos y por tanto no puede concebirse una educación futura sin ellas.

En segundo lugar, destacar que el uso de este recurso permite la aplicación simultánea de varias metodologías de enseñanza-aprendizaje. Haciendo un buen uso de todas ellas y aprovechando las sinergias que se provocan a lo que finalmente lleva es al aprendizaje significativo por parte de los alumnos. Este es el objetivo principal que nos planteábamos en la justificación del Trabajo de Fin de Máster.

Por último, pero no menos importante, la utilización de un recurso mediante el cual los alumnos pueden trabajar de manera prácticamente autónoma propicia que el docente pueda adaptarse a todos y cada uno de los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Al trabajar por grupos el docente tiene la posibilidad de ir gestionando la actividad que realizan de grupo en grupo lo cual favorece el trato individualizado a cada alumno y la satisfacción de las necesidades de cada uno de ellos según sus capacidades.

Para concluir me gustaría aportar algo que descubrí en la realización de las prácticas de este Máster, y en lo cual me he basado a la hora de desarrollar este Trabajo de Fin de Máster:

No es tan importante el hecho de que los alumnos lo aprendan todo como el hecho de que lo que aprendan (sea poco o mucho) lo aprendan bien.

De lo que estoy segura es que tratando la erupción volcánica de El Hierro de esta forma los alumnos van a aprender lo que es, cuando sucedió, los materiales que surgieron de la misma y algunas de las medidas y planes que existen ante este tipo de riesgos; y cada alumno en la medida que sus capacidades y su estilo lo propicien.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Castilla y León. Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, núm. 86, de 08 de mayo de 2015.
- España. 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 la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 25, de 29 de enero de 2015, pp 6986-7003.
- España. ORDEN EDU/1152/2010, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Enseñanzas de Educación Especial, en los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León. *Boletín oficial de Castilla y León*, de 13 de agosto de 2010, núm 156, pp 64449- 64469.
- Islas Canarias. DECRETO 112/2018, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA). *Boletín Oficial de Canarias*, núm. 154, 9 de agosto de 2018
- Acostas Armas, L. (2012) Análisis Multidisciplinar del fenómeno sismo-volcánico de El Hierro (Julio 2011). Memoria del Proyecto Fin de Carrera Licenciatura de Ciencias Ambientales. [en línea]. Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/hdl_2072_204199/PFC_LauraAcostaArmas.pdf [2012, septiembre].
- Adell, J. (2004) Internet en el aula: las WebQuest, [en línea]. Buenos Aires: Ciencia y Técnica Administrativa. Disponible en: http://www.cyta.com.ar/elearn/wq/wq_archivos/AdellWQ.pdf [2015, 14 de junio].

- Ausubel, D. (1972): “Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento” en Elam, S. (comp.): La Educación y la Estructura del Conocimiento. El Ateneo, Buenos Aires.
- AUSUBEL, D.P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. New York, Grune and Stratton
- Brown, R. (2015). La evaluación auténtica: El uso de la evaluación para ayudar a los estudiantes a aprender. [en línea]. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa. Relieve nº22 Vol.21. Universidad de Valencia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/916/91643847007.pdf> (2015, pp. 1-10)
- Bruner, J. (1980). Investigación sobre el desarrollo cognitivo. España: Pablo del Río.
- Carracedo et al. (2012) The Ongoing Volcanic Eruption of El Hierro, Canary Islands. Revista EOS. [2012, 28 de febrero; Vol. 93, No. 9, pp. 89-90].
- COELLO, J.J. (2011). Sobre el origen de la “restingolita”. 6 pp. http://www.avcan.org/varios/Informe_restingolitas.pdf
- De la Nuez Pestana, Julio (2012) La Erupción Submarina de La Restinga (El Hierro). Universidad de La Laguna. [en línea] Disponible en: http://www.rseapt.com/images/Documentos/NUEZPESTANA_ERUPCIONRSUB_RESTINGA.pdf
- De la Peña Castrillo F.M. (2002). Aula 21.net. Es tu vida... un viaje a tu futuro inmediato... [en línea]. Disponible en: <http://www.aula21.net/orientacion/oriwebquest/index.htm>. [2015, 17 de febrero].
- Díez, E. Aprendizaje socioconstructivo en la red a través de Webquest y Moodle. Universidad de León. [en línea]. Disponible en: <http://dim.pangea.org/revistaDIM17/docs/enriquediez.doc>

- Dodge, B. (1997). Bernie Dodge's Permanent Record. Some Thoughts About WebQuests. [en línea]. Disponible en: http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html. [2015, 4 de mayo].
- Dodge, B. (1995). WebQuests: a technique for Internet-based learning. *Distance Educator*, 1, 2: 10-13.
- Gevic: Natura y Cultura. Gran Enciclopedia Virtual Islas Canarias. [en línea] Disponible en: <http://www.gevic.net/>
- Good, T. y Brophy, J. (1995). Introducción a la Psicología del Aprendizaje. *Psicología Educativa Contemporánea*. España: McGrawHill.
- Martí, J. A. Heydrich, M. Rojas, M. Hernández, A. (2010) Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*. Vol. 46 N° 158. 2010. [en línea] Disponible en: http://scholar.google.es/scholar_url?url=http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidadeafit/article/download/743/655/&hl=es&sa=X&scisig=AAGBfm2TPH5xbjJGBeTgHh80F9RHsfkFXw&nossl=1&oi=scholar [2010, 24 de febrero, pp. 11-21]
- Martín Jiménez I. Webquest, aplicaciones educativas, [en línea]. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). Disponible en: <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/59/cd/index.htm> [2015, 15 de mayo].
- Moreira, M. A. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. *Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo*, 19, 44.
- Pereira Baz, M. A. (2014). Ocho claves del aprendizaje por proyectos, [en línea]. Mérida: Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas No Propietarios.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Disponible en:
<http://cedec.ite.educacion.es/noticias-de-portada/1559-8-claves-delaprendizaje-por-proyectos> [2015, 18 de junio].

- Pérez Torrado, F.J. Carracedo, J.C. Rodríguez-González A. Soler, V. Troll, V.R. Wiesmaier, S. (2012) *La erupción submarina de la Restinga en la isla de El Hierro, Canarias: Octubre 2011-Marzo 2012* [en línea]. Revista electrónica: Estudios Geológicos, 68 (1). ISSN: 0367-0449. Disponible en: <http://estudiosgeol.revistas.csic.es/index.php/estudiosgeol/article/view/870/902> [2012, enero-junio, pp 5-27].
- Piaget, J. (1983). *El Criterio Moral en el Niño*. Barcelona: Editorial Fontanella

ANEXO I: WEBQUEST

La Webquest está publicada en el siguiente link:

<https://anveisdetec.wixsite.com/eruelhie>

El mismo será facilitado a los alumnos al inicio de la actividad. En este Anexo aparecen capturas de pantalla en las cuales se visualiza el contenido de las diferentes secciones de la Webquest, así como otros recursos o archivos a los que se accede desde la misma.

Introducción en la Webquest

The image shows the introduction page of a webquest titled "LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO". The page has a dark teal background. At the top, the title is written in large, bold, white capital letters. Below the title, a horizontal navigation bar contains the words "INTRODUCCIÓN", "TAREA", "PROCESO", "RECURSOS", "EVALUACIÓN", and "CONCLUSIÓN" in white capital letters, with "INTRODUCCIÓN" highlighted in a light blue color. The main content area features a circular satellite-style image of a coastal area with blue water and green land. To the right of the image, there is a white text box containing the following text: "Bienvenidos a nuestro proyecto de investigación, Como ya sabéis todos, en 2011 una erupción volcánica submarina tuvo lugar en la maravillosa y cercana isla de El Hierro. La misma vino acompañada de distintos tipos de roca que emergieron a la superficie, y aún hoy en día quedan vestigios de lo que fue la erupción. ¿Cómo es posible que haya ocurrido en un lugar tan cercano en el tiempo y en el espacio? ¿Volverá a ocurrir? ¿Tiene riesgos para la población? Estamos aquí para investigar." Below this text are three colored circles: a red circle with the word "TAREA", a light blue circle with "PROCESO", and a yellow circle with "RECURSOS". At the bottom of the page, there is a dark grey footer containing a contact icon and email address "Contact anveis.detec@gmail.com" on the left, and a copyright icon and text "© 2019 by Andrea Vega" on the right.

Imagen 1: Introducción de la Webquest

LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO

INTRODUCCIÓN **TAREA** PROCESO RECURSOS EVALUACIÓN CONCLUSIÓN

TAREA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

LA PRINCIPAL TAREA DE ESTA WEBQUEST ES LA REALIZACIÓN DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. PARA ELLO, EN GRUPOS DE 4, TENDRÉIS QUE BUSCAR INFORMACIÓN SOBRE LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1. FORMACIÓN DE LAS ISLAS CANARIAS
2. LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO
3. MATERIALES EMITIDOS EN LA ERUPCIÓN
4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE ACTUACIÓN

TRAS INFORMAROS SOBRE ESTOS CUATRO PUNTOS, LA TAREA DE INVESTIGACIÓN O PROYECTO QUE DEBÉIS LLEVAR A CABO TRATA SOBRE LA **REALIZACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN Y ACTUACIÓN EN CASO DE RIESGO SÍSMICO Y VOLCÁNICO.**

¡¡ATENCIÓN!! VOSOTROS SOIS LOS RESPONSABLES DE ELEGIR EL ESCENARIO EN EL CUAL QUERÉIS APLICAR VUESTRO PLAN DE ACTUACIÓN, NO TIENE POR QUÉ SER EN LA ISLA DE EL HIERRO.

AQUÍ TENÉIS TRES POSIBLES ESCENARIOS ALTERNATIVOS:

DOCX
W

TENDRÉIS QUE REALIZAR:

- PÓSTER POWER POINT PARA EXPONER EN CLASE**
- INFORME PDF SOBRE LA INVESTIGACIÓN**

EN AMBOS DEBERÁ CONSTAR LA INFORMACIÓN SOBRE LA QUE SE OS PIDE QUE INVESTIGUÉIS, LA REALIZACIÓN DEL PLAN DE ACTUACIÓN E INTERVENCIÓN SERÁ UN ÚLTIMO ANEXO (DEBÉIS HACERLO ENTRE TODOS).

CADA MIEMBRO DEL GRUPO SERÁ MODERADOR DE UNO DE LOS PUNTOS DE INFORMACIÓN, Y SE ENCARGARÁ DE VERIFICAR LA AUTENTICIDAD DE LA INFORMACIÓN ENCONTRADA.

Contact
arweis.detec@gmail.com

© 2019 by Andrea Vega

Imagen 2: Tarea de la Webquest

En esta segunda imagen se puede observar un icono de Word. El mismo da acceso a un recurso que se pone a disposición de los alumnos y que se adjunta a continuación.

Se trata de una serie de escenarios facilitados a los alumnos, de manera que sean libres de desarrollar su plan de medidas preventivas y de actuación en esos escenarios o en otros que a ellos mismos se les puedan ocurrir.

Dicho fichero Word contiene los siguientes escenarios:

MONTE MERAPI, INDONESIA



¿DÓNDE ESTÁ?

Al lado de Kaliadem.

¿CUÁNTOS HABITANTES TIENE KALIADEM?

Menos de 20 000 hab.

SU ÚLTIMA ERUPCIÓN FUE EN...

11 de Mayo de 2018.

COMO CURIOSIDAD...

Ha causado la muerte de 140 000 personas.

MONTE VESUBIO, ITALIA



¿DÓNDE ESTÁ?

A 9 km de Nápoles.

¿CUÁNTA POBLACIÓN TIENE NÁPOLES?

972 212 hab.

SU ÚLTIMA ERUPCIÓN FUE EN...

Marzo de 1944.

COMO CURIOSIDAD...

Destruyó Pompeya.

MONTE NYIRAGONGO, REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO



¿DÓNDE ESTÁ?

Cerca de Goma.

¿CUÁNTOS HABITANTES TIENE GOMA?

1 millón hab.

SU ÚLTIMA ERUPCIÓN FUE EN...

2016

COMO CURIOSIDAD...

Tiene un lago de lava en el cráter.

LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO

INTRODUCCIÓN TAREA **PROCESO** RECURSOS EVALUACIÓN CONCLUSIÓN

PROCESO



LECTURA
COMPENSIVA

El proyecto comienza por la lectura comprensiva de los recursos facilitados, cada miembro del grupo tiene asignada una tarea, por lo que es el encargado de leer y seleccionar la información relevante para ponerla en común con el resto de sus compañeros.

Tenéis los enlaces disponibles en la pestaña de RECURSOS.



SELECCIÓN DE LA
INFORMACIÓN Y
REALIZACIÓN DEL
PLAN DE
PREVENCIÓN Y
ACTUACIÓN

Una vez hayáis puesto la información en común, es necesario que sinteticéis lo más importante para cada apartado del proyecto de investigación. A continuación, debéis elegir el escenario y desarrollar el plan de prevención y actuación.

Sois libres de dar mayor o menor importancia a la información que a vosotros os parezca más relevante.



MONTAJE
DEL
POWER
POINT

Cuando ya tengáis todo hecho, sólo queda montar el proyecto final o power point. Uno de vosotros será moderador de grupo, y se encargará de aunar los formatos para que quede lo más ordenado y vistoso posible.

ROLES

Todos y cada uno de vosotros será moderador de la parte de la tarea que le haya sido asignada.

Un miembro del grupo será el moderador o intendente principal, encargado de realizar la unión de las distintas partes del trabajo final.

PLAN DE TRABAJO

PRIMERA SEMANA		SEGUNDA SEMANA
1ª SESIÓN	2ª SESIÓN	3ª SESIÓN
EXPLICACIÓN TEÓRICA Y FORMACIÓN DE GRUPOS	BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y PUESTA EN COMÚN
SEGUNDA SEMANA	TERCERA Y CUARTA SEMANA	
4ª SESIÓN	5ª SESIÓN	6ª Y 7ª SESIÓN
PUESTA EN COMÚN Y SELECCIÓN DE INFORMACIÓN	MONTAJE DE LA PRESENTACIÓN AUDIOVISUAL	PRESENTACIÓN DE TRABAJOS



Contact
 anveis.detec@gmail.com



© 2019 by Andrea Vega

Imagen 3, 4 y 5: Proceso detallado sobre cómo realizar la tarea de la Webquest.

Como se puede observar en estas tres imágenes, el docente actúa como guía y facilita a los alumnos un plan de trabajo que contiene la secuenciación de las sesiones, los roles que cada uno de los integrantes del grupo ha de adquirir así como unas pinceladas sobre cómo llevar a cabo el Proyecto.

LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO

INTRODUCCIÓN TAREA PROCESO **RECURSOS** EVALUACIÓN CONCLUSIÓN

RECURSOS

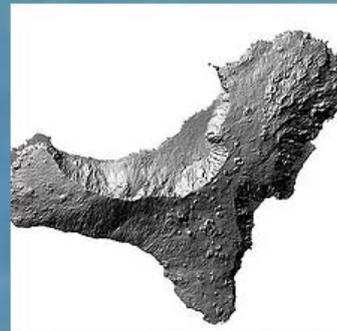
1. FORMACIÓN DE LAS ISLAS CANARIAS

Aquí tenéis dos vídeos cortos explicando la teoría del punto caliente y relacionándola con la formación de las islas. El segundo link es una pequeña información que incluye todas las teorías planteadas.

https://www.youtube.com/watch?v=mf5vY_JVt_w

http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcap=91&idcat=22&idcon=528

<https://www.youtube.com/watch?v=9khh48fFc8Q>



2. LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO

Los tres primeros enlaces se tratan de un video y dos links en los que explican lo que son los volcanes, y en concreto los submarinos.

Los siguientes enlaces se centran ya en el volcán submarino de El Hierro y en lo acontecido durante su erupción.

<https://www.youtube.com/watch?v=aXrIU6EtN5kç>

<https://www.nauticalnewstoday.com/volcanes-submarinos/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Volc%C3%A1n_submarino

https://es.wikipedia.org/wiki/Erupci%C3%B3n_de_El_Hierro_de_2011

https://www.abc.es/sociedad/abci-desvelan-paso-volcan-hierro-cumbre-desmorono-meses-erupcion-201709152129_noticia.html

http://www.rseapt.com/images/Documentos/NUEZPESTANA_ERUPCIONRSUB_RESTINGA.pdf

3. MATERIALES EMITIDOS

Para este apartado los recursos dados se tratan de dos links con información sobre las Restingolitas (investigad sobre ellas) y un tercer link que habla en general de los materiales que se emiten en cualquier erupción volcánica.

<https://previa.uclm.es/profesorado/egcardenas/res.htm>

<https://www.laopinion.es/sociedad/2012/08/05/piedras-volcan-hierro-radiactivas-mundo/427446.html>

<https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/vulcanologia/2617-cuales-son-los-tipos-de-materiales-asociados-con-las-erupciones-volcanicas>

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y ACTUACIÓN

Y en este último apartado tenéis cuatro links. El primero se trata de los planes estatales que planean desde Protección Civil. El segundo es de una Universidad, y plantea distintas medidas a modo teórico.

El tercero se trata de un trabajo de fin de grado, en el cual explica la erupción submarina de El Hierro y trata la gestión que se hizo de la misma en cuanto a población, comercio, etc.

Puede ser interesante ya que viene bien resumido.

Y el último es el Plan de Emergencias Volcánicas de Canarias.

<http://www.proteccioncivil.es/riesgos/terremotos/planes>

<http://www.desenvolupamentsostenible.org/es/-los-riesgos-naturales/3-concepto-y-tipo-de-riesgo/3-2-el-riesgo-volcanico/3-2-6-medidas-preventivas-ante-riesgo-volcanico>

https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/hdl_2072_204199/PFC_LauraAcostaArmas.pdf

<http://www.involcan.org/pevolca/>



Contact
anveis.detec@gmail.com



© 2019 by Andrea Vega

Imagen 6,7 y 8: Recursos facilitados por el docente para la realización de la tarea en la Webquest.

Es conveniente que estos recursos aparezcan divididos por apartados, ya que facilita el reparto del trabajo entre los alumnos y les da una idea sobre lo que van a encontrar en cada enlace.

Además, la pequeña explicación que aparece antes de los enlaces hace que les resulte más sencillo navegar por ellos y que entiendan el por qué esos recursos se encuentran ahí.

LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO

INTRODUCCIÓN TAREA PROCESO RECURSOS **EVALUACIÓN** CONCLUSIÓN

EVALUACIÓN

%	ITEM
15	ACTITUD PERSONAL EN EL AULA
30	INFORME PDF (INDIVIDUAL, INDICAR LA INFORMACIÓN QUE HA BUSCADO CADA ALUMNO)
25	POWER POINT (GRUPAL)
20	EXPOSICIÓN EN EL AULA (INDIVIDUAL)
10	COEVALUACIÓN ENTRE MIEMBROS DEL GRUPO

EN EL SIGUIENTE DOCUMENTO VAIS A PODER VER TODAS LAS RÚBRICAS CON LAS QUE SE EVALUARÁ VUESTRO TRABAJO:



Contact
arweis.detec@gmail.com

© 2019 by Andrea Vega

Imagen 9: Evaluación en la Webquest.

La evaluación es necesaria para que los alumnos sepan lo que se va a valorar y cómo del Proyecto que van a realizar.

Así se incluyen los porcentajes en los cuales se va a basar la evaluación por parte del docente. De la misma manera, el archivo .pdf que acompaña a este apartado contiene todas las rúbricas y escalas de valoración que aparecían en el apartado de evaluación del presente Trabajo de Fin de Máster.

Conclusión en la Webquest

The image shows a screenshot of a webquest page. At the top, the title 'LA ERUPCIÓN SUBMARINA DE EL HIERRO' is displayed in large, bold, black letters. Below the title, a navigation menu includes 'INTRODUCCIÓN', 'TAREA', 'PROCESO', 'RECURSOS', 'EVALUACIÓN', and 'CONCLUSIÓN', with 'CONCLUSIÓN' highlighted in blue. The main content area features a large blue background with the word 'CONCLUSIÓN' in white, bold letters. Below this, there are three paragraphs of text in black and red. The first paragraph is in black, the second in red, and the third in black. A red URL is provided at the bottom of the text block. At the very bottom of the page, there is a dark grey footer containing a contact icon, the email address 'arveis.detec@gmail.com', a copyright icon, and the text '© 2019 by Andrea Vega'.

**LA ERUPCIÓN
SUBMARINA DE EL
HIERRO**

INTRODUCCIÓN TAREA PROCESO RECURSOS EVALUACIÓN **CONCLUSIÓN**

CONCLUSIÓN

ES MUY SENCILLO LLEVAR A CABO UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, POR ELLO OS ANIMO A ESFORZAROS LO MÁXIMO POSIBLE CON UN PROYECTO CERCANO A VOSOTROS.

SE QUE EN EL PASADO ESTUDIASTEIS TAMBIÉN LOS ECOSISTEMAS, ENTRE ELLOS EL SUBMARINO, ¿QUE HABRÁ OCURRIDO EN ESE ECOSISTEMA TRAS LA ERUPCIÓN VOLCÁNICA QUE HABÉIS INVESTIGADO?

PUEDE QUE SEA UNA BUENA OCASIÓN PARA QUE NAVEGANDO UN POCO MÁS EN INTERNET LO DESCUBRÁIS.

SIEMPRE PODÉIS AÑADIR UN ANEXO MÁS A VUESTRA INVESTIGACIÓN... ¡CON ESTE ENLACE PUEDE COMENZAR TODO!

[HTTPS://WWW.EUROPAPRESS.ES/ISLAS-CANARIAS/NOTICIA-VOLCAN-SUBMARINO-HIERRO-ALTERO-ECOSISTEMA-AUMENTO-ACTIVIDAD-BACTERIANA-20150211171645.HTML](https://www.europapress.es/islas-canarias/noticia-volcan-submarino-hierro-altero-ecosistema-aumento-actividad-bacteriana-20150211171645.html)

Contact
arveis.detec@gmail.com

© 2019 by Andrea Vega

Imagen 10: Conclusiones de la Webquest

El último apartado de la Webquest, el de conclusiones, trata de enganchar a los alumnos en el tema tratado, dejando en este caso la cuestión abierta: *¿Qué habrá ocurrido en ese ecosistema tras la erupción volcánica que estáis investigando?*

Se les facilita el enlace a una noticia que puede llamar su atención y hacer que sin querer sigan informándose y aprendiendo.

En cualquier caso, recomiendo visitar la Webquest para poder navegar en ella y observar realmente el trabajo realizado en la misma.