

Desarrollo de recursos novedosos para la enseñanza de la Geología en la Educación Secundaria y Bachillerato

M^a JOSÉ RUIZ HIDALGO

**TRABAJO FIN DE MÁSTER EN
LA FORMACIÓN**

PROFESORADO 2016-2017

TUTOR: ANTONIO EFF-DARWICH PEÑA

“Las clases deben venir a ser una reunión durante algunas horas, grata, espontánea, íntima, en que los ejercicios teóricos y prácticos, el diálogo y la explicación, la discusión y la interrogación mutua alternen libremente con arte racional”

FRANCISCO GINER DE LOS RÍOS (*Instrucción y educación 1889*)

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	1
ANTECEDENTES	1
INTRODUCCIÓN	6
JUSTIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN	7
CONTEXTO DEL CENTRO	7
Entorno físico	8
Datos demográficos.....	9
Datos socioeconómicos.....	9
Datos de las familias de los alumnos que acuden al centro.....	11
CONTEXTO LEGISLATIVO	12
ALUMNADO 3º ESO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA	13
DESARROLLO DEL PROYECTO	13
Relación de las unidades didácticas con el currículo.....	14
Temporalización	23
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN LOS ESCULTORES DEL RELIEVE: AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS.....	24
Sinopsis.....	24
Metodología.....	24
Agrupamiento	25
Instrumentos de evaluación.....	25
Recursos	27
Espacios.....	27
Actividades	27
UNIDAD DE PROGRAMACIÓN ¿EXPLOTARÁ EL TEIDE ALGÚN DÍA? LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA	62
Sinopsis.....	62
Metodología.....	63
Agrupamiento	63
Instrumentos de evaluación.....	63
Recursos	64

Espacios.....	64
Actividades	65
EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	82
Momento en el que se realiza	82
Evaluación inicial.....	82
Evaluación de proceso.....	82
Evaluación final.....	83
Aspectos a evaluar.....	83
Aprendizaje del grupo	83
Adecuación del proyecto a los objetivos	83
Gestión del proyecto	91
PRESUPUESTO.....	91
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	93
CONCLUSIONES.....	93
ANEXOS.....	94
Anexo 1: Tablero de la Isla de Tenerife	94
Anexo 2: Tarjetas con los roles del grupo	95
Anexo 3: Normas de convivencia del grupo	95
Anexo 4: Presentación multimedia con imágenes VEO, PIENSO, ME PREGUNTO.	97
Anexo 5: Ficha de VEO, PIENSO, ME PREGUNTO.....	134
Anexo 6: Prueba objetiva	137
Anexo 7: Imágenes proyectadas en la realización de la prueba objetiva.....	142
Anexo 8: Presentación multimedia utilizada en la unidad ¿Explotará el Teide algún día?	
La energía interna de la tierra	149
Anexo 9: Cuestionario de evaluación de aprendizaje del grupo.....	167
Anexo 10: Cuestionario gestión del proyecto.....	167
Anexo 11: Insignias	170
BIBLIOGRAFÍA	172
Libros y Artículos.....	172
Recursos WEB.....	173

RESUMEN

El siguiente trabajo desarrolla dos unidades didácticas para el grupo de 3º ESO del CEO Príncipe Felipe para tratar los agentes geológicos externos e internos. Estas unidades ofrecen una propuesta metodológica innovadora, utilizando recursos novedosos que permitan la contextualización, la indagación y la modelización para que el alumnado alcance aprendizaje significativo y sea capaz de construir su propio conocimiento y reflexionar sobre el mismo.

Palabras clave: Geología, educación, recursos novedosos, experimentación, agentes geológicos externos, agentes geológicos internos, innovación.

ABSTRACT

The following project is composed by two teaching units destined to the class 3º ESO level from CEO Principe Felipe (high school) in order to study the internal and external geological agents. These units give an innovative methodology by using brand new resources which allow the students to contextualise, reasearch and adapt each way of learning effectively, allowing then not only to reach a meaningful learning but also to be capable of building their own knowledge and reflect about it.

Keywords: Geology, education, innovative resourcs, experimentation, internal and external geological agents, innovation.

ANTECEDENTES

Parece fuera de toda duda que hoy en día nos encontramos inmersos en lo que los expertos denominan Sociedad del Conocimiento. El concepto como tal tiene varias definiciones e interpretaciones. Según el informe de la UNESCO (2005):

Un elemento central de las sociedades del conocimiento es la capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la autonomía y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación.

Estamos hablando, en lo que a educación respecta, de un cambio radical y transformador en lo que concierne tanto a la forma de aprender como de enseñar. En este tipo de sociedades

el acceso a fuentes es masivo, por lo que se hace imprescindible saber interpretarlas, primará el saber aprender, aprender de manera permanente y autónoma, etc. Todo ello de la mano de una educación más dinámica, innovadora y permanente.

No obstante, si pocas dudas caben sobre esta transformación social tan profunda, tampoco hay dudas de la falta de adaptación de los sistemas educativos actuales. Las evidencias de esta falta de adaptación se pueden resumir en los malos resultados académicos, problemas de convivencia, rutinas repetitivas con la consecuente falta de motivación del alumnado y la fatiga de los docentes, etc. Ante estas evidencias la tendencia legisladora, del Estado y las Comunidades Autónomas, ha sido considerar el sistema en lo fundamental válido, pero con necesidades de reformas (cambio de currículos, evaluación y promoción, etapas, etc.) Sin embargo, se ha dejado de lado el debate más profundo y fundamental de su necesario cambio estructural y profundo: “¿cómo rediseñar la escuela para que deje de funcionar como instrumento clasificatorio y segregador y pase a ser un espacio abierto y cooperativo que hace crecer los deseos de aprender desde la equidad y el pluralismo?” (Martínez-Celorrío, 2016, p. 49).

Desde mediados del siglo XX los movimientos pedagógicos renovadores han venido haciendo críticas muy fundadas al modelo pedagógico tradicional. Por ejemplo, el movimiento de la Nueva Escuela (Martínez-Celorrío, 2016):

El enciclopedismo del programa y planes de estudios, así como la superficialidad de los aprendizajes. El didactismo donde prevalece la instrucción académica de las materias por encima de la educación y desarrollo integral de los niños según su edad. La preeminencia de la lección verbal del profesor en detrimento de las actividades, los juegos y el contacto con la naturaleza y el entorno social. Por último, el enfoque centrado en el profesor “*magister dixit*” como fuente de instrucción, disciplina y autoridad. (p. 65).

Críticas que aún hoy siguen teniendo vigencia. No en vano Martínez-Celorrío (2016) concluye que: “La escuela es la única institución que no ha cambiado de paradigma ni de formato, mientras la economía, el trabajo y la vida cotidiana se han transformado radicalmente” (p. 65). La innovación comienza por la propia institución escolar y, no nos engañemos, por mucho que un docente intente mejorar un aula esto no puede ser nunca un trabajo aislado. En 2014 el director del programa PISA, Andreas Schelicher, realizaba un

diagnóstico sobre el estancamiento español en los resultados de dicha prueba, Martínez-Celorrio, (2016) lo citaba

Schleicher explica el estancamiento español por el modelo pedagógico seguido, donde predomina la didáctica tradicional basada en la memorización, sin interiorizar ni saber aplicar los conceptos ni resolver problemas y sin personalizar el aprendizaje en un contexto donde no se facilita la libertad creativa para innovar. (p. 81)

A finales de 2016 la situación no había mejorado puesto que el mismo responsable de la OCDE (Schleicher, 2016) anunciaba que el país seguía estancado en los mismos resultados. Según él, el problema era que la administración se había concentrado en una legislación y había dejado de lado la calidad de la enseñanza. Sobre todo, en lo que respecta al apoyo al profesorado y su opinión respecto a la legislación necesaria. Se puede concluir que en general, para cambiar la forma de aprender es necesario cambiar la forma de enseñar.

No obstante, no todo es negativo. Las leyes estatales y autonómicas permiten cierta autonomía a los centros a la hora de definir el proyecto educativo del centro (PEC), concretar la programación de la etapa y decidir los materiales didácticos, ejes transversales, etc. Este margen de maniobra ha permitido experimentar con algunos modelos pedagógicos innovadores (una innovación que va más allá de la simple innovación en recursos). Estas escuelas innovadoras han renovado el sistema, pero además mejorado los resultados apostando por la globalización curricular y el aprendizaje por proyectos (ABP) (Martínez-Celorrio, 2016, pp. 69-72).

Partiendo de esta realidad, creo que la innovación se justifica por sí sola: cambiar la forma de enseñar es innovar. Por eso, el proyecto que presentamos trataba de cumplir con una serie de características que considero innovadoras.

Se trata de un proyecto que parte de una reflexión personal para cumplir con una serie de ideas: Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a base estrategias que coloquen a los alumnos y su contexto en el centro del proceso. La planificación de las actividades de una forma, lo suficientemente abiertas y flexibles que permitieran cambios y adaptaciones para solucionar los problemas que surjan durante el proceso pedagógico. También se trata de aumentar la motivación tanto del profesorado como de los alumnos y del enriquecimiento personal a través de la comunicación, observación y colaboración con otros docentes.

Con estas ideas previas tratamos de cumplir con una serie de requisitos que, la mayoría de expertos consideran las características básicas de la innovación:

En primer lugar, es un proceso de mejora que afecta a ideas, prácticas y estrategias de manera intencionada. En segundo lugar, estos cambios se producen dentro de un contexto determinado y supone no solo un crecimiento institucional sino también personal para aquellos agentes innovadores. En tercer lugar, la innovación no sólo es un proceso de autorregulación de la enseñanza, un proceso constante de nuevas ideas, propuestas y aportaciones para solucionar los problemas que surgen durante el proceso enseñanza-aprendizaje. También es el motor del progreso profesional del profesorado (que debe considerar la innovación como parte de su formación continua y de un proceso de investigación sobre su práctica). Y, por último, la innovación es un proceso significativo: aumenta la motivación del alumnado, es compatible con las necesidades, aspiraciones y valores detectados en los alumnos, son experiencias contrastables y medibles, y tienen escasa complejidad (Juárez, 2011, pp. 23-25).

Si la innovación es fundamental y necesaria, no es menos cierto que su mecánica no tiene por qué ser la misma en todas las materias y contextos. En nuestro caso, como se verá más abajo, el contexto y la materia nos obliga a un tipo de innovación que apueste por la creatividad y la experimentación. Una de las quejas más habituales del alumnado sobre el aprendizaje de cualquier materia es la obligatoriedad de un aprendizaje memorístico. Sin embargo, las Ciencias Naturales son un constante proyecto de ensayo-error, de la teoría a la práctica y vuelta de la práctica a la teoría. ¿qué sería de un científico sin su laboratorio? Los enfoques basados en la enseñanza de las ciencias a través de la experimentación y argumentación (E/A) han demostrado ser tremendamente eficaces. Como explica Caamaño (2014):

Enseñar ciencias mediante la contextualización, la indagación y la modelización constituye un buen enfoque didáctico y una buena forma de desarrollar la competencia científica. Plantear situaciones-problema en contextos relevantes requiere diseñar y llevar a cabo indagaciones que suponen con frecuencia realizar procesos de modelización de la realidad que se investiga. El diseño de secuencias didácticas que tenga en cuenta estas tres dimensiones (contexto, indagación y modelización) constituye un enfoque que debe ser explorado por su evidente potencialidad

Fue a partir de 2007 cuando se comenzó a hacer hincapié en este tipo de enfoque. A este respecto fue un importante precursor el Informe NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) (2007) impulsando metodologías indagatorias. A nivel internacional le siguieron otros grandes proyectos y foros internacionales que potenciaron este tipo de enfoque entre los docentes de Ciencias de la Tierra: proyecto ESLI (Earth Science Literacy Initiative) (2008) un foro de discusión para todo tipo de docentes. Este proyecto cristalizó en 2009 en un documento que desarrollaba una propuesta curricular de referencia para la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en todos los niveles no universitarios en EEUU. En nuestro país las propuestas en esta línea han aumentado en los últimos años, siendo frecuentes las propuestas de experimentación y argumentación: Monográfico de la Revista Alambique (2011), Pedrinaci et al. (2012).

Nos hemos basado en estos recursos para realizar nuestra labor de documentación apoyándonos en documentos y proyectos en los que prima este tipo de enfoque de experimentación argumentación (E/A). Sin ánimo de ser exhaustiva señalamos algunos de los más importantes:

1. El trabajo de las profesoras Carmen Belart e Inmaculada Estepa sobre el funcionamiento de los acuíferos, pensado para alumnado del nivel de 3º de la ESO del IES Joaquín Rodrigo. Estas docentes mediante la aplicación de modelos analógicos, sencillos de construir en el aula, consiguen que su alumnado experimente sobre la capacidad de infiltración del agua en diferentes terrenos y de los factores que depende. A su vez la construcción de estos modelos permite conocer los diferentes tipos de acuíferos, así como un trabajo colaborativo y ameno.
2. Los profesores Rafael M. Álvarez y Enrique García de la Torre en su artículo *Los modelos analógicos en geología: implicaciones didácticas. Ejemplos relacionados con el origen de materiales terrestres*. (1996) ofrecen algunos ejemplos de cómo superar en el aula la dificultad para reproducir los modelos geológicos naturales. De tal forma que el alumnado supere las concepciones estáticas sobre el origen de los materiales terrestres. Los profesores constatan que el alumnado a través de estos modelos da respuestas muy similares y cercanas a las que ofrece la ciencia.
3. Héctor Luis Lacreu en *Transformando las rocas (Simulaciones con un modelo analógico)* (1997) expone su experiencia con un modelo analógico practicado con alumnos y alumnas de 14 a 16 años. Su experiencia demuestra que el modelo analógico bien planificado permite aprendizajes significativos de contenidos que, por su alto nivel de abstracción

son de difícil aprendizaje. El alumnado se interesa y participa, el trabajo en grupo permite que afloren conflictos cognitivos y facilita la intermediación docente para su resolución.

4. M^a Roser Nebot Castelló en *El ciclo del agua en una garrafa* (2007) mediante la creación de una maqueta de con una garrafa de agua se estudian los problemas relacionados con el ciclo del agua: infiltración, evaporación, condensación, etc. Los resultados son similares al resto de experimentaciones propuestas: aprendizajes significativos, la contextualización de los problemas, la superación de modelos teóricos al combinarlos con modelos prácticos, etc.

INTRODUCCIÓN

Con el presente Trabajo Final de Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, se propone un proyecto de innovación educativa asociado al contexto concreto y a las necesidades observadas durante la realización del Practicum en el CEO Príncipe Felipe, ubicado en el municipio de La Victoria. Los destinatarios son los alumnos de 3º ESO de Biología y Geología.

El proyecto está pensado para desarrollar dos unidades de programación:

1) LOS ESCULTORES DEL RELIEVE: AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Partiendo del análisis del entorno próximo el alumnado tendrá que comprender y explicar el relieve en base al clima, al tipo de rocas y a los procesos geológicos externos que se dan.

Asimismo, deberán proponer medidas para conservar el medio y evaluar el impacto de los humanos sobre el mismo.

2) ¿EXPLOTARÁ EL TEIDE ALGÚN DÍA? LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA

A través del conocimiento de las características internas del planeta, el alumnado habrá de justificar la existencia del vulcanismo y de la sismicidad.

Describirán las zonas de riesgo y justificarán la posibilidad de que en Canarias se produzcan manifestaciones de esas características.

Además de esto, de forma integral el proyecto persigue los siguientes objetivos:

- Aumentar el interés, la motivación y el grado de satisfacción del alumnado con la asignatura.
- Mejorar la convivencia.
- Alentar la participación de toda la comunidad educativa: docentes, padres, madres, personal del centro y alumnado.
- Mejorar los resultados académicos en base al cambio de dinámicas educativas.
- Potenciar el aprendizaje significativo.
- Evaluar a los alumnos con métodos que estimulen su progreso y su rendimiento personal.

JUSTIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN

La innovación no puede surgir de forma descontextualizada, siempre se produce dentro de un determinado contexto institucional y social, en un marco espacio-temporal que condiciona el proceso de enseñanza-aprendizaje. En nuestro caso la innovación trata de dar una respuesta creativa a un problema concreto. Como se verá, los alumnos manifestaban una desidia y perciben las horas lectivas marcadas por la monotonía. Con la innovación a través de la experimentación de procesos geológicos externos e internos, podemos mejorar el rendimiento del alumnado que dejará de percibir el aula y su contexto como el lugar en el que recibe una lección magistral, para pasar a percibir el contexto del aula como un espacio de creación de su propio conocimiento.

Como pensamos que el contexto (desde sus múltiples perspectivas) es el principal factor que influye en la innovación, a continuación, se hace una descripción tanto del contexto del centro, socioeconómico, legislativo, etc.

CONTEXTO DEL CENTRO

El CEO Príncipe Felipe es un centro de enseñanza de titularidad pública dependiente de la Consejería de Educación y Universidades del Gobierno de Canarias.

ENTORNO FÍSICO

El centro se encuentra ubicado en el Municipio de La Victoria de Acentejo en la zona Noreste de la isla. La zona de su ubicación es denominada popularmente como medianías o la cumbre. La Consejería de Educación ha concedido como área de influencia al centro las zonas o barrios conocidos como La Resbala, Los Frailes, Los Altos-Arroyos y La Vera-Carril. De estos núcleos poblacionales son la mayoría de los alumnos. De hecho, la Consejería ha trazado un límite muy claro en la recepción del alumnado a través de la carretera que divide el municipio en dos (desde el inicio de la TF-217 a su entrada al municipio uniéndose a la Calle Pérez Díaz hasta la Calle Laureles). Está “frontera” da un carácter muy claro al alumnado -del que hablaremos más adelante-. Por un lado, divide en dos el municipio, concediendo al IES La Victoria los alumnos y alumnas de la costa y medianías y por el otro, el CEO Príncipe Felipe que reúne a los alumnos y alumnas de medianías-altas y cumbre. Estamos hablando de una zona fundamentalmente abrupta de pendientes pronunciadas, y prácticamente sin planificación urbana. Esto último determina que las principales carreteras discurran por los antiguos caminos, lo que hace que las mismas sean estrechas y sin zonas habilitadas para los peatones. Hablamos de un núcleo eminentemente rural, y las casas familiares discurren a lo largo de las serpenteantes carreteras locales. En las zonas adyacentes a las viviendas se sitúan las zonas de cultivos pertenecientes a las familias.

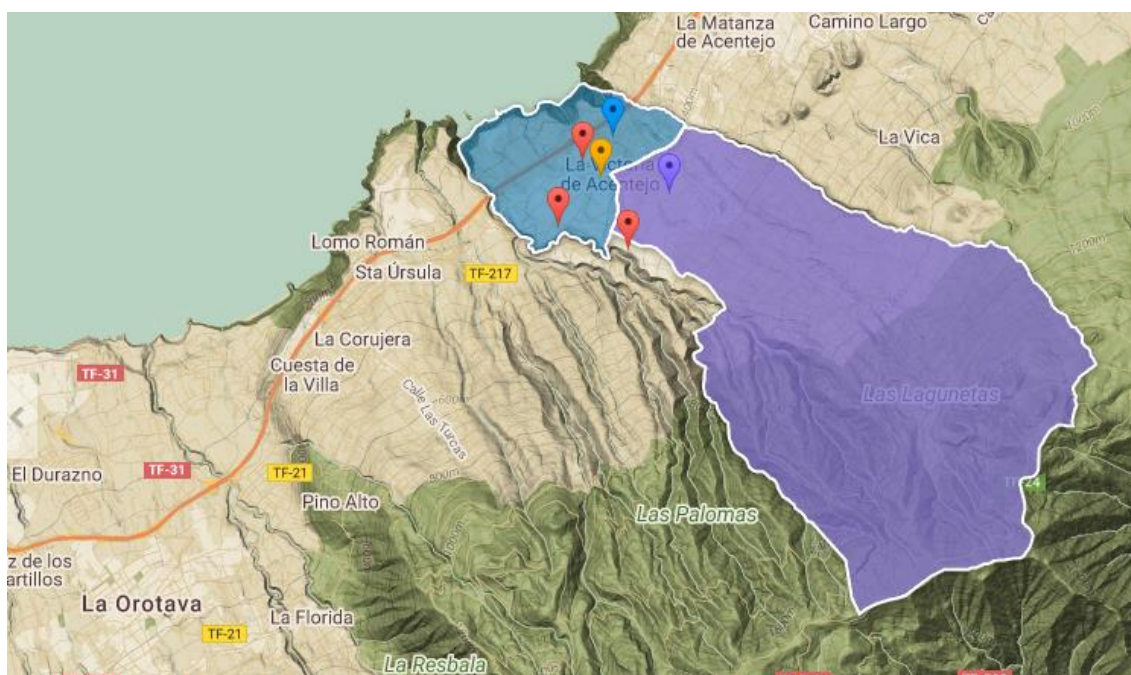


Imagen 1. Mapa de área de influencia de los centros de secundaria en La Victoria de Acentejo. En violeta la zona del CEO Príncipe Felipe. Fuente: Consejería de Educación y Universidades Gobierno de Canarias.

DATOS DEMOGRÁFICOS

Según el padrón de habitantes de 2016 la Victoria de Acentejo posee 8969 habitantes en una superficie de 18,36 Km², esto representa una densidad de 493,95 habitantes (ISTAC, 2017). Lo cual representa un descenso desde el 2009 de 133 personas menos empadronadas. El municipio tiene una media de 2,8 personas por hogar, uno de los municipios de la isla con una media más alta, por encima de la media general. La población en edad escolar es de aproximadamente de 1360 niños y niñas en todo el municipio (repartidos en varios centros públicos: CEIP Bajos y Tagoro, CEIP Santo Domingo, EEI En la Vera Carril, CPEI Boralesa, CEO Príncipe Felipe, IES La Victoria).

DATOS SOCIOECONÓMICOS

Las principales actividades económicas del municipio son la construcción, servicios y la agricultura. Distribuidas de diferente forma, puesto que la agricultura suele ser una actividad complementaria a las dos primeras. Este reducido marco laboral ha provocado que al iniciarse la crisis económica de 2008 y, con el consiguiente hundimiento de la construcción y su efecto de arrastre sobre otros sectores, el paro haya azotado duramente al municipio. De hecho, en la actualidad, La Victoria de Acentejo es el tercer municipio con menos de 10.000 habitantes de la Provincia de Santa Cruz de Tenerife que más paro acumula. Esta estadística alcanzó cotas verdaderamente preocupantes en 2013 con casi un 40% de la población activa del municipio en paro.

Ranking municipios más Paro Santa Cruz de Tenerife (Canarias) (1000< hab. <10.000)					
Nº	Municipio	Tasa de Paro	Nº parados	Población	Partido
1	Tazacorte - Santa Cruz de Tenerife - Canarias	28,86%	569	4.633	UB
2	Hermigua - Santa Cruz de Tenerife - Canarias	27,96%	228	1.924	CCa-PNC
3	Victoria de Acentejo, La - Santa Cruz de Tenerife - Canarias	27,93%	1.112	8.969	
4	Matanza de Acentejo, La - Santa Cruz de Tenerife - Canarias	27,16%	1.071	8.772	PSOE
5	Garafía - Santa Cruz de Tenerife - Canarias	26,19%	165	1.607	CCa-PNC

Tabla 1. Municipios con más paro provincia de Santa Cruz de Tenerife 2017. **Fuente:** Datos Expansión (2017).


Evolución del Paro Victoria de Acentejo, La (Santa Cruz de Tenerife)				
Fecha	Tasa de Paro Registrado		Nº de parados registrados	Población
Mayo 2017	27,93%		1.112	8.969
2016	31,06%		1.252	8.969
2015	34,26%		1.363	9.026
2014	37,79%		1.490	9.026
2013	39,93%		1.575	9.069
2012	39,53%		1.579	9.049
2011	37,23%		1.507	9.043
2010	31,72%		1.297	9.042
2009	31,64%		1.298	9.023
2008	27,24%		1.114	8.909
2007	14,41%		585	8.676
2006	11,81%		462	8.432

Tabla 2. Evolución del paro La Victoria de Acentejo 2006-2017. **Fuente:** Datos Expansión (2017).

La prolongada crisis ha dejado un porcentaje de población en riesgo de pobreza en el municipio de entre un 20 y 30 % de la población, según un estudio de la consultora AIS Group (2015). Es decir, muchas familias viven con ingresos por debajo de los 8.011 € anuales, o de los 668€ mensuales (sin alquiler imputado).

Sin lugar a duda, el efecto de la crisis fue amortiguado por la importancia agrícola de la zona, sobre todo por el cultivo tradicional de la vid y lo repartido que está el territorio del municipio. Esto determina que muchas familias tengan el recurso a la agricultura como complemento. A pesar de que la agricultura deja un escaso ingreso, en el municipio se vincula sobre todo al negocio de la restauración conocido como “guachinches” que ha permitido un ingreso extra a muchas familias.

A este respecto, si observamos el tipo de distribución parcelaria del municipio observamos claramente la realidad de la que hablamos. Las zonas marcadas en verde son destinadas al cultivo de vid fundamental para el negocio de bodegas y venta a granel y los “guachinches”. También las zonas azul claro destinado a la papa y la azul fuerte a cultivos familiares de hortalizas. Es raro el alumno o alumna que en esta zona no tenga algún tipo de vinculación con la tierra y su cultivo, puesto que la agricultura tiene un carácter netamente familiar.

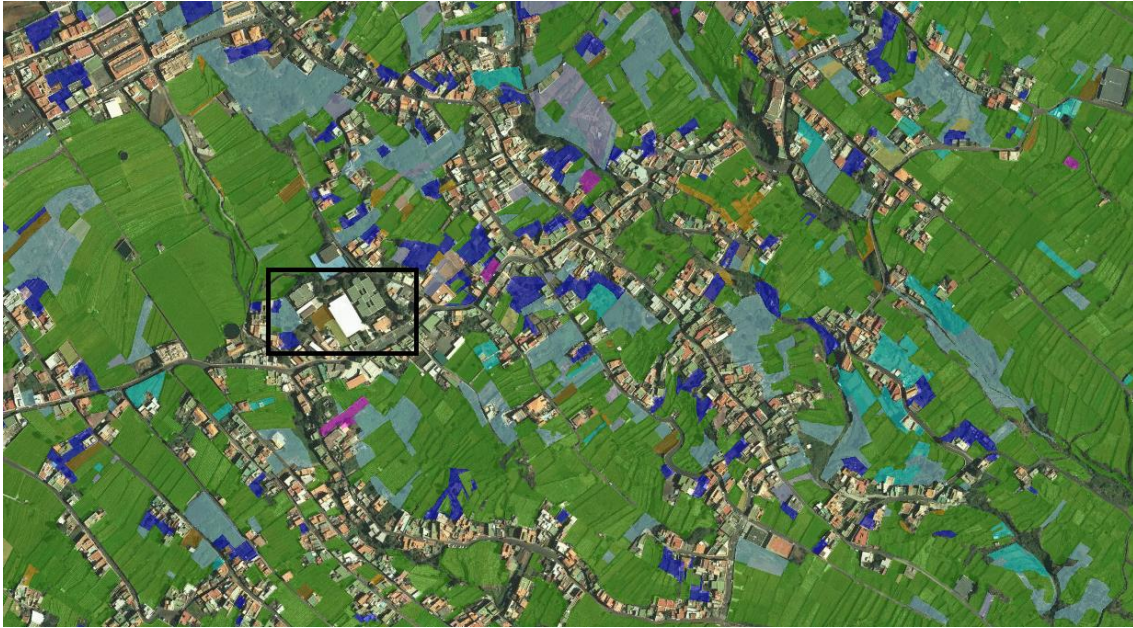


Imagen 2. Mapa de cultivos de la zona que rodea al CEO Príncipe Felipe. En verde viña, azul claro barbecho o huerta limpia (papas), en azul fuerte huerto familiar, magenta cítricos y naranja frutales templados. **Fuente:** GRAFCAN.

DATOS DE LAS FAMILIAS DE LOS ALUMNOS QUE ACUDEN AL CENTRO

Los datos recogidos in situ nos ayudaron a comprender mejor la situación de las familias y nuestros alumnos. Como se ha dicho más arriba, el municipio tiene una de las medias de persona por hogar más altas de la isla. Esto hace que muchos alumnos provengan de un entorno familiar amplio, donde conviven con abuelos, incluso tíos, primos, etc. Los alumnos provenientes de entornos desestructurados son mucho menos.

Muchas veces, las familias se agrupan en viviendas propias de autoconstrucción que es lo que marca los alrededores del centro. Este tipo de unidad familiar es la que ha amortiguado mucho los efectos de la crisis, por lo que los alumnos y alumnas han estado relativamente a salvo de situaciones de pobreza extrema.

A pesar de la estructuración familiar y la cierta estabilidad que da a las familias, no es un factor suficiente para amortiguar los efectos de la crisis. Si a esto unimos el bajo nivel cultural de muchas familias la mayoría de padres y madres no alcanzan los estudios secundarios, muchos ni siquiera los primarios. Dato este último, que creemos que determina el escaso

interés por la educación de los hijos como palanca o forma de progreso social. También determinante en la falta de hábitos fundamentales como la lectura, espacios de trabajo tranquilo para las tareas, etc.

CONTEXTO LEGISLATIVO

La normativa sobre la que se sustenta la programación didáctica de 3º ESO es la siguiente:

- La **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).
- BOE n.º 3, de 3 de enero de 2015, **REAL DECRETO 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la educación secundaria obligatoria y del Bachillerato.
- BOC n.º 143, de 22 de julio de 2010. **DECRETO 81/2010**, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- BOC n.º 169, de 29 de agosto de 2015, **DECRETO 315/2015**, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- BOC n.º 136, de 15 de julio de 2016. **DECRETO 83/2016**, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- BOC n.º 200, de 16.10.2013, **ORDEN de 3 de septiembre de 2016**, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- BOE n.º 25, de 29 de enero de 2015, **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 y el bachillerato.

ALUMNADO 3º ESO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

En este apartado exponemos las características del alumnado de 3º ESO. Tal y como fueron descritas en la programación didáctica 2016/2017 por el tutor del grupo D. Carlos Javier Pérez Martín:

El alumnado por lo general muestra escaso interés por los temas científicos y por aquellas materias que se acercan a los mismos desde el rigor que exige el método científico. De ahí que sea necesario abordar la materia despertando el interés y motivación por la ciencia, aprovechando los temas de actualidad y utilizando estrategias encaminadas hacia el aprendizaje significativo. Desde un principio será necesario reforzar y consolidar el trabajo asociado a la búsqueda, selección y tratamiento de la información mediante diferentes fuentes. En la evaluación del alumnado en el curso anterior se registraron problemas relacionados con las siguientes competencias: competencia lingüística, competencia matemática (referentes a la dimensión que afecta a la resolución de problemas), competencia de autonomía e iniciativa personal y competencia de aprender a aprender. Se considera necesario hacer hincapié en actividades encaminadas a mejorarlas.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Partiendo de esta realidad hemos hecho un análisis propio, para idear los mejores recursos educativos adaptados a la situación de partida.

Debilidades	Propuestas
Es un grupo numeroso, hablador, con poca motivación e iniciativa.	<ul style="list-style-type: none">• Dividir a los/as alumnos/as en grupos de trabajo.• Implementar metodologías activas.• Asociar las evidencias de aprendizaje a la superación de retos.

Algunos/as alumnos/as del grupo no se llevan bien entre ellos/as.	<ul style="list-style-type: none"> • Dejar que ellos/as elijan las personas con las que quieren trabajar. • Asignar roles. • Elaborar normas de comportamiento consensuadas por el grupo.
No disponemos de WIFI ni medios tecnológicos para implementar recursos educativos basados en las TIC en el aula del grupo. Solamente podemos acceder a los ordenadores en el Aula Medusa. Existen deficiencias en los equipos informáticos y en la calidad de conexión a Internet.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos y el ocio, con el fin de potenciar la motivación.
La temporalización ajustada de las unidades didácticas no permite el desarrollo de salidas de campo ni itinerarios didácticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar imágenes de lugares representativos de las islas.
Contenidos abstractos difíciles de comprender por el alumnado.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar esquemas, hacer simulaciones, modelizaciones o experimentos.
Fortalezas	Propuestas
En el CEO se trabaja por ámbitos.	<ul style="list-style-type: none"> • Combinar diferentes materias, unificar objetivos comunes y conseguir una visión multidisciplinar de los contenidos.

RELACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CON EL CURRÍCULO

En la siguiente tabla mostramos el anclaje curricular que tienen las unidades didácticas propuestas, según el DECRETO 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo

de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Título de la Unidad Didáctica	Materia	Criterio de evaluación
1) Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos.	Física y Química	2
	Biología y Geología	1, 8
1) ¿Explotará el Teide algún día? La energía interna de la Tierra.	Biología y Geología	1, 9

De los siguientes criterios de evaluación se seleccionarán los contenidos, las competencias a desarrollar y los estándares de aprendizaje evaluables relacionados que servirán para valorar el aprendizaje del alumnado.

Materia: Física y química
BLOQUE DE APRENDIZAJE I: LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA
<p>Criterio de evaluación</p> <p>2. Conocer y valorar las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA), mostrando como la investigación científica genera nuevas ideas y aplicaciones de gran importancia en la industria y en el desarrollo social; apreciar las aportaciones de los científicos, en especial la contribución de las mujeres científicas al desarrollo de la ciencia, y valorar la ciencia en Canarias, las líneas de trabajo de sus principales protagonistas y sus centros de investigación.</p> <p>Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado reconoce y valora las relaciones entre la investigación científica, sus aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones sociales, culturales y medioambientales, poniendo de manifiesto que la ciencia y la tecnología de cada época tienen relaciones mutuas con los problemas socioambientales y culturales</p>

existentes en cada una de ellas, consultando para ello diversas fuentes de información como textos, prensa, medios audiovisuales, páginas web, eligiendo las más idóneas y seleccionando y organizando la información de carácter científico contenida, con el objetivo último de que finalmente pase a formar parte de la cultura científica del propio alumnado. Se trata también de determinar si valora las aportaciones de algunas personas relevantes del mundo de la Ciencia, la contribución de las mujeres científicas y el desarrollo de la ciencia en Canarias, conociendo asimismo las líneas de investigación más relevantes de dichas personas y, en especial, la relativa a los premios Canarias de investigación y sus centros de trabajo, exponiendo las conclusiones obtenidas mediante exposiciones verbales, escritas o visuales en diversos soportes, apoyándose en las tecnologías de la información y la comunicación, empleando el vocabulario científico adecuado. Por último se quiere verificar si propone algunas medidas que contribuyan a disminuir los problemas asociados al desarrollo científico que nos permitan avanzar hacia la sostenibilidad.

Contenidos

1. Establecimiento de relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medioambiente (CTSA).
2. Valoración de las aportaciones de las mujeres científicas al avance y desarrollo de la ciencia.
3. Reconocimiento y valoración de la investigación científica en Canarias.

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados

3. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.

COMPETENCIAS:

(CEC) Conciencia y expresiones culturales

(CMCT) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

(CD) Competencia digital

(CSC) Competencias sociales y cívicas

Materia: Biología y Geología

BLOQUE DE APRENDIZAJE I: HABILIDADES, DESTREZAS Y ESTRATEGIAS. METODOLOGÍA CIENTÍFICA. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Criterio de evaluación

1. Planificar y realizar de manera individual o colaborativa proyectos de investigación relacionados con la salud o el medio natural aplicando las destrezas y habilidades propias del trabajo científico, a partir del análisis e interpretación de información previamente seleccionada de distintas fuentes así como de la obtenida en el trabajo experimental de laboratorio o de campo, con la finalidad de formarse una opinión propia, argumentarla y comunicarla utilizando el vocabulario científico y mostrando actitudes de participación y de respeto en el trabajo en equipo.

Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado diseña y realiza pequeños proyectos de investigación individual o de equipo relacionados con el área, (medio natural canario o salud humana) que supongan la búsqueda, obtención y organización de información de carácter científico a partir de la utilización de fuentes variadas (libros, periódicos, revistas, páginas web...), discriminando las más idóneas, o la realización autónoma de trabajo experimental de laboratorio o de campo. Se verificará que aplica las destrezas propias del trabajo científico cuando elabora hipótesis justificadas, utiliza el material básico de laboratorio y de campo, respeta las normas de seguridad en el laboratorio, argumenta el proceso seguido, describe sus observaciones e interpreta los resultados, para comunicar con coherencia las conclusiones de su investigación mediante exposiciones orales, escritas o visuales en diversos soportes, apoyándose en el uso de las tecnologías y empleando adecuadamente el vocabulario científico. Finalmente mediante este criterio se quiere comprobar que el alumnado muestra actitudes de respeto en el trabajo colaborativo y en el trabajo individual de las demás personas, acepta o asume responsabilidades, establece metas y persevera para alcanzarlas, valorando las contribuciones del resto del grupo en los procesos de coevaluación.

Contenidos

1. Aplicación de las destrezas y habilidades propias de los métodos de la ciencia.
2. Uso del vocabulario científico para expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el medio natural y la salud.

3. Planificación y realización autónoma de trabajo experimental de laboratorio o de campo.
4. Desarrollo de actitudes de respeto hacia instrumentos, materiales y normas de seguridad en el laboratorio.
5. Obtención de información a partir de la selección y recogida de muestras del medio natural. Manejo de la lupa binocular y el microscopio óptico.
6. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección e interpretación de información de carácter científico, y la presentación de conclusiones.
7. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión de grupos cooperativos y la consecución de objetivos (toma de decisiones, asunción de responsabilidades, definición de metas, perseverancia...).
8. Diseño, realización y defensa de proyectos de investigación, con asunción de la crítica, aceptación de sugerencias y participación en procesos de coevaluación.

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados

1. Identifica los términos más frecuentes del vocabulario científico, expresándose de forma correcta tanto oralmente como por escrito.
2. Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico a partir de la utilización de diversas fuentes.
3. Transmite la información seleccionada de manera precisa utilizando diversos soportes.
4. Utiliza la información de carácter científico para formarse una opinión propia y argumentar sobre problemas relacionados.
5. Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.
6. Desarrolla con autonomía la planificación del trabajo experimental, utilizando tanto instrumentos ópticos de reconocimiento, como material básico de laboratorio, argumentando el proceso experimental seguido, describiendo sus observaciones e interpretando sus resultados.
97. Integra y aplica las destrezas propias del método científico.
98. Utiliza argumentos justificando las hipótesis que propone.

99. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.

100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.

101. 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.

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

COMPETENCIAS:

(CMCT) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

(CD) Competencia digital

(AA) Aprender a aprender

(SIEE) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

Materia: Biología y Geología

BLOQUE DE APRENDIZAJE V: EL RELIEVE TERRESTRE Y SU EVOLUCIÓN

Criterio de evaluación

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

Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado es capaz de realizar investigaciones que supongan la observación del entorno próximo o la utilización de imágenes (mapas, dibujos, fotografías, vídeos, animaciones...) completada con información científica y divulgativa recogida de fuentes diversas, a través de la cual relaciona la energía solar y la

gravidad con la existencia de procesos geológicos externos y analiza la actividad de meteorización, erosión, transporte y sedimentación producida por las aguas superficiales, por la dinámica marina en el litoral, por los glaciares, por el viento y por los seres vivos, y la influencia de otros factores como el clima, el tipo de roca, su estructura, etc., para explicar sus efectos sobre el relieve y algunas formas resultantes características, en particular las más representativas del entorno (barrancos, volcanes, dorsales, mesas, playas, dunas...), así como la acumulación, circulación y explotación de las aguas subterráneas, especialmente en Canarias (pozos y galerías). Asimismo, se pretende evaluar si el alumnado asocia la actividad humana con la transformación de la superficie terrestre y valora la necesidad de una correcta planificación del uso del territorio en casos determinados como cauces de barrancos, bordes de acantilados y otros lugares que constituyen zonas potenciales de riesgo, elaborando distintas producciones (informes, decálogos, carteles informativos, exposiciones orales...) en las que, de forma individual o en grupo, proponga medidas para prevenir posibles catástrofes derivadas de la evolución del relieve, así como para la conservación y mejora del paisaje natural canario.

Contenidos

1. Interpretación del entorno próximo y de imágenes para identificar los cambios en el relieve y paisaje de la Tierra. El modelado del relieve.
2. Análisis de los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y establecimiento de las relaciones con los agentes geológicos externos (agua, viento, glaciares, seres vivos, etc.) sus efectos sobre el relieve y las formas resultantes.
3. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección, organización y presentación de información.
4. Valoración de la importancia de las aguas subterráneas, su circulación y explotación en Canarias.
5. Análisis de la acción geológica del ser humano y propuesta de acciones y medidas para contribuir a la conservación y mejora del medioambiente y evaluar los riesgos derivados de la acción humana.

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados

76. Identifica la influencia del clima y de las características de las rocas que condicionan e influyen en los distintos tipos de relieve.
77. Relaciona la energía solar con los procesos externos y justifica el papel de la gravedad en su dinámica.
78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve.
79. Analiza la actividad de erosión, transporte y sedimentación producida por las aguas superficiales y reconoce alguno de sus efectos en el relieve.
80. Valora la importancia de las aguas subterráneas y los riesgos de su sobreexplotación.
81. Relaciona los movimientos del agua del mar con la erosión, el transporte y la sedimentación en el litoral, e identifica algunas formas resultantes características.
82. Asocia la actividad eólica con los ambientes en que esta actividad geológica puede ser relevante.
83. Analiza la dinámica glaciar e identifica sus efectos sobre el relieve.
84. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado.
85. Identifica la intervención de seres vivos en procesos de meteorización, erosión y sedimentación.
86. Valora la importancia de actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre.

COMPETENCIAS:

(CL) Comunicación lingüística

(CMCT) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

(AA) Aprender a aprender

(CSC) Competencias sociales y cívicas

Materia: Biología y Geología

BLOQUE DE APRENDIZAJE V: EL RELIEVE TERRESTRE Y SU EVOLUCIÓN

Criterio de evaluación

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

Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado es capaz de manejar modelos dinámicos del interior terrestre o de realizar representaciones diversas de la estructura interna del planeta (maquetas 3D, murales, *collage*, etc.) en soporte físico o digital, como modelo para justificar la existencia de zonas de mayor actividad sísmica y volcánica, explicando cómo se producen los seísmos y qué efectos generan y relacionando los tipos de erupciones volcánicas con los magmas que los originan. Asimismo, se verificará si el alumnado analiza el origen de las islas Canarias y el riesgo tanto sísmico como volcánico en el archipiélago, así como el de otras regiones, a partir de información procedente de fuentes variadas y comunica sus conclusiones oralmente o por escrito, describiendo algunas técnicas de predicción y proponiendo algunas medidas de prevención de riesgos para la población.

Contenidos

1. Relación entre la energía interna, los modelos del interior terrestre (geoquímico y geofísico) y los límites de las principales placas tectónicas.
2. Discriminación entre las manifestaciones de la energía interna (magmatismo, volcanismo y movimientos sísmicos) y los procesos externos.
3. Relación entre la actividad sísmica y su distribución planetaria.
4. Análisis de la actividad magmática y volcánica.
 - 4.1. Descripción de los tipos de volcanes y su actividad en función de los tipos de magma, con especial atención a los de Canarias, y su distribución en el planeta.
 - 4.2. Valoración de la importancia de conocer los riesgos volcánicos y sísmicos en general, y en Canarias en particular, así como las medidas preventivas y su posible predicción.
 - 4.3. Análisis de la influencia de los volcanes en las Islas Canarias.

5. Interpretación, utilización y realización de representaciones gráficas diversas de la estructura interna del planeta y de su dinámica.

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados

87. Diferencia un proceso geológico externo de uno interno e identifica sus efectos en el relieve.

88. Conoce y describe cómo se originan los seísmos y los efectos que generan.

89. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.

90. Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.

91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.

COMPETENCIAS:

(CL) Comunicación lingüística

(CMCT) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

(AA) Aprender a aprender

(CEC) Conciencia y expresiones culturales

TEMPORALIZACIÓN

Nos basamos en el horario del curso 2016/2017 para establecer la temporalización.

Horas totales	Distribución semanal	Número de sesiones	Unidad didáctica
12 horas	Lunes 8:30-9:25 h Miércoles 13:30-14:30 h	12	Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos.

9 horas	Lunes 8:30-9:25 h Miércoles 13:30-14:30 h	9	¿Explotará el Teide algún día? La energía interna de la Tierra.
----------------	--	----------	---

Secuencia temporal

- Presentación y activación de ideas previas
- Exposición de conceptos
- Realización de actividades
- Resolución de cuestiones y dudas
- Evaluación

UNIDAD DE PROGRAMACIÓN LOS ESCULTORES DEL RELIEVE: AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

SINOPSIS

Partiendo del análisis del entorno próximo el alumnado tendrá que comprender y explicar el relieve en base al clima, al tipo de rocas y a los procesos geológicos externos que se dan.

Asimismo, deberán proponer medidas para conservar el medio y evaluar el impacto de los humanos sobre el mismo.

METODOLOGÍA

END Enseñanza no directiva

El alumnado explora los problemas. Planifica la respuesta y adopta decisiones.

EDIR Enseñanza directiva

El/la docente guía en todo momento. Emplea ejemplos y pasos estructurados de forma graduada. El alumnado logra autonomía a partir del 90% de exactitud de contenidos.

SIM Simulación

Generación de escenarios que dan significatividad al aprendizaje y al contenido curricular que lo sustenta. Se deben contextualizar previamente.

ORGP Organizadores previos

Previa exposición en forma de lección, discusión, etc., consolidando la organización cognitiva del alumnado. Requiere de un tratamiento activo y crítico de la información.

SINE Sinéctico

Empleo de analogías en la adquisición de conceptos y conocimientos.

AGRUPAMIENTO

GHOM Grupos homogéneos

El grupo se forma en un momento dado a partir de intereses y características comunes de sus miembros para afrontar una situación/problema/demanda.

GGRU Gran Grupo

El grupo-aula al completo.

TIND Trabajo individual

El individuo afronta las situaciones-problema sin la ayuda de otros.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los instrumentos de evaluación mostrarán las evidencias de aprendizaje de forma continua durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. A continuación, reflejamos los diferentes instrumentos:

- **Actividades de activación de conocimientos previos:** Sirven para hacer una evaluación inicial o diagnóstica.
- **Actividades de aplicación:** Sirven para profundizar en el tema o resolver problemas.

- **Actividades de evaluación:** Son realizadas para comprobar el grado de comprensión de los contenidos. Las dividiremos en diferentes **retos** que tendrán que superar y entregar de forma grupal. Los retos se plantearán reflejados en un tablero con la forma de la Isla de Tenerife. Finalmente se llevará a cabo una **prueba objetiva final** de la unidad.

UD 1. Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos	Evaluación
Actividad 1: La catástrofe. Formación de grupos de trabajo.	Actividad no evaluable
Actividad 2: Rutina de pensamiento VEO, PIENSO, ME PREGUNTO. Activación de conocimientos previos.	Evaluación inicial
Actividad 3: Simulación de transporte y sedimentación eólica.	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Actividad 4: Simulación de transporte y sedimentación hídrica.	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Actividad 5: Simulación de la gelifracción (meteorización física).	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Actividad 6: Simulación de la termoclastia (meteorización física).	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Actividad 7: Simulación de la meteorización biológica.	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Actividad 8. Simulación de la meteorización química (carbonatación).	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Actividad 9. Las galerías.	Actividad de aplicación Evaluación de proceso

Reto 1: Telesforo Bravo, el hombre que hacía hablar a las piedras	Actividad de evaluación Entrega de insignia
Reto 2: La cultura del agua Presentación multimedia sobre la importancia de proteger las aguas subterráneas y controlar su explotación en Canarias. Preguntas sobre el balance hídrico.	Actividad de evaluación Entrega de insignia
Prueba objetiva	Evaluación final

RECURSOS

Equipos informáticos con conexión a Internet.

Libro de texto o apuntes fotocopiados.

Tablero de la Isla de Tenerife (ver [anexo 1](#)).

ESPACIOS

Aula del grupo.

Aula Medusa.

Aula de audiovisuales.

Laboratorio.

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1. LA CATÁSTROFE
CRITERIO DE EVALUACIÓN: 1
Estándar de aprendizaje evaluable relacionado:

<p>84. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado.</p> <p>100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p>
<p>OBJETIVO</p>
<p>Configurar los grupos de trabajo y asignar roles.</p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>El gran grupo finge haber sufrido una gran catástrofe. Se ha producido un deslizamiento gravitacional, y todos tienen que coger un helicóptero para observar el fenómeno geológico desde el cielo y estar a salvo del mismo (si la gente se mete en el papel mucho mejor). La docente explica que unos paleo-deslizamientos que se produjeron hace cientos de miles de años dieron lugar a los Valles de la Orotava y Güímar. En este momento, se puede proyectar la animación disponible en la página de GEVIC de los deslizamientos y formación de los Valles de Güímar y La Orotava.</p> <p>Seguidamente, la docente que lleva la dinámica anuncia el número de personas que cabe en cada helicóptero y las personas deben unirse sin sobrepasar ese número (helicópteros con 4 personas). Cada helicóptero se representará con cuatro mesas y cuatro sillas dispuestas mirando hacia adelante (hacia la pizarra). Este será el espacio de trabajo que tendrán los grupos para trabajar en el proyecto.</p> <p>Una vez se agrupan, les damos las tarjetas de los roles del grupo. Los roles se asignarán al azar. La docente entregará las tarjetas boca abajo. Solo podrán intercambiarse si se llega a un acuerdo previo por ambas partes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portavoz: Es el enlace entre la docente y el grupo. Habla en nombre del grupo lo que previamente se ha consensuado. • Secretario/a: Toma nota de los acuerdos, de las narraciones, actas, etc. Consensuadas por todo el grupo. • Gestor del orden-tiempo: Controla que haya respeto y escucha activa entre los miembros del equipo. Se responsabiliza de que estén los recursos adecuados. Controla el tiempo de realización de la tarea. • Moderador/a: Coordina el trabajo y anima a que todos participen y realicen la tarea siguiendo las instrucciones.

También entregaremos a cada grupo las normas de convivencia:

- Respetamos la señal de ruido cero (como se señala en baloncesto tiempo muerto, hacer una T con las manos).
- Mantenemos un nivel de ruido adecuado.
- Realizamos las tareas propuestas en el tiempo establecido.
- Respetamos el turno de palabra.
- Cumplimos con nuestros roles y respetamos los de los compañeros.
- Intentamos llegar a acuerdos y consensos.

Una vez establecidos los grupos, le pondrán un nombre al grupo, leerán las normas y las firmarán.

A continuación, estudiaremos el relieve de la isla de Tenerife. En nuestro helicóptero visitaremos diferentes lugares e intentaremos comprender cómo se han formado y qué agentes han sido los escultores del relieve.

AGRUPAMIENTO

(GHOM) Grupos homogéneos de 4 personas. El propio alumnado elegirá con quien quiere trabajar. Esto evitará enfrentamientos por incompatibilidades de intereses y caracteres.

ESPACIO

Aula del grupo.

Cuatro mesas por cada grupo.

RECURSOS

Tarjetas con los roles del grupo (ver [anexo 2](#)).

Normas de convivencia del grupo (ver [anexo 3](#)).

Animación de deslizamientos y formación de los Valles de Güímar y La Orotava:
http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcat=36&idcap=58&idcon=330

DURACIÓN

Sesión 1: 30 minutos

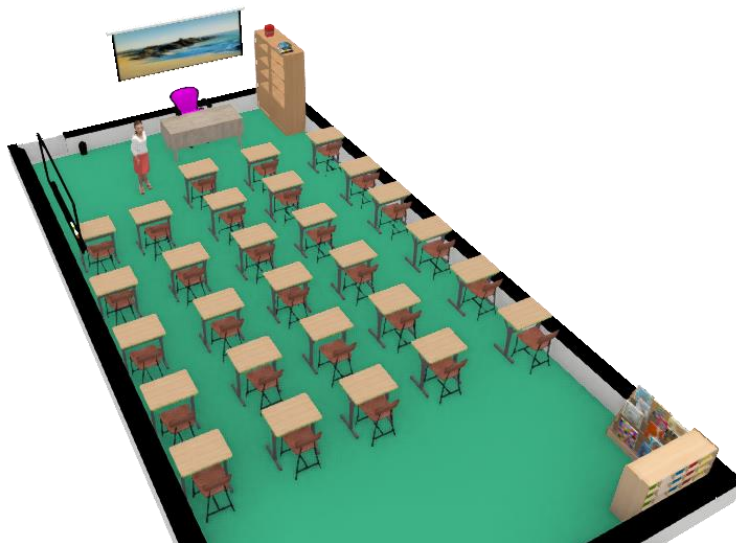


Imagen 3. Disposición original de la clase. Elaboración propia con la tecnología de Floorplanner.com



Imagen 4. Disposición de la clase tras la realización de la actividad La Catástrofe. Elaboración propia con la tecnología de Floorplanner.com

ACTIVIDAD 2. VEO, PIENSO, ME PREGUNTO
--

CRITERIO DE EVALUACIÓN: 1

<p>Estándar de aprendizaje evaluable relacionado:</p> <p>84. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado.</p> <p>100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p>
<p>OBJETIVO</p>
<p>Activar los conocimientos previos: Esta actividad se realizará para comprobar las ideas iniciales con las que cuentan los destinatarios.</p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>Para construir el conocimiento necesitamos partir de las ideas previas que tiene el alumnado. Es por ello que se propone utilizar la rutina de pensamiento VEO, PIENSO, ME PREGUNTO como eje conductor de los contenidos. Esta rutina activa el conocimiento y conecta con el aprendizaje que se desarrolla a lo largo de la exposición de contenidos.</p> <p>Para desarrollar esta rutina de pensamiento se muestra una imagen relacionada con los contenidos de la unidad. Los alumnos agrupados en grupos de 4 personas tendrán que debatir qué ven, qué piensan y qué se preguntan. Después de que los alumnos respondan, rellenando la ficha VEO, PIENSO, ME PREGUNTO, la docente pedirá que compartan la respuesta con el grupo clase. A continuación, la docente dará la explicación pertinente sobre qué es lo que se ve en la imagen, qué agente geológico o proceso ha actuado para dar lugar a esa formación geológica. De esta manera una clase expositiva se transforma en una experiencia activa, donde los alumnos pueden participar y opinar sobre lo que observan y predecir cómo se forma el relieve.</p> <p>Esta actividad fomenta la curiosidad de los alumnos y se va iniciando el trabajo grupal. La idea es aumentar el nivel de complejidad de los trabajos grupales y sentar las bases de la convivencia.</p>
<p>AGRUPAMIENTO</p>
<p>GHOM Grupos homogéneos de 4 personas. El propio alumnado elegirá con quien quiere trabajar. Esto evitará enfrentamientos por incompatibilidades de intereses y caracteres.</p>
<p>ESPACIO</p>
<p>Aula del grupo.</p>

RECURSOS
Presentación multimedia con imágenes VEO, PIENSO, ME PREGUNTO (ver anexo 4). Ficha de VEO, PIENSO, ME PREGUNTO (ver anexo 5).
DURACIÓN
Sesión 1: 30 minutos Sesión 2: 60 minutos

ACTIVIDAD 3. SIMULACIÓN DE TRANSPORTE Y SEDIMENTACIÓN EÓLICA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 8
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados: 5: Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado. 78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve. 100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
OBJETIVO
Comprobar el carácter selectivo del transporte eólico al tomar partículas finas y dejar gravas y cantos, demasiado grandes.
DESCRIPCIÓN
Se realiza una simulación de transporte y sedimentación de materiales eólicos utilizando un ventilador. Colocamos una mezcla de elementos geológicos finos y más pesados delante del ventilador. Previamente preguntamos al alumnado ¿qué creen que hará el viento con los materiales más finos y más pesados, los dispersará de la misma manera? Encendemos el ventilador y vemos como por el efecto del viento (producido artificialmente por el ventilador) se va transportando el material en función de su peso. La disposición final de los materiales dispersados se produce por una selección de tamaños.

<p>Comprobamos que el viento es capaz de arrastrar los fragmentos más pequeños, pero no los grandes, ya que su peso es mayor.</p> <p>Respondemos en grupo (los mismos grupos de trabajo):</p> <p>¿Qué condiciones creen que son necesarias para que se produzca la formación de dunas?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Zonas áridas, desprovistas de vegetación. b) Zonas húmedas con abundante vegetación. c) Viento constante. d) Viento flojo. e) Dirección del viento fija. f) Dirección del viento cambiante. g) Granulometría grande de los materiales. h) Granulometría fina de los materiales.
AGRUPAMIENTO
Grupos homogéneos de 4 personas (los mismos grupos).
ESPACIO
Laboratorio.
RECURSOS
Ventilador.
Granos de arena de diferentes diámetros, gravas y cantos.
DURACIÓN
Sesión 3: 30 minutos

ACTIVIDAD 4. SIMULACIÓN DE TRANSPORTE Y SEDIMENTACIÓN HÍDRICA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 8
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:
5: Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.

78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve.

100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.

OBJETIVO

Comprobar el efecto de la gravedad en el transporte hídrico de materiales geológicos.

DESCRIPCIÓN

La gravedad es el motor que hace que el agua descienda y arrastre los elementos de las rocas. Realizaremos una simulación de un cauce con dos canalones. Aportaremos materiales de diferentes tamaños al final del canalón y añadiremos agua por la parte de arriba. Previamente preguntamos a los alumnos qué creen que pasará en cuanto al transporte y sedimentación de los materiales en las dos situaciones siguientes:

1. Colocación de los canalones en pendiente de 25° (cauce con poca pendiente).
2. Colocación de los canalones en pendiente de 45° (cauce con alta pendiente).

Si levantamos el cauce del agua, es mayor su energía y arrastra más elementos.

Seguidamente hacemos una simulación de la infiltración que se produce en suelos con diferentes características:

1. Con cobertura vegetal.
2. Con restos orgánicos.
3. Sin vegetación.

Como siempre, previamente preguntamos al alumnado qué piensa que pasará cuando hagamos pasar el agua por las garrafas que simulan estas 3 situaciones descritas, ¿en cuál de las 3 situaciones se arrastrarán más materiales geológicos?

Comprobamos que el agua arrastra más materiales geológicos cuando no hay cobertura vegetal ni restos orgánicos y apenas arrastra el material geológico cuando hay cobertura vegetal.

Respondemos en grupo (los mismos grupos de trabajo):

¿Qué factores crees favorecen la acción geológica del agua?

- a) Ausencia de vegetación
- b) Existencia de cubierta vegetal

<p>c) Fuertes pendientes</p> <p>d) Escasa o nula pendiente</p> <p>e) Litología (materiales blandos)</p> <p>f) Litología (materiales duros)</p>
AGRUPAMIENTO
Grupos homogéneos de 4 personas (los mismos grupos).
ESPACIO
Patio exterior.
RECURSOS
<p>Canalón.</p> <p>Manguera y grifo de agua.</p> <p>Granos de arena de diferentes diámetros, gravas y cantos.</p> <p>Garrafas de agua, agua, botellas de agua y cuerdas.</p> <p>Clavo, cuchillo.</p> <p>Vegetación, restos orgánicos y tierra.</p>
DURACIÓN
Sesión 4: 30 minutos



Imagen 6. Canalón colocado con una pendiente de 25°. Fuente: Vídeo Youtube Agentes geológicos externos. Meteorización y transporte. Manuel Toharia.

https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ



Imagen 5. Canalón colocado con una pendiente de 25°, aportamos agua en la parte de arriba y comprobamos qué ocurre. Fuente: Vídeo Youtube Agentes geológicos externos. Meteorización y transporte. Manuel Toharia.

https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ



Imagen 7. Canalón colocado con una pendiente de 25°, aportamos agua en la parte de arriba y comprobamos qué ocurre. Comprobamos que con una pendiente pequeña los materiales no son arrastrados con tanta intensidad. Fuente: Vídeo Youtube Agentes geológicos externos. Meteorización y transporte. Manuel Toharia.

https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ



Imagen 8. Canalón colocado con una pendiente de 45°, aportamos agua en la parte de arriba y comprobamos qué ocurre. Comprobamos que con una pendiente alta los materiales son arrastrados con más intensidad. Fuente: Vídeo Youtube Agentes geológicos externos. Meteorización y transporte. Manuel Toharia.

https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ



Imagen 10. Canalón colocado con una pendiente de 45° , aportamos agua en la parte de arriba y comprobamos qué ocurre. Comprobamos que con una pendiente pequeña los materiales no son arrastrados con tanta intensidad. Fuente: Vídeo Youtube Agentes geológicos externos. Meteorización y transporte. Manuel Toharia.

https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ



Imagen 9. Comprobamos la cantidad de material geológico disuelto que el arrastre hídrico produce en tres situaciones diferentes: 1) con vegetación, 2) con restos orgánicos, 3) suelo desnudo. Fuente Ecocosas.com

ACTIVIDAD 5. SIMULACIÓN DE LA GELIFRACCIÓN (METEORIZACIÓN FÍSICA)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 8

Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:

5: Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.

76. Identifica la influencia del clima y de las características de las rocas que condicionan e influyen en los distintos tipos de relieve.

78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve.

100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.

OBJETIVO

- Diferenciar los mecanismos de la meteorización física.
- Valorar la influencia del clima en los diferentes tipos de relieve.
- Identificar la intervención de las bajas temperaturas en los procesos de meteorización.

DESCRIPCIÓN

La docente lleva a cabo una simulación de meteorización física para el grupo clase.

Tomamos una roca (por ejemplo, una caliza o un granito) y le hacemos unas perforaciones alineadas con un taladro para simular el efecto de las grietas. Rellenamos las grietas con agua.

Preguntamos a los alumnos y alumnas qué creen que ocurrirá tras una noche de invierno con heladas.

Metemos durante toda la noche la roca en el congelador. Al día siguiente la cogemos para ver lo que ha ocurrido.

Al sacarla vemos que el agua helada, al aumentar de volumen, ha sido capaz de partir la roca. La docente relacionará este suceso con la gelifración que ocurre en el Parque Nacional del Teide y con los derrubios de ladera y formaciones de canchales que se producen.

El alumnado, agrupado en los mismos grupos de trabajo tendrá que responder a las siguientes preguntas:

1. La gelifración se da en climas donde se alternan altas y bajas temperaturas.

Verdadero

Falso

¡Correcto!

La gelifración es la acción del frío sobre los materiales, se da en zonas de heladas.

2. La gelifración es una meteorización:

Física ¡Correcto!

<p>Biológica</p> <p>3. La erosión es: lo mismo que la meteorización. un proceso dinámico de desgaste de la roca. ¡Correcto! la formación de suelo a partir de una roca. un proceso estático de desgaste de la roca.</p>
AGRUPAMIENTO
Grupo clase y grupos homogéneos (los mismos grupos formados en las actividades anteriores).
ESPACIO
Laboratorio, cocina.
RECURSOS
Taladro, roca (caliza o granito), congelador (pedimos permiso al personal de cocina y usamos el frigorífico de la cocina del comedor, ya que en el laboratorio no hay). Sitio web: https://sites.google.com/site/cienciasmeteorizaciones/home
DURACIÓN
Sesión 5: 30 minutos

ACTIVIDAD 6. SIMULACIÓN DE LA TERMOCLASTIA (METEORIZACIÓN FÍSICA)
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 8
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>5: Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.</p> <p>76. Identifica la influencia del clima y de las características de las rocas que condicionan e influyen en los distintos tipos de relieve.</p>

78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve.

100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.

OBJETIVO

- Diferenciar los mecanismos de la meteorización física.
- Valorar la influencia del clima en los diferentes tipos de relieve.
- Identificar la intervención de los cambios de temperatura en los procesos de meteorización.

DESCRIPCIÓN

La docente lleva a cabo una simulación de meteorización física para el grupo clase.

Al inicio de la experiencia preguntamos a los alumnos qué creen que ocurrirá cuando una roca se somete a temperaturas muy altas y a un descenso brusco de las mismas.

Tomamos un trozo de granito y lo sometemos a un fuerte calor en el horno. Al sacarlo del horno lo sometemos a un enfriamiento brusco introduciéndolo en un recipiente de cerámica o acero con agua a temperatura ambiente. Al realizar varias veces esta operación podemos observar que la roca se fractura.

La docente relacionará este suceso con lo que ocurre en los desiertos o en aquellas zonas donde hay contrastes bruscos de temperatura entre el día y la noche.

El alumnado, agrupado en los mismos grupos de trabajo tendrá que responder a las siguientes preguntas:

1. La termoclasticidad se refiere a que los materiales se calientan y se derriten.

Verdadero **Falso**

¡Correcto!

Este término se aplica a la fragmentación debida a sucesivas dilataciones y contracciones por cambios de temperatura.

2. ¿En qué climas suele ocurrir con mayor frecuencia la termoclasticidad?

a. **Clima desértico.**

b. Clima tropical.

<p>c. Clima polar.</p> <p>¡Correcto!</p> <p>Ocurre en zonas de clima desértico, donde existen grandes variaciones de temperatura entre el día y la noche.</p> <p>3. La termoclastia es un tipo de meteorización:</p> <p>Física ¡Correcto!</p> <p>Química</p>
AGRUPAMIENTO
Grupo clase y grupos homogéneos (formados la actividad 1 La catástrofe).
ESPACIO
Laboratorio, cocina.
RECURSOS
Roca de granito, un horno (pedimos permiso al personal de cocina y usamos el horno de la cocina del comedor, ya que en el laboratorio no hay), un recipiente de cerámica o acero, agua.
Sitio web: https://sites.google.com/site/cienciasmeteorizaciones/home
DURACIÓN
Sesión 5: 30 minutos

ACTIVIDAD 7. SIMULACIÓN DE LA METEORIZACIÓN BIOLÓGICA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 8
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>5: Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.</p> <p>78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve.</p>

<p>85. Identifica la intervención de seres vivos en procesos de meteorización, erosión y sedimentación.</p> <p>100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p>
<p>OBJETIVO</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar los mecanismos de la meteorización biológica. - Identificar la intervención de los seres vivos en los procesos de meteorización.
<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>Utilizamos como modelo una antigua técnica egipcia para partir piedras.</p> <p>Introducimos unos tacos en unos agujeros dentro de la roca. Previamente preguntamos al alumnado qué cree que ocurrirá pongamos el conjunto a remojo.</p> <p>Después ponemos el conjunto a remojo. Los tacos se hinchan imitando el engrosamiento de las raíces de las plantas.</p> <p>Observamos al cabo de cierto tiempo y vemos cómo la roca se parte.</p> <p>El alumnado, agrupado en los mismos grupos de trabajo tendrá que responder a las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los seres vivos del suelo son responsables de la bioclasticidad. <p>Verdadero Falso</p> <p>¡Correcto!</p> <p>Tanto plantas, como animales, hongos y microorganismos pueden contribuir a la disgregación de los materiales.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. La bioclasticidad es un tipo de meteorización: <p>Química</p> <p>Física</p> <p>Biológica ¡Correcto!</p>

AGRUPAMIENTO
Grupos homogéneos de 4 personas.
ESPACIO
Laboratorio.
RECURSOS
Taladro, granito, tacos de madera, agua y recipiente. Sitio web: https://sites.google.com/site/cienciasmeteorizaciones/home
DURACIÓN
Sesión 6: 30 minutos

ACTIVIDAD 8. SIMULACIÓN DE LA METEORIZACIÓN QUÍMICA (CARBONATACIÓN)
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 8
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados: 5: Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado. 78. Diferencia los procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación y sus efectos en el relieve. 86. Valora la importancia de actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre. 100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> - Observar como los ácidos disuelven las rocas. - Comprender el funcionamiento y riesgo potencial de la lluvia ácida provocada por la contaminación.
DESCRIPCIÓN

La docente realiza una simulación de la carbonatación, un caso de disolución del agua y el dióxido de carbono sobre rocas calizas.

Llenamos un vaso con vinagre. Colocamos una roca caliza dentro. Dejamos pasar 2-3 días. Hacemos fotos del proceso (situación inicial y final). Observamos los cambios y cada grupo anota lo que ha ocurrido. Comprobamos que la roca caliza al entrar en contacto con el ácido del vinagre, reacciona, la disuelve y se rompe.

La docente aprovecha para explicar que, de forma más lenta, pero de la misma forma actúa la lluvia ácida sobre nuestro entorno, disolviendo las rocas.

Al respirar, desprendemos dióxido de carbono (CO_2) al aire y es uno de los gases que encontramos en la atmósfera terrestre. Pero el dióxido de carbono es vertido a la atmósfera en enormes cantidades por las emisiones de coches, motores y fábricas. Por tanto, hay una mayor cantidad de CO_2 en el aire, al llover, las gotas de lluvia disuelven el dióxido de carbono, reaccionando y convirtiéndose en ácido carbónico (H_2CO_3). Este ácido consecuencia de la contaminación, con el tiempo va disolviendo las rocas al igual que el vinagre a la caliza. A más contaminación, más ácida es la lluvia y más rápidamente se produce este efecto.

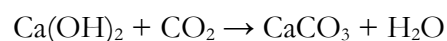
Debido a la dinámica atmosférica la lluvia ácida puede afectar a lugares que se encuentran lejos del foco contaminante.

Puede comprenderse fácilmente como afecta a las rocas e incluso a las montañas a lo largo de cientos de años. Las rocas calizas han sido utilizadas con frecuencia en la construcción de edificios, monumentos y estatuas, siendo la lluvia ácida una amenaza real para el patrimonio cultural.

Otras reacciones responsables de la lluvia ácida son las originadas por el dióxido de azufre (SO_2) vertido por la industria metalúrgica y el óxido nitroso (NO) de los motores térmicos.

La práctica de laboratorio se completará hablando del relieve kárstico. El relieve kárstico está condicionado por la presencia de rocas carbonatadas. Comprobamos qué le pasa a una roca caliza cuando añadimos HCl.

La carbonatación es un mecanismo de meteorización química por el que las rocas calizas se disuelven en agua, que lleva disuelto dióxido de carbono. Puede desplazarse tanto a la derecha como a la izquierda. En el primer caso, se produce la disolución y en el segundo, la precipitación.



El alumnado, agrupado en los mismos grupos de trabajo tendrá que responder a las siguientes preguntas:

1. La meteorización química es característica de ambientes secos y calurosos.

Verdadero **Falso**

¡Correcto!

El agente común es el agua, donde se producen las reacciones químicas que disuelven la roca, por tanto, siempre son necesarios ambientes húmedos.

2. La alteración que causa la meteorización sobre las rocas dificulta que luego se erosione.

Verdadero **Falso**

¡Correcto!

Al disgregarse el material por la meteorización, se erosionará con más facilidad.

3. La carbonatación es una meteorización:

Física

Química ¡Correcto!

4. Otros tipos de meteorización química también pueden producirse por hidrólisis, hidratación o por disolución.

Verdadero Falso

¡Correcto!

Unan con flechas los diferentes tipos de meteorización con la acción producida:

<p>A. Hidrólisis. B. Oxidación. C. Carbonatación. D. Disolución. E. Hidratación.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Consiste en la incorporación de moléculas de agua a la estructura mineral de las rocas. Provoca hinchamiento de las mismas. Es un fenómeno habitual en algunos tipos de arcillas.2. Es una meteorización producida por el ácido carbónico que proviene de la disolución del CO₂ atmosférico en el agua de lluvia. El agua cargada de este ácido disuelve bien las rocas calizas, produciendo acanaladuras en la superficie y oquedades como la que se muestran en la imagen inferior.3. Se produce como consecuencia de la disociación del agua en sus iones que son muy reactivos y descomponen minerales como los feldespatos.4. Se produce por la actuación del oxígeno atmosférico que oxida algunos elementos de los minerales, como el hierro. La oxidación es más eficaz en presencia de agua. La imagen muestra el óxido de hierro de color rojo producido por oxidación de la superficie de la roca.5. Suele producirse en todos los tipos de meteorización química, al mezclarse el agua (disolvente con los compuestos solubles de las rocas (solutos). Es un fenómeno habitual en rocas calizas, halita o el yeso. Genera desgaste de la rocas, acanaladuras y cuevas.
--	--

Solución: [A/3], [B/4], [C/2], [D/5], [E/1].

AGRUPAMIENTO
Grupos homogéneos de 4 personas.
ESPACIO
Laboratorio.
RECURSOS
Una roca caliza Un vaso de precipitados Vinagre
DURACIÓN
Sesión 6: 30 minutos

ACTIVIDAD 9. LAS GALERÍAS
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 8
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>5: Conoce y respeta las normas de seguridad en el laboratorio, respetando y cuidando los instrumentos y el material empleado.</p> <p>80: Valora la importancia de las aguas subterráneas y los riesgos de su sobreexplotación.</p> <p>86. Valora la importancia de actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre.</p> <p>100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p>
OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> - Simular un acuífero libre con materiales que representen rocas permeables situadas bajo la superficie terrestre, cuyos poros y fisuras están totalmente saturados de agua. - Determinar el nivel de saturación de agua que se alcanza en la roca permeable (nivel freático). Este nivel dependerá de la topografía del terreno. - Valorar la importancia de las aguas subterráneas y los riesgos de su sobreexplotación.
DESCRIPCIÓN

Es importante destacar que se trata de un modelo simplificado de simulación de un acuífero libre.

Recortamos el fondo de una botella de 5 litros de forma vertical. Ponemos una primera capa de sustrato.

Ponemos una segunda botella de 5 litros recortada encajada en la primera, le hacemos dos agujeros (posteriormente colocaremos dos mangueras de plástico transparente).

Ponemos la goma EVA. Este estrato simulará la roca impermeable.

Ponemos los garbanzos, que simularán un estrato de rocas permeables. Entre los diferentes sustratos que vamos colocando ponemos dos mangueras transparentes con orificios (una más arriba que la otra) que simularán ser galerías para extraer agua. Los orificios los haremos previamente con un clavo caliente que calentaremos con un mechero. Tapamos con plastilina la salida de la manguera hasta que vayamos a extraer el agua. Añadimos un estrato más de rocas permeables, en este caso picón. Encima ponemos otro estrato permeable de grava y por último uno de lentejas que simulará el suelo edáfico. Todos los estratos se colocarán formando una pendiente.

Se simulará la lluvia añadiendo agua con un bote dispensador o una pequeña regadera. De esta manera, se recargará el acuífero. Para apreciar mejor el proceso de recarga del acuífero es recomendable añadir un poco de colorante alimentario azul al agua. Analizaremos dónde está el nivel freático.

Añadiremos dos pequeños carteles para ubicar dos municipios. Uno en una cota más alta, que representará el municipio de La Victoria y el otro en una cota más baja, que representará el municipio de San Cristóbal de la Laguna. Se aprecia que en el segundo se ha formado una laguna.

Necesitamos abastecer de agua a la población, para ello vamos a extraer agua del acuífero. Simulamos dos galerías con las mangueras transparente, le quitamos el tapón de plastilina a la primera galería (la que está más arriba) y extraemos el agua succionando con el bote dispensador o una jeringa. Después hacemos lo mismo con la segunda galería. Comprobamos qué pasa cuando extraemos agua del acuífero.

REFLEXIÓN

Los grupos responden a las siguientes cuestiones:

1. Para que se forme un acuífero libre, las rocas que lo constituyen se encuentran dispuestas sobre una capa, ¿es permeable o impermeable? ¿Cómo hemos representado esa capa?

Respuesta: El acuífero libre se encuentra sobre una impermeable. La hemos representado con Goma EVA.

2. ¿Qué papel tienen las rocas porosas y permeables?

Respuesta: Almacenan el agua en sus poros y grietas.

3. ¿Dónde se sitúa el nivel freático?

Respuesta: En este nivel la presión de agua del acuífero es igual a la presión atmosférica. En un acuífero libre es la distancia a la que se encuentra el agua desde la superficie del terreno.

4. La sobreexplotación de un acuífero se produce cuando la extracción de agua del subsuelo se realiza a un ritmo superior al de la infiltración o recarga natural. ¿Qué problemas ambientales y sociales puede ocasionar este hecho?

Respuesta: Intrusión de aguas marinas, desecación de acuíferos, afección a ecosistemas, afección al abastecimiento de agua para consumo humano, cultivos, etc.

AGRUPAMIENTO

Grupos homogéneos de 4 personas.

ESPACIO

Laboratorio.

RECURSOS

- 2 garrafas de 5 litros de agua
- Un trozo de goma EVA
- Tijeras o cúter
- Un clavo
- Un mechero
- Dos trozos de manguera transparente
- Agua
- Colorante alimentario azul

- Diferentes sustratos porosos: Garbanzos, lentejas, arena de gato o similar, picón (mejor si es de dos tipos: negro y rojo)
- Palillos de pinchitos, papel y pegamento
- 1 bote dispensador o una pequeña regadera
- Jeringa
- Plastilina

DURACIÓN

Sesión 7: 60 minutos



Imagen 11. Fotografía que ilustra el modelo del sistema acuífero.



Imagen 12. Fotografía que ilustra la simulación de un sistema acuífero con dos galerías.



Imagen 13. Fotografía que ilustra la simulación de un sistema acuífero con dos galerías.

<p>RETO 1. TELESFORO BRAVO, EL HOMBRE QUE ESCUCHABA A LAS PIEDRAS</p>
--

<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN:</p>
--

<p>Física y química: 2</p> <p>Biología y geología: 1</p>
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>Física y química</p> <p>3. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.</p> <p>Biología y geología</p> <p>7. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión de grupos cooperativos y la consecución de objetivos (toma de decisiones, asunción de responsabilidades, definición de metas, perseverancia...).</p>
<p>OBJETIVOS</p>
<p>Fomentar la motivación hacia el estudio de la historia reciente de la geología.</p> <p>Establecer relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medioambiente (CTSA).</p> <p>Reconocer y valorar la investigación científica en Canarias.</p>
<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>Investiguen ¿Qué aportaciones al desarrollo de la Ciencia hizo Telesforo Bravo?</p> <p>Telesforo Bravo nació en Puerto de la Cruz en 1913. Inauguró los estudios modernos sobre la Geología de Canarias. Se llevará a cabo el visionado del documental: "Telesforo Bravo, el hombre que escuchaba a las piedras" https://youtu.be/ot_q-Tdy_Uc</p> <p>Documental producido por la Fundación CajaCanarias, dirigido por David Baute.</p> <p>Grabado en diferentes localizaciones de Tenerife, Gran Canaria, La Palma y Madrid durante 2014 y 2015, el documental se adentra en la apasionante trayectoria del eminente naturalista y geólogo tinerfeño. Producido por la Fundación CajaCanarias con el objetivo de apoyar e impulsar la divulgación del valioso archivo de Telesforo Bravo, y realizado por Tinglado Films, "El hombre que escuchaba a las piedras" también cuenta con la colaboración de la recientemente constituida Fundación Telesforo Bravo, y supone una obra imprescindible para acercar al público las valiosas aportaciones del científico portuense.</p>



Imagen 14. Cartel del documental Telesforo Bravo, el hombre que escuchaba a las piedras.

Tras el visionado los grupos rellenarán la siguiente ficha:

AGRUPAMIENTO
Grupos homogéneos de 4 personas.
ESPACIO
Aula de audiovisuales. Aula Medusa.
RECURSOS
Ordenadores con conexión a Internet. Vídeo: https://youtu.be/ot_q-Tdy_Uc

DURACIÓN
Sesión 8: 60 minutos
Sesión 9: 60 minutos

Ficha Reto 1 para rellenar:

Grupo:	Nombre y apellidos de los integrantes del grupo:
<p>1. PERFIL BIOGRÁFICO</p> <p>Cronología que recoja los principales aspectos de su vida y de su obra. Principales aportaciones realizadas. Hechos más destacados.</p>	
<p>2. FORMACIÓN CIENTÍFICA</p> <p>Principales influencias que recibió. Ideas dominantes de la Ciencia en la que se formó. Cuáles fueron sus maestros. Marcos teóricos que existían en su época y que influyeron en su formación. Estado en que se encontraban los problemas que más tarde abordó.</p>	
<p>3. LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD DE SU ÉPOCA</p> <p>Contexto social y político que se vivía. Influencia de la sociedad de su época en los desarrollos científicos. Principales acontecimientos, ideas sociales y políticas de la sociedad de su época.</p>	

<p>4. APORTACIONES A LA CIENCIA</p> <p>Descubrimientos realizados y teorías elaboradas. Principales obras escritas por orden cronológico.</p>	
<p>5. RELACIONES CON SUS CONTEMPORÁNEOS</p> <p>Otros científicos o personas relevantes de la sociedad de su época.</p>	
<p>6. APLICACIONES TECNOLÓGICAS E IMPLICACIONES SOCIALES DE LOS DESCUBRIMIENTOS CIENTÍFICOS</p> <p>Paralelismo cronológico que señale las interrelaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.</p>	
<p>7. BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA</p> <p>Libros o artículos de revistas utilizados, materiales o documentos de apoyo entregados por el profesorado y utilizados. Reseñar en la forma: APELLIDO, Nombre. (Año). Título del libro o artículo. Ciudad: Editorial o nombre, número y páginas de la revista.</p> <p>Ver Normas APA.</p>	

Fuente: Ficha Anexo V. La biografía de los científicos; una ciencia con rostro humano
<http://www3.gobiernodecanarias.org/aciisi/cienciasmc/web/anexos/anexo05.html>

Tras superar el reto la docente entregará a los grupos la siguiente insignia que pegarán en el tablero de retos (ver tablero en el [anexo 1](#)). Consultar el [anexo 11](#) para ver todas las insignias asociadas a los retos propuestos.



Imagen 15. Insignia asociada al Reto 1 (Telesforo Bravo, el hombre que escuchaba a las piedras).

RETO 2. LA CULTURA DEL AGUA
<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN:</p> <p>Física y química: 2</p> <p>Biología y Geología: 1, 8</p>
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>Física y química</p> <p>3. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.</p> <p>Biología y geología</p> <p>6. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección e interpretación de información de carácter científico, y la presentación de conclusiones.</p>

<p>7. Empleo de estrategias para el fomento de la cohesión de grupos cooperativos y la consecución de objetivos (toma de decisiones, asunción de responsabilidades, definición de metas, perseverancia...).</p> <p>80: Valora la importancia de las aguas subterráneas y los riesgos de su sobreexplotación.</p> <p>86. Valora la importancia de actividades humanas en la transformación de la superficie terrestre.</p>
OBJETIVOS
Reconocer la importancia de proteger las aguas subterráneas y controlar su explotación en Canarias.
DESCRIPCIÓN
<p>Busquen información en diversas fuentes y elaboren una presentación. Para su desarrollo pueden utilizar el programa que más fácil les resulte (Power Point, Keynote, Presentaciones de Google, Genial.ly, Prezi, etc.).</p> <p>Expliquen la relación que tiene el agua subterránea en Canarias, con la tecnología que se usa para extraerla, las repercusiones que tiene en la sociedad y en el medio ambiente dicha extracción.</p> <p>Expongan mejoras, limitaciones y errores, que la tecnología de extracción y depuración del agua ha producido en las condiciones de vida del ser humano.</p> <p>Finalmente, propongan acciones y medidas que disminuyan los problemas asociados al desarrollo y que permitan avanzar hacia la sostenibilidad.</p> <p>Nota: Pueden consultar la información de la web del Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIAF) y ver el vídeo Tenerife La Cultura del Agua (disponible en la página del CIAF).</p> <p>El modelo conceptual del flujo en Tenerife es sencillo. El sistema recibe agua por infiltración de lluvia y retorno de riegos y la pierde por salida subterránea al mar y extracción por pozos y galerías.</p> <p>Completen el siguiente cuadro:</p>

Balance Hídrico Subterráneo

		Año 1930		Año 1997		Año 2010	
		hm ³ /a ño	% Entrad as Totales	hm ³ /a ño	% Entrad as Totales	hm ³ /a ño	% Entrad as Totales
ENTRADAS	Infiltración	421	93	359	87	295	88
	Retorno de riegos	31	7	53	13	40	12
SALIDAS	Extracciones	57	13	210	51	177	53
	Flujo al mar	396	88	320	78	275	82
RESERVAS		-6		-115		-114	
ENTRADAS TOTALES							

Tabla: Extraída de Farrujia, I.; Braojos, J., Fernández, J. (2006) Evolución cuantitativa del sistema acuífero de Tenerife, Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

¿Qué significa que las reservas sean negativas?

El esquema de funcionamiento hidrodinámico es más complejo y está condicionado fundamentalmente por la naturaleza y configuración del subsuelo. En términos generales se considera que el flujo subterráneo se produce en un acuífero libre en el que, al menos en teoría, todas las zonas están conectadas entre sí; aunque en la práctica, la lejanía, la configuración local del subsuelo y las bajas permeabilidades hacen que muchas zonas sean independientes. Farrujia, I.; Braojos, J., Fernández, J. (2006) Evolución cuantitativa del sistema acuífero de Tenerife, Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

AGRUPAMIENTO
Grupos homogéneos de 4 personas.
ESPACIO
Aula Medusa.
RECURSOS
Ordenadores con conexión a Internet. Web: http://aguastenerife.org/ Vídeos: https://youtu.be/AayhBP46dnc
DURACIÓN
Sesión 10: 60 minutos Sesión 11: 60 minutos

Tras superar el reto la docente entregará a los grupos la siguiente insignia que pegarán en el tablero de retos (ver tablero en el [anexo 1](#)). Consultar el [anexo 11](#) para ver todas las insignias asociadas a los retos propuestos.



Imagen 16. Insignia asociada al Reto 2 (La cultura del agua).

RETO 2. PRUEBA OBJETIVA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Biología y Geología: 8
OBJETIVOS
Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre.
DESCRIPCIÓN
Se dejará tiempo para repasar y contestar las dudas antes de la prueba objetiva (20 minutos). Finalmente se entregará la prueba objetiva y el alumnado responderá a las cuestiones planteadas.
AGRUPAMIENTO
Individual.
ESPACIO
Aula grupo.
RECURSOS
Prueba objetiva (ver anexo 6).
Presentación con imágenes y preguntas que acompañan la prueba objetiva (ver anexo 7).
DURACIÓN
Sesión 12: 60 minutos

UNIDAD DE PROGRAMACIÓN ¿EXPLOTARÁ EL TEIDE ALGÚN DÍA? LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA

SINOPSIS

A través del conocimiento de las características internas del planeta, el alumnado habrá de justificar la existencia del vulcanismo y de la sismicidad.

Describirán las zonas de riesgo y justificarán la posibilidad de que en Canarias se produzcan manifestaciones de esas características.

METODOLOGÍA

EDIR Enseñanza directiva

El/la docente guía en todo momento. Emplea ejemplos y pasos estructurados de forma graduada. El alumnado logra autonomía a partir del 90% de exactitud de contenidos.

SIM Simulación

Generación de escenarios que dan significatividad al aprendizaje y al contenido curricular que lo sustenta. Se deben contextualizar previamente.

FORC Formación de conceptos

Generación de conceptos a partir de la contraposición de datos en torno a una problemática. Requiere de planteamientos de hipótesis.

AGRUPAMIENTO

GHOM Grupos homogéneos

El grupo se forma en un momento dado a partir de intereses y características comunes de sus miembros para afrontar una situación/problema/demanda.

GGRU Gran Grupo

El grupo-aula al completo.

TIND Trabajo individual

El individuo afronta las situaciones-problema sin la ayuda de otros.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

UD 2. ¿Explotará el Teide algún día? La energía interna de la Tierra.	Evaluación
--	-------------------

Actividad 1: Guayota. Activación de motivación y activación de conocimientos previos.	Evaluación inicial
Actividad 2: Las placas litosféricas.	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Actividad 3: Las capas de la Tierra.	Actividad de aplicación Evaluación de proceso
Reto 1: Noticia de un seísmo.	Actividad de evaluación Entrega de insignia
Reto 2: Noticia de la erupción de un volcán.	Actividad de evaluación Entrega de insignia
Reto 3: Métodos de predicción y prevención.	Actividad de evaluación Entrega de insignia

RECURSOS

Equipos informáticos con conexión a Internet.

Libro de texto o apuntes fotocopiados.

Fichas de actividades.

Tablero de la Isla de Tenerife (ver [anexo 1](#)).

ESPACIOS

Aula del grupo.

Aula Medusa.

Aula de audiovisuales.

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: GUAYOTA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 9
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados: 88. Conoce y describe cómo se originan los seísmos y los efectos que generan. 87. Diferencia un proceso geológico externo de uno interno e identifica sus efectos en el relieve. 90. Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.
OBJETIVO
Introducir el tema de y conocer las ideas previas del alumnado.
DESCRIPCIÓN
Se introducirá el nuevo tema y se proyectará el vídeo de motivación El volcán dormido Guayota. Una producción de Expographic (1996). Seguidamente, para conocer las ideas previas del alumnado, se pedirá la realización de tres dibujos que expresen: <ul style="list-style-type: none">- El interior de la Tierra.- Las placas tectónicas de la Tierra.- Cómo se producen los terremotos. Posteriormente se desarrollarán los contenidos con el apoyo de una presentación multimedia (ver anexo 8).
AGRUPAMIENTO
Individual.
ESPACIO

Aula del grupo.
RECURSOS
Vídeo Guayota: https://youtu.be/6emgHEinboY
DURACIÓN
Sesión 1: 60 minutos

ACTIVIDAD 2: LAS PLACAS LITOSFÉRICAS
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 9
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados: 90. Justifica la existencia de zonas en las que los terremotos son más frecuentes y de mayor magnitud.
OBJETIVO
Conocer la ubicación y comportamiento de límites entre las placas tectónicas en el planeta Tierra y sus consecuencias en la superficie de éste.
DESCRIPCIÓN
Los alumnos procederán a remarcar en un mapa mundi las líneas de los límites de placas tectónicas y ponerle los nombres a cada placa.

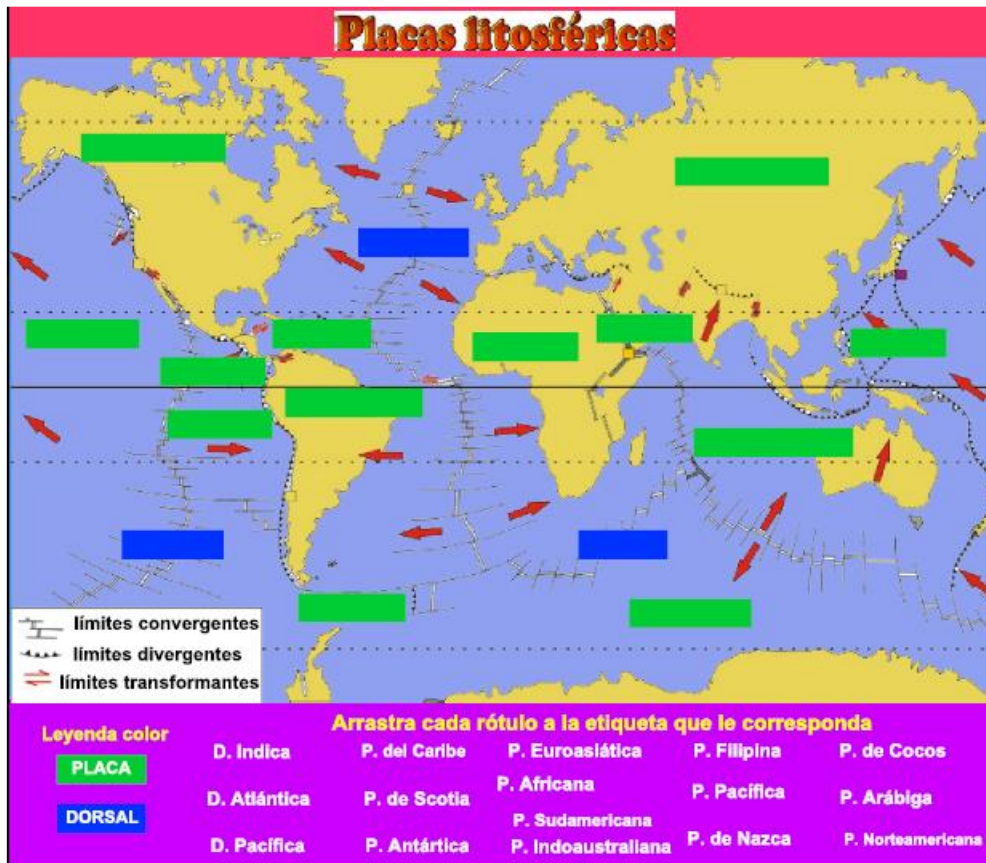


Imagen 17. Mapa de Placas Litosféricas.

Fuente: http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/placas_ejer.swf

A continuación, el alumnado responde a las siguientes preguntas:

Los fenómenos geológicos _____ son aquellos que crean relieves, y se producen gracias a la energía de la Tierra.

Los fenómenos geológicos _____ son los que modelan y erosionan los relieves creados.

Indica la razón por la cuál es posible que las placas puedan moverse.

Todos los volcanes se sitúan sobre límites de placas.

Verdadero **Falso**

¡Correcto!

Como se verá posteriormente, en algunos casos, existen volcanes sobre "puntos calientes", que están en el interior de la placa.

Como son límites de placa, siempre se producen actividad sísmica y volcánica.

Verdadero **Falso**

¡Correcto!

Aunque en los límites de placa siempre hay actividad sísmica, no siempre ocurre vulcanismo.

Encontramos la actividad volcánica asociada a las zonas de subducción y a las de dorsal.

Verdadero Falso

¡Correcto!

Son los casos de límite de placa donde hay ascenso de magma hasta la superficie.

Los límites de la placa Pacífica aparecen definidos por su actividad volcánica.

Verdadero Falso

¡Correcto!

Aunque no ocurre en todas las placas, en este caso se definen formando el "cinturón de fuego".

AGRUPAMIENTO

Individual.

ESPACIO

Aula del grupo.

RECURSOS

Mapa para completar de las Placas Tectónicas.

Ficha	imagen	17:
http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/placas_ejer.swf		
Preguntas:		
http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2500/2627/html/1_origen_y_distribucion_de_volcanes.html		
DURACIÓN		
Sesión 2: 60 minutos		

ACTIVIDAD 3: LAS CAPAS DE LA TIERRA
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 9
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados: 87. Diferencia un proceso geológico externo de uno interno e identifica sus efectos en el relieve.
OBJETIVO
Representar las capas de la Tierra.
DESCRIPCIÓN
El alumnado tendrá que dibujar a escala el siguiente dibujo sobre las capas internas de la Tierra y las discontinuidades (modelos geoestático y geodinámico):

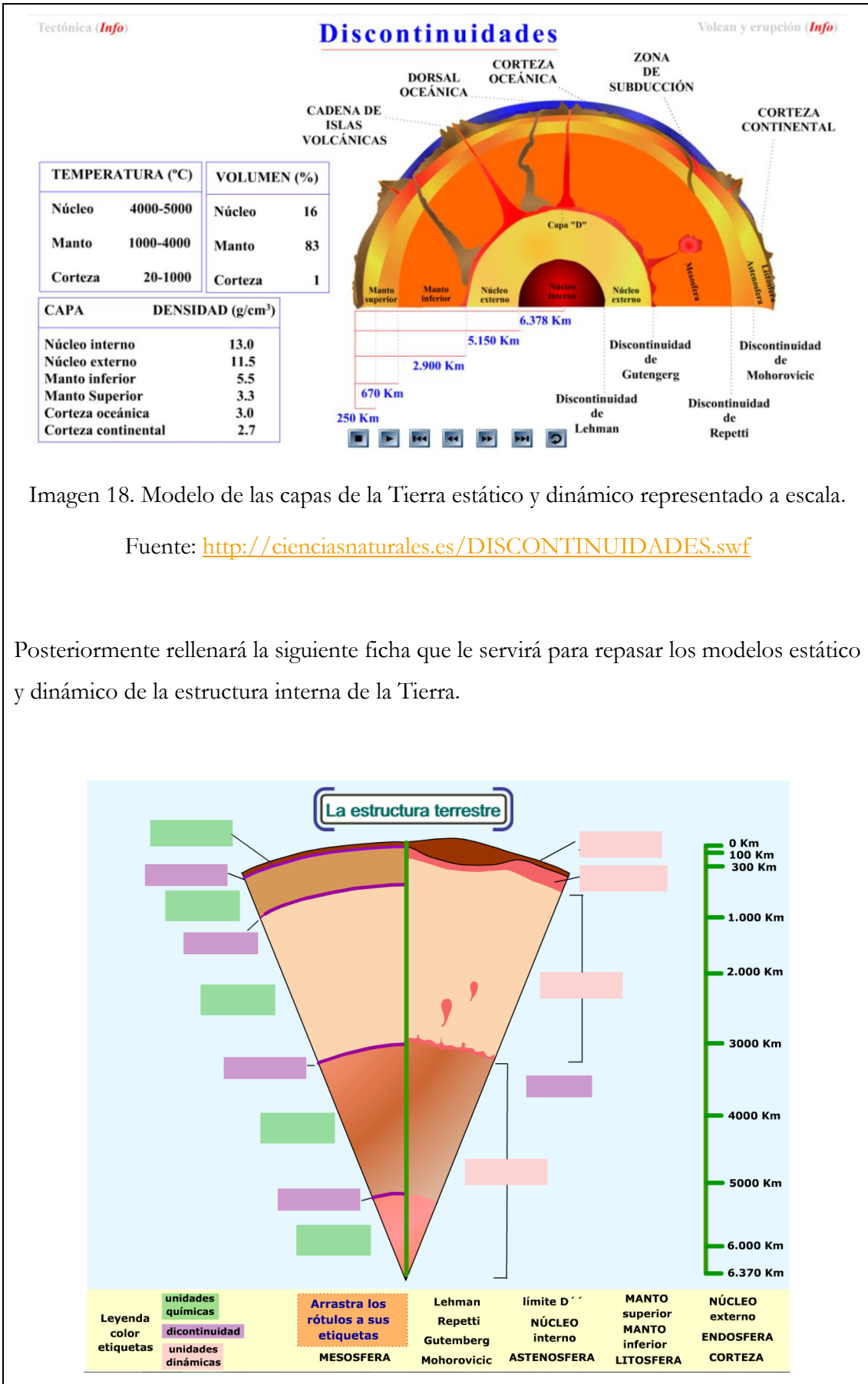


Imagen 19. Modelo de la estructura interna de la terrestre.
AGRUPAMIENTO
Individual.
ESPACIO
Aula del grupo.
RECURSOS
<p>Recursos web:</p> <p>Ficha imagen 18: http://cienciasnaturales.es/DISCONTINUIDADES.swf</p> <p>Ficha imagen 19:</p> <p>http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/estructura_tierra_ejer.swf</p> <p>Animaciones:</p> <p>http://cienciasnaturales.es/TIERRA1BTO.swf</p> <p>http://cienciasnaturales.es/ESTRUCTURATERRESTRE.swf</p>
DURACIÓN
Sesión 3: 30 minutos

ACTIVIDAD 4: EL CLINÓMETRO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 9
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>4. Desarrollo de actitudes de respeto hacia instrumentos, materiales y normas de seguridad en el laboratorio.</p> <p>89. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.</p> <p>91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar.</p>

OBJETIVO

Fabricar un sencillo inclinómetro para evidenciar el domamiento del terreno previo a la erupción de un volcán

DESCRIPCIÓN

Se unen dos tablas de madera por un extremo con cinta adhesiva y se colocan cerca del borde de la mesa. Se coloca un globo o una bolsa de papel o plástico bajo la unión de las tablas.

Volcamos agua hasta una altura de 1cm en dos recipientes transparente y coloreamos con tinta, café o té. Se coloca cada recipiente sobre una tabla, a la misma distancia de la unión y se fija con cinta adhesiva.

La docente pide a un alumno/a que infle el globo o bolsa, ¡suavemente! Invita a otro alumno/a a medir (con un transportador) cuánto se han inclinado las tablas. Esto puede hacerse tomando como referencia la superficie de la mesa (más sencillo de medir) o la del agua en los recipientes (que se mantendrá horizontal).

Así es como trabajan los inclinómetros instalados en los volcanes. Si el terreno se doma como consecuencia del ascenso de magma desde el subsuelo, el inclinómetro rota con respecto a la superficie horizontal del agua en su interior y esto activa una señal eléctrica que es enviada al laboratorio.

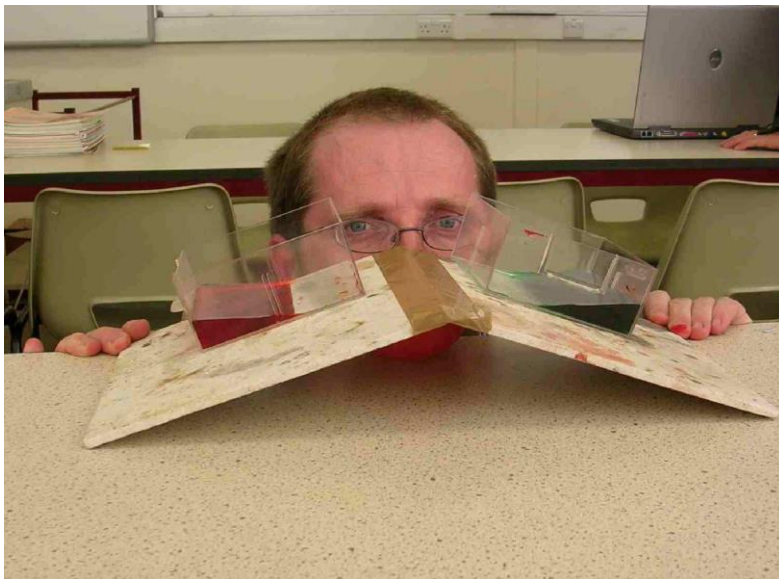


Imagen 20. Imitando el domamiento del volcán con un globo. Autor: Peter Kennett.

Fuente: 'La Tierra y la Tectónica de Placas', texto publicado por la Unidad de Educación en Ciencias de la Tierra, <http://www.earthscienceeducation.com>

Reflexión:

- El magma o roca fundida en el subsuelo es menos denso que la roca que lo rodea.
- Antes de la erupción el magma se abre camino hacia arriba, produciendo generalmente el domamiento del terreno.
- El domamiento puede ser detectado por los inclinómetros y por los instrumentos que miden cambios en altura o distancia.
- Las señales eléctricas enviadas por estos instrumentos sensores a las estaciones de control ayudan a prevenir las erupciones.
- La predicción de las erupciones permite la evacuación de la población para su seguridad.

AGRUPAMIENTO

Grupo clase.

ESPACIO

Aula del grupo.

RECURSOS

- 2 tablas rígidas pequeñas.
- Cinta adhesiva.
- Un globo (preferentemente largo y delgado) o una pequeña bolsa de plástico o papel.
- 2 recipientes pequeños para agua, preferentemente prismáticos, como dos cajas plásticas.
- Opcional tinta, café o té para colorear el agua.
- Transportador para medir los ángulos.

Recursos web: http://www.earthlearningidea.com/PDF/Inclinometro_Espanol.pdf

DURACIÓN

Sesión 3: 30 minutos

RETO 1: LA NOTICIA DE UN SEÍSMO
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 9
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>88. Conoce y describe cómo se originan los seísmos y los efectos que generan.</p> <p>100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p> <p>102. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.</p>
OBJETIVO
Conocer y describir cómo se originan los seísmos y los efectos que generan.
DESCRIPCIÓN
<p>Los alumnos imaginan que ha habido un terremoto. Son periodistas y tienen que investigar cómo se ha producido el terremoto, hablar con científicos y obtener toda la información para transmitirla en clase al resto de compañeros.</p> <p>Toda noticia debe responder a estas preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Quiénes intervinieron? 2. ¿Qué pasó? 3. ¿Cuándo pasó? 4. ¿Dónde ocurrió? 5. ¿Por qué ocurrió? 6. ¿Cómo ocurrió? <p>Partes de la noticia:</p> <p>El titular: Destaca lo más importante de la noticia.</p> <p>La entrada: Resume la noticia y responde a las preguntas básicas.</p>

<p>El cuerpo: Narración de los acontecimientos en orden de importancia: primero lo más importante.</p> <p>No olviden contar dónde se sitúa el hipocentro y el epicentro, qué escala y magnitud ha tenido el terremoto, con qué aparato se ha registrado el movimiento sísmico, cómo es la gráfica en la que se refleja el terremoto, cómo son las ondas que se generan con el terremoto...</p>
AGRUPAMIENTO
GHOM Grupos homogéneos de 4 personas (los mismos formados para la unidad anterior).
ESPACIO
<p>Aula medusa.</p> <p>Aula del grupo.</p>
RECURSOS
Ordenadores con conexión a Internet.
DURACIÓN
<p>Sesión 4: 60 minutos</p> <p>Sesión 5: 60 minutos</p>

Tras superar el reto la docente entregará a los grupos la siguiente insignia que pegarán en el tablero de retos (ver tablero en el [anexo 1](#)). Consultar el [anexo 11](#) para ver todas las insignias asociadas a los retos propuestos.



Imagen 21. Insignia asociada al Reto 1 (La noticia de un seísmo).

RETO 2: LA NOTICIA DE LA ERUPCIÓN DE UN VOLCÁN
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 9
<p>Estándares de aprendizaje evaluables relacionados:</p> <p>89. Relaciona los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y los asocia con su peligrosidad.</p> <p>100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.</p> <p>102. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.</p>
OBJETIVO
Relacionar los tipos de erupción volcánica con el magma que los origina y con su peligrosidad.
DESCRIPCIÓN
Los alumnos imaginan que ha habido una erupción volcánica recientemente. Pueden escoger un suceso presente o del pasado (cualquiera de las erupciones históricas de las Islas Canarias). Son periodistas y tienen que investigar cómo se ha producido la erupción, hablar con científicos y obtener toda la información para transmitirla en clase al resto de compañeros.

Toda noticia debe responder a estas preguntas:

1. ¿Quiénes intervinieron?
2. ¿Qué pasó?
3. ¿Cuándo pasó?
4. ¿Dónde ocurrió?
5. ¿Por qué ocurrió?
6. ¿Cómo ocurrió?

Partes de la noticia:

El titular: Destaca lo más importante de la noticia.

La entrada: Resume la noticia y responde a las preguntas básicas.

El cuerpo: Narración de los acontecimientos en orden de importancia: primero lo más importante.

No olviden contar de qué tipo de volcán se trata, cómo se formó, qué partes tiene, los materiales que expulsa el volcán, los tipos de gases, cómo es la viscosidad de la lava, etc.

AGRUPAMIENTO

GHOM Grupos homogéneos de 4 personas (los mismos formados para la unidad anterior).

ESPACIO

Aula medusa.

Aula del grupo.

RECURSOS

Ordenadores con conexión a Internet.

DURACIÓN

Sesión 6: 60 minutos

Sesión 7: 60 minutos

Tras superar el reto la docente entregará a los grupos la siguiente insignia que pegarán en el tablero de retos (ver tablero en el [anexo 1](#)). Consultar el [anexo 11](#) para ver todas las insignias asociadas a los retos propuestos.



Imagen 22. Insignia asociada al Reto 2 (La noticia de la erupción de un volcán).

RETO 3: ¿EXPLOTARÁ EL TEIDE ALGÚN DÍA? MÉTODOS DE PREDICCIÓN Y PREVENCIÓN
CRITERIOS DE EVALUACIÓN: 1, 9
Estándares de aprendizaje evaluables relacionados: 6. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda, selección e interpretación de información de carácter científico, y la presentación de conclusiones. 91. Valora el riesgo sísmico y, en su caso, volcánico existente en la zona en que habita y conoce las medidas de prevención que debe adoptar. 100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.

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

OBJETIVO

Reconocer e interpretar en los mapas las zonas de mayor riesgo sísmico y volcánico en la isla de Tenerife.

Valorar el riesgo sísmico y conocer las medidas de prevención que se deben adoptar.

DESCRIPCIÓN

Con un rotulador de pizarra, los alumnos y alumnas señalan los volcanes en el tablero de la Isla de Tenerife (ver [anexo 1](#)).

Posteriormente comparan los volcanes con los mapas de riesgos que se presentan a continuación, **¿qué relación encuentran?**

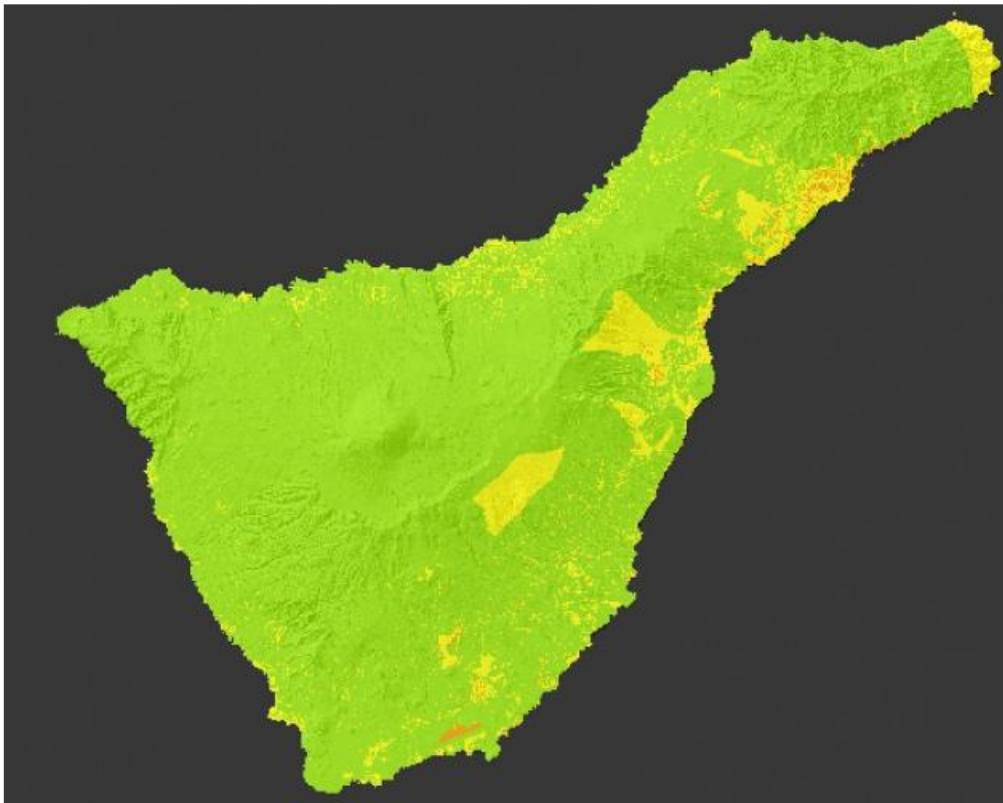


Imagen 23. Mapa de riesgo sísmico RIESGOMAP. Fuente: www.idecanarias.es

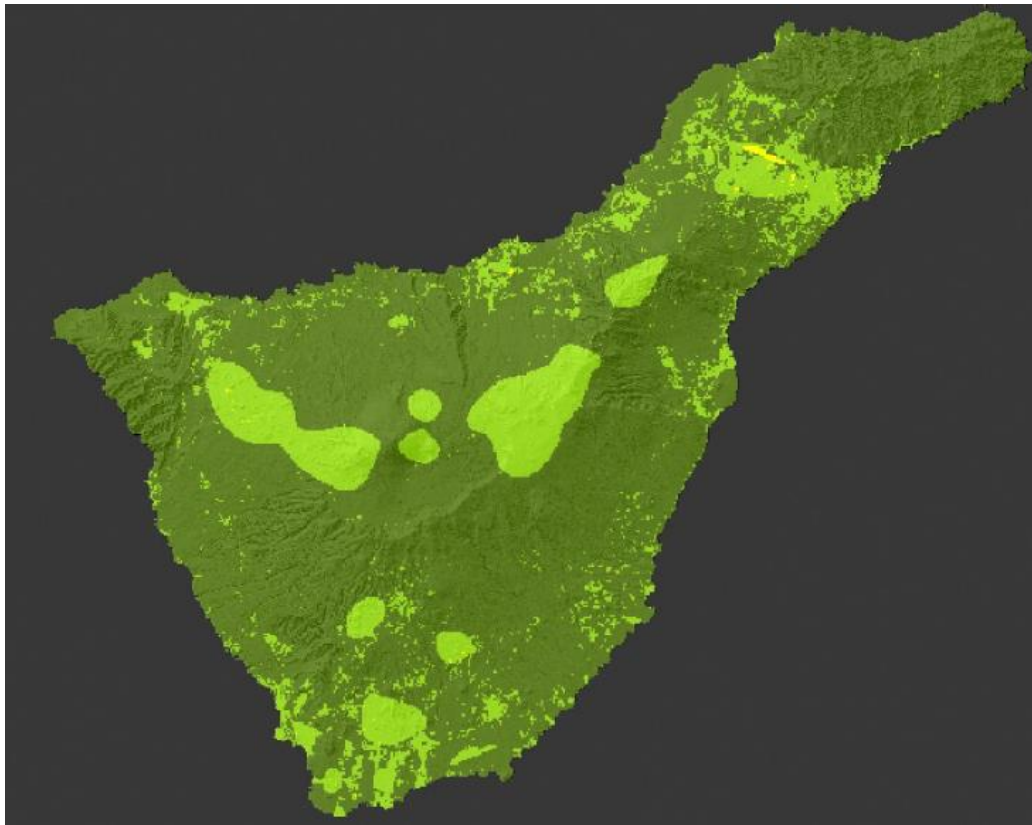


Imagen 24. Mapa de riesgo volcánico RIESGOMAP. Fuente: www.idecanarias.es

Después investigan en Internet y responden a las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las principales medidas de predicción de los procesos volcánicos?

¿Cuáles son los materiales y peligros volcánicos que pueden originarse?

¿Cuáles son las principales medidas de prevención de los procesos volcánicos?

¿Qué es un clinómetro?

¿Qué es un sismógrafo?

¿Qué otros instrumentos se utilizan para predecir erupciones?

AGRUPAMIENTO

GHOM Grupos homogéneos de 4 personas (los mismos formados para la unidad anterior).

ESPACIO

Aula medusa.

RECURSOS
Ordenadores con conexión a Internet. Web: http://www.volcanesdecanarias.com
DURACIÓN
Sesión 8: 60 minutos Sesión 9: 60 minutos

Tras superar el reto la docente entregará a los grupos la siguiente insignia que pegarán en el tablero de retos (ver tablero en el [anexo 1](#)). Consultar el [anexo 11](#) para ver todas las insignias asociadas a los retos propuestos.



Imagen 25. Insignia asociada al Reto 3 (¿Explotará el Teide algún día? Métodos de predicción y prevención).

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para la ejecución correcta del proceso evaluativo hemos intentado seguir las siguientes pautas:

- Integrar la evaluación con las propias actividades de forma que no se perciban como ejercicios de evaluación.
- Valorar la trayectoria, el proceso completo, comparando el punto de inicio y el punto final.
- Las técnicas de evaluación no deben coartar sino potenciar la creatividad de las personas, permitiendo la aparición de ideas propias y alternativas.
- Explicar a las personas que van a ser evaluadas, antes del inicio de la actividad, cuáles son los criterios de evaluación.

MOMENTO EN EL QUE SE REALIZA

EVALUACIÓN INICIAL

Cumple una función diagnóstica o de evaluación de conocimientos previos. Nos permite determinar la situación de partida. Además, nos brinda la oportunidad de conocer sus intereses. Esta evaluación es útil para adaptar la programación a las características del grupo, y obtener mejores resultados.

- 1) Rutina de pensamiento *Veo, pienso, me pregunto* (descrita en la unidad de programación *Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos*).
- 2) Realización de tres dibujos (descrito en la unidad de programación *¿Explorará el Teide algún día? La energía interna de la tierra.*):
 - El interior de la Tierra.
 - Las placas tectónicas de la Tierra.
 - Cómo se producen los terremotos.

EVALUACIÓN DE PROCESO

Se realiza durante el desarrollo de la actividad. La evaluación permite reconducir el proceso de enseñanza con el fin de dar cumplimiento a los objetivos propuestos y las expectativas de los alumnos.

Técnicas: observación directa, intercambios orales y la revisión de las distintas producciones.

EVALUACIÓN FINAL

Nos permite hacer un balance de lo que han aprendido, verificar si se han cumplido los objetivos y las actividades.

- 1) Superación de retos y realización de la prueba objetiva (descrita en la unidad de programación *Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos*).
- 2) Superación de retos (descrito en la unidad de programación *¿Explotará el Teide algún día? La energía interna de la tierra.*).

ASPECTOS A EVALUAR

APRENDIZAJE DEL GRUPO

Tendremos que valorar si se ha producido el aprendizaje del alumnado y si los contenidos expuestos han sido de su interés.

En el [anexo 9](#) se adjunta el cuestionario que el alumnado tendrá que rellenar al final de la puesta en marcha del proyecto para valorar el aprendizaje del grupo.

ADECUACIÓN DEL PROYECTO A LOS OBJETIVOS

Se deberá evaluar si el diseño de las actividades ha permitido que se cumplan los objetivos didácticos propuestos. Para ello analizamos los instrumentos de evaluación entregados por el alumnado y los valoramos utilizando las rúbricas.

La nota final de cada grupo se conformará como se detalla a continuación:

Unidad Didáctica 1. Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos.

- El 60% de la nota se obtendrá de la prueba objetiva.
- El 40 % de la nota se obtendrá de la realización de las actividades de clase y los retos.

Unidad Didáctica 2. Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos.

- El 60% de la nota se obtendrá de la realización de los retos.
- El 40 % de la nota se obtendrá de la realización de las actividades de clase.

RÚBRICAS DE EVALUACIÓN

Materia: Física y química			
Criterio de evaluación 2.			
INSUFICIENTE (1/4)	SUFICIENTE/BIEN (5/6)	NOTABLE (7/8)	SOBRESALIENTE (9/10)
Identifica con dificultad y siguiendo instrucciones algunas de las aplicaciones de la Ciencia y sus relaciones con la tecnología, la sociedad y el medioambiente de cada época, mediante la información	Identifica siguiendo pautas las aplicaciones de la Ciencia y sus relaciones con la tecnología, la sociedad y el medioambiente de cada época, mediante la información contenida en diversas fuentes. Conoce y valora con interés y de forma superficial las aportaciones de las	Identifica generalmente de forma autónoma las aplicaciones de la Ciencia y sus relaciones con la tecnología, la sociedad y el medioambiente de cada época, mediante la información contenida en	Identifica con facilidad y de manera totalmente autónoma las aplicaciones de la Ciencia y sus relaciones con la tecnología, la sociedad y el medioambiente de cada época, mediante la información

<p>contenida en algunas fuentes.</p> <p>Muestra poco interés por las aportaciones de las personas científicas y, en especial, de las mujeres al desarrollo de la Ciencia, incluyendo rara vez las líneas de investigación de los científicos y científicas de Canarias más relevantes.</p> <p>Expone de manera incompleta y de forma confusa algunas mejoras, limitaciones y errores, que el avance científicotecnológico ha producido en las condiciones de vida del ser humano en contextos próximos a la vida cotidiana, empleando escasos medios. Propone de manera imprecisa, algunas medidas conocidas que</p>	<p>personas científicas y, en especial, de las mujeres al desarrollo de la Ciencia, incluyendo con frecuencia las líneas de investigación de algunos de los científicos y científicas de Canarias más relevantes. Expone de manera simple algunas mejoras, limitaciones y errores, que el avance científico-tecnológico ha producido en las condiciones de vida del ser humano en contextos próximos a la vida cotidiana, empleando pocos medios. Propone con ayuda de ejemplos conocidos, medidas generales que disminuyan los problemas asociados al desarrollo científico y que permitan avanzar hacia la sostenibilidad.</p>	<p>Conoce y valora con interés y criterios dados las aportaciones de las personas científicas y, en especial, de las mujeres al desarrollo de la Ciencia, incluyendo regularmente las líneas de investigación de los científicos y científicas de Canarias más relevantes.</p> <p>Expone conscientemente algunas mejoras, limitaciones y errores, que el avance científicotecnológico ha producido en las condiciones de vida del ser humano en contextos próximos a la vida cotidiana, empleando diferentes</p>	<p>contenida en diversas fuentes.</p> <p>Conoce y valora con interés constante y conciencia crítica las aportaciones de las personas científicas y, en especial, de las mujeres al desarrollo de la Ciencia, incluyendo en todos los casos las líneas de investigación de los científicos y científicas de Canarias más relevantes. Expone con seguridad y confianza algunas mejoras, limitaciones y errores, que el avance científicotecnológico ha producido en las condiciones de vida del ser humano en contextos próximos a la vida cotidiana, empleando diferentes e innovadores medios. Propone con una postura crítica,</p>
--	--	--	---

disminuyan los problemas asociados al desarrollo científico y que permitan avanzar hacia la sostenibilidad.		medios. Propone ejemplos de acciones y medidas concretas que disminuyan los problemas asociados al desarrollo científico y que permitan avanzar hacia la sostenibilidad.	acciones y medidas originales, concretas y creativas que disminuyan los problemas asociados al desarrollo científico y que permitan avanzar hacia la sostenibilidad.
---	--	--	--

COMPETENCIAS

COMPETENCIA MATEMÁTICA Y CC.BB. EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

COMPETENCIA DIGITAL

COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS

CONSCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES

Materia: Biología y Geología.

Criterio de evaluación 1.

INSUFICIENTE (1/4)	SUFICIENTE/BIEN (5/6)	NOTABLE (7/8)	SOBRESALIENTE (9/10)
Realiza pequeños proyectos de investigación de manera individual o en grupo, en los que aplica con imprecisiones	Realiza pequeños proyectos de investigación de manera individual o en grupo, en los que aplica siguiendo modelos las destrezas	Realiza pequeños proyectos de investigación de manera individual o en grupo, en los que aplica con cierta corrección	Realiza pequeños proyectos de investigación de manera individual o en grupo, en los que aplica con total corrección las

<p>relevantes las destrezas y habilidades propias del trabajo científico. Para ello selecciona información y plantea hipótesis incoherentes y maneja los instrumentos de campo o laboratorio con descuido. Asimismo, elabora y expone de forma irrelevante aún con ayuda producciones en diferentes formatos y soportes donde describe de forma desordenada y con vocabulario inapropiado, el proceso seguido y los resultados obtenidos, mostrando ocasionalmente falta de respeto e interés por las aportaciones de los demás.</p>	<p>y habilidades propias del trabajo científico. Para ello selecciona información y plantea hipótesis sencillas y maneja los instrumentos de campo o laboratorio a partir de indicaciones. Asimismo, elabora y expone con ayuda producciones en diferentes formatos y soportes donde describe de forma ordenada, con errores comunes y haciendo uso básico de vocabulario científico, el proceso seguido y los resultados obtenidos, mostrando respeto y cierto interés por las aportaciones de los demás.</p>	<p>las destrezas y habilidades propias del trabajo científico. Para ello selecciona información y plantea hipótesis pertinentes y maneja los instrumentos de campo o laboratorio con acierto y seguridad. Asimismo, elabora y expone generalmente de forma autónoma producciones en diferentes formatos y soportes donde describe de forma clara y con el vocabulario apropiado, el proceso seguido y los resultados obtenidos, mostrando respeto y generalmente interés por las</p>	<p>destrezas y habilidades propias del trabajo científico. Para ello selecciona información y plantea hipótesis coherentes y maneja los instrumentos de campo o laboratorio con precisión y seguridad. Asimismo, elabora y expone de forma autónoma y creativa producciones en diferentes formatos y soportes donde describe de forma ordenada, clara y con el vocabulario apropiado, el proceso seguido y los resultados obtenidos, mostrando siempre respeto e interés por las aportaciones de los demás.</p>
--	--	--	---

		aportaciones de los demás.	
COMPETENCIAS			
COMPETENCIA MATEMÁTICA Y CC.BB. EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
COMPETENCIA DIGITAL			
APRENDER A APRENDER			
SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPRENDEDOR			

Materia: Biología y Geología.			
Criterio de evaluación 8.			
INSUFICIENTE (1/4)	SUFICIENTE/BIEN (5/6)	NOTABLE (7/8)	SOBRESALIENTE (9/10)
Investiga de forma incompleta, en el entorno próximo y en fuentes diversas, individualmente o en equipo, acerca del origen y formación de las estructuras geológicas más características producidas por la actividad de los procesos y agentes geológicos externos, especialmente en Canarias, asocia de manera	Investiga de forma dirigida, en el entorno próximo y en fuentes diversas, individualmente o en equipo, acerca del origen y formación de las estructuras geológicas más características producidas por la actividad de los procesos y agentes geológicos externos, especialmente en Canarias, asocia siguiendo un patrón proporcionado la	Investiga de forma general, en el entorno próximo y en fuentes diversas, individualmente o en equipo, acerca del origen y formación de las estructuras geológicas más características producidas por la actividad de los procesos y agentes geológicos externos, especialmente en	Investiga de forma exhaustiva, en el entorno próximo y en fuentes diversas, individualmente o en equipo, acerca del origen y formación de las estructuras geológicas más características producidas por la actividad de los procesos y agentes geológicos externos, especialmente en Canarias, asocia de manera crítica la

descontextualizada la actividad humana con la transformación del relieve y propone de modo incoherente medidas poco fundamentadas para evitar los riesgos derivados de la actividad geológica externa y para proteger y conservar el paisaje canario.	actividad humana con la transformación del relieve y propone con cierta coherencia medidas a partir de ejemplos conocidos para evitar los riesgos derivados de la actividad geológica externa y para proteger y conservar el paisaje canario.	Canarias, asocia con criterio propio la actividad humana con la transformación del relieve y propone, aportando fundamentos, medidas adecuadas para evitar los riesgos derivados de la actividad geológica externa y para proteger y conservar el paisaje canario.	actividad humana con la transformación del relieve y propone con coherencia medidas originales y rigurosas para evitar los riesgos derivados de la actividad geológica externa y para proteger y conservar el paisaje canario.
---	---	--	--

COMPETENCIAS

COMPETENCIA LINGÜÍSTICA

COMPETENCIA MATEMÁTICA Y CC.BB. EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

APRENDER A APRENDER

COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS

Materia: Biología y Geología

Criterio de evaluación 9.

INSUFICIENTE (1/4)	SUFICIENTE/BIEN (5/6)	NOTABLE (7/8)	SOBRESALIENTE (9/10)
-----------------------	--------------------------	---------------	-------------------------

<p>Explica de forma errónea la actividad sísmica, magmática y volcánica, así como su distribución geográfica global, apoyándose en modelos dinámicos del interior terrestre y en representaciones diversas.</p> <p>Además, analiza de forma imprecisa aun con ayuda el riesgo sísmico y volcánico en el archipiélago o en otras partes del mundo, describe con dificultad técnica de predicción y propone. sólo a partir de ejemplos, medidas de prevención de riesgo para la población comunicando con muchas dificultades sus conclusiones.</p>	<p>Explica con errores comunes y en contextos previsibles la actividad sísmica, magmática y volcánica, así como su distribución geográfica global, apoyándose en modelos dinámicos del interior terrestre y en representaciones diversas.</p> <p>Además, analiza de forma dirigida el riesgo sísmico y volcánico en el archipiélago o en otras partes del mundo, describe con relativa claridad técnicas de predicción y propone, con aportaciones comunes, medidas de prevención de riesgo para la población comunicando con algunas dificultades sus conclusiones</p>	<p>Explica adecuadamente y en varios contextos la actividad sísmica, magmática y volcánica, así como su distribución geográfica global, apoyándose en modelos dinámicos del interior terrestre y en representaciones diversas.</p> <p>Además, analiza de forma general el riesgo sísmico y volcánico en el archipiélago o en otras partes del mundo, describe con fluidez técnicas de predicción y propone, introduciendo novedades, medidas de prevención de riesgo para la población</p>	<p>Explica con detalle y en contextos diversos la actividad sísmica, magmática y volcánica, así como su distribución geográfica global, apoyándose en modelos dinámicos del interior terrestre y en representaciones diversas.</p> <p>Además, analiza detalladamente el riesgo sísmico y volcánico en el archipiélago o en otras partes del mundo, describe con fluidez destacable técnicas de predicción y propone con originalidad medidas de prevención de riesgo para la población comunicando con soltura sus conclusiones.</p>
---	---	--	--

		comunicando con cierta soltura sus conclusiones.	
COMPETENCIAS			
COMPETENCIA LINGÜÍSTICA			
COMPETENCIA MATEMÁTICA Y CC.BB. EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
APRENDER A APRENDER			
CONSCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES			

GESTIÓN DEL PROYECTO

Se determina la labor de los docentes en el desarrollo de la acción formativa. Algunos de los aspectos a tener en cuenta son:

- Preparación: los docentes tienen los conocimientos técnicos, las habilidades sociales y actitudes para realizar el proyecto.
- Comunicación: se transmite de forma clara y precisa los contenidos.
- Metodología: la metodología empleada es adecuada y variada.
- Accesibilidad: disposición a resolver dudas, etc.
- Ambiente del aprendizaje: se valorará si ha sido participativo, abierto, si han surgido conflictos, si ha habido un ambiente de cooperación y respeto en el grupo, etc.

En el [anexo 10](#) se adjunta el cuestionario que el alumnado tendrá que rellenar al final de la puesta en marcha del proyecto para valorar la gestión del proyecto.

PRESUPUESTO

A continuación, exponemos el presupuesto estimado de los materiales que necesitaremos para llevar a cabo las actividades expuestas. Éste se puede ver disminuido, ya que muchos de los materiales relacionados seguramente están disponibles en el centro y se pueden reutilizar.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
RECURSOS MATERIALES		

FUNGIBLE	Folios	10
	Tinta de impresora	4,50
	Goma EVA	7
	Colorante alimentario	4
	Vinagre	2
	Manguera transparente	2
	Garbanzos	2
	Lentejas	2
	Arena de gato	12
	Plastilina	1,50
	Cinta adhesiva	0,50
	Pegamento	1
	Palillos de pinchito	1
	Globos	1
	Picón	4
	Arena	4
Grava	4	
NO FUNGIBLE	Ventilador	10
	Canalón	5
	Clavo	0,25
	Cuchillo	1
	Cordón	0,50
	Taladro	30
	Tacos de madera	3
	Tijeras	1
	Mechero	1
	Jeringa	1

	Bote dispensador de salsa	1
	Transportador para medir los ángulos.	1
	Dos tablas rígidas	7
	2 recipientes pequeños para el agua	3
	TOTAL	127,25

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados de este proyecto dependerán de la aplicación del mismo. Se plantea una propuesta aún pendiente de desarrollar, por lo que no tenemos resultados concretos, sino previsiones.

Solamente, hemos tenido la oportunidad de poner en práctica la revisión de ideas previas del alumnado y trabajar con presentaciones de imágenes los agentes geológicos externos y el modelado de la Tierra. Podemos afirmar que ha dado buenos resultados académicos. La prueba objetiva que se planteó concluyó con un 93 % de aprobados.

CONCLUSIONES

Somos conscientes de que innovar requiere tiempo y a veces, por la propia dinámica educativa, no disponemos del suficiente, en ese caso podríamos simplificar el número de actividades para llegar a nuestros objetivos didácticos de la misma manera.

Por otro lado, este proyecto, también se ha pensado para que en el caso de que se disponga de un correcto acceso a tecnologías educativas se puedan integrar fácilmente en el cuerpo del proyecto. De esta forma se puede enriquecer el proyecto y aumentar la motivación del alumnado. Necesitamos adaptarnos al grupo y al contexto, por eso esperamos flexibilizar constantemente esta propuesta y mejorarla con la práctica.

Consideramos importante que la comunidad educativa esté implicada en las experiencias del alumnado. Un sencillo ejemplo cotidiano es proporcionar los materiales necesarios para las prácticas de laboratorio. En muchas ocasiones, no es necesario comprar un determinado

material si algún miembro de la comunidad educativa lo puede prestar para la práctica de manera puntual, como unos tacos de madera, un mechero, un hornillo, etc. No solo por la parte material es interesante, también lo es por la parte social. Una agradable convivencia y un ambiente de colaboración son factores muy importantes para mejorar el funcionamiento del centro, y es muy probable que eso se traslade a los resultados académicos del alumnado.

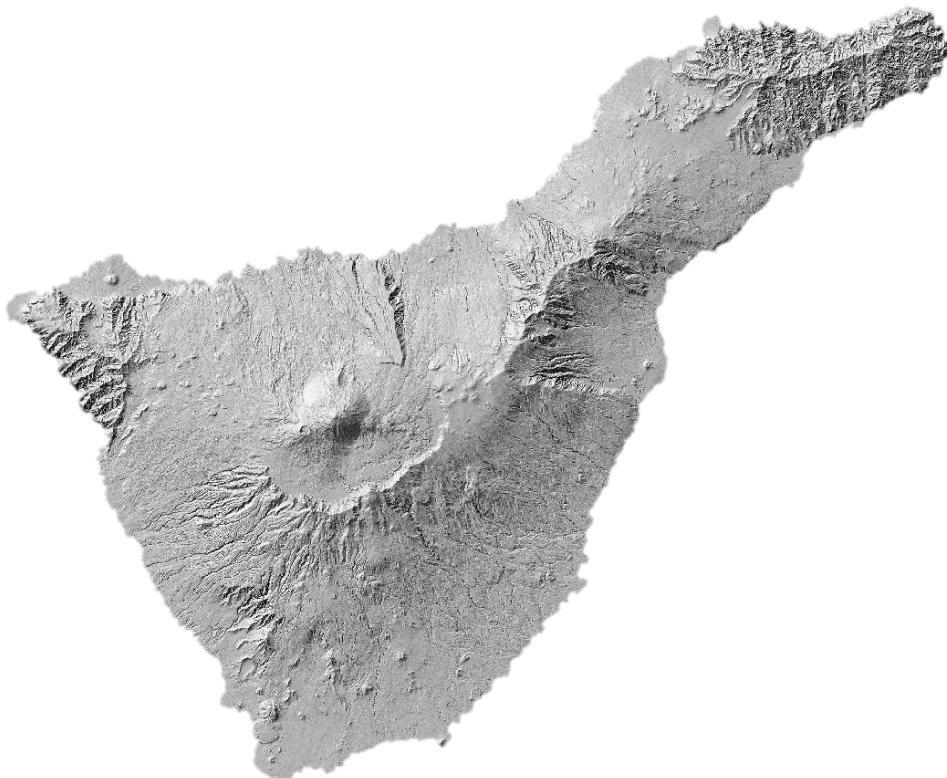
ANEXOS

ANEXO 1: TABLERO DE LA ISLA DE TENERIFE

Imprimir una copia para cada grupo y plastificar.

Añadir pegatinas con números para indicar los lugares a los que se les asocia los retos. También se pueden escribir los números con un rotulador para poder borrarlos posteriormente y reutilizar el tablero.

Pegar las insignias de los retos superados.



ANEXO 2: TARJETAS CON LOS ROLES DEL GRUPO

Portavoz: Es el enlace entre la docente y el grupo. Habla en nombre del grupo lo que previamente se ha consensuado.

Secretario/a: Toma nota de los acuerdos, de las narraciones, actas, etc. Consensuadas por todo el grupo.

Gestor del orden-tiempo: Controla que haya respeto y escucha activa entre los miembros del equipo. Se responsabiliza de que estén los recursos adecuados. Controla el tiempo de realización de la tarea.

Moderador/a: Coordina el trabajo y anima a que todos participen y realicen la tarea siguiendo las instrucciones.

ANEXO 3: NORMAS DE CONVIVENCIA DEL GRUPO

- Respetamos la señal de ruido cero (como se señala en baloncesto tiempo muerto, hacer una T con las manos).
- Mantenemos un nivel de ruido adecuado.
- Realizamos las tareas propuestas en el tiempo establecido.
- Respetamos el turno de palabra.
- Cumplimos con nuestros roles y respetamos los de los compañeros.
- Intentamos llegar a acuerdos y consensos.

Nombre del grupo:	
-------------------	--

Nombres y apellidos de los participantes del grupo:

Compromiso de cumplimiento de las normas del grupo. Firma de los participantes del grupo:

Los escultores del relieve: Agentes geológicos externos

Biología y Geología 3º ESO

¿Por qué hay tanta
variedad de paisajes
en nuestro planeta?





¿Crees que el relieve permanece constante o sufre cambios?



¿Qué factores crees que son los grandes escultores de la superficie terrestre?



Atmósfera

Agua

Relieve

El paisaje de un lugar es el resultado de varios **factores naturales** y de la acción que los seres humanos realizamos sobre él.

Viento

Seres vivos

Vulcanismo

Los agentes geológicos

Los agentes geológicos externos modelan el paisaje y transforman las rocas en **sedimentos**.

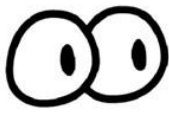
El modelado del terreno

Motor Energía Solar

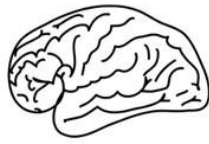


Agentes geológicos externos:

- Atmósfera (Temperatura, gases, precipitaciones, etc.)
- Viento
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Mar
- Seres vivos
- Hielo



veo



pienso



me pregunto

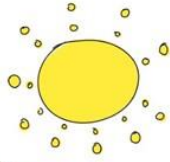
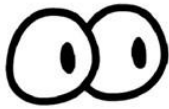


Imagen 1. Puerto de Granadilla

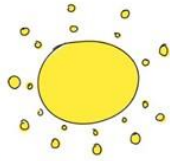




El **viento** mueve las partículas finas que actúan como una lima sobre la superficie de la roca.



veo



pienso



me pregunto



Imagen 2. Dunas de Maspalomas



Los materiales transportados por el viento originan depósitos que dan lugar a **dunas**



¿Qué condiciones creen que son necesarias para que se produzca la formación de dunas?

- a) Zonas áridas, desprovistas de vegetación
- b) Zonas húmedas con abundante vegetación
- c) Viento constante
- d) Viento flojo
- e) Dirección del viento fija
- f) Dirección del viento cambiante
- g) Granulometría grande de los materiales
- h) Granulometría fina de los materiales

¿Qué condiciones creen que son necesarias para que se produzca la formación de dunas?

- a) Zonas áridas, desprovistas de vegetación**
- b) Zonas húmedas húmedas con abundante vegetación
- c) Viento constante**
- d) Viento flojo
- e) Dirección del viento fija**
- f) Dirección del viento cambiante
- g) Granulometría grande de los materiales
- h) Granulometría fina de los materiales**

Erosión, transporte y sedimentación eólica

La **erosión eólica** es el desgaste de las rocas o la remoción del suelo debido a la acción del **viento**.

Transporte: El viento desplaza las partículas sueltas

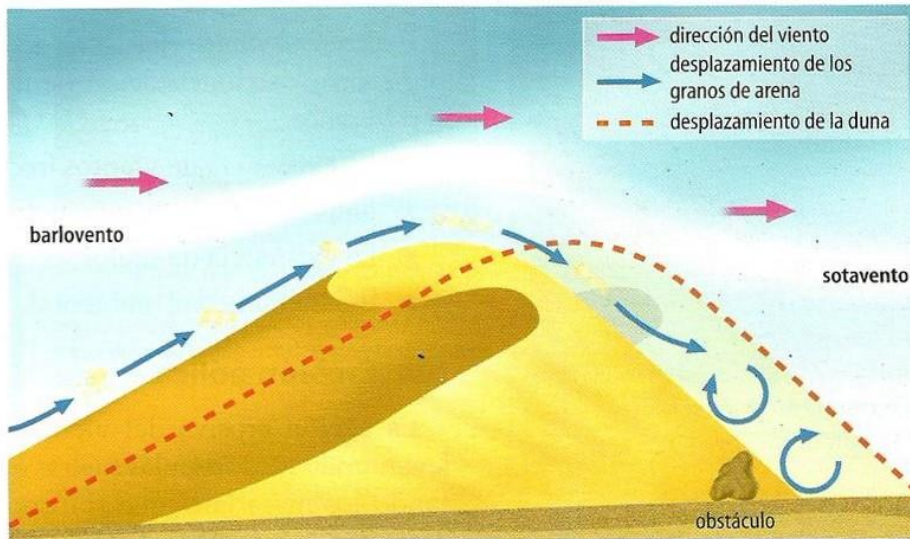
Sedimentación: Se producen **depósitos de arena** en zonas áridas y sectores costeros.



El carácter selectivo de la erosión eólica al tomar partículas finas y dejar gravas y cantos, demasiado grandes para su transporte, origina el denominado **desierto de piedras, hammada o reg**



Nube de arena proveniente del desierto del Sahara sobre las Islas Canarias, efecto conocido como polvo en suspensión, calima o siroco. Imagen NASA, 17.02.2004.



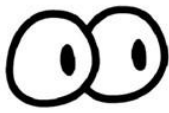
Formación de una duna.



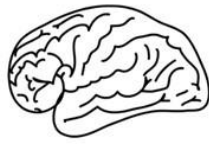
Dunas de Jandía. Fuerteventura



Ripples: rizaduras formadas por saltación de las partículas



veo



pienso



me pregunto

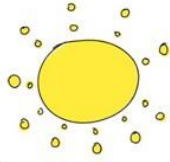


Imagen 3



El agua de lluvia que cae en las zonas altas de las islas, corre a favor de la pendiente, arrancando y arrastrando fragmentos de rocas que en la mayor parte de las ocasiones llegan al fondo del mar. A medida que desciende, cargada de mucho material fragmentado, va formando surcos profundos denominados **Cárcavas**.



¿Qué factores creen que favorecen la acción geológica del agua?

- a) Ausencia de vegetación
- b) Existencia de cubierta vegetal
- c) Fuertes pendientes
- d) Escasa o nula pendiente
- e) Litología (materiales blandos)
- f) Litología (materiales duros)

¿Qué factores creen que favorecen la acción geológica del agua?

- a) **Ausencia de vegetación**
- b) Existencia de cubierta vegetal
- c) **Fuertes pendientes**
- d) Escasa o nula pendiente
- e) **Litología (materiales blandos)**
- f) Litología (materiales duros)

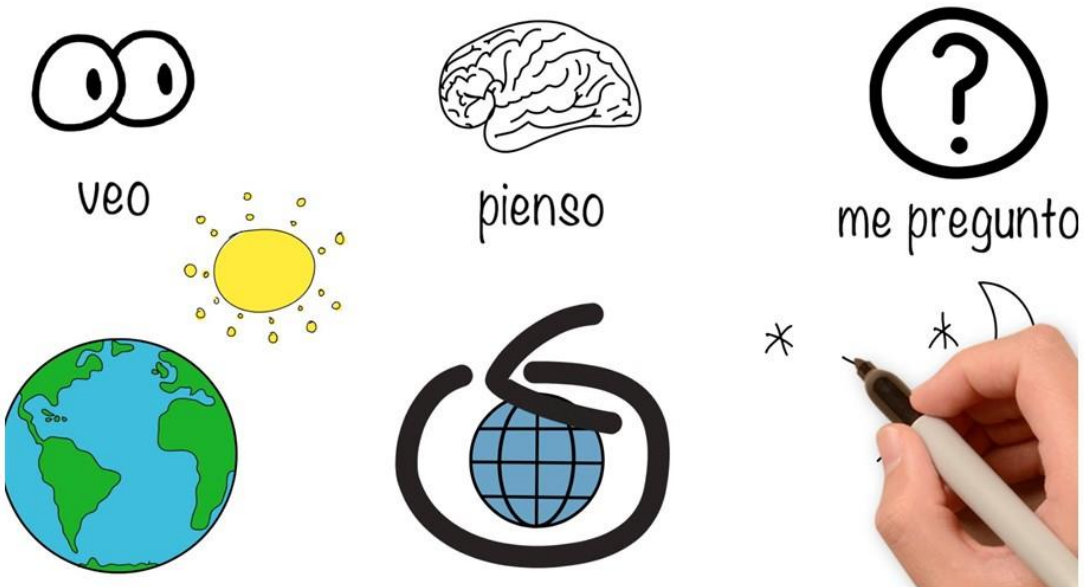


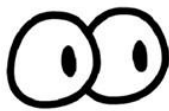


Imagen 4. Vilaflor (Tenerife) Paisaje Lunar

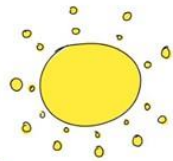




Erosión diferencial (terrenos blandos intercalados con rocas más duras) producida por las fuertes **escorrentías** en las laderas de sus barrancos. **Chimeneas de hadas.**



veo



pienso



me pregunto

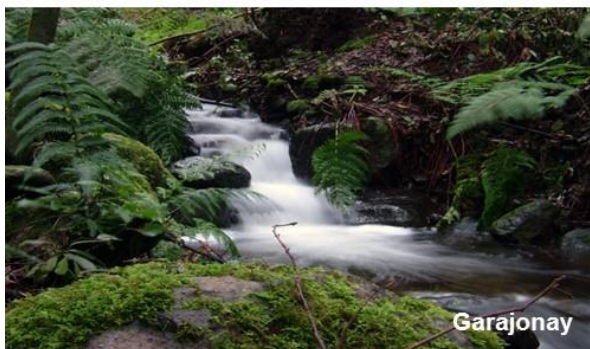




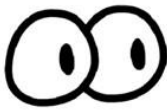
En Lanzarote y Fuerteventura se localizan barrancos cuyos valles presentan un perfil en forma de U, abundantes depósitos de sedimentos han rellenado el fondo hasta suavizar el perfil del cauce.



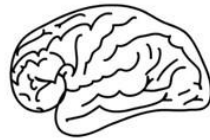
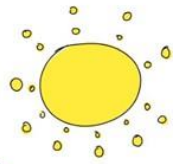
Actualmente en Canarias hay sólo dos barrancos que mantienen una corriente de agua continua: el barranco de Las Angustias en La Palma y el de El Cedro en Garajonay (La Gomera).



El barranco de Santos a su paso por Santa Cruz en el siglo XIX



veo



pienso



me pregunto





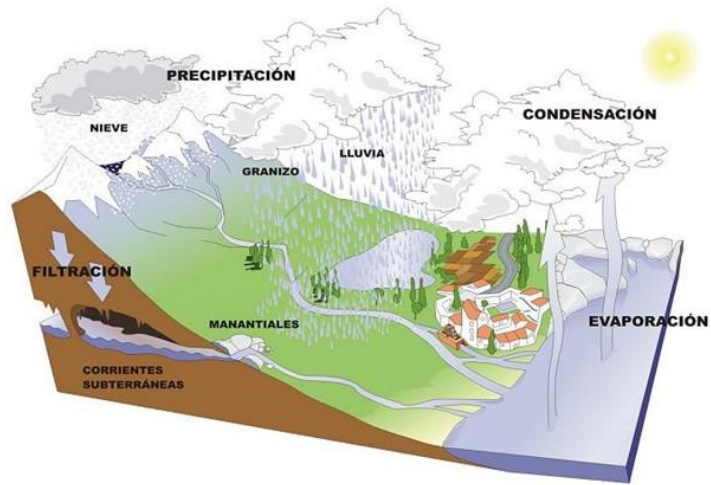
Imagen 6

En ocasiones nos olvidamos de que los barrancos llevan agua, aunque de forma esporádica, con una gran fuerza y por lo tanto con un **gran poder erosivo**. Así podemos ver que **el cauce de los barrancos se ve obstaculizado por la presencia de construcciones, canalizaciones de escaso diámetro o acumulaciones de basuras y escombros**. Esto lleva a que, cuando se producen **lluvias torrenciales**, se produzcan **fuertes inundaciones y avalanchas de aluviones** con consecuencias nefastas para las poblaciones de las ciudades y pueblos afectados. Por esto es necesario que nos concienciamos de la importancia de mantener los **barrancos despejados** y que respetemos el espacio que pertenece a la naturaleza, por fuerza mayor.



Así ocurrió en la riada del 31 de marzo de 2002.

El agua



La acción del agua superficial. Las aguas superficiales que observamos en Canarias proceden de las lluvias. Las precipitaciones en Canarias son **irregulares** y en ocasiones llegan a producirse **lluvias torrenciales**. Sólo bajo la influencia de **borrascas fuertes** o de **vientos polares** pueden producirse precipitaciones en forma de **nieve o hielo** en las islas más altas. Las estructuras geológicas que se originan por la **acción erosiva** de estas aguas al **descender por las pendientes** hasta el mar son muy características de las islas: los **barrancos**.



PRECIPITACIÓN DE NIEBLA

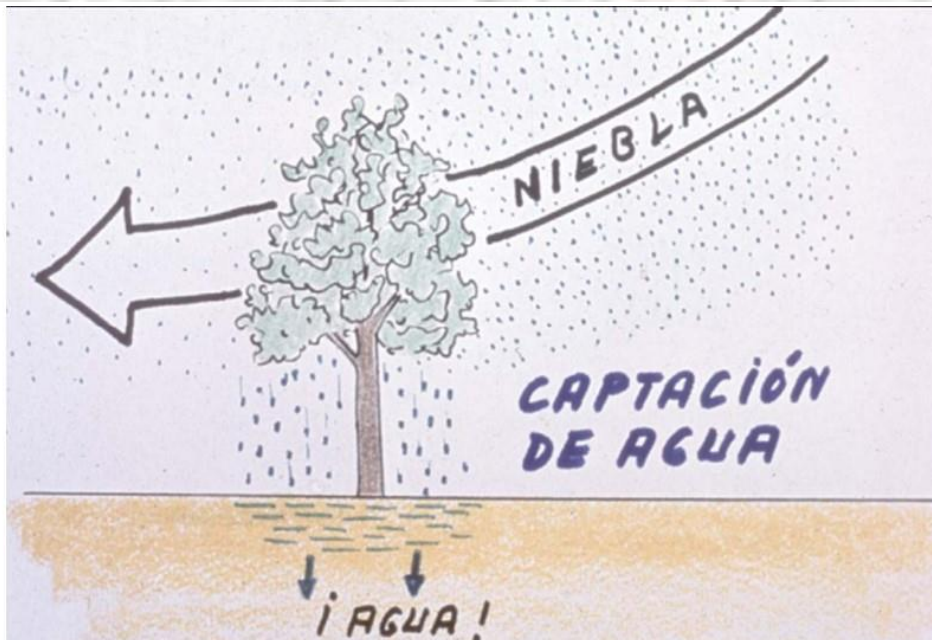
Las nieblas que forman el mar de nubes chocan contra las hojas de los árboles y se condensan cayendo en forma de pequeñas gotas de agua al suelo, donde se infiltran para aumentar el caudal de las aguas subterráneas.



Mar de nubes en Tenerife

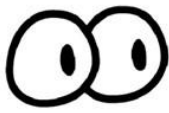


El Garoé o "árbol santo" de El Hierro

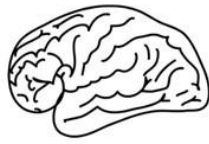


El Pijaral - Bosque encantado





veo



pienso



me pregunto

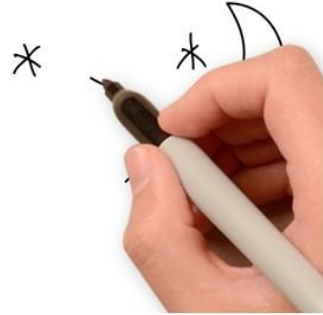
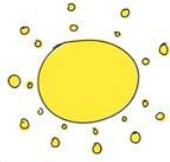
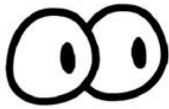


Imagen 7

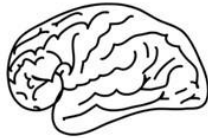
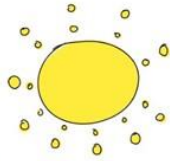


Las **galerías** son excavaciones horizontales con una ligera pendiente ascendente, de manera que el agua obtenida corre libremente hasta la superficie.

Es el método tradicional de extracción de agua en Canarias. En Tenerife 1600 kilómetros de galerías perforan la isla en todas direcciones.



veo



pienso



me pregunto





Los **pozos** son excavaciones verticales, precisan de una bomba para extraer el agua

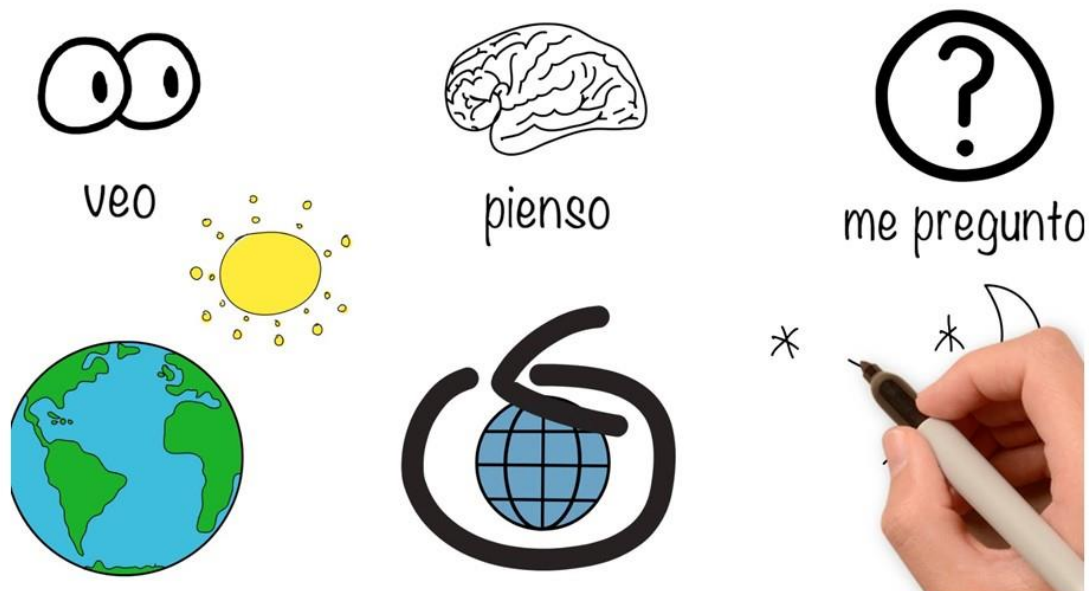
El Pozo de la Salud. El Hierro

Agua subterránea en Canarias

Se excavan galerías o pozos hasta llegar al **acuífero**.

Van **agotando las reservas** de agua subterránea.

En los pozos costeros es frecuente la **inclusión de agua marina** debido a la sobreexplotación, de manera que el agua se vuelve salobre.





La acción del agua del mar

Realiza un efecto de desgaste y reducción del territorio de las islas por el continuo empuje en las olas.

Montana Amarilla. Costa del Silencio, Tenerife



EL MAR

Sedimentación de fragmentos de rocas y arena.



Acumulación de arena en la playa de Las Canteras

EL MAR



El mar realiza una erosión diferencial en las costas.

Dedo de Dios en Agaete (Gran Canaria).



El 28 de noviembre de 2005 la tormenta tropical Delta arrancó de cuajo la parte superior del Roque

El modelado del terreno

Motor Energía Solar

Procesos geológicos externos:

Erosión
Transporte
Sedimentación
Meteorización

Causados por:

Agentes geológicos externos:

- Atmósfera (Temperatura, gases, precipitaciones, etc.)
- Viento
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Mar
- Seres vivos
- Hielo

Meteorización

Es la alteración de la rocas por efecto de la atmósfera, el agua o los seres vivos.

- Física: Gelifracción, Termoclastia, Haloclastia
- Biológica
- Química

Tipos de meteorización



vs.



vs.



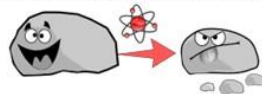
Meteorización mecánica

(sin cambios en la composición de la roca)



Meteorización química

(con cambios en la composición de la roca)



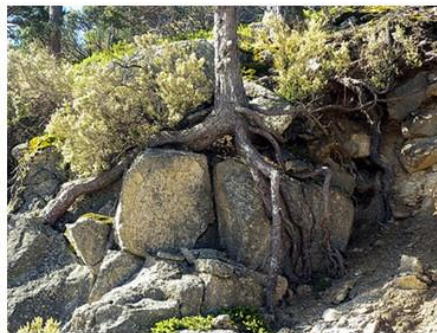
Meteorización biológica

(posibles cambios en la composición de la roca)



Meteorización biológica o Bioclastia

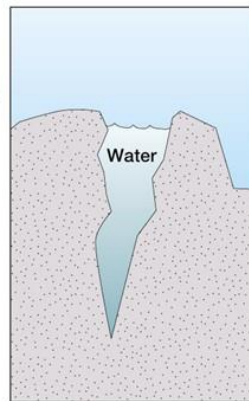
Algunos seres vivos contribuyen a transformar las rocas. Así, las raíces de las plantas se introducen entre las grietas actuando de cuñas o segregan sustancias que alteran químicamente las rocas.



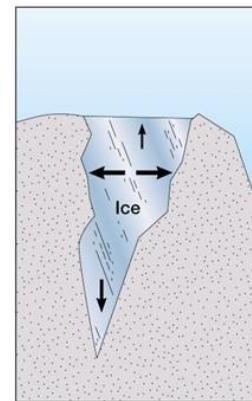
Meteorización física: Gelifracción

Se produce por ciclos repetidos de **congelación-deshielo**.

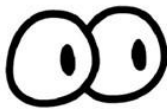
El agua de lluvia cuando se congela aumenta el volumen y produce un efecto de **cuña** en las grietas.



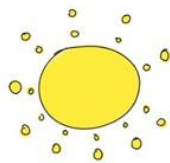
(a)



(b)



veo



pienso



me pregunto

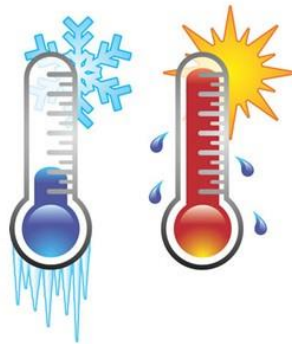




Imagen 10

Temperatura

La **temperatura** es un elemento que depende de la radiación solar sobre la superficie terrestre. Está influenciada por diversos factores como la latitud, el relieve o la cercanía al mar.



Meteorización física: Termoclastia

Rotura de las rocas provocada por las **fuertes oscilaciones térmicas** entre el día y la noche. Las rocas se ven sometidas a procesos de **dilatación y contracción**.

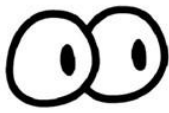


En los desiertos se produce termoclastia por la diferencia de temperaturas entre el día y la noche

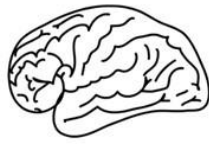
Canchales de Las Cañadas del Teide (acumulación de derrubios o depósitos de rocas en la base de las laderas)

Gelifracción y termoclastia (meteorización física)





veo



pienso



me pregunto

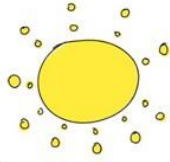


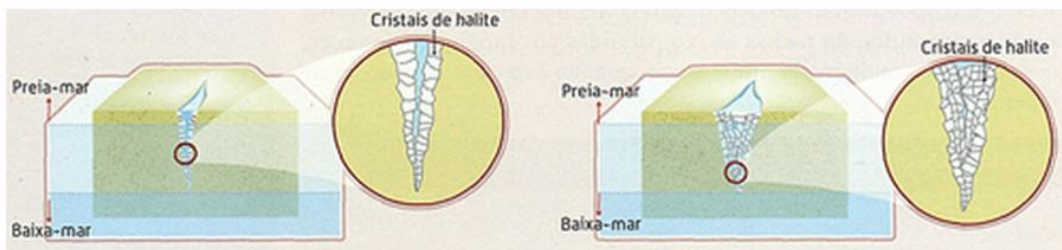
Imagen 11

Meteorización física: Haloclastia



Haloclastia

Se produce en zonas costeras, cuando el agua introducida en las grietas de la roca se evapora y las sales que esta contenía precipitan, abriendo las grietas.



La acción de los agentes atmosféricos depende de la composición de las rocas y de la existencia de poros y grietas.

Meteorización química

Modificación de la composición de la roca, producida por la intervención del aire o del agua.

Ejemplo: La hidratación del olivino.

Éste es un mineral de color verde que al hidratarse toma un color rojizo y se vuelve quebradizo.



ANEXO 5: FICHA DE VEO, PIENSO, ME PREGUNTO

IDEAS PREVIAS SOBRE AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

Criterio de evaluación: 1

Estándar de evaluación n.º 100. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.

Criterio de evaluación: 8

Estándar de evaluación n.º 84. Indaga el paisaje de su entorno más próximo e identifica algunos de los factores que han condicionado su modelado.

Nombre del grupo:

Nombre y apellidos de los integrantes del grupo:

<p>Nº IMAGE N</p>	<p>VEO ¿Qué es lo que ven?</p>	<p>PIENSO ¿Qué agente geológico ha modelado el paisaje?</p>	<p>ME PREGUNTO ¿Qué se preguntan?</p>
1			
2			
3			
4			
5			

6			
7			
8			
9			

10			
11			

ANEXO 6: PRUEBA OBJETIVA

PRUEBA LOS ESCULTORES DEL RELIEVE: AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

3º ESO A 2016-2017

NOMBRE Y APELLIDOS:

Criterio de evaluación: 8.

Describir y analizar las acciones de los agentes geológicos externos y su influencia en los distintos tipos de relieve terrestre.

1. Observa las siguientes imágenes y responde.

A. ¿Qué agente geológico ha modelado los siguientes paisajes?

Imagen 1.

Imagen 2.

Imagen 3.

Imagen 4.

Imagen 5.

B. Identifica el proceso geológico que está actuando.

Imagen 6.

Imagen 7.

Imagen 8.

Imagen 9.

C. ¿Cómo se denominan los surcos profundos que se observan en la siguiente imagen?

Imagen 10.

2. Responde a las siguientes cuestiones.

A. Los barrancos, ¿qué agente los origina?, rodea con un círculo la respuesta correcta.

A.1) La acción del viento

A.2) La acción del agua superficial

A.3) La acción del agua del mar

B. Los acantilados son estructuras geológicas que podemos observar en la mayoría de las islas. Contesta:

B.1) ¿Qué agente geológico actúa en ellos?

B.2) ¿Cómo evoluciona un acantilado?

3. Responde a las siguientes cuestiones.

A. Además de la aportación de oxígeno a la atmósfera ¿qué beneficios ofrece que el suelo esté provisto de vegetación?

B. ¿Qué condiciones crees que favorecen que se produzca la formación de dunas? Rodea con un círculo las opciones correctas:

- a. Zonas áridas, desprovistas de vegetación
- b. Zonas húmedas con abundante vegetación
- c. Viento constante
- d. Viento flojo
- e. Dirección del viento fija
- f. Dirección del viento cambiante
- g. Granulometría grande de los materiales
- h. Granulometría fina de los materiales

C. ¿Qué condiciones crees que favorecen la acción geológica del agua? Rodea con un círculo las opciones correctas:

- a. Ausencia de vegetación
- b. Existencia de cubierta vegetal
- c. Fuertes pendientes
- d. Escasa o nula pendiente
- e. Litología (materiales blandos)
- f. Litología (materiales duros)

4.	Indica con una X si es verdadero o falso.	V	F
A	Los pozos son excavaciones horizontales con una ligera pendiente ascendente, de manera que el agua obtenida corre libremente hasta la superficie. Es el método tradicional de extracción de agua en Canarias.		
B	El mar realiza un efecto de desgaste y reducción del territorio de las islas por el continuo empuje en las costas.		
C	En un barranco, si la erosión es mayor en el fondo que en los laterales se forma un perfil en U.		

D	A medida que aumenta la pendiente disminuye la velocidad del agua, por lo que se incrementa su potencia erosiva.		
E	Los ripples son rizaduras formadas por saltación de las partículas.		
F	Cuando se producen lluvias torrenciales, en los cauces de los barrancos obstaculizados pueden producirse fuertes inundaciones con consecuencias nefastas para las poblaciones.		
G	Las rocas impermeables tienen capacidad de almacenar agua.		
H	La erosión diferencial se produce en terrenos homogéneos.		
I	Para que se forme una duna son necesarios un suministro de arena suficiente, un viento con dirección constante y un obstáculo que se oponga a la dirección de éste.		
J	El mar realiza un importante papel en la sedimentación de fragmentos de rocas.		

Nota: Por cada respuesta errónea se penaliza con una correcta.

HOJA DE CORRECCIÓN

1. 1 punto por cada imagen correcta

Solución:

A.

Imagen 1. La acción del viento

Imagen 2. La acción del agua superficial

Imagen 3. La acción del viento

Imagen 4. La acción del agua superficial

Imagen 5. La acción del viento

B.

Imagen 6. Meteorización biológica o bioclastia por las raíces de las plantas.

Imagen 7. Haloclastia

Imagen 8. Canchales producidos por meteorización física: gelifracción y termoclastia

Imagen 9. Erosión marina

C.

Imagen 10. Cárcavas

2.

A. Solución: A.2. **(5 puntos).**

B. **2,5 puntos cada respuesta**

Solución:

B.1) La acción del agua del mar

B.2) Se produce una erosión por parte del oleaje, socavamiento de las rocas, la estructura del acantilado se debilita, los materiales se desploman y caen. El ciclo se vuelve a repetir.

3.

A. Solución: La vegetación frena la erosión, cuanto más desarrollada esté la cubierta vegetal habrá menor erosión. **(4 puntos)**

B. Solución: a, c, e, h. **(Todas correctas 3 puntos, 1 fallo 2 puntos, más de un fallo 0 puntos)**

C. Solución: a, c, e. **(Todas correctas 3 puntos, 1 fallo 2 puntos, más de un fallo 0 puntos)**

4. **(Aciertos-Errores) 1 punto: acierto, -1 punto: error**

Solución:

A	F	F	V
B	V	G	F
C	F	H	F
D	F	I	V

E	V	J	V

ANEXO 7: IMÁGENES PROYECTADAS EN LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA OBJETIVA

1. Observa las siguientes imágenes y responde

Pregunta A.
¿Qué agente geológico ha modelado los siguientes paisajes?

Imagen 1. Puerto de Granadilla



Imagen 2. Barranco de Ruiz



Imagen 3. Dunas de Maspalomas



Imagen 4. Barranco de Masca



Imagen 5. Reg - Assekrem (Argelia)



Pregunta B.
Identifica el proceso geológico que está actuando

Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8.
Canchales del
Parque Nacional
del Teide



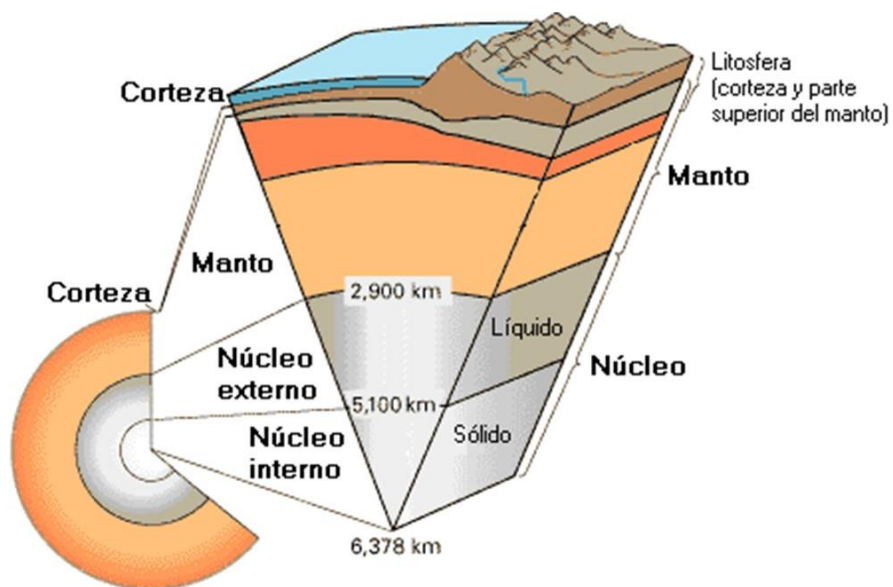
Imagen 9. Playa de los Roques (Los Realejos)



Pregunta C.
¿Cómo se denominan los surcos profundos que se observan en la siguiente imagen?

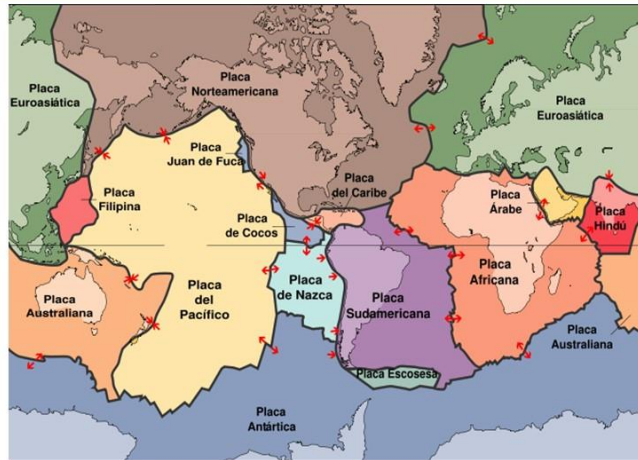


ANEXO 8: PRESENTACIÓN MULTIMEDIA UTILIZADA EN LA UNIDAD ¿EXPLOTARÁ EL TEIDE ALGÚN DÍA? LA ENERGÍA INTERNA DE LA TIERRA



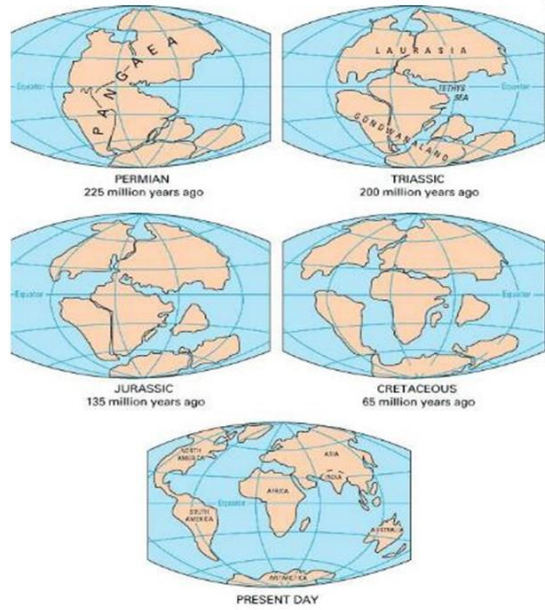
TEORÍA DE LA TECTÓNICA DE PLACAS

La litosfera está dividida en fragmentos rígidos llamados placas



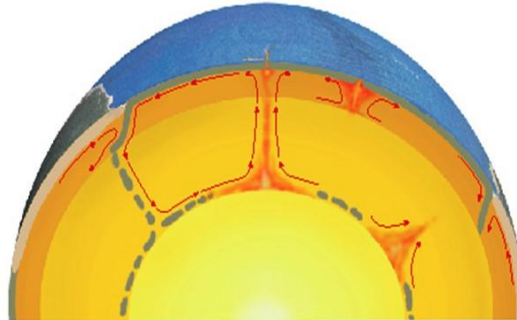
TEORÍA DE LA TECTÓNICA DE PLACAS

A lo largo de la historia de la Tierra ha variado la posición, la forma, el tamaño y el número de placas litosféricas



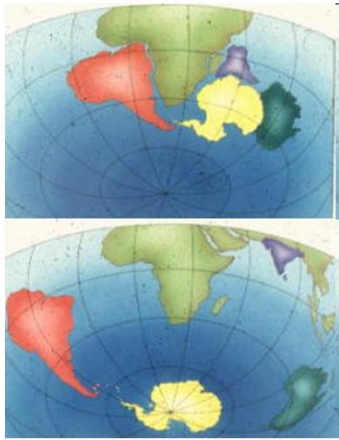
TEORÍA DE LA TECTÓNICA DE PLACAS

El desplazamiento de las placas se produce por la energía térmica del interior terrestre ayudada por la energía gravitatoria



TEORÍA DE LA TECTÓNICA DE PLACAS

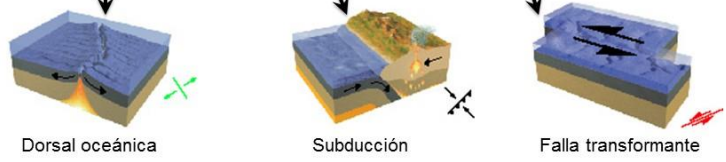
Las placas se deslizan sobre los materiales plásticos del manto sublitosférico



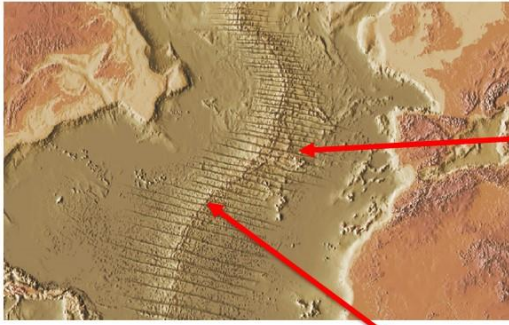
TEORÍA DE LA TECTÓNICA DE PLACAS



Los límites entre placas son de tres tipos: Dorsales, zonas de subducción y fallas transformantes



DORSALES Y FONDOS OCEÁNICOS



- El océano Atlántico está recorrido de Norte a Sur por la **dorsal oceánica**.

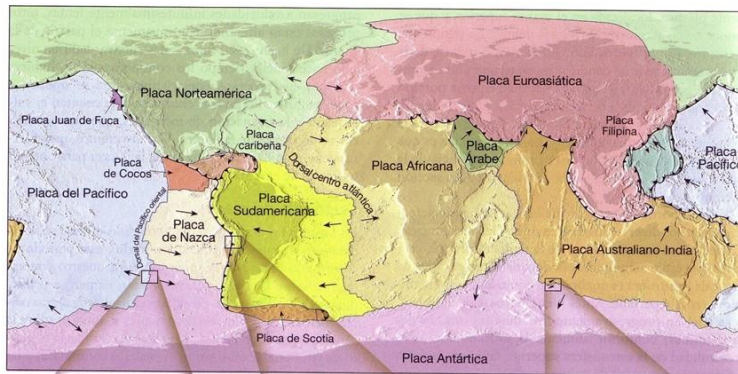
Fallas transformantes

- La dorsal se interrumpe por **fallas transformantes**

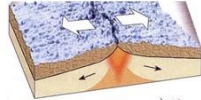
Dorsal

- El espesor de los sedimentos aumenta a medida que nos alejamos de la dorsal

Dinámica de placas actual

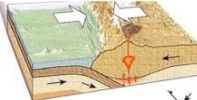


Bordes constructivos



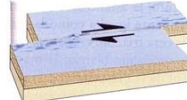
A. Limite divergente

Bordes destructivos



B. Limite convergente

Bordes

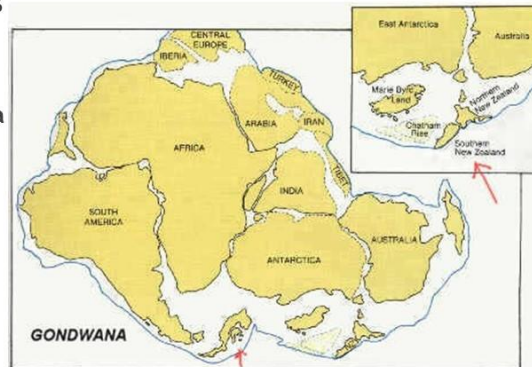


C. Limite de falla transformante

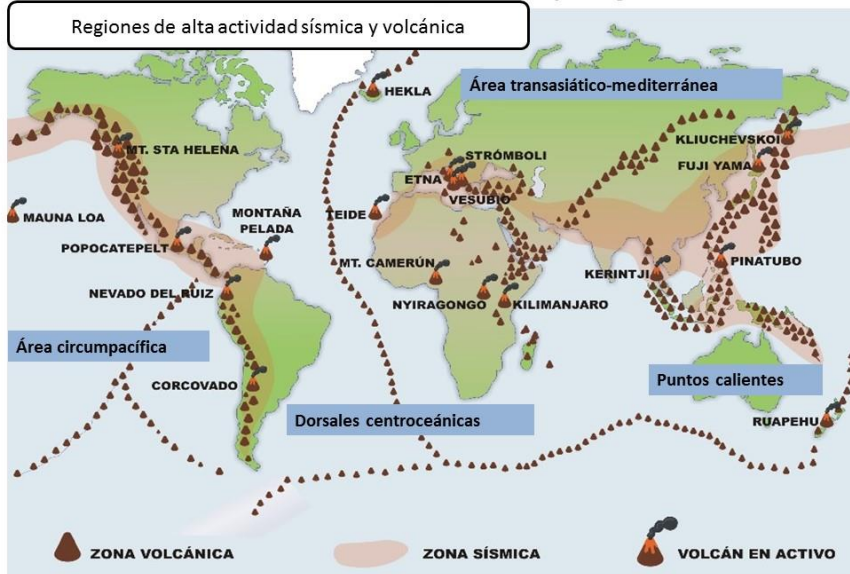
Tectónica de Placas

La corteza terrestre está formada por **placas** que son creadas en las **dorsales** y destruidas en las **fosas marinas** vecinas a los continentes

Las placas se mueven por la **agitación térmica del interior terrestre** y al interactuar se produce el **vulcanismo**, la **sismicidad**, las **cordilleras** y cambios en la distribución de los continentes



Dinámica interna y riesgos asociados

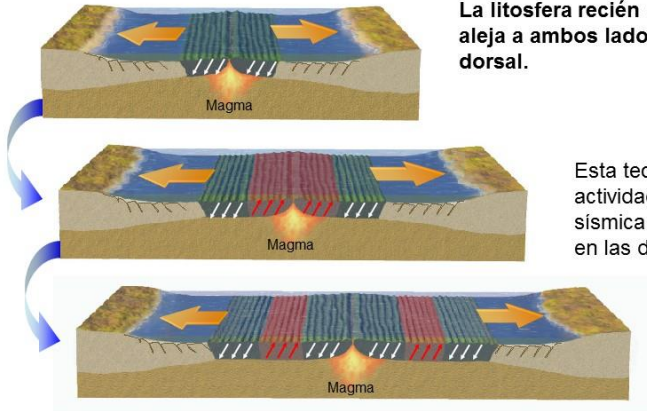


http://www.curriculumentlineamineduc.cl/605/articles-27014_recurso_jpg.jpg

DORSALES Y FONDOS OCEÁNICOS

Dinámica de los fondos oceánicos

Las dorsales son lugares en los que se genera nueva litosfera oceánica a partir de materiales procedentes del interior.



La litosfera recién creada se aleja a ambos lados de la dorsal.

Esta teoría explica la actividad volcánica y sísmica que tiene lugar en las dorsales.

En las dorsales las rocas son actuales y su antigüedad se incrementa al distanciarnos de ellas.

ZONAS DE SUBDUCCIÓN

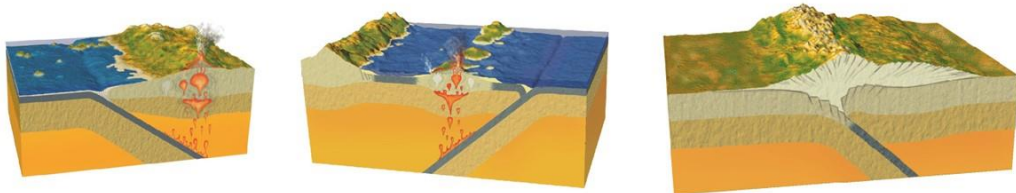
SUBDUCCIÓN: Proceso en el que la litosfera se introduce al interior terrestre

Se sitúan en los límites de placa que convergen, márgenes convergentes

Se destruye litosfera oceánica

Casos de convergencia

- Continental - oceánica
- Oceánica - oceánica
- Continental - continental



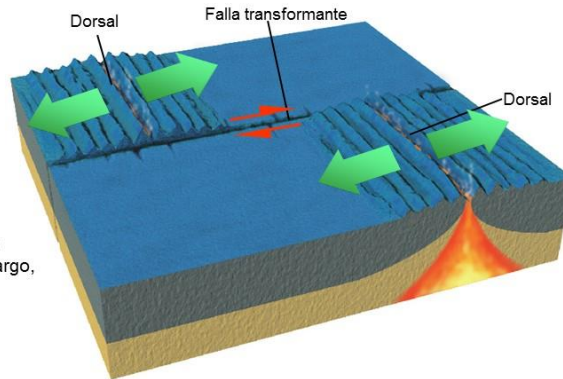
FALLAS TRANSFORMANTES

Se sitúan en los límites de placa que se desplazan lateralmente

Ni se destruye, ni se crea litosfera oceánica

Las **Fallas transformantes** se producen por el deslizamiento lateral de una placa con respecto a la otra. No se crea ni se destruye litosfera; se les denomina **bordes conservativos**.

No hay vulcanismo asociado, sin embargo, los terremotos son frecuentes.



MOVIMIENTO DE LAS PLACAS LITOSFÉRICAS

La energía térmica terrestre genera **convección** en el manto sublitosférico. Lo que "arranca" el movimiento de las placas

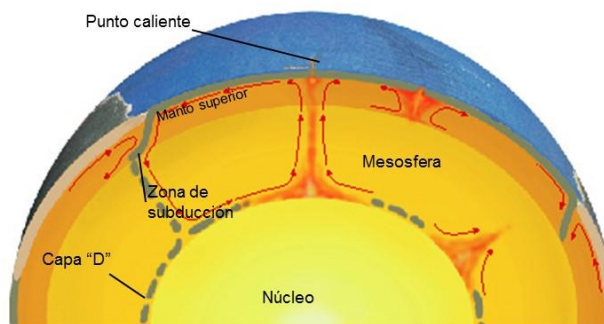
En zonas de la **capa D** se originan **corrientes de ascensión de materiales muy calientes**, que llegan a la superficie en los **puntos calientes**

La **gravedad** tiene un papel central entre las causas del movimiento de las placas.

La litosfera subducida es densa y fría y las presiones del manto la hacen aún más densa.

El extremo de la placa subducida tira de ella y la arrastra.

INTERPRETACIÓN MODERNA



Procesos geológicos internos

Funcionan gracias al calor interno de la tierra.

Dan lugar a la formación de rocas, montañas y creación, destrucción y modificación de placas litosféricas.

Generan los siguientes fenómenos

Creación de litosfera con corteza oceánica en las dorsales.
Destrucción de litosfera con corteza oceánica en las zonas de subducción
Formación de **cordilleras**
Formación de **rocas**

*La manifestación externa de los procesos internos serían los **terremotos** y los **volcanes**.*

¿CÓMO SURGIÓ CANARIAS?

La acción **constructiva de la actividad volcánica** en el océano dio origen a las islas. El magma ascendió a través de fracturas de la corteza oceánica y se fue acumulando hasta formar islas.



Origen geológico de las Islas Canarias

Hace 23-20 millones de años



Fuerteventura

Hace 20-15 millones de años



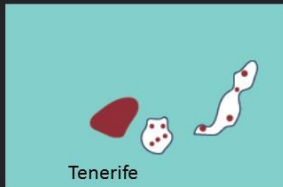
Fuerteventura-Lanzarote

Hace 15-14 millones de años



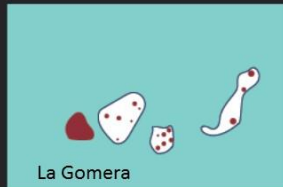
Gran Canaria

Hace 12-11 millones de años



Tenerife

Hace 10-9 millones de años

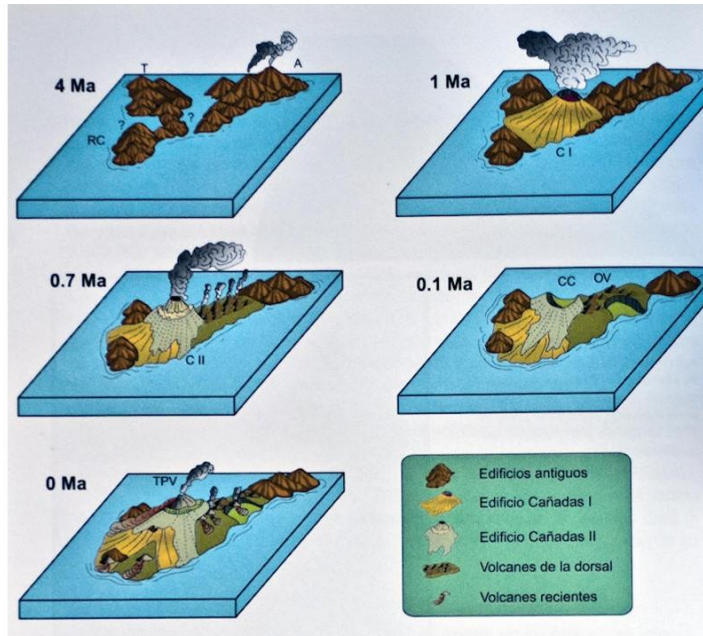


La Gomera

Hace menos de 2 millones de años



La Palma – El Hierro



1º ERUPCIÓN EN EL FONDO MARINO



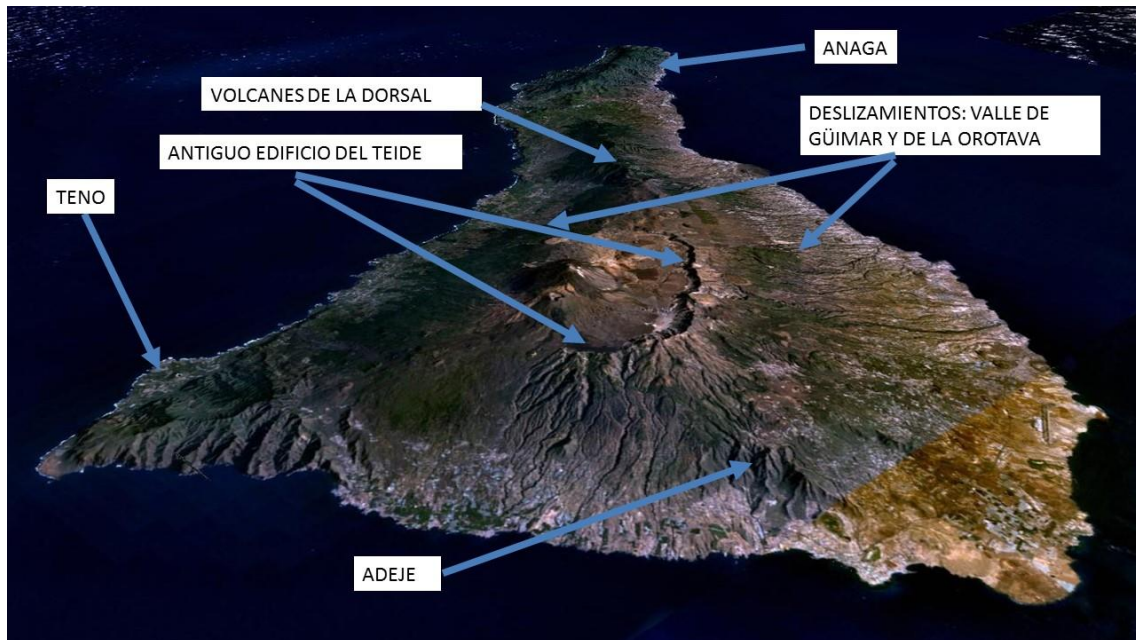
2º SURGEN LOS EDIFICIOS ANTIGUOS: TENO, ANAGA Y ADEJE

3º SURGEN EL EDIFICIO DE LAS PRE CAÑADAS



4º SE DESLIZAN PARTES DEL EDIFICIO DE LAS CAÑADAS

5º SE FORMAN EL VALLE DE LA OROTAVA



Principales formas y estructuras



Macizo antiguo

Son estructuras poligénicas, es decir, las que se construyen a partir de múltiples episodios eruptivos. Son las formaciones más importantes de las Islas Canarias.



Cráter

Depresión circular debida a la actividad volcánica. Suelen estar en la cima del volcán y sirven como su abertura de erupción.



Caldera

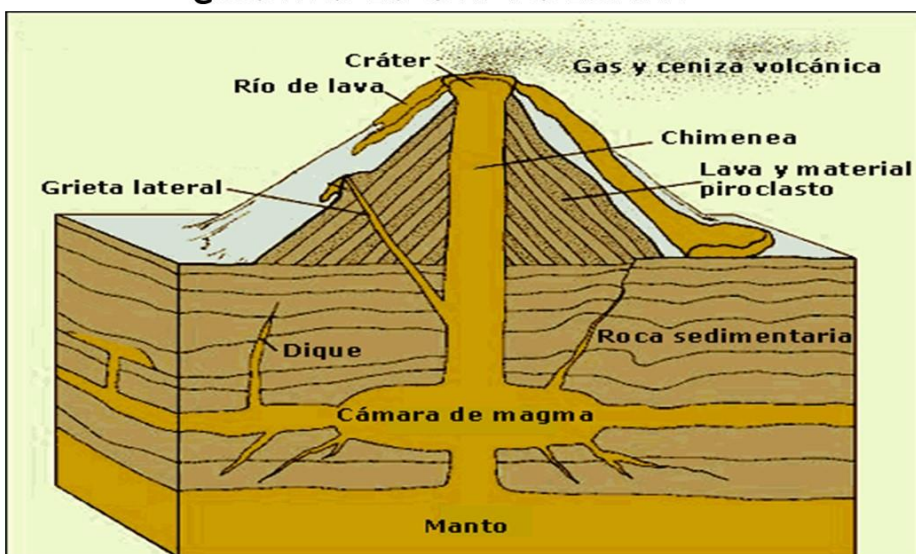
Gran depresión, distinta a la de un cráter, causada por diferentes factores, como el hundimiento de una cámara magmática o por deslizamiento.



Jameos

Grandes tubos volcánicos creados por una corriente de lava, que gracias al desplome de todo menos de su techo, son visibles ya que se encuentran vacíos en su interior.

¿CÓMO ES UN VOLCÁN?



Dinámica interna y riesgos asociados

VULCANISMO



Expulsión desde el interior de la corteza terrestre de material constituido por **rocas fundidas y gases**.

Bombas volcánicas

Grandes bloques de material fundido que ha solidificado en el aire, tras ser expulsado de forma violenta por el volcán. El peso de algunas bombas puede superar la tonelada.



El lapilli. Son fragmentos de menor tamaño (de 2 a 64 mm de diámetro). Su origen es similar al de las bombas.



Cenizas volcánicas. Son partículas muy finas que lanza el volcán a gran altura. Su diámetro es inferior a 2 mm.



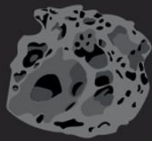


Gases volcánicos. Etna, Italia.

Los principales gases son el vapor de agua, el dióxido de carbono y el dióxido de azufre.

Tipos de lava

La lava es el magma fundido. Originan coladas de distintos tipos según su viscosidad y contenido en gases.



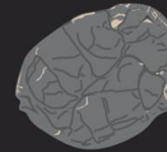
Tipo AA

Generan superficies cuarteadas, de aspecto desgarrado y difíciles de transitar, que popularmente los canarios llaman 'malpaíses'.



Tipo pahoehoe

Conocidas también por 'lajiales', son lavas fluidas que generan superficies lisas, con formas más o menos caprichosas.



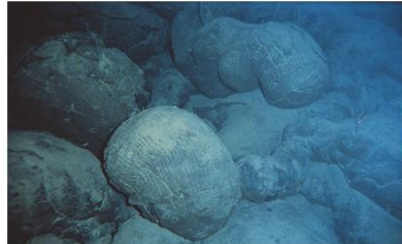
Pillow-lavas

Las lavas almohadilladas se constituye por la emisión de lavas submarinas, que se forman cuando la lava entra en contacto con el agua.

Tipo AA



Pahoehoe



Pillow-lavas



Últimas erupciones de nuestros volcanes



Desde que comenzaron a escribirse crónicas sobre Canarias, se han registrado las siguientes erupciones volcánicas:

- 1341, **Tenerife**: en las cumbres de la isla. Noticias de navegantes
- 1399, **Tenerife**: noticias de navegantes.
- 1430?, **Tenerife**: Valle de la Orotava, formación del volcán de Taoro.
- 1435, **La Palma**: volcán en Tacande.
- 1492, **Tenerife**: Pico Viejo. Descrito por Cristóbal Colón en el diario de la "Santa María", al costear Tenerife en dirección a La Gomera, viaje del descubrimiento de América.
- 1585, **La Palma**: volcán en Tajuya - Jedey.
- 1646, **La Palma**: volcán Martín, en Tigalate.
- 1677 a 1678, **La Palma**: volcán de San Antonio, en Fuencaliente. Destrucción de la "Fuente Santa". Destrucción de casas y cultivos.
- 1704 a 1705, **Tenerife**: volcanes de Siete Fuentes, Fasnía y Arenas Negras. El pueblo de Candelaria fue evacuado.
- 1706, **Tenerife**: volcán de Montaña Negra. Destrucción de la ciudad de Garachico y de su puerto, hasta entonces el principal de la isla de Tenerife.
- 1712, **La Palma**: volcán del Charco - Montaña Lajón. Destrucción de cultivos. .
- 1730 a 1736, **Lanzarote**: volcán de Timanfaya. Creación de las Montañas del Fuego. Varias aldeas fueron destruidas y otras cubiertas por piroclastos.
- 1793?, **El Hierro**: volcán submarino en El Golfo
- 1798, **Tenerife**: volcán de Chahorra. .
- 1824, **Lanzarote**: volcanes Nuevo de Tinguatón, Chinero y Tao.
- 1909, **Tenerife**: volcán Chinyero.
- 1949, **La Palma**: volcán de San Juan, Nambroque.
- 1971, **La Palma**: volcán de Teneguía.
- 2011, **El Hierro**: Volcán submarino de la Restinga.



Timanfaya



1730

Año

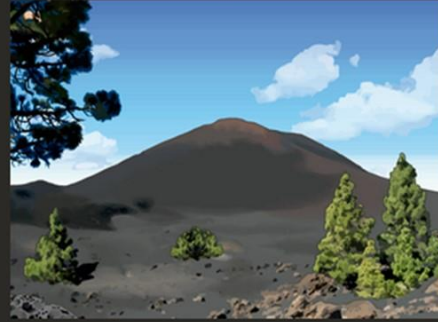


511 m



Lanzarote

Chinyero



1909

Año



1.561 m



Tenerife

Tenegúa



1971

Año

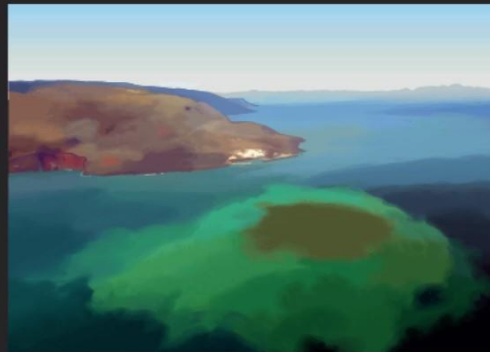


439 m



La Palma

1803-02



2011

Año



88 m



El Hierro

Dinámica interna y riesgos asociados

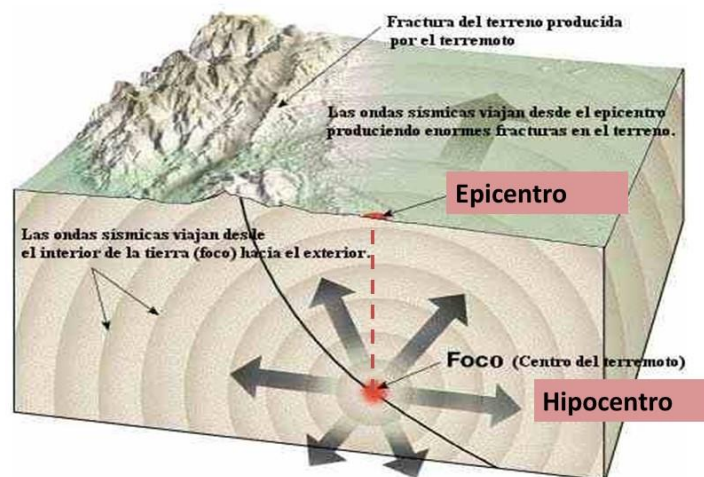
TERREMOTOS



Vibraciones que se producen al sobrepasarse los límites de deformación elástica en los materiales del interior terrestre.

Las rocas se fracturan, dando lugar a fallas, que producen un **desplazamiento de los bloques**. Esto produce una **liberación brusca de energía** que se propaga en forma de **ondas sísmicas**.

Dinámica interna y riesgos asociados



Elementos de un terremoto

Hipocentro o foco sísmico: punto del interior de la corteza terrestre donde se origina el terremoto. Desde él, las ondas sísmicas profundas [ondas **primarias** (P) y ondas **secundarias** (S)] se propagan en todas las direcciones en forma de superficies concéntricas.

Epicentro: es el punto de la superficie terrestre que coincide con la proyección del hipocentro en la misma. Es el centro de propagación de las ondas sísmicas superficiales (ondas **Rayleigh** o R y ondas **Love** o L) que provocan las **catástrofes**. Es el lugar donde el terremoto se presenta con mayor intensidad.

ANEXO 9: CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DEL GRUPO

Al finalizar cada unidad didáctica, el alumnado rellenará el siguiente cuestionario:

He aprendido	
Me ha gustado	
No me ha gustado	
Me hubiera gustado	

ANEXO 10: CUESTIONARIO GESTIÓN DEL PROYECTO

Docente a evaluar:

Materia:

Curso:

Fecha:

1. Conocimientos	1	2	3	4	5	NS/NC
Posee un gran conocimiento sobre el tema.						

2. Información facilitada al comienzo de la actividad	1	2	3	4	5	NS/NC
Informa sobre el tema o actividad y los objetivos a alcanzar.						
Relaciona los materiales que se van a emplear.						
Informa sobre la metodología a emplear.						

3. Sobre sus obligaciones	1	2	3	4	5	NS/NC
Es puntual a la hora de iniciar y finalizar las actividades.						
Atiende a las cuestiones planteadas.						
Reparte el material entre los asistentes.						
Informa sobre las normas y las prohibiciones.						
Vela por la seguridad de los participantes.						
Vela por el buen uso de las instalaciones.						

4. Relaciones con el grupo	1	2	3	4	5	NS/NC
Es correcto y respetuoso.						
Realiza una escucha activa.						
Muestra empatía.						
Acepta propuestas e iniciativas de los participantes.						
Muestra disposición para el diálogo.						
Actúa como mediador en los conflictos.						

5. Desarrollo de la actividad	1	2	3	4	5	NS/NC
Explica de manera clara y amena.						
Presenta los contenidos o realiza las actividades siguiendo una secuencia lógica y de forma ordenada.						
Destaca los aspectos importantes.						
Relaciona los conceptos.						
Emplea ejemplos reales y anécdotas.						
Utiliza vocabulario acorde con el nivel de conocimientos del grupo.						
Fomenta la participación.						
Los recursos didácticos empleados son acordes con la actividad propuesta.						
Utiliza metodología variada y acorde al contenidos.						
Realiza un seguimiento y asesoramiento cuando se trabaja de forma individual o colectiva sobre un tema.						
Fomenta la cooperación y el trabajo en grupo.						
Lo que explica es de utilidad en la vida cotidiana.						

6. Su influencia sobre el participante	1	2	3	4	5	NS/NC
Hace que los participantes se sientan cómodos/as.						
Despierta el interés sobre lo que explica.						
Respeto a las personas participantes.						
Provoca un cambio en la conciencia de los participantes sobre el patrimonio natural y cultural.						

7. Evaluación global	1	2	3	4	5	NS/NC

Valoración global del profesional.

--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 11: INSIGNIAS



Imagen 15. Insignia asociada al Reto 1 (Telesforo Bravo, el hombre que escuchaba a las piedras) de la unidad de programación los *Escultores del relieve: Agentes geológicos externos*.



Imagen 16. Insignia asociada al Reto 2 (La cultura del agua) de la unidad de programación los *Escultores del relieve: Agentes geológicos externos*.



Imagen 21. Insignia asociada al Reto 1 (La noticia de un sismo) de la unidad de programación *¿Explotará el Teide algún día? La energía interna de la tierra*.



Imagen 22. Insignia asociada al Reto 2 (La noticia de la erupción de un volcán) de la unidad de programación *¿Explotará el Teide algún día? La energía interna de la tierra*.



Imagen 25. Insignia asociada al Reto 3 (¿Explotará el Teide algún día? Métodos de predicción y prevención) de la unidad de programación *¿Explotará el Teide algún día? La energía interna de la tierra.*

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y ARTÍCULOS

UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: Ediciones Unesco.

Martínez-Celorrio, X. (2016): Innovación y reestructuración educativa en España: las escuelas del nuevo siglo. En Blanco, A., Chueca, A. (Coord.). *Informe España 2016*. (Págs. 43-80) Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. Cátedra José María Patino de la cultura del encuentro.

Schleicher, Andreas. (2016): España se ha concentrado en legislar y ha dejado de lado la calidad de la enseñanza. En *El País*. 6 de diciembre 2016.

Juárez, Helena M^a. (2011): Capítulo I: Marco teórico, profesional y legal. En Ministerio de Educación. *Estudio Sobre la Innovación Educativa en España*: (Págs. 21-53) Madrid: Ministerio de Educación Secretaría de Estado de Educación y Formación Profesional

Caamaño Ros, A. (2014): Indagar y Modelizar en contextos. En *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*. Nº 78. 2014. (Págs. 5-6)

Robinson, K. (2015): *Escuelas creativas. La revolución que está transformando la educación*. Barcelona: Ediciones Grijalbo.

Pedrinaci, E. et al (2013): Alfabetización en Ciencias de la Tierra: Propuesta Curricular. En *Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. Vol. 21, Nº. 2, (Págs. 117-129)

Álvarez, R., García de la Torre, E. (1996). Los modelos analógicos en Geología: implicaciones didácticas. Ejemplos relacionados con el origen de los materiales terrestres. En *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. Nº 4.2, (Págs. 133-139).

Lacreu, H. (1997): Transformando las rocas (Simulaciones con un modelo analógico). En *Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra*. Nº 5.2, (Págs. 124-130).

Nebot Castelló, Mª R., (2007): El ciclo del agua en una garrafa, experiencias e ideas para el aula. En *Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra*. Nº 15.3, (Págs. 333-340).

Farrujia, I.; Braojos, J., Fernández, J. (2006) Evolución cuantitativa del sistema acuífero de Tenerife. En *III Congreso de ingeniería civil, territorio y medio ambiente: "Agua, Biodiversidad e Ingeniería"*.

<http://aguastenerife.org/images/pdf/ponenciasdocumentos/EvolucionAcuiferoTenerife.pdf>

RECURSOS WEB

Proyecto ESLI (Earth Science Literacy Initiative) (2008): Principios de Alfabetización en Ciencias de la Tierra. http://www.earthscienceliteracy.org/ESLP_Spanish2.pdf Acceso 12 de junio de 2017.

Instituto Canario de Estadística (ISTAC) (2017): <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/> Acceso 15 junio 2017.

Expansión. Datos Expansión. Datos de paro (2017): <http://www.datosmacro.com/paro/espana/municipios/canarias/santa-cruz-de-tenerife> Acceso 15 de junio 2017.

AIS Group condiciones de vida población española por municipios (2017): <http://www.ais-int.com/el-riesgo-de-pobreza-en-espana-pueblo-a-pueblo/> Acceso 15 de junio 2017.

AIS Group condiciones de vida población española, población en riesgo (2017): <http://www.ais-int.com/wp-content/uploads/2015/08/Mapa-poblaci%C3%B3n-en-riesgo-de-pobreza-2015.jpg> Acceso 15 de junio 2017.

Belart, C., Estepa, I., (2000): ¿Cómo funcionan los acuíferos? En I Feria por la Ciencia de Madrid.
http://www.exploraciencia.profes.net/ArchivosColegios/Ciencia/Archivos/1%20experiencias%20feria/064_065C%C3%B3mo%20funcionan%20los%20acu%C3%ADferos.pdf
[Acceso 5 de agosto de 2017.](#)

Demo e-educativa catedu (Plataforma Educativa Aragonesa): <http://e-educativa.catedu.es/>
Acceso 10 de agosto 2017.

Tipos de meteorizaciones <https://sites.google.com/site/cienciasmeteorizaciones/home>
[Acceso 12 de agosto de 2017.](#)

Toharia, M., (2015): Agentes geológicos externos. Meteorización y transporte.
https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ Acceso 25 de julio 2017.

Gran Enciclopedia Virtual de las Islas Canarias (GEVIC) "NATURA Y CULTURA" (2014):
http://www.gevic.net/info/contenidos/mostrar_contenidos.php?idcomarca=-1&idcon=336&idcap=58&idcat=36 Acceso 20 de junio 2017.

Sistema de Información Territorial de Canarias: GRAFCAN Cartografía de Canarias S.A.
<https://www.grafcan.es/> Acceso 13 de junio de 2017.

Fundación Caja Canarias, (2016): Telesforo Bravo, el hombre que escuchaba a las piedras
https://www.youtube.com/watch?v=ot_q-Tdy_Uc Acceso 5 de julio de 2017.

Martínez Navarro, F., Turégano García, J.C.: Ciencias para el Mundo: La biografía de los científicos; una ciencia con rostro humano:
<http://www3.gobiernodecanarias.org/aciisi/cienciasmcmc/web/anexos/anexo05.html>
Acceso 12 de agosto de 2017.

Aguas de Tenerife: <http://aguastenerife.org/> Acceso 3 de junio de 2017.

Televisión Autónoma de Canarias. Buenos días Canarias: Acuíferos (2017):
<https://youtu.be/AayhBP46dnc> Acceso 17 de agosto de 2017.

Expografic. Vídeo Guayota (2016): <https://youtu.be/6emgHEinboY> Acceso 6 de julio 2017.

IES Poeta Claudio Castilla y León. Recursos didácticos Ciencias de la Naturalezas: http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/placas_ejer.swf Acceso 9 de agosto de 2017.

Ciencias Naturales. Recursos para 3º de la ESO: <https://cienciasnaturales.es/index.html> Acceso 10 de agosto de 2017.

Earth Learning Idea: Innovate, Earth-related teaching ideas. Recursos: http://www.earthlearningidea.com/PDF/Inclinometro_Espanol.pdf Acceso 22 de julio de 2017.

Asociación de volcanes de Canarias: <http://www.volcanesdecanarias.com> Acceso 20 de agosto de 2017.

Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDECanarias): www.idecanarias.es Acceso 20 de agosto de 2017.

Recursos educativos digitales. Gobierno de Canarias. Consejería de educación y Universidades: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/portal/> Acceso 23 de agosto de 2017.