

ACTIVIDAD: El volcán Krakatoa y “El Grito” de Munch: historia de una casualidad

Etapas curso	Educación Secundaria Obligatoria Segundo Curso
Área/materia	Ciencias de la Naturaleza Geología
Destreza/Objetivo	Lectura comprensiva para procesar la información Utilización de los distintos niveles de lectura: literal, inferencial, evaluativa y creativa Autoregulación del proceso lector Trabajo en grupos cooperativos Utilización de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
Tiempo de realización	3 sesiones
Contenidos	Planeta Tierra, Volcanes y Riesgos naturales
Competencia	Científica Comunicativa
Perfil del alumnado	Cualquiera
Materiales anexados	Anexo 1: Actividades para el alumnado Anexo 2: Texto periodístico completo Anexo 3: ¿Cómo se construye un mapa conceptual?

Autora: Marta Guillaumes

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS GENERALES

La propuesta que aquí se describe incluye un conjunto de actividades orientadas a la **exploración de ideas**, es decir, orientada a promover que el alumnado identifique la problemática (los riesgos naturales) y el objeto de estudio (los volcanes como agentes geológicos internos) y formulen sus propios puntos de vista e hipótesis. Se trata de un conjunto de actividades que han sido diseñadas para ser trabajar con todo el grupo clase (grupo heterogéneo) y en las cuales se hace hincapié en la **regulación de los aprendizajes** así como en el trabajo en **grupos cooperativos**. Las actividades se han secuenciado teniendo en cuenta las etapas del **procedimiento lector**:

1. Antes de la lectura. Etapa que permite contextualizar el texto, conocer los objetivos de la lectura, los conocimientos iniciales, formular las primeras hipótesis, etc. (Actividades: 1 y 2).
2. Durante la lectura. Etapa que permite detectar los principales conceptos e ideas del texto y en la cual se realizan distintas actividades en función del nivel de lectura propuesto. (Actividades: 3, 4 y 5).
3. Después de la lectura. Etapa en la cual se realizan actividades relacionadas con la autorregulación del proceso lector y la evaluación de las producciones elaboradas por el alumnado en relación a la lectura. (Actividades 6 y 7).

En la secuenciación de las actividades también se han tenido en cuenta los distintos **niveles de lectura**:

- A. Lectura literal. Se realiza para conocer qué nos dice el texto. (Actividades: 1, 2, 3 y 4).
- B. Lectura inferencial. Se realiza para establecer relaciones y deducciones a partir del texto. (Actividad: 5).
- C. Lectura evaluativa. Se realiza una valoración y evaluación de las aportaciones que hace el texto. (Actividad 6).
- D. Lectura creativa. Lectura que permite que se planteen nuevas ideas y nuevos retos. (Actividad 7).

Para cada una de las actividades se propone una temporalización orientativa que debe gestionarse de acuerdo con las dinámicas del grupo clase.

En relación con la formación y gestión de grupos cooperativos es importante que los grupos formados (ya sea por azar, por elección del profesorado o del alumnado) sean o tiendan a la heterogeneidad para poder establecer, durante el trabajo en el aula, una interacción entre alumnos diferentes para conseguir un mismo objetivo. El tipo de técnica que se utiliza en esta propuesta es la técnica 1-2-4. Esto significa que cuando se proponga esta técnica el alumnado deberá tener en cuenta que primero realiza la actividad individualmente (1), después en pareja (2) y, finalmente, con el resto de los componentes del grupo cooperativo (4): 1-2-4. El interés de utilizar esta técnica recae en el hecho de trabajar constantemente el **consenso** entre los compañeros/as.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

1. ANTES DE LA LECTURA

Actividades 1 y 2

A continuación, leeremos un texto periodístico¹ relacionado con los volcanes y sus efectos en el medio ambiente.

1. Lee el título del artículo y responde a las preguntas siguientes:

- a) . ¿Qué sabes de los volcanes? ¿Conoces alguno cerca de tu entorno? Anótalo a continuación.
- b) Edward Munch fue uno de los mayores exponentes del *Expresionismo*. ¿Qué sabes de este movimiento artístico?
- c) ¿Por qué piensas que vamos a leer este texto periodístico?

2. Piensa cuál puede ser el objetivo de la lectura y pon en común con tu grupo de trabajo cooperativo las ideas. Después de hacer la puesta en común en grupo cooperativo (con la técnica 1-2-4) haremos la puesta en común en grupo clase.

El objetivo de la lectura es:

Las actividades 1 y 2 que se proponen “antes de la lectura” permiten contextualizar la tarea a realizar. También constituyen un ejemplo de actividades de exploración inicial que permiten facilitar al alumnado que se plantee el problema a estudiar y que expliciten sus representaciones. A través de estas dos actividades empiezan a percibir los objetivos de la tarea.

Las cuestiones que se proponen en la actividad 1 tienen como objetivo el de activar los conocimientos que necesita el alumnado para entender el texto. La pregunta (a) intenta promover que el alumnado se haga una representación inicial de sus ideas de partida sobre los volcanes. La pregunta (b) se incluye en esta propuesta para poder establecer relaciones entre arte y ciencia y comparar estas dos maneras de ver el mundo. La pregunta (c) se propone para que el alumnado reflexione sobre lo que va a aprender con la realización de esta actividad. En este tipo de cuestiones iniciales no es necesario que el profesorado determine cuál es la respuesta “correcta” ni establecer ninguna definición previa. En definitiva, se trata de generar más dudas al alumnado a partir de las preguntas iniciales y de que el alumnado tome conciencia de los objetivos, del porqué y del para qué se van a realizar las distintas tareas con relación a los volcanes.

La actividad 2 se propone para discutir y consensuar en grupos cooperativos (3-4 alumnos/as) los objetivos de la lectura. La técnica 1-2-4 se ha comentado en el apartado anterior. Es importante que el profesorado guíe la discusión de tal manera que el alumnado tome

¹ Fuente: Elaborado por la autora.

consciencia de que no sólo va a “leer” sino que además deberá conectar la información que aparece en el texto con lo que ya se ha estudiado sobre el modelo material geológico que compone la Tierra y el modelo de la tectónica de placas. También es importante en este punto que el profesorado insista en la importancia de aprender a leer textos de contenido científico con una mirada crítica y en la importancia de aprender a trabajar en grupos cooperativos.

Estas actividades se pueden realizar en unos 30 minutos.

2. DURANTE LA LECTURA

Actividades 3, 4 y 5

3. Leeremos el texto completo en voz alta y después:

- a) Lee el texto individualmente y marca las palabras que no entiendas.
- b) Anota en el espacio que tienes a continuación las palabras que no has entendido.
- c) En grupo clase comentaremos las palabras que no se han entendido y las definiremos entre todos.

Esta actividad se propone con el objetivo de ayudar a mejorar el proceso lector del alumnado. Se trata básicamente de un ejercicio de **lectura literal**. Antes de iniciar la lectura colectiva en voz alta el profesorado deberá comentar cuáles son los aspectos en los cuales el alumnado deberá prestar atención: dicción correcta, lectura pausada, buena entonación, tono de voz, etc. Una vez hecha la lectura en voz alta se pide al alumnado que lea el texto de manera individual y que marque aquellas palabras que no entiende. En la puesta en común grupal se recomienda que el profesorado insista en que el alumnado aprenda a diferenciar entre aquellas palabras que son importantes para comprender el texto desde una mirada científica y aquellas palabras que son accesorias.

Esta actividad se puede realizar en unos 40 minutos.

4. Esta actividad la realizareis con vuestro grupo de trabajo cooperativo. Los pasos que seguir son los siguientes:

- 1º) Cada uno de los componentes del grupo deberá escoger una de las cuatro preguntas.
- 2º) Cada alumno lee el texto en voz baja y contesta individualmente a la pregunta escogida.
- 3º) Cada equipo pone en común las preguntas, las contrasta y las valora.
- 4º) Por último, pondremos en común las respuestas con todo el grupo clase.

Las preguntas para responder son:

- a) ¿Qué es un volcán?
- b) ¿Dónde se producen, mayoritariamente, las erupciones volcánicas?
- c) ¿Cuáles son los principales productos expulsados por un volcán?
- d) Durante los años 1992 y 1993 los científicos detectaron una disminución de la temperatura de la Tierra. ¿Cuál fue, según algunos científicos, la causa de la disminución de la temperatura terrestre?

Esta actividad se plantea con el objetivo de que aprendan juntos alumnos/as diferentes en lo que refiere a conocimientos, habilidades, intereses, etc. Por este motivo se propone el trabajo en grupos cooperativos. El profesorado debe guiar la actividad de tal manera que el alumnado con más dificultades responda a las preguntas más simples y concretas y el alumnado con menos dificultades a las preguntas más complejas y abstractas. Una vez el grupo cooperativo ha consensuado las respuestas se pasa a consensuar las respuestas con todo el grupo clase.

Esta actividad se puede realizar en unos 30 minutos.

5. En el subtítulo del artículo periodístico aparece la frase: “*Un ejemplo de cómo los volcanes alteran el entorno*”. ¿Qué quieren decir los autores con esta frase?

La actividad 5 se propone como actividad de **lectura inferencial**. En este tipo de lectura el alumnado, individualmente, debe establecer relaciones y deducciones a partir del texto. El profesorado deberá hacer referencia a qué cosas no nos dice el texto pero que hace falta conocer para entenderlo (ej.: modelo de la tectónica de placas) y qué se puede deducir del texto. Esta actividad supone una buena oportunidad para que el alumnado ponga en juego sus conocimientos sobre el material geológico y la teoría de tectónica de placas trabajados anteriormente. En caso de no haberlos trabajado con anterioridad el profesorado, antes de iniciar la lectura, deberá aportar aquellos conocimientos previos necesarios para comprender este texto. Primero se realizará la actividad individualmente y después se realizará una revisión de las respuestas en grupo clase.

Esta actividad se puede realizar en unos 15 minutos.

3. DESPUÉS DE LA LECTURA

Actividades 6 y 7

6. En el texto aparecen diversos conceptos relacionados con los volcanes (características, productos, formación, efectos, etc.). En grupos cooperativos y mediante la técnica 1-2-4 seleccionad los conceptos más importantes y elaborad un mapa conceptual de grupo. El profesor/a os proporcionará una hoja titulada “*¿Cómo construir un mapa conceptual?*” en la cual encontrareis las indicaciones para realizar el mapa conceptual.

El mapa conceptual es un organizador gráfico que permite representar las relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Su interés radica en que pueden ser utilizados en distintos momentos de una unidad didáctica y en que favorecen la creatividad. En la actividad 6 se propone la construcción de un mapa conceptual como actividad estructuradora de conceptos ya que promueve la selección y construcción de relaciones significativas entre ellos. Para realizar la actividad el profesorado repartirá la hoja de “*Cómo construir un mapa conceptual*” a cada uno de los grupos de trabajo cooperativo para, posteriormente, leer de forma colectiva el contenido de dicha hoja. Después, cada grupo deberá realizar un mapa conceptual. Finalmente, los mapas conceptuales se colgarán en el aula y se discutirán las semejanzas y las diferencias entre ellos.

Esta actividad se puede realizar en unos 45 minutos.

7. Un **volcán** es la salida al exterior de material fundido del interior de la Tierra a través de aperturas de la corteza terrestre. Según la forma de la apertura pueden ser **puntuales** (son los volcanes “típicos”, con chimenea y cráter) o **fisurales** (tienen como apertura una grieta o una fisura de gran longitud). Los materiales expulsados por un volcán pueden ser **productos sólidos** (cenizas, lapili, bombas,) , **productos líquidos** (que recibe el nombre de *lava*) y **productos gaseosos**. Podéis encontrar más información sobre los volcanes en la página siguiente: <http://www.e-oikos.net>

A continuación, se presentan algunos volcanes de la península ibérica:

- Teide
- Teneguía
- Fuencaliente
- Alto de Guajara
- Croscat
- Montsacopa
- Santa Margarida

En grupo cooperativo discutid qué información necesitaríais para poder **describir** a nivel geológico cada uno de los volcanes de la península ibérica. Escribid a continuación las ideas que habéis consensuado en vuestro grupo cooperativo. Deberéis presentar la información utilizando un programa de presentaciones (p. ej.: *Power Point*) ante todo el grupo clase.

La actividad 7 se plantea con el objetivo de promover la creatividad, el trabajo con las TIC y el aprendizaje de la habilidad de describir.

Al inicio de esta actividad es importante discutir con el alumnado qué tipo de información deberán buscar para poder describir los volcanes. En una descripción el objetivo es facilitar la comprensión de algún concepto u objeto desconocido y esto implica construir frases para explicar conceptos u objetos desconocidos con la ayuda de otros conocidos. Al alumnado se le deberá clarificar que para realizar una buena descripción de cada uno de los volcanes deberán:

- Establecer semejanzas y diferencias.
- Agrupar en categorías y subcategorías los conceptos.
- Reconocer las propiedades esenciales
- Buscar la terminología adecuada.

Para facilitar la mejora de la competencia tecnológica en esta actividad se propone al alumnado que haga una exposición oral sobre cada uno de los volcanes con la ayuda de un programa de presentaciones como, por ejemplo, el *Power Point*.

ANEXOS

Se anexan las hojas de actividades para el alumnado (anexo 1), el texto periodístico completo (anexo 2) y la hoja de ayuda para la elaboración de mapas conceptuales (anexo 3).

EL VOCÁN KRAKATOA Y “EL GRITO” DE MUNCH: HISTORIA DE UNA CASUALIDAD

A continuación, leeremos un texto periodístico² relacionado con los volcanes y sus efectos en el medio ambiente.

5. Lee el título del artículo y responde a las preguntas siguientes:

- d) . ¿Qué sabes de los volcanes? ¿Conoces alguno cerca de tu entorno? Anótalo a continuación.
- e) Edward Munch fue uno de los mayores exponentes del *Expresionismo*. ¿Qué sabes de este movimiento artístico?
- f) ¿Por qué piensas que vamos a leer este texto periodístico?

6. Piensa cuál puede ser el objetivo de la lectura y pon en común con tu grupo de trabajo cooperativo las ideas. Después de hacer la puesta en común en grupo cooperativo (con la técnica 1-2-4) haremos la puesta en común en grupo clase.

El objetivo de la lectura es:

7. Leeremos el texto completo en voz alta y después:

- e) Lee el texto individualmente y marca las palabras que no entiendas.
- f) Anota en el espacio que tienes a continuación las palabras que no has entendido.
- g) En grupo clase comentaremos las palabras que no se han entendido y las definiremos entre todos.

² Fuente: Elaborado por la autora.

8. Esta actividad la realizareis con vuestro grupo de trabajo cooperativo. Los pasos que seguir son los siguientes:

- 1º) Cada uno de los componentes del grupo deberá escoger una de las cuatro preguntas.
- 2º) Cada alumno lee el texto en voz baja y contesta individualmente a la pregunta escogida.
- 3º) Cada equipo pone en común las preguntas, las contrasta y las valora.
- 4º) Por último, pondremos en común las respuestas con todo el grupo clase.

Las preguntas que responder son:

- a) ¿Qué es un volcán?
- d) ¿Dónde se producen, mayoritariamente, las erupciones volcánicas?
- e) ¿Cuáles son los principales productos expulsados por un volcán?
- h) Durante los años 1992 y 1993 los científicos detectaron una disminución de la temperatura de la Tierra. ¿Cuál fue, según algunos científicos, la causa de la disminución de la temperatura terrestre?

9. En el subtítulo del artículo periodístico aparece la frase: “*Un ejemplo de cómo los volcanes alteran el entorno*”. ¿Qué quieren decir los autores con esta frase?

10. En el texto aparecen diversos conceptos relacionados con los volcanes (características, productos, formación, efectos, etc.). En grupos cooperativos y mediante la técnica 1-2-4 seleccionad los conceptos más importantes y elaborad un mapa conceptual de grupo. El profesor/a os proporcionará una hoja titulada “¿*Como construir un mapa conceptual?*” en la cual encontrareis las indicaciones para realizar el mapa conceptual.
11. Un **volcán** es la salida al exterior de material fundido del interior de la Tierra a través de aperturas de la corteza terrestre. Según la forma de la apertura pueden ser **puntuales** (son los volcanes “típicos”, con chimenea y cráter) o **fisurales** (tienen como apertura una grieta o una fisura de gran longitud). Los materiales expulsados por un volcán pueden ser **productos sólidos** (cenizas, lapili, bombas,) , **productos líquidos** (que recibe el nombre de *lava*) y **productos gaseosos**. Podéis encontrar más información sobre los volcanes en la página siguiente: <http://www.e-oikos.net>

A continuación, se presentan algunos volcanes de la península ibérica:

- Teide
- Teneguía
- Fuencaliente
- Alto de Guajara
- Croscat
- Montsacopa
- Santa Margarida

En grupo cooperativo discutid qué información necesitaríais para poder **describir** a nivel geológico cada uno de los volcanes de la península ibérica. Escribid a continuación las ideas que habéis consensuado en vuestro grupo cooperativo. Deberéis presentar la información utilizando un programa de presentaciones (p. ej.: *Power Point*) ante todo el grupo clase.

EL VOCÁN KRAKATOA Y “EL GRITO” DE MUNCH: HISTORIA DE UNA CASUALIDAD

Un ejemplo de cómo los volcanes alteran el entorno

Krakatoa es una pequeña isla volcánica situada en el suroeste de Indonesia, entre Java y Sumatra. Hasta la noche del 26 de agosto de 1883, tenía una extensión de unos 47 km², pero en esta fecha una erupción volcánica de tipo peleano culminó con una serie de explosiones enormes que destruyeron la mayor parte de la isla. Junto con la erupción, se produjeron maremotos que levantaron olas de hasta 35 m de altura y que recorrieron distancias de hasta 13.000 km. Las gigantescas olas causaron la muerte de unas 36.000 personas en las costas de Java y Sumatra.

Aun tres años después, observadores de todo el mundo describían el crepúsculo y el alba de brillante colorido producidos por la refracción de los rayos solares en esas partículas minúsculas. En 1927 comenzaron nuevas erupciones volcánicas en el fondo del mar, del que surgió una nueva isla en el mismo lugar conocida como *Anak Krakatoa* (hijo de Krakatoa). Actualmente la isla está deshabitada.

Edward Munch (1863-1944) fue un pintor noruego que dejó su nombre en la historia gracias a su obra maestra: “*El Grito*”.



Pocos hubieran imaginado que dicho cuadro pudo haber sido inspirado por uno de los mayores desastres naturales: la erupción del volcán Krakatoa. Dicha afirmación ha sido sustentada por físicos y astrónomos de la Universidad de Texas (EE.UU). El documento fue parte de la revista científica “*El cielo y el Telescopio*” de febrero de 2004. Los investigadores llegaron a esta conclusión después de analizar los diarios personales del artista y estudiar diversos datos científicos de la época. Según parece, el cielo rojizo de la pintura se debe a que cuando Munch paseaba por Oslo pudo contemplar en la lejanía un cielo enrojecido, como pintado por fuego. Las partículas expulsadas por el Krakatoa llenaron la atmosfera de Noruega desde noviembre de 1883 hasta febrero del año siguiente.

La influencia de los volcanes en la historia de la humanidad es innegable. La primera conclusión que surge tras observar la distribución de los volcanes a lo largo y ancho del mundo es que no ha sido el azar el que los ha ubicado en el lugar que se encuentran. Los volcanes surgen, en la mayoría de los casos, debido a la fricción entre placas tectónicas, que al encajarse una bajo otra propicia la fusión de rocas dentro de la corteza. Este magma tiende a ascender a la superficie a través de grietas o fisuras y así se forma el volcán por acumulación de sus propios productos (lavas, bombas, cenizas, polvo oceánico,). La actividad volcánica puede, asimismo, accionar otros eventos naturales peligrosos, incluyendo la deformación del paisaje, inundaciones por rotura de paredes

de lagos y embalses y derrumbes provocados por temblores.

Tras la potente erupción volcánica del monte Pinatubo (Filipinas) en junio de 1991, los científicos detectaron durante los dos años siguientes una reducción del flujo de CO₂ hacia la atmósfera.

Descubrieron que las cenizas y otras partículas expulsadas por el volcán habían creado, durante 1992 y 1993, una bruma alrededor del planeta, reduciendo la luz solar que alcanza la superficie. Muchos científicos creyeron entonces que dicha reducción causó una disminución de la temperatura de la Tierra. Pero

investigaciones recientes demuestran que las plantas simplemente aumentaron su eficiencia durante el proceso de fotosíntesis, absorbiendo más dióxido de carbono, y si

bien la temperatura global descendió en medio grado, debido a que la radiación solar general disminuyó en un 5%, dicha alteración del clima no es significativa.

Los volcanes también aportan beneficios. La ceniza y los materiales piroclásticos pueden convertir los suelos en más fértiles y permitir a los agricultores obtener mejores cosechas. En 1992, el Cerro negro hizo erupción cerca de León (Nicaragua). En las zonas cercanas al volcán se depositó una espesa capa de ceniza. Al cabo de diez meses los agricultores ya disfrutaban de excelentes cosechas de los suelos entremezclados con cenizas volcánicas. La experiencia de quienes viven en zonas volcánicas sirve de punto de partida para el desarrollo de métodos de protección contra desastres naturales.

