

Estudio del modelo de volcán en alumnado de primaria mediante el análisis de dibujos

Araceli García-Yeguas^{1,2}, Rosa Rojo-Sabio¹, Mercedes Vázquez-Vílchez¹, Javier Carrillo-Rosúa^{1,3}, Javier Perales-Palacios¹.

¹ Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales (Universidad de Granada). araceligy@ugr.es; estudiante@correo@ugr.es; mmvazquez@ugr.es; fperales@ugr.es

² Instituto Andaluz de Geofísica (Universidad de Granada).

³ Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-UGR). fjcarril@ugr.es

RESUMEN: La actividad volcánica afecta a diversas zonas de la Tierra, con gran impacto sobre los humanos y el medio natural. En España, en el último año se ha creado una gran expectación debido a la erupción volcánica producida en la Isla de la Palma. En este trabajo se pretende estudiar la imagen de volcán que posee el alumnado de Primaria en distintos lugares de la Tierra, con volcanes (con alta o baja actividad) y sin ellos. Los resultados de este estudio, a partir de una muestra de 251 dibujos de escolares de cinco centros educativos de España e Italia, indican que el modelo mental de volcán del alumnado de Primaria está más influenciado por lo que ven en los medios audiovisuales, especialmente de los medios de comunicación, que por la existencia o no de volcanes en la región donde habitan.

PALABRAS CLAVE: modelo mental, ideas previas, volcanes, erupción, manifestación geológica.

ABSTRACT: Volcanic activity affects various areas of the Earth, with great impact on humans and the natural environment. In Spain, in the last year a great expectation has been created due to the volcanic eruption produced in the Island of La Palma. The aim of this paper is to study the image of a volcano that the primary school students have in different places on Earth, with volcanoes (with high or low activity) and without them. The results of this study with a sample of 251 drawings of schoolchildren from five schools in Spain and Italy, indicate that the mental model of volcano of primary school students is more influenced by what they see in the audiovisual media, especially of the media, than for the existence or not of volcanoes in the region where they live.

KEYWORDS: mental model, misconceptions, volcanoes, eruption, geological manifestation.

INTRODUCCIÓN

En el mes de septiembre de 2021 el volcán de La Palma entró en erupción. Esta ha sido la primera erupción aérea en 50 años en España (la anterior tuvo lugar en El Hierro, pero fue submarina). Como era de esperar, el alumnado de Primaria lo ha vivido con gran curiosidad y asombro, debido a la espectacularidad del fenómeno. En este caso se han visto grandes coladas, un cono que ha nacido desde cero y algunas columnas de ceniza, que es lo que han mostrado los medios de comunicación día a día.

Los niños en muchos casos, como ha mostrado el constructivismo, son capaces de desarrollar modelos mentales que intentan explicar estos fenómenos, entendidos como representaciones de una realidad externa que, aunque con limitaciones, les sirven para

interaccionar con el mundo. Las fuentes primarias que poseen aquellos son la escuela, los medios de comunicación y el pensamiento analógico. En este caso se puede hablar de una doble dimensión del constructivismo, el social y el personal, que se complementan entre sí (Bächtold, 2013). No obstante, desvelar los conocimientos del alumnado no es sencillo, sobre todo, por la fluctuación y la dependencia de las herramientas de evaluación usadas (Vílchez y Perales, 2002).

En este trabajo intentamos evidenciar las ideas previas (entendidas como manifestaciones de sus modelos mentales) sobre los volcanes de una muestra de estudiantes de Primaria de dos franjas de edad diferentes, mediante dos instrumentos: un cuestionario de respuesta abierta y un dibujo. Los resultados obtenidos en este trabajo permitirían mejorar a nuestro juicio el conocimiento en relación a las ideas previas sobre el fenómeno volcánico, con la intención de que el profesorado pueda tenerlas en cuenta en su actuación docente, orientando a sus estudiantes hacia un modelo científicamente fundamentado.

MARCO TEÓRICO

Perales et al. (2021) analizan el concepto de volcán desde una perspectiva científica, didáctica y social. En particular establecen las dimensiones científicas que engloba el concepto de volcán, por ejemplo, la dimensión “Ubicación y distribución” se relaciona con cómo la tectónica de placas explica la distribución de los volcanes. Dichos autores describen algunas ideas previas implicadas al respecto: a) Los volcanes solo ocurren en islas, que están asociados con climas cálidos. b) Los volcanes solo se forman cerca de cuerpos de agua. c) Aparecen volcanes en zonas de terreno rocoso. Estos podrían servir como una primera guía para delimitar las ideas previas de los escolares de Primaria en nuestro estudio.

Existen en la literatura algunos trabajos que han estudiado las ideas previas sobre los volcanes en estudiantes de Primaria utilizando diversas metodologías e instrumentos. Por ejemplo, Blake (2005) realizó un estudio con 115 niños de 7 a 11 años, de distintas capacidades. Las técnicas de diagnóstico fueron dibujos previos a una entrevista y un cuestionario de proceso. Los resultados mostraron que los estudiantes tenían un nivel protocientífico (asociaban los volcanes con eventos naturales, pero no como algo sucedido en el pasado). Dal (2006) tomó una muestra de 130 estudiantes de Primaria (6º grado), de Secundaria (3º de ESO) y estudiantes de profesorado. Los instrumentos que usó fueron la asociación de ideas, una prueba Q-Sort y un cuestionario con preguntas abiertas. En este estudio evidenciaron que los estudiantes y los futuros profesores tenían ideas previas sorprendentemente similares a pesar de que estos últimos recibieron más instrucción sobre este tema.

Una búsqueda bibliográfica en “Google Académico” usando como palabras clave: “conceptions about volcanoes in primary education” y restringida a los grados de 1º a 6º (6 a 12 años), nos permitió comprobar el escaso número de investigaciones en esta etapa educativa, comparado con otros niveles como Secundaria o formación del profesorado. Algunos de estos trabajos fueron el de Dove (1998) y Cheek (2010), que realizaron una revisión bibliográfica; Chartrainy Caillot (2002), que realizó un estudio con 28 estudiantes de 5º grado; Daropoulos y Solomonidou (2007), que llevó a cabo un estudio con 50 estudiantes de 5º y 6º grado usando un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, escenarios hipotéticos y tareas de dibujo. El trabajo más reciente encontrado fue el de Capps et al. (2013), que usó una muestra de 105 estudiantes de 5º y 38 de 6º grado, como instrumentos usó dibujos y entrevistas. Estos estudios evidenciaron ideas previas como: “los volcanes no tienen nieve”, “los volcanes no se encuentran en climas fríos”,

“el magma fluye desde el centro de la Tierra”, o “la confusión entre lava y magma”, entre otras.

Los resultados mostrados anteriormente, nos proporcionan una serie de ideas previas del alumnado, en general, y de Primaria, en particular, sobre la naturaleza de los volcanes.

En cuanto a las técnicas de diagnóstico utilizadas para identificarlas, el dibujo ha sido una herramienta frecuente (Gonzalez-Hernando, 2015), pero también como instrumento de enseñanza (Vílchez y Perales, 2002). Así, en el caso de los volcanes, en la revisión de Cheek (2010) de los 14 trabajos analizados seis utilizan dibujos y cuatro tareas escritas, en algunos casos en combinadas entre sí o con entrevistas. De todo esto se puede deducir que los dibujos son uno de los instrumentos más usados para estos estudios.

MÉTODO

Muestra

El número total de alumnado de la muestra es $N=251$. Estos estudiantes pertenecían a dos colegios de la Isla de Tenerife: Colegio Internacional Costa de Adeje (CICA) ($N=60$, 2º grado) y Colegio Público Integrado Guajara (Fasnia) (CPIG) ($N=12$, 5º grado). Estos colegios están ubicados en una región volcánica con muy poca actividad geológica actual asociada al vulcanismo. Por otro lado, se eligieron dos colegios de Catania: Scuola Madre Teresa de Calcutta ($N=78$, 2º grado) y Scuola XX Settembre ($N=60$, 2º grado). Este alumnado vive diariamente con un volcán activo con continuas erupciones. Por último, se eligió un colegio en el País Vasco, donde no hay ni actividad volcánica ni sísmica. Este colegio se llama Itxaropena Ikastola (II) ($N=39$, 2º grado), en el Valle de Trapaga-Trapagaran (Bizkaia). Estos cuestionarios se realizaron, coincidiendo con un proyecto de investigación sobre sísmica activa en terrenos volcánicos a nivel europeo, liderado por la Universidad de Granada, para investigar la estructura interna del Etna. Se eligió el 2º grado de Primaria por cuanto los alumnos ya empiezan a escribir con la suficiente soltura como para responder el cuestionario escrito; el 5º grado se escogió para disponer de datos de esta etapa de enseñanza con suficiente separación del 2º grado de cara a contrastar los resultados con éste.

Instrumento

En esta investigación se ha utilizado un cuestionario con seis preguntas y además, se les pedía que dibujaran un volcán de forma libre.

Para el análisis de estas imágenes se ha seguido una categorización mixta, deductiva e inductiva, resultando un total de 12 categorías: forma del volcán, estructura interna, asociación de volcanes, color del volcán, cráter, productos volcánicos, color de la lava, procesos eruptivos, contexto (geológico, presencia de seres vivos, presencia de seres humanos, desastre).

En esta comunicación se analizarán únicamente las categorías “forma de volcán” y “estructura interna”, que a su vez relacionan con las categorías “Tipos de erupciones y tipos de volcanes” y “Ubicación y distribución” de Perales et al. (2021)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a la categoría “forma del volcán”, hay 210 casos que aportan información, mientras que en relación a la categoría “estructura interna” hay 240 casos válidos.

En los colegios ubicados en Catania (Italia), sobre un 80% (Fig. 1a) de los niños pinta el volcán como un triángulo isósceles-acutángulo elongado. Estos alumnos tienen muy

cerca el volcán Etna, que está en erupción con mucha frecuencia. También tienen otros volcanes en su país como el de la Isla de Estrómboli, que muestra actividad continuamente. La forma de estos volcanes corresponde realmente a un triángulo isósceles-obtusángulo, lo que nos indica que el modelo mental de volcán del alumnado difiere de lo que perciben en su día a día. Entre el 15 y 20% lo dibujan isósceles obtusángulo y un pequeño porcentaje cilíndrico-triangular.

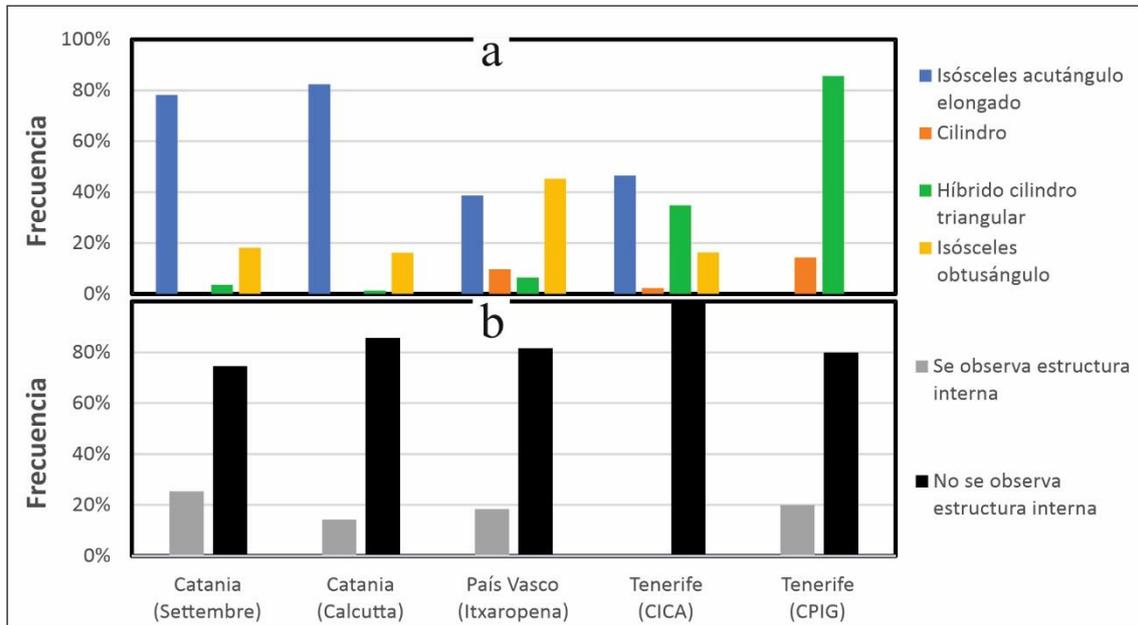


Figura 1. Histogramas de frecuencias del porcentaje de alumnado de cada centro educativo que (a) ha dibujado el volcán de una forma determinada y (b) con y sin estructura interna

Los discentes del colegio del País Vasco lo dibujan de forma mayoritaria (45,0%) de forma isósceles-obtusángulo; el 38,0% lo dibujan isósceles acutángulo elongado, el 9,7% como un cilindro y apenas un 6,5% cilíndrico-triangular. Este alumnado probablemente ha recibido la información al respecto a través del colegio y de los medios de comunicación (tv, redes sociales, etc.). Sin embargo, dibujan un volcán de forma parecida al Etna o el Estrómboli, sin tenerlos cerca. En el caso del alumnado del CICA de Canarias (Fig. 2), el 46,5% dibujó un volcán con forma isósceles acutángulo-elongado (Fig. 2a), frente a un 39,0% que lo hizo de forma cilíndrico-triangular (Fig. 2b), un 16% isósceles obtusángulo y un 2,0% de forma cilíndrica (Fig. 2c). Como ocurre en el caso del Etna, el volcán Teide es un estratovolcán con forma isósceles-obtusángulo, lo que contrasta con la forma de dibujar el volcán de este alumnado. En el caso del CPIG, también de Canarias, el 85,7% lo dibujaron cilíndrico-triangular y un 14,3% como cilíndrico. Este hecho vuelve a ser llamativo, pues no concuerda con la imagen del volcán Teide. Como podemos observar en estos resultados, el alumnado no considera la forma del volcán que tiene cerca, excepto en el caso del colegio de País Vasco, donde cabe pensar que no han visto un volcán de forma presencial, la mayoría de los alumnos, consideran formas isósceles acutángulo-elongado y cilíndrico, en el caso del colegio CPIG. Parece, por tanto, que el modelo mental del alumnado no se ve afectado por el hecho de vivir al lado de un volcán.



Figura 2. Ejemplos de dibujos de volcanes del colegio CICA: a) forma isósceles acutángulo-elongado; b) forma cilíndrico-triangular; c) forma cilíndrica.

A este respecto Kirby (2022) hace una recopilación de ideas previas, incluidas las posibles fuentes de las mismas, y apunta a que se suelen considerar los volcanes como picos altos con un cráter en la cumbre. Considera que esto se suele deber a las fotografías de volcanes espectaculares asociados generalmente a procesos de subducción, que suelen tener este tipo de forma. Esto hace pensar que el alumnado está más afectado por lo que ve en imágenes en los medios de comunicación (y eventualmente en el ámbito escolar) que lo que puede observar en su entorno natural día a día. O desde otra perspectiva, sería necesario ayudar a los escolares a mejorar su observación de su medio natural como vía para mejorar también su conocimiento del medio y el propio desarrollo de la competencia científica.

Respecto a los resultados sobre si en el dibujo muestran o no estructura interna (Fig. 1a), podemos observar que en todos los casos la mayoría no dibujan estructura interna. En el caso del CICA llama la atención que ningún discente lo haga (Fig. 2), viviendo cerca de un volcán como es el Teide. En este resto de casos sí hay un porcentaje que varía del 14 al 25% que la dibujan. Esto concuerda también con los resultados obtenidos por Dal (2006) en su estudio. El 16% del alumnado de 6º grado de primaria y grado 9º de secundaria que participó en su estudio pintó el volcán sin estructura.

CONCLUSIONES

El alumnado participante en este estudio, en su mayoría e independientemente de su ubicación, dibuja el volcán con forma de triángulo isósceles-acutángulo elongado. Esto nos indica que el modelo mental de volcán está más influenciado por lo que ven en las imágenes de los medios audiovisuales (medios de comunicación, colegio...) que por el propio volcán que, en el caso de los que viven en zonas próximas, ven cada día en su entorno natural. Por tanto se hace preciso reforzar la capacidad de observación del medio natural de los escolares. El alumnado, en su mayoría, e independientemente de si viven cerca de un volcán con actividad frecuente o no, no consideran la estructura interna del mismo. Esto corrobora los resultados obtenidos por otros estudios, como Dal (2006). Los resultados preliminares obtenidos de nuestro estudio nos inducen a pensar en la gran influencia que tienen los medios y cómo el entorno natural cotidiano puede llegar a ignorarse o tomar otro tipo de modelo.

AGRADECIMIENTOS

Financiado con el Proyecto PID2019-106260GB-I00 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bächtold, M. (2013). What do students “construct” according to constructivism in science education? *Research in Science Education*, 43(6), 2477–2496. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9369-7>.
- Blake A. (2005). Do young children's ideas about the Earth's structure and processes reveal underlying patterns of descriptive and causal understanding in earth science? *Research in Science and Technological Education*, 23(1), 59-74. <https://doi.org/10.1080/02635140500068450>.
- Capps, D. K., Meredith Mc A. y Boone, W. J. (2013). Alternative conceptions concerning the earth's interior exhibited by Honduran students. *Journal of Geoscience Education*, 61(2), 231–239. <https://doi.org/10.5408/12-317.1>.
- Chartrain, J. L. y Caillot, M. (2002). Conceptual change and student diversity: The case of volcanism at primary school. En: H. Behrendt et al. (eds). *Research in Science Education - Past, Present, and Future* (pp. 265–270). Kluwer.
- Cheek, K. A. (2010). A Summary and Analysis of Twenty-Seven Years of Geoscience Conceptions Research. *Journal of Geoscience Education*, 58(3), 122-134.
- Dal, B. (2006). The origin and extent of student's understandings: The effect of various kinds of factors in conceptual understanding in volcanism. *Electronic Journal of Science Education*, 11(1), 38-59.
- Daropoulos, A. y Solomonidou, C. (2007). Learning about earthquakes - volcanoes and safety measures with the use of ICT in primary school. En V. Uskov (ed.) *Proceedings of the 10th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education. CATE 2007*(pgs. 419-424). Acta Press
- Dove, J. E. (1998). Students' alternative conceptions in Earth science: A review of research and implications for teaching and learning. *Research Papers in Education*, 13(2), 183-201. <https://doi.org/10.1080/0267152980130205>
- González-Hernando, E. (2015). *Dibujo infantil como medio de diagnóstico*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/12050>.
- Kirby, K. (29 de enero 2022). ‘Easier to address’ earth science misconceptions. http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/intro/misconception_list.html
- Perales-Palacios, F. J., Carrillo-Rosúa, J., García-Yeguas, A., & Vázquez-Vílchez, M. (2021). Los volcanes: algunas perspectivas para un conocimiento científico y didáctico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 3105. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3105
- Rule, A. C., Sallis, D. A. y Donaldson, J. A. (2008). *Humorous Cartoons Made by Preservice Teachers for Teaching Science Concepts to Elementary Students*. Open Educational Resources, 311. <https://scholarworks.uni.edu/oermaterials/311>
- Vílchez, J. M. y Perales, F. J. (2002). Teaching physics by means of cartoons: A qualitative study in secondary education. *Physics Education*, 37(5), 400-406.

30

ENCUENTROS INTERNACIONALES DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES



Melilla, 7 a 9 de septiembre de 2022

CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA EN MELILLA

ORGANIZAN



COLABORAN



30 Encuentros Internacionales de Didáctica de las Ciencias Experimentales. La enseñanza de las ciencias en un entorno intercultural

Benarroch Benarroch, Alicia (editora)

Melilla, 2022

Universidad de Granada, Servicio de Publicaciones

Nº de páginas: 1469

21 x 29,7 cm

Índice general: pp. 9-25

Índice de autores: pp. 27-33

ISBN: 978-84-338-7039-1 (edición electrónica)

LÍNEA 3. INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA

COMUNICACIONES

¿Cómo salen los maestros de Primaria al medio natural? <i>Pedro Lucha López, Sergio Bretos Royo, Ángel Claver Irigaray, Ignacio García Allué</i>	499
¿Cómo utiliza un mismo espacio de ciencias el alumnado de 3 y de 5 años? <i>Ester Mateo González, María José Sáez-Bondía, Jorge Martín García</i>	505
¿Qué sucede al calentar azúcar? Interpretaciones de preescolares sobre un cambio químico cotidiano. <i>Vanessa Sesto Varela, Isabel García-Rodeja Gayoso</i>	511
Análisis e implementación conjunta de metodologías para el desarrollo de la investigación y resolución de problemas en las aulas de ciencias. <i>Alejandro Carlos Campina López, Antonio Alejandro Lorca Marín, María Ángeles de las Heras Pérez</i>	517
Análisis y reflexiones preliminares sobre género y enseñanza de la química en currículum de Chile. Aportaciones teóricas. <i>Patricio Carrasco Monrroy, Daniela Muñoz Martínez, Mario Quintanilla-Gatica</i>	523
Animales en el aula de infantil. Trabajando la clasificación. <i>Esther Paños, María Teresa González, José Reyes Ruiz-Gallardo</i>	529
Attention to the diversity in the science classroom. <i>Sara Pastor, María Napal</i>	537
Cómo explica el alumnado de 5º de Primaria la implicación del aire en un fenómeno concreto. <i>Susana García Barros, Cristina Martínez Losada, Yolanda Golías Pérez</i>	543
Comprensión de la naturaleza de la indagación científica en Educación Primaria. <i>Radu Bogdan Toma, Juan Jiménez</i>	549
Construcción de un marco para la evaluación de SEAs desde el paradigma IBD. <i>Èlia Tena, Digna Couso</i>	555
Desarrollo de actividades prácticas en ciencias en 6º de primaria: implicaciones cognitivas y emocionales. <i>Guadalupe Martínez Borreguero, Milagros Mateos Núñez, Francisco Naranjo Correa</i>	563
El concepto de fósil en escolares de 5º y 6º de Primaria. <i>Marta Ceballos, José Eduardo Vílchez, Juan Luis Arsuaga, Mª de los Ángeles de las Heras</i>	569
El fenómeno de la flotabilidad en el primer ciclo de educación primaria: una aproximación desde los materiales. <i>Carlos Rodríguez Casals, Ana de Echave Sanz, Francisco Javier Serón Torrecilla, Jorge Martín García, Óscar Pueyo Anchuela, Jorge Barriando Ansón, María Esther Cascarosa Salillas</i>	575
Guías de campo orientadas a la Educación Primaria para la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad. <i>Carmen Enrique Mirón, Pedro Paredes Ruiz, Juan A. González García, Verónica Guilarte Moreno</i>	583
Estudio comparativo de secuencias de actividades sobre el fenómeno de flotación. Francisco José Castillo Hernández, María Rut Jiménez-Liso, María Martínez-Chico, Rafael López-Gay...	589
Estudio del modelo de volcán en alumnado de Primaria mediante el análisis de dibujos. Araceli García-Yeguas Rosa Rojo-Sabio, Mercedes Vázquez-Vílchez, Javier Carrillo-Rosúa, Javier Perales-Palacios	601
Evolución del conocimiento sobre la herencia biológica entre el alumnado de Primaria. <i>Isabel Zudaire Ripa, Enrique Ayuso Fernández, Irantzu Uriz Doray, María Napal Fraile</i>	607