



“¡Se toca pero no se mira!”: experiencia multisensorial para la divulgación de la geología para personas con sordoceguera

“Touch but don’t look!”: a multi-sensorial experience for divulgation of geology to deafblind people

Daniel Hontecillas^{1*}, Rubén García Hernández², Núria Iglesias Álvarez², Lorena Gonzalo Parra³, Alejandra García-Frank², Miguel Gomez-Heras⁴, Omid Fesharaki², Graciela N. Sarmiento², Laura González Acebrón², M.^a Belén Muñoz García², M.^a Soledad Ureta Gil² y M.^a Luisa Canales Fernández²

Palabras clave: Diversidad funcional, sordoceguera, divulgación, geología, cultura científica

Keywords: Functional diversity, deafblindness, divulgation, geology, scientific culture

Las personas con sordoceguera son un colectivo bastante heterogéneo, debido a los diferentes grados de pérdida de la visión y auditiva que presentan. Esto determina el sistema de comunicación que cada persona sordociega utiliza, siendo los más comunes la lengua de signos, la lengua de signos apoyada (en la que el emisor habla en lengua de signos y la persona sordociega apoya su mano sobre las del emisor para poder seguir el discurso), dactilológico en palma (deletreando cada palabra con unas configuraciones establecidas, en la palma de la mano) o la lengua oral. Aunque se han realizado actividades de geología (López-Acevedo et al. 2011) y paleontología (Castilla et al. 2006) para personas con diversas discapacidades intelectuales y funcionales, nunca se habían destinado a personas con sordoceguera. La actividad que presentamos se realizó en la Facultad de Ciencias Geológicas (UCM) con la participación de varios de los miembros del proyecto Geodivulgar [PIMCD 7 (2013); PIMCD 31 (2014)] y con el apoyo de la Fundación ONCE para la Atención de Personas con Sordoceguera (FOAPS), creada a instancias de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). El desarrollo de la actividad se recoge más detalladamente en Gómez-Heras et al. (2014) y en la grabación del Programa de RTVE “En lengua de signos” (Web 1).

A la hora de diseñar este taller, se prestó atención a varios contenidos dentro de la Geología: (1) La composición estructural y el relieve de la Tierra; (2) Los minerales y sus propiedades; (3) La biodiversidad en el pasado; (4) El tiempo geológico y la historia de la Tierra. Para ello fue necesario disponer de materiales fungibles capaces de transmitir una idea a través del sentido del tacto. En la primera actividad se planteó la manipulación de varios mapas tridimensionales con diferentes tipos de relieve y un globo terráqueo con iluminación interna, que permitió que su superficie estuviera caliente (Figura 1a);

de manera que los asistentes fueran capaces de reconocer las diversas expresiones morfológicas que se desarrollan en nuestro planeta y su formación, a través del concepto de un planeta vivo cuyo calor es el “motor” que pone en marcha el modelo de la tectónica de placas (Wegener, 1912). La explicación de este modelo fue acompañada de muestras de rocas endógenas, calentadas previamente en una estufa, en las que se pudieron diferenciar sus diversas texturas. Para la segunda actividad, se dispuso de una colección de minerales con características fácilmente perceptibles (Figura 1b), no sólo por su forma o textura (ej. la forma cúbica de la pirita, el tacto untuoso del talco), sino también por su densidad (ej. minerales pesados como la galena, frente a otros muy ligeros como el talco), porosidad (invitamos a los participantes a que tocaran con la punta de su lengua la sepiolita y vieran cómo se les quedaba pegada o descubrir el sabor salado de la halita), y olor (ej. minerales ricos en azufre o materia orgánica). En la tercera actividad, los participantes tuvieron que manipular una gran variedad de muestras, tanto fósiles como actuales (Figura 1b, c), cuyas formas eran totalmente nuevas para ellos. También se les invitó a introducir sus manos en unas urnas con agua (Figura 1d), para posteriormente ser enterradas en sedimento simulando un animal que muere, cae al fondo y experimenta el proceso de la fosilización; y con pequeñas cuadrículas de excavación (Figura 1d), pudieron tomar el papel de un paleontólogo, con la finalidad de encontrar fósiles enterrados. Pero la mayor innovación didáctica, tuvo lugar a lo largo de la cuarta y última actividad. En ésta se les invitó a participar en un recorrido que recreaba las distintas etapas de la historia geológica de la Tierra (Figura 1e). Las personas con sordoceguera tienen dificultad, e incluso imposibilidad en algún caso, para ver representaciones gráficas en las que se asignen eventos geológicos importantes

¹Dpto. Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, Madrid. *Email: danndht@mncn.csic.es

²Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

³Fundación ONCE para la Atención de Personas con Sordoceguera (FOAPS), Madrid.

⁴Universidad Politécnica de Madrid e Instituto de Geociencias (CSIC, UCM), Madrid.



Figura 1. a) Explicación sobre la estructura de la tierra y los diferentes tipos de rocas; b) Colección de minerales y fósiles usados en el taller; c) Reconocimiento táctil de fósiles; d) Urnas con sedimento (dcha.) y pequeñas cuadrículas de excavación (izda.); e) Recorrido por las diferentes etapas de la historia geológica de la Tierra (tomada de Gómez-Heras et al. 2014).

a horas o días pintados en un reloj o calendario, siendo ésta la comparación tradicionalmente empleada en los libros de texto. La asimilación del tiempo geológico mediante representaciones comprensibles a escala humana es mucho más sencilla si trasladamos la distancia temporal entre eventos a una distancia espacial entre éstos, que los participantes tengan que recorrer físicamente. Por ejemplo, podemos tomar un pasillo largo como comparación de toda la historia de la Tierra. Si se quiere hacer hincapié en la gran cantidad de tiempo que pasa desde que se formó de la Tierra hasta que aparecieron los primeros seres

vivos, basta con trasladarlo a una distancia recalculada sobre la longitud del pasillo. Así la duración de cada etapa será intuitiva, en función de los pasos que separan los distintos hitos. Los límites entre etapas fueron separados por cintas que colgaban sobre papel de burbujas dispuesto en el suelo (para que al llegar notaran un cambio de textura al pisar, Figura 1e). Y mientras se llegaba a cada límite, los monitores se encargaron de explicar lo que sucedía a lo largo de la historia geológica del trayecto hasta llegar al siguiente hito, donde se les ofreció la posibilidad de manipular fósiles que previamente habían tocado para que los



asociasen a esa etapa geológica en concreto (ej. el cráneo de un dinosaurio para el Mesozoico).

La principal complejidad a la hora de realizar esta actividad, reside en trasladar cualquier tecnicismo geológico a un lenguaje más sencillo, para que el mediador sea capaz de transmitir nuestras explicaciones a la persona con sordoceguera. Pero resulta igual de necesario que la persona sordociega entienda el concepto explicado, ya que para aquellos que carecen de referencias visuales, resulta complicado poder explicar las dimensiones o escalas que tienen las montañas, los océanos..., y que ellos lo puedan interiorizar. En la actualidad, existen muy pocas actividades culturales destinadas a personas con este tipo de discapacidad, y el haberles hecho partícipes de este taller fue una nueva experiencia muy gratificante para ellos (ver opiniones en Web 1). Debido a la gran acogida por parte de todos los que han participado en estas actividades, hemos reforzado especialmente las acciones dirigidas a este colectivo, además de haber creado la Asociación Ciencia sin Barreras (Reg. Nac. Asoc. 605355) que nace a partir de estas experiencias previas. Muchas de las actividades propuestas en este taller son acciones clásicas en la docencia y divulgación geológica, pero la innovación más importante que realizamos es el uso de materiales que fomenten la percepción táctil y la posibilidad de permitir la asimilación del concepto del tiempo geológico mediante una analogía dinámica.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense por la utilización de su espacio y colecciones. A los guías-intérpretes de ASOCIDE y el equipo de mediadoras de FOAPS: Almudena Espinosa, Dolores Fraile, Elvira Rodrigo, Juana Álvarez y Simón da Dalt. También a Patricia Fernández de Lis, Teresa Alameda y el equipo de «esmateria.com», así como a Pilar Torres, Fernando Sanz y el equipo de «En lengua de signos» por la difusión dada a estas iniciativas.

Bibliografía

- Castilla G, Fesharaki O, Hernández Fernández M, Montesinos R, Cuevas J y López Martínez N (2006) Experiencias educativas en el yacimiento paleontológico de Somosaguas (Pozuelo de Alarcón, Madrid). *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 14.3: 265-270.
- Gómez-Heras M, Gonzalo Parra L, García-Frank A, Sarmiento GN, González Acebrón L, Muñoz-García MB, García Hernández R, Hontecillas D, Ureta Gil MS, Canales Fernández ML y del Moral B (2014) Geología para sordociegos: una experiencia multisensorial para la divulgación de la ciencia. *El CSIC en la escuela: investigación sobre la enseñanza de la ciencia en el aula*, 12: 45-55.
- López-Acevedo Cornejo MV, Chicote González JC, Goñi López J y López-Herce Cid A (2011) Forma y simetría en la naturaleza. Enseñanza adaptada a personas ciegas a través

de métodos cristalográficos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19.2: 186-191.

Wegener A (1912) Die Entstehung der Kontinente. *Geologische Rundschau*, 3: 276-292.

Web 1: Programa RTVE “En lengua de signos”, 12/10/2013. <http://www.youtube.com/watch?v=jhsRD-pLXF8>

XIII ENCUENTRO
DE JÓVENES INVESTIGADORES
EN PALEONTOLOGÍA
CERCEDILLA, 2015



Current trends in Paleontology and Evolution

XIII EJIP · CONFERENCE PROCEEDINGS



Current Trends in Paleontology and Evolution

Libro de resúmenes / Conference proceedings

XIII Encuentro en Jóvenes Investigadores en Paleontología (XIII EJP)

XIII Meeting of Early-Stage Researchers in Paleontology (XIII EJP)

Cercedilla, 15 - 18 de Abril de 2015

Laura Domingo, M. Soledad Domingo, Omid Fesharaki, Blanca García Yelo, Ana Rosa Gómez Cano, Verónica Hernández-Ballarín, Daniel Hontecillas, Juan L. Cantalapiedra, Paloma López Guerrero, Adriana Oliver, Jonathan Pelegrín, Miriam Pérez de los Ríos, María Ríos, Óscar Sanisidro & Alberto Valenciano (Editors)

Designed by Juan L. Cantalapiedra and Óscar Sanisidro

"LEGO, el logotipo de LEGO y la Minifigura son marcas comerciales del Grupo LEGO. ©2015 The LEGO Group"

ISBN 978-84-606-7282-1

Current Trends in Paleontology and Evolution

XIII EJIP · CONFERENCE PROCEEDINGS

Laura Domingo, Soledad Domingo, Omid Fesharaki, Blanca García Yelo, Ana Rosa Gómez Cano, Verónica Hernández-Ballarín, Daniel Hontecillas, Juan L. Cantalapedra, Paloma López Guerrero, Adriana Oliver, Jonathan Pelegrín, Miriam Pérez de los Ríos, María Ríos, Óscar Sanisidro & Alberto Valenciano
(Eds.)





ORGANIZAN:



PATROCINAN:

