

# Los geoparques como áreas de investigación, geoeducación y geoética en geociencias planetarias: el geoparque de Lanzarote y Archipiélago Chinijo

## *Geoparks as areas of research, geoeducation and geoethics in planetary geosciences: Lanzarote and Archipiélago Chinijo geopark*

J. Martínez-Frías<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> E. Mateo Mederos<sup>2</sup> y R. Lunar Hernández<sup>1,3</sup>

1 Instituto de Geociencias, IGEO (CSIC, UCM), Facultad de C.C. Geológicas, c/ José Antonio Nováis, 2, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid. j.m.frias@igeo.ucm-csic.es

2 Cabildo de Lanzarote, Avenida Fred Olsen, s/n. Arrecife-Lanzarote (Islas Canarias) medioambiente2@cabildodelanzarote.com

3 Dpto. Cristalografía y Mineralogía, Facultad de C.C. Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, c/ José Antonio Nováis, 2, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid. lunar@geo.ucm.es

**Resumen:** Los geoparques se han convertido en uno de los principales programas de la UNESCO relacionados con las geociencias. De los 120 geoparques existentes en el mundo, el de Lanzarote y Archipiélago Chinijo es el único que contempla la evaluación y caracterización de determinadas zonas como potenciales análogos para la exploración e investigación geológica y astrobiológica de Marte. En este trabajo se sintetizan las principales actividades y objetivos científicos, geoeducativos y geoéticos, que caracterizan la importancia de este geoparque en el marco de las geociencias planetarias y se detallan las principales zonas de investigación en relación con los procesos geológicos considerados.

**Palabras clave:** *geoparques, Lanzarote, geociencias planetarias, geoeducación, geoética*

**Abstract:** *Geoparks have become one of the main UNESCO geosciences-related programmes. Among the 120 geoparks, the Lanzarote and Chinijo Islands Geopark is the only one which comprises the evaluation and characterization of some specific areas as potential analogs for the geological and astrobiological exploration and research of Mars. This work synthesizes the main scientific, geoeducational and geoethical objectives and activities, which typify the significance of this geopark in the framework of the planetary geosciences. Likewise, the most important research zones in relation with the considered geological processes are defined.*

**Key words:** *geoparks, Lanzarote, planetary geosciences, geoeducación, geoethics*

### TEXTO PRINCIPAL

Un geoparque es un territorio que contiene tanto un patrimonio geológico singular como una estrategia de desarrollo propia (CEG, 2014). Esto conlleva una serie de actividades entre las que se encuentran la investigación en geociencias, la educación, el patrimonio cultural, la divulgación y otras facetas que conectan de manera multidisciplinar geociencias y sociedad. Es en este marco en el que se incorpora también la componente geoética, de acuerdo con el concepto contenido en la definición oficial de la Asociación Internacional de Geoética (IAGETH, 2013), afiliada a la IUGS e IUGG y, específicamente en España, en el marco del artículo 4 (Compromisos con la Geoética) del código deontológico del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (Martínez-Frías et al. 2011; González y Martínez-Frías, 2011).

Los geoparques se han convertido en uno de los principales programas de la UNESCO, junto con otros más conocidos como Patrimonio de la Humanidad o Reservas de la Biosfera. España, con 11 geoparques, ocupa el segundo lugar a nivel mundial después de

China. En Martínez-Frías et al. (2009, 2010) se plantea la importancia de abordar conjuntamente los aspectos geoeducativos y geoéticos en la investigación en geociencias planetarias y astrobiología y dos años más tarde se formula la primera propuesta de integración de ambos aspectos en el marco de los geoparques (Martínez-Frías, 2011).

Ninguna zona de la Tierra es realmente como Marte, ni siquiera como lo fue en el pasado. Pero sí existen determinadas áreas que, por su singularidad e importancia geológica, geomorfológica, mineralógica, petrológica, geoquímica, etc., son de gran importancia para comprender los procesos desarrollados en el planeta rojo, probar prototipos e instrumentación de vanguardia, desarrollar nuevos modelos científicos e interpretar sus paleoambientes y sus condiciones de habitabilidad.

De los 120 geoparques existentes en el mundo, el de Lanzarote y Archipiélago Chinijo es el único que contempla la evaluación y caracterización de determinadas zonas como potenciales análogos planetarios para la exploración e investigación geológica y astrobiológica de Marte. El Cabildo de

Lanzarote presentó en 2014 la candidatura del Geoparque de Lanzarote y Archipiélago Chinijo. Los límites del área propuesta abarcan un total de 2.500 km<sup>2</sup> que incluyen desde la plataforma submarina hasta las partes emergidas de la isla de Lanzarote y los islotes que conforman el archipiélago Chinijo (Galindo et al. 2015). Es importante subrayar que este aspecto planetario estaba específicamente incluido en la documentación adicional enviada en Marzo de 2015 con objeto de alcanzar el estatus de miembro oficial del Global Geopark Network (Lanzarote and Chinijo Islands Geopark, 2015).

En este trabajo se sintetizan las principales actividades y objetivos científicos, geoeducativos y geoéticos, que caracterizan la importancia del geoparque mundial UNESCO de Lanzarote y Archipiélago Chinijo en el marco de las geociencias planetarias y se detallan las principales zonas de investigación en relación con los procesos geológicos considerados.

### ACTIVIDADES, OBJETIVOS Y ZONAS DE INVESTIGACIÓN

El conjunto de actividades y objetivos de investigación, geoeducación y geoética se estructura básicamente en tres grandes bloques:



FIGURA 1. Dos ejemplos de zonas y procesos de interés: procesos de precipitación de sulfatos de Ca y otras fases menores en las paredes internas de tubos de lava (Cueva de los Verdes) y Laguna de los Clicos, costa Oeste de Yaiza, hidrovulcán de El Golfo.

1) adquisición de nuevos conocimientos científicos, desde una perspectiva planetaria y astrobiológica, basados en la relevancia de Lanzarote como laboratorio natural y potencial análogo de Marte. En este sentido

existe también una componente de retorno, integrando los aspectos planetarios en los ya propios del geoparque;

2) modelización de los procesos de interacción de las rocas volcánicas con el agua y su importancia en el ámbito de la habitabilidad planetaria en relación con el pasado de Marte y

3) establecimiento de zonas piloto para la monitorización y realización de ensayos “no destructivos”, de acuerdo con criterios geoéticos, tanto en relación con la actual exploración robótica, como con la futura exploración humana del planeta rojo.

De acuerdo con estos bloques, el interés se centra en: a) las zonas hidrotermalizadas y sus posibles biomineralizaciones, estableciendo una caracterización mineralógica y geoquímica comparada entre rocas volcánicas frescas y alteradas y las nuevas fases de mineralización; b) las zonas de alteración (aguas meteóricas y marinas) debidas a interacciones de baja temperatura entre los fluidos y la roca volcánica; c) los tubos de lava (a distintas escalas) a través de la caracterización comparada de minerales (primarios y secundarios) expuestos y no expuestos a la radiación solar, y d) la integración de todos estos aspectos identificando y establecimiento lugares y rutas de interés geoeducativo, y también geoturístico, desde el punto de vista planetario y astrobiológico en relación con Marte.

Estas actividades que se están ya desarrollando en el geoparque mundial UNESCO de Lanzarote y Archipiélago Chinijo, contemplando determinadas zonas como potenciales análogos planetarios, conectan los aspectos clásicos relacionados con los geoparques con las geociencias planetarias y aportan un valor añadido que puede ser extrapolable a muchos otros territorios.

### REFERENCIAS

- Comité Español de Geoparques, CEG (2014): <http://geoparques.eu/comite-espanol-de-geoparques/el-comite/que-son-los-geoparques/>
- Galindo, I., Romero, C., Sánchez, N., Vegas, J., Guillén, C y Mateo, E. (2015): Sol, playa y mucha geología. Lanzarote y Archipiélago Chinijo declarados Geoparque. *Tierra y Tecnología*, 46: 42-49.
- González, J.L. y Martínez-Frías, J. (2011): Geoética: un reto para la deontología profesional. *Tierra y Tecnología*, 40: 10-14.
- International Association for Geoethics, IAGETH (2013): <http://www.icog.es/iageth/index.php/home/>
- Lanzarote and Chinijo Islands Geopark (2015): <http://proyectogeoparquelanzarote.info/web/wp-content/uploads/2013/03/March-Report.pdf>

Martínez-Frías, J., Nemeč, V., Nemcova, L., De la Torre, R. and Horneck, G. et al. (2009): Geoethics and Geodiversity in Space Exploration: Implications in Planetary Geology and Astrobiology. En: *9th European Workshop on Astrobiology, EANA 09*, 12-14 October 2009, Brussels, Belgium.

Martínez-Frías, J., Horneck, G., De la Torre, R. & Rull, F. (2010): A geoethical approach to the geological and astrobiological exploration of the Moon and Mars. En: *38th COSPAR Scientific Assembly, PEX1: Protecting the Lunar and Martian*

*Environments for Scientific Research*, 18-25 July Bremen, Germany.

Martínez-Frías, J. (2011) IUGS-COGE and the significance of geoparks in geoscience education. En: *First International Conference on African and Arabian Geoparks*, 20-28 November 2011, El Jadida, Morocco.

Martínez-Frías, J. González, J.L. y Rull, J. (2011): Geoethics and Deontology. From Fundamentals to applications in Planetary Protection. *Episodes* 34-4: 257-262.