

Formación de "puntas" y "arcos de piedra" en las plataformas lávicas de la costa de El Hierro (Islas Canarias)

Formation of headland or "puntas" and "sea arches" in the lava platforms of the El Hierro coast (Canary Islands)

Ramón Casillas Ruiz y Gloria María Martín Velázquez

Departamento de Biología Animal, Edafología y Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de La Laguna. C/Astrofísico Francisco Sánchez S/N. 38206. La Laguna. Santa Cruz de Tenerife
rcasilla@ull.es, gloriatf50@gmail.com

ABSTRACT

The coast of the El Golfo Valley and the coasts of the lava platforms of Punta de la Dehesa-El Verodal and of the Montaña of Orchilla-Montaña de Las Calcosas, on the El Hierro Island (Canary Islands), are characterized by the existence of numerous headland or "puntas", caves, sea arches and small sea stacks. In these areas, the coast is represented by basaltic lava flows from the last eruptions related to the activity of the volcanic ridges of the Island that present a peculiar and marked double columnar joint. The progressive erosive action of the waves on these flows with its peculiar columnar joints leads to the sequential generation of caves, sea arcs parallel to the coastline, headland or "puntas", sea arcs perpendicular to the coastline and sea stacks, in a clear process of coastal regression.

Key-words: El Hierro, coastal platforms, columnar joints, *puntas*, sea arches.

RESUMEN

La costa del valle de El Golfo y las costas de las plataformas lávicas de la punta de la Dehesa-El Verodal y de la Montaña de Orchilla-Montaña de Las Calcosas, en la isla de El Hierro (Islas Canarias), se caracterizan por la existencia de numerosos salientes o "puntas", cuevas, arcos litorales y pequeños islotes. En estas zonas, la costa está representada por coladas basálticas procedentes de las últimas erupciones relacionadas con la actividad de las dorsales volcánicas de la isla que presentan una peculiar y marcada doble disyunción columnar. La progresiva acción erosiva del oleaje sobre estas coladas con su peculiar disyunción columnar conduce a la generación secuencial de cuevas, arcos paralelos a la línea de costa, salientes o "puntas", arcos perpendiculares a la línea de costa e islotes, en un claro proceso de regresión costera.

Palabras clave: El Hierro, plataformas costeras, disyunción columnar, *puntas*, arcos de piedra.

Geogaceta, 65 (2019), 3-6
ISSN (versión impresa): 0213-683X
ISSN (Internet): 2173-6545

Recepción: 28 de junio de 2018
Revisión: 23 de octubre de 2018
Aceptación: 23 de noviembre de 2018

Introducción

La costa de las plataformas lávicas más importantes de la isla de El Hierro y del valle de El Golfo se caracteriza por la existencia de numerosos salientes litorales o "puntas" y arcos o puentes de piedra. El trabajo que aquí se presenta plantea un nuevo modelo para explicar la formación de arcos de piedra litorales.

Marco Geológico

El Hierro es la isla más occidental y meridional del Archipiélago Canario. Su perfil es convexo, propio de los volcanes en escudo y su contorno, en forma de estrella de tres puntas, es el fruto de la ac-

tuación de grandes deslizamientos de flanco que dismantelaron parcialmente, un gran volcán en escudo.

La historia de crecimiento subaéreo de la isla ha estado protagonizada, en los últimos 1,2 millones de años, por la sucesión de tres volcanes superpuestos (Tiñor, El Golfo y las dorsales volcánicas, Carracedo *et al.*, 2001; Carracedo y Day, 2002; Carracedo 2008; Pérez Torrado *et al.*, 2008) que crecieron desmesuradamente hasta hacerse inestables, generando deslizamientos gravitacionales de sus flancos y dando lugar a depresiones calderiformes que explican los rasgos geomorfológicos más significativos de la isla.

Tras la formación del edificio El Golfo, la actividad volcánica se concentró en tres

dorsales volcánicas orientadas E-O, NE-SO y NO-SE que han estado activas desde hace aproximadamente 158000 años hasta hace unos 2000 años (Carracedo *et al.*, 2001; Carracedo y Day, 2002; Carracedo 2008; Pérez Torrado *et al.*, 2008). En estas dorsales la actividad volcánica de tipo fisural dio lugar a la formación de numerosos conos de piroclastos alineados, desde los que han partido extensos campos de lavas. El predominio de los colores rojos y negros de estas rocas en zonas poco provistas de vegetación es, posiblemente, la razón por la que la isla fue denominada desde la antigüedad como El Hierro (herrumbre de color rojo).

En relación con la actividad volcánica de la dorsal occidental y nororiental se



Fig. 1. – Posición de los lugares indicados en el texto. En rojo aparecen los arcos, en azul, las "puntas". Los números en rosa se refieren a los lugares que aparecen en las fotos de la figura 3.

Fig. 1.- Position of the places indicated in the text. In red appear the arcs, in blue, the "puntas". The numbers in pink refer to the places that appear in the photos in figure 3.

produjo el relleno de la depresión de El Golfo, generado por los dos últimos megadeslizamientos que afectaron a la Isla, y la formación de dos extensas plataformas lávicas o "Islas bajas" (la Isla Baja de La Punta de la Dehesa-El Verodal y la de la Montaña de Orchilla-Montaña de Las Calcosas, Fig. 1). En las cercanías de la costa, las coladas lávicas de relleno de la depresión de El Golfo y las de las dos islas bajas se caracterizan por presentar una marcada disyunción columnar. La costa de estas dos islas bajas y la del valle de El Golfo se caracterizan por la presencia de números salientes o "puntas", cuevas, islotes y arcos o puentes de roca litoral.

Características de la costa del valle de el Golfo y de las plataformas lávicas de la Punta de La Dehesa-El Verodal y Montaña de Orchilla-Montaña de Las Calcosas

Esta parte de la costa de El Hierro se caracteriza por la presencia de pequeños acantilados que nos dejan observar la interesante estructura vertical de estas coladas basálticas de emplazamiento subaéreo

(Fig. 2). En la parte baja aparecen unas columnas muy apretadas de base hexagonal o cuadrada que pasan, a través de una entablatura, en la parte media, a unas columnas superiores más anchas de base también cuadrada o hexagonal. Por encima de éstas últimas, la colada aparece muy fragmentada y tiene una superficie muy irregular, típica de un malpaís. Estas estructuras columnares se producen por la contracción que sufre la colada al enfriarse tras solidificarse al final del proceso eruptivo. La contracción produce fracturas ver-

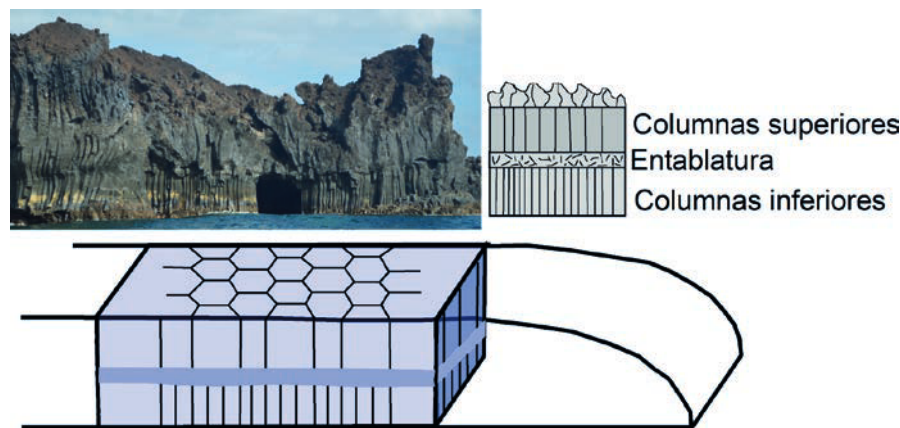


Fig. 2. – Disyunciones columnares de las coladas basálticas costeras.

Fig. 2.- Columnar joints of coastal basaltic flows.

ticales, perpendiculares al techo y la base de la colada (superficies de máximo enfriamiento) que se cruzan a 90° o 120°, dando lugar, en su intersección a las columnas (Fig. 2).

En relación con estas estructuras de las coladas se encuentran arcos litorales (como el de Las Toscas y el del "Perro de aguas" [Bello, 2005] en la costa de la Isla Baja de La Punta de la Dehesa-El Verodal y el de Las Puntas, en el Golfo), numerosas cuevas, salientes o "puntas" (como las de Gutiérrez de la Isla Baja de La Punta de la Dehesa-El Verodal; o la Punta Grande en el Golfo) y pequeños islotes (como el Roque del Guincho frente a la Isla Baja de la Montaña de Orchilla-Montaña de Las Calcosas).

Modelos de formación de Arcos y chimeneas litorales

Existe un modelo generalizado para explicar la formación de arcos y chimeneas litorales a partir de un saliente rocoso (Tarbuck y Lutgens, 1999; Monroe *et al.*, 2008) como consecuencia de la actuación de la refracción de las olas.

De esta forma, los cabos o salientes que se extienden en el mar son vigorosamente atacados por las olas como consecuencia de la refracción de las olas. El oleaje erosiona selectivamente la roca, desgastando a mayor velocidad la roca fracturada más blanda. La erosión diferencial producida por la refracción del oleaje genera cuevas marinas a ambos lados del saliente costero. Cuando ambas cuevas llegan a unirse se forma un arco litoral, cuyo desplome dará lugar a una chimenea litoral.

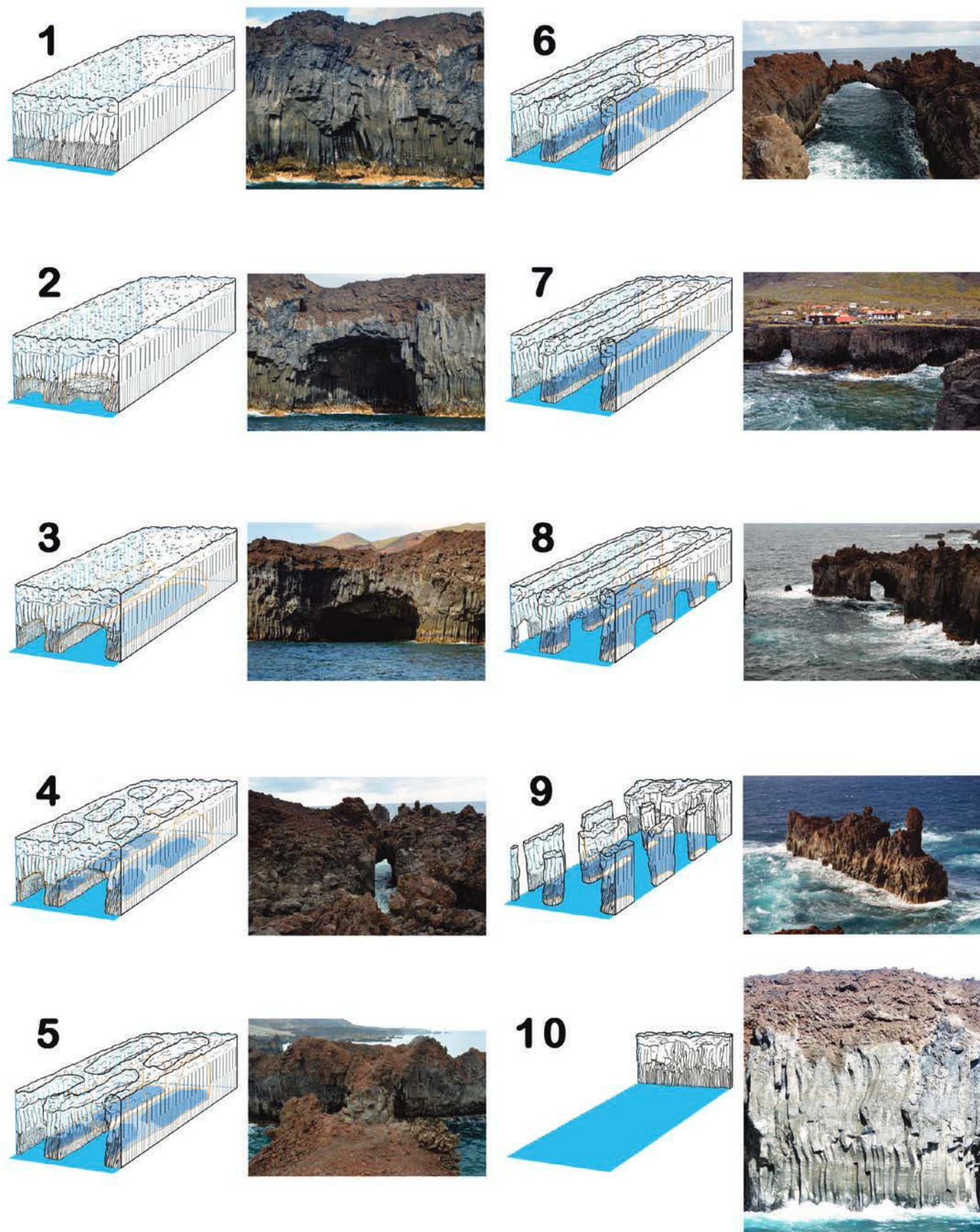


Fig.3. – Esquema de evolución de la costa y formación de cuevas, túneles, arcos litorales paralelos a la costa, salientes o "puntas", arcos litorales perpendiculares a la costa e islotes. Explicación en el texto principal.

Fig. 3.- Scheme showing the evolution of the coast and the formation of caves, tunnels, sea arches parallel to the coast, headland or "points", sea archs perpendicular to the coast and islets. Explanation in the main text.

Origen de las formas costeras de El Hierro

Para explicar los distintos elementos que conforman la costa de estos sectores de la isla de El Hierro planteamos la siguiente evolución de la misma (Fig. 3):

1. Partimos de una costa más o menos recta instalada en coladas basálticas con una disyunción columnar muy marcada y diferenciada en dos niveles separados por una entablatura (Fig. 3, paso 1).

2 y 3. Con la erosión marina, provocada especialmente por el oleaje, parte de las columnas inferiores son erosionadas. Sin embargo, la entablatura y las columnas superiores, a modo de dovelas centrales o claves de arco, se mantienen en pie, dando lugar a pequeñas cuevas (Fig 3, paso 2) que, con el tiempo, dan lugar a verdaderos túneles que penetran hacia el interior de la isla decenas de metros (Fig. 3, paso 3).

4, 5 y 6. El posterior colapso parcial de estos túneles da lugar, en primer lugar, a fisuras perpendiculares a la costa (Fig. 3, paso 4) y, posteriormente, a la formación de los arcos de piedra que son paralelos a la línea de costa, como el Arco de la

Tosca o el Arco de las Puntas en el Golfo (Fig. 3, pasos 5 y 6).

7. El colapso final de todos estos arcos produce los salientes o "puntas" (Fig. 3, paso 7).

8. La erosión diferencial producida por la refracción del oleaje genera cuevas marinas a ambos lados del saliente costero o "punta" (Fig. 3, paso 8) tal y como explican los modelos tradicionales, anteriormente comentados (e.g., Tarbuck y Lutgens, 1999; Monroe *et al.*, 2008, Fig. 1). Cuando ambas cuevas llegan a unirse se forma un arco litoral perpendicular a la línea de costa (Fig. 3, Paso 8). Este proceso explica la formación del arco litoral de la forma mágica del "Perro de aguas" (Bello, 2005) que aparece en la costa de la plataforma de la Punta de la Dehesa-El Verodal.

9. El desplome de estos arcos litorales dan lugar a la aparición de islotes, roques o chimeneas como el Roque del Guincho (Fig. 3, paso 9).

10. La final erosión de estos islotes nos deja una costa en retroceso muy lineal y poco quebrada (Fig. 3, paso 10).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto CGL2016-75062-P del MCI; y forma

parte de las actividades del grupo de Investigación de la ULL "Crecimiento submarino y emersión de las Islas Canarias: estudio geológico de los Complejos Basales". Los autores agradecen las correcciones de los revisores anónimos que con sus interesantes sugerencias han ayudado a mejorar este artículo.

Referencias

- Bello, J. (2005). *Formas Mágicas de Canarias. El Hierro. Cuando la Naturaleza Habla*. Servicio de publicaciones de la Caja General de ahorro de Canarias. 55 pp.
- Carracedo, J.C., Badiola, E.R., Guillou, H., de la Nuez, J. y Pérez-Torrado, F.J. (2001). *Estudios Geológicos* 67, 176-273.
- Carracedo, J.C. (2008). *Los Volcanes de las Islas Canarias. Volumen IV (La Palma, La Gomera y el Hierro)*. Ed. Rueda. Madrid. 213 pp.
- Carracedo, J.C. y Day, S. (2002). *Canary Islands. Classical Geology in Europe Series*. Ed. Terra. 294 pp.
- Monroe J.S., Wicander, R. y Pozo M. (2008). *Geología. Dinámica y evolución de la Tierra*. Ed. Paraninfo. 744 pp.
- Pérez-Torrado, F.J., Carracedo, J.C., Rodríguez Badiola, E. y Rodríguez González, A. (2008). *Geogüías* 6, 173-199.
- Tarbuck, E.J. y Lutgens F.K. (1999). *Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física*. Prentice Hall. 686 pp.

