

Canarias: islas volcánicas intraplaca

J.C. Carracedo¹, F.J. Pérez Torrado² y E. Rodríguez Badiola³

1 Estación Volcanológica de Canarias, CSIC. 38206-La Laguna (Tenerife). *jcarracedo@ipna.csic.es*

2 Departamento de Física (Geología), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria 35017-Las Palmas de Gran Canaria. *fperez@dfis.ulpgc.es*

3 Departamento de Geología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. 28006-Madrid. *erbadiola@mncn.csic.es*

ÍNDICE

Introducción.....	12
Marco geográfico y climático	13
Marco geodinámico.....	14
Etapas evolutivas	17
Edad de las Islas Canarias	20
El relieve de las Islas Canarias	21

Introducción

Las Islas Canarias constituyen uno de los archipiélagos de origen volcánico mejor estudiados del mundo, junto al de Hawaii. Las claves de este interés geológico son variadas, entre las que cabe destacar:

La proximidad relativa a Europa y su condición, antaño, de etapa obligatoria en el viaje hacia el continente americano.

Su dilatada historia volcánica que abarca decenas de millones de años, así como la existencia de al menos 14 erupciones históricas (los últimos 500 años) repartidas entre 3 islas (7 en La Palma, 5 en Tenerife y 2 en Lanzarote).

La presencia de una amplia gama de materiales, formas y estructuras volcánicas, resultado de la actuación de diferentes mecanismos eruptivos. También, la gran variedad petrológica de sus rocas que abarcan todos los términos posibles de diferenciación dentro de la Serie Alcalina.

Por todo ello no es de extrañar que ya desde el Siglo XVIII los más prestigiosos científicos de cada época hayan trabajado en estas islas, entre los que pueden destacarse las figuras de Charles Lyell, Leopold von Buch, Alexander von Humboldt, Hans M. Hausen, etc.

El estudio científico moderno del volcanismo canario comenzó en la década de los 60 del pasado siglo por un grupo del Instituto Lucas Mallada (CSIC) dirigido por el profesor Fúster Casas. Se publican una serie de libros monográficos acompañados de mapas geológicos detallados de cuatro islas (Fúster *et al.*, 1968a, b, c, d). El orden estimado para el estudio sistemático de las islas fue geográfico, comenzándose por las islas más orientales, Lanzarote y Fuerteventura, las más antiguas y cercanas al continente africano. Este hecho arrastró varias consecuencias, desde considerar a las Islas Canarias como “especiales”, alejándolas de una visión comparada con otras islas volcánicas intraplaca, hasta realizar divisiones estratigráficas basadas más en aspectos petrológicos (series basálticas) y morfológicos que en volcánicos.

Recientemente han salido publicados dos trabajos sobre el volcanismo canario dentro de sendos libros sobre la geología de España (Carracedo *et al.*, 2002; Ancochea *et al.*, 2004), que sintetizan los datos y conocimientos que se poseen hasta ahora.

Marco geográfico y climático

Las Islas Canarias se localizan en el sector NE del Atlántico Central, entre los $27^{\circ} 37'$ y $29^{\circ} 25'$ de latitud N (situación subtropical), y los $13^{\circ} 20'$ y $18^{\circ} 10'$ de longitud O. Canarias está a unos 1.000 km de la Península Ibérica, mientras que la distancia menor a la costa africana (entre Fuerteventura y Cabo Juby) es de unos 100 km (Fig. 1). El archipiélago está constituido por siete islas (Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, El Hierro, La Gomera y La Palma), cuatro islotes (Lobos al N de Fuerteventura, y La Graciosa, Montaña Clara y Alegranza al N de Lanzarote), numerosos roques (pequeños restos erosivos de diferentes naturalezas: Roque del Oeste o del Infierno y Roque del Este al N de Lanzarote, Roques de Anaga al N de Tenerife, Roques de Salmor al NO de El Hierro, etc.) y varios montes submarinos (Dacia y Concepción al N de Lanzarote, Las Hijas al SE de El Hierro, etc.). Su superficie total asciende a 7.447 km² muy desigualmente repartida ya que sólo entre las islas de Tenerife, Fuerteventura y Gran Canaria acumulan más del 70% del total.

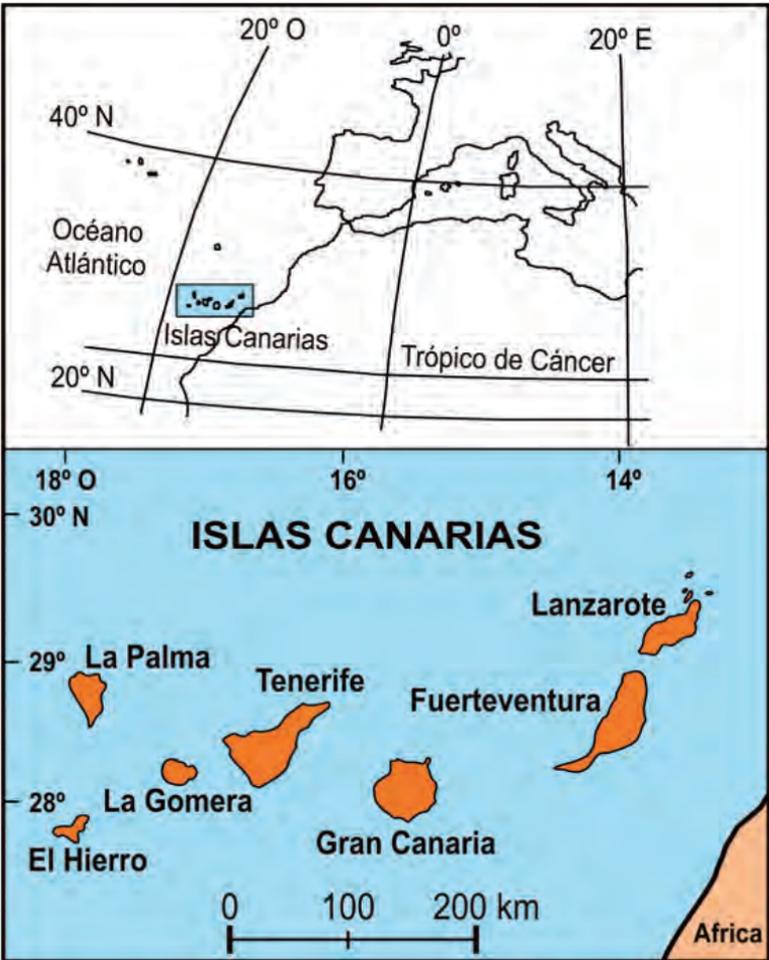


Figura 1. Localización de las Islas Canarias

Según datos del censo de 2007, el número de habitantes en Canarias supera los 2 millones, lo que supone una densidad de población de unos 272 habitantes/km², cifra que triplica la media del estado español y duplica la media de la Unión Europea. Pero al igual que ocurre con la superficie, la densidad de población está muy desigualmente repartida y los grandes núcleos urbanos se concentran en las zonas costeras de las dos islas capitalinas, Gran Canaria y Tenerife.

En las Islas Canarias existe una extraordinaria y rica variedad climática consecuencia de la yuxtaposición de una serie de factores dinámicos y geográficos (Marzol, 2000). Los factores dinámicos son consecuencia de la situación de las islas en la transición entre el dominio templado, con una circulación del Oeste en las capas atmosféricas medias, y el dominio de las altas presiones subtropicales, con una circulación del Noreste en los niveles más próximos a la superficie. Entre los factores geográficos cabe citar la corriente oceánica de Canarias, la proximidad al continente africano, el carácter insular del territorio y el relieve, con su altitud y orientación. Así, por ejemplo, mientras las cumbres de las islas más altas poseen un clima de montaña con veranos cortos y fríos inviernos, las costas meridionales presentan un clima casi desértico. Mientras que las islas de Lanzarote y Fuerteventura presentan rasgos de aridez con una pluviometría inferior a los 200 mm anuales, en las zonas de medianías de las vertientes septentrionales del resto de las islas la pluviometría oscila entre los 800 y 1.000 mm anuales.

Biogeográficamente, las Islas Canarias, junto con los archipiélagos de Cabo Verde, Salvajes, Madeira y Azores, forman parte de la región conocida como Macaronesia (del griego, "Islas Afortunadas"). Se caracterizan por tener un fuerte número de endemismos, una gran diversidad de hábitat ecológicos en espacios de reducidas dimensiones y, sobre todo, porque se trata de vestigios de una flora y fauna muy antiguas, originadas en el Terciario, especialmente la laurisilva.

Marco geodinámico

Las Islas Canarias se encuentran en el interior de la Placa Africana, más concretamente en su margen continental atlántico. Esta placa de lento movimiento (menos de 1 cm/año a la altura de Canarias) se desplaza en sentido antihorario hacia el NE para chocar con la Placa Euroasiática. A pesar de la cercanía al continente africano, tanto los datos geofísicos como los geoquímicos (xenolitos) apuntan hacia una corteza de tipo oceánica bajo ellas, si bien con un enorme espesor de sedimentos continentales (>10 km) en las proximidades de Fuerteventura y Lanzarote. La edad de esta corteza oceánica no se conoce con total precisión, ya que casi todo el archipiélago se localiza en una zona de calma magnética. La primera anomalía reconocible (M25, 155 Ma), situada al O de Teneri-

fe, permite aceptar a grandes rasgos una edad Jurásico inferior, es decir, construida en los primeros estadios de apertura del Atlántico Central (e.g., Schmincke *et al.* 1998; Steiner *et al.* 1998; Carracedo *et al.*, 2002; Ancochea *et al.*, 2004).

Los datos batimétricos de los fondos oceánicos alrededor de las Canarias arrojan valores entre 3000-4000 m, siendo progresivamente más profundos hacia el O. Así pues, cada isla constituye la cima de gigantescos edificios volcánicos de más de 4-5 km de altura independientes entre sí, con la excepción de Fuerteventura y Lanzarote que se encuentran separadas por un estrecho de mar de menos de 40 metros de profundidad (Fig. 2).

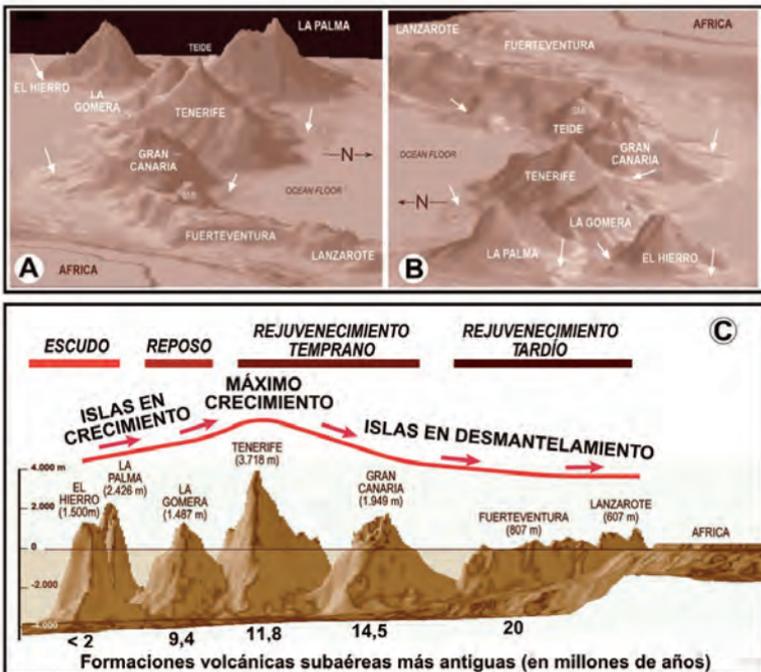


Figura 2. A) Simulación por ordenador de la zona de las islas Canarias a océano vacío vista de Este a Oeste. B) Idem. de Oeste a Este. C) Perfil del Archipiélago mostrando la edad, etapa de evolución y máximas alturas de las diferentes islas (modificado de Carracedo *et al.*, 2002).

Un aspecto largamente debatido es la existencia en Canarias de directrices tectónicas derivadas de la prolongación de la falla del Atlas o de las fallas que seccionan la dorsal atlántica (e.g., Araña y Ortiz, 1991; Anguita y Hernán, 1975, 2000). Sin embargo, no existen evidencias reales para ninguna de estas conexiones. Por un lado, mecánicamente es muy improbable que una fractura continental pueda prolongarse en una litosfera oceánica tan gruesa y rígida (fruto de su edad) como la que existe bajo Canarias (e.g., Vink *et al.*, 1984; Ten Brink 1991). Por otro, en ninguno de los múltiples perfiles sísmicos realizados al E de Lanzarote y Fuerteventura (bautizado como el surco de Fúster Casas por los autores) se han observado signos de tectónica compresiva (Martínez del Olmo y Buitrago Borrás, 2002). Finalmente, el trazado curvo de muchas

alineaciones volcánicas en el Atlántico Central y Sur, como las de Canarias y Madeira, no guardan ninguna relación con los trazados de las fallas de desgarre que seccionan la dorsal atlántica (Fig. 3a). En definitiva, no existe explicación posible para que dos fracturas paralelas se formen en una misma región de la corteza oceánica y se propaguen con igual dirección y similar velocidad en los últimos 70 millones de años.

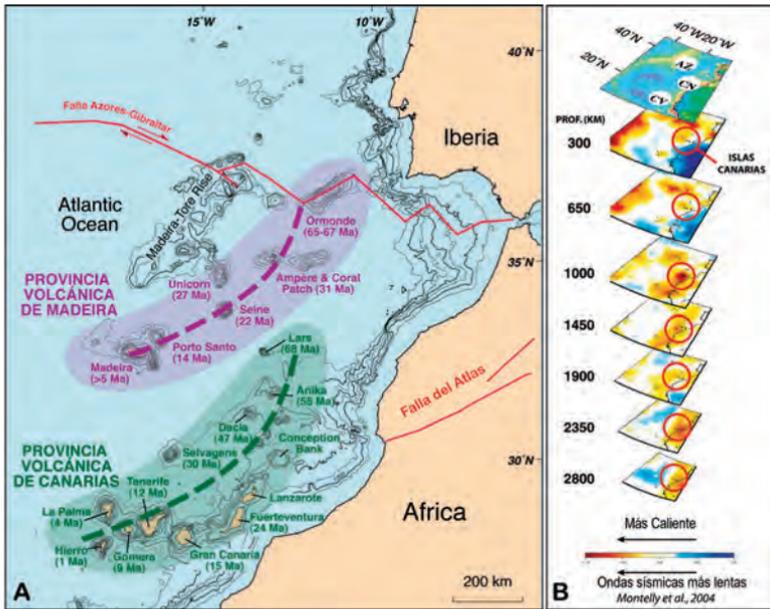


Figura 3. A) Trazados curvos paralelos de las provincias volcánicas de Madeira y Canarias, sin relación alguna con fracturas tanto africanas como las que seccionan la dorsal atlántica (modificado de Hoernle y Carracedo, 2008). Imagen tomográfica de la anomalía térmica del manto (pluma mantélica o punto caliente) que origina las Islas Canarias y que llega a enraizarse hasta el contacto del manto inferior con el núcleo externo, a 2800 km de profundidad (modificado de Montelli et al., 2004).

Sin embargo, estas alineaciones volcánicas pueden explicarse por la acción de un punto caliente o pluma del manto (Carracedo et al., 1998, 2002), del que recientemente se ha obtenido una “imagen” (Fig. 3b) mediante tomografía sísmica (Montelli et al., 2004).

Las principales objeciones al modelo de punto caliente, aceptado de forma prácticamente general, se basan en la larga historia volcánica de las Canarias y la existencia de volcanismo reciente (histórico) en el extremo más antiguo del archipiélago (Lanzarote). Estas aparentes desviaciones del modelo general de punto caliente pueden explicarse teniendo en cuenta la baja velocidad de movimiento de la Placa Africana, el espesor y edad de la litosfera oceánica bajo Canarias, y el flujo de pequeños volúmenes de magma bajo la parte oriental del archipiélago (Fig. 4), impulsados por corrientes de convección inducidas por el efecto de borde del cratón africano próximo (King y Anderson, 1998; Hoernle y Carracedo, 2008).

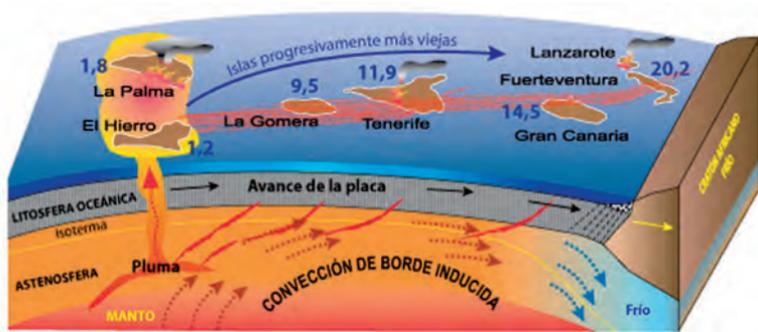


Figura 4. Esquema del mecanismo de convección inducido por la cercanía al margen continental africano (frío) que explica la prolongada actividad volcánica en la fase de rejuvenecimiento de las islas más antiguas.

Etapas evolutivas

Partiendo de la idea de que las Islas Canarias representan islas volcánicas intraplaca, lo lógico es compararlas con otros archipiélagos generados en el mismo contexto geodinámico, entre los que destaca el hawaiano, en el Pacífico, profusamente estudiado (Carracedo y Tilling, 2003). Los aspectos más destacados que pueden citarse sobre el desarrollo de tales archipiélagos son:

1. Hay más de un millón de volcanes submarinos en la Tierra, de los cuales sólo unos pocos miles alcanzan suficiente desarrollo para formar islas. Es la lucha dinámica entre los ritmos de construcción (magmatismo) y destrucción (deslizamientos gigantes “instantáneos” y procesos erosivos continuos), junto con un ambiente geodinámico adecuado, los que condicionarán el éxito o fracaso en la formación de estas islas volcánicas.
2. El concepto de “Vulnerabilidad de Placa”, que relaciona la velocidad de la placa y el espesor de la litosfera, explica satisfactoriamente dónde un punto caliente puede llegar a perforar la litosfera oceánica para originar islas volcánicas. Similar vulnerabilidad se obtiene para una litosfera joven y delgada, con movimiento rápido (caso de Hawai), que para una litosfera vieja y gruesa en lento movimiento (caso de Canarias).
3. El desarrollo de los edificios volcánicos se hace tanto por apilamiento efusivo como por intrusiones, repartidos casi al 50%. En el apilamiento efusivo se distinguen dos etapas, según la actividad volcánica tenga lugar bajo o sobre el agua.
4. El crecimiento submarino supone más del 80% en volumen del total de las islas y necesita de tasas eruptivas muy altas. Se divide en profundo (>500 m bajo el nivel del mar) y somero, caracterizados por diferentes asociaciones de facies volcanoclásticas. Mientras que en el submarino profundo la actividad volcánica es de baja explosividad, lo que se traduce en un predominio de lavas almohadilladas (*pillow-lavas*),

- en el somero tiene lugar una interacción eficaz agua-magma que conduce a erupciones muy explosivas y producción de depósitos piroclásticos.
5. El crecimiento subaéreo, por su parte, se divide en tres principales fases: escudo, reposo volcánico y rejuvenecimiento.
 - a. La fase en escudo (*shield stage* en la terminología anglosajona) es la volumétricamente más importante, al final de la cual casi toda la superficie insular ha sido ya construida. Caracterizada por un crecimiento muy rápido, continuación del submarino, erupciones de baja explosividad, formación de complejos edificios poligénicos en escudo, rifts con diferentes geometrías (la más común en triple brazo a modo de estrella Mercedes) y deslizamientos gigantes de los flancos.
 - b. La fase de inactividad volcánica (*erosive stage*) ocurre cuando la isla se aleja de la vertical de la pluma del manto, desconectándose de su zona principal, a la vez que penetra en un área de esfuerzos compresivos, creados por los reajustes isostáticos que el crecimiento de otra isla más joven genera. Durante esta fase los agentes geológicos externos son los únicos encargados del modelado del relieve, generando típicos paisajes erosivos con profundos barrancos, plataformas de abrasión, etc.
 - c. Fase de rejuvenecimiento (*post-erosive stage*). Ocurre cuando la isla penetra en campos de esfuerzos distensivos y aún presenta conexión con los márgenes de la pluma. Las nuevas erupciones volcánicas, volumétricamente menos importantes y muy dispersas tanto espacial como temporalmente, se limitarán a cubrir parcialmente los relieves erosivos previos. El quimismo de los magmas en esta fase es casi siempre fuertemente alcalino, al contrario de la fase en escudo donde puede variar de toleítico a alcalino.
 6. Mientras la isla se encuentra en la proximidad del punto caliente, su crecimiento volcánico y el empuje térmico que la anomalía mantélica provoca en la litosfera sobre la que se sustenta, abombándola, hacen que pueda seguir emergida a pesar del peso acumulado. Pero cuando se aleja definitivamente de la vertical del punto caliente y cesa la actividad volcánica, su propio peso y la recuperación de la profundidad del suelo oceánico provocan su hundimiento progresivo (subsistencia) y la transformación sucesiva en atolones (desarrollo de arrecifes coralinos en aguas calientes) o guyots (a modo de conos truncados, en aguas frías), para acabar desapareciendo bajo el mar y convertirse de nuevo en un monte submarino.

	ESTADIO JUVENIL (ESCUDO)	ESTADIO DE REJUVENECIMIENTO
ISLAS CANARIAS	<ul style="list-style-type: none"> • La Palma y El Hierro • La Gomera finalizó su estadio juvenil hace unos 4 m.a., desde entonces se encuentra en el estadio de reposo eruptivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerteventura y Lanzarote se encuentran en un estadio evolutivo muy senil, con muy poca actividad volcánica • Gran Canaria presenta un estadio de rejuvenecimiento muy avanzado • Tenerife se encuentra casi al inicio del estadio de rejuvenecimiento
VULCANISMO	<ul style="list-style-type: none"> • Erupciones hawaianas y estrombolianas. Ocasionales hidromagmáticas • Focos concentrados en rifts (dorsales) con geometrías comúnmente en estrella de 3 puntas tipo “Mercedes” • Alta tasa eruptiva. Gran volumen de materiales, pero relativamente poca área cubierta 	<ul style="list-style-type: none"> • Erupciones de carácter más explosivo (incluso pliniana) • Configuración geométrica de los rifts menos manifiesta • Baja tasa eruptiva. Pequeño volumen de materiales, pero cubren amplias superficies
GEOMORFOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Relieves estructurales • Deslizamientos gigantes • Barrancos inmaduros, normalmente adaptados a depresiones entre lavas • Plataformas insulares poco desarrolladas • Costas acantiladas. Playas de cantos sólo en pequeñas calas • Ritmos de construcción y destrucción rápidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Relieves erosivos • Barrancos maduros. Ocasionalmente con lavas recientes formando terrazas o en el fondo de sus cauces • Plataformas insulares bien desarrolladas • Grandes playas en las vertientes al abrigo de los alisios • Ritmos de construcción y destrucción mas lentos
ESTRATIGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa presencia de discordancias intraformacionales, de niveles epiclásticos intercalados y de almágres • Se detectan pocas magnetozonas 	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia de discordancias intraformacionales, de niveles epiclásticos intercalados y de almágres • Mayor número de magnetozonas
PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Magmas alcalinos y, en ocasiones, con tendencia a la saturación • Términos básicos definidos por basaltos alcalinos 	<ul style="list-style-type: none"> • Magmas fuertemente alcalinos • Términos básicos definidos por basaniticas y nefelinitas

Tabla 1. Principales características volcánicas, geomorfológicas, estratigráficas y petrológicas de los estadios principales de crecimiento volcánico en las Islas Canarias.

Los condicionamientos geodinámicos en Canarias: placa lenta, litosfera oceánica muy gruesa, cercanía al margen continental africano y bajas tasas de fusión parcial en el manto, permiten explicar las singularidades geológicas de este archipiélago respecto al modelo general antes expuesto. Así, las Islas Canarias muestran

estadios de crecimiento subaéreo con características multicíclicas, historias volcánicas muy dilatadas, escasa subsidencia, quimismo casi exclusivamente alcalino, etc. (Carracedo *et al.*, 2002). La Tabla I muestra, a modo de resumen, las principales características volcánicas, geomorfológicas, estratigráficas y petrológicas de los estadios principales de crecimiento de las Islas Canarias.

La edad de las Canarias

Aunque aún no se conoce con exactitud el inicio de la actividad volcánica en Canarias, diversos datos parecen situarlo a finales del Cretácico-inicio del Terciario (e.g., Gelmacher *et al.*, 2001; Martínez del Olmo y Buitrago Borrás, 2002). El crecimiento submarino y desarrollo de complejos intrusivos ha podido ser perfectamente estudiado en los magníficos afloramientos existentes en las islas de La Palma, Fuerteventura y La Gomera (los denominados “Complejos Basales”). El mismo hecho de la existencia en superficie de estas formaciones (sólo repetido en la isla de Maio, Cabo Verde), indica la perseverancia de intrusiones magmáticas a lo largo de dilatados periodos de tiempo en una misma zona. Aunque las dataciones en estas formaciones, muy alteradas y con cierto grado de metamorfismo, resultan muy complejas, indican una mayor antigüedad para las mismas desde Fuerteventura a La Palma.

Para la etapa de crecimiento subaéreo se cuenta con más de 500 dataciones radioisotópicas (fundamentalmente K-Ar y, en menor medida, C-14 y Ar-Ar) en todo el archipiélago. Las edades de las formaciones volcánicas más viejas de cada isla muestran

	El Hierro	La Palma	La Gomera	Tenerife	Gran Canaria	Lanzarote	Fuerteventura
Escudo (*)	1,2-0,88 & 0,54- 0,15 & 0,13-0	1,77- 1,2 & 1,08- 0,41 & 0,12-0	9,43-8,04 & 7,36-4,98 & 5,4-4,25	11,86-8,95 & 6,11-5,15 & 4,89-3,95	14,5-14 & 14-13,3 & 13,3-8	15,61-14,06 & 8,89-6,3	20,19-18,04 & 16,35-13,09
Reposo volcánico	-----	-----	4,25-0	8,95-3,5 (área central de la isla)	8-5,5	6,3-1,2	13-5
Rejuvenecimiento	-----	-----	Casi inactivo (una erupción datada en 1,92 m.a.)	3,5-0,2 & 1,2-0 & 0,2-0	5,5-3 & 3,5-1,4 & 1,1-0	1,17-0	5,09-4,15 & 2,28-0,99 & 0,36-0,03

Tabla II.- Edades (en millones de años) de los principales estadios de crecimiento subaéreo de las Islas Canarias. (*) Multicíclico: comprende en algunas islas diferentes volcanes en escudo, calderas de colapso, deslizamientos gigantes, resurgencias caldéricas, etc. (edades recopiladas en Carracedo *et al.*, 2002; Ancochea *et al.*, 2004).

una progresión general de edades en el archipiélago de E a O (Tabla II y Fig. 5), siendo Fuerteventura la isla más vieja (≈ 20 Ma), mientras que en el otro extremo se localizan las islas más jóvenes de La Palma y El Hierro (< 2 Ma). Asimismo, el volumen y número de erupciones recientes aumentan de E a O. Mientras que, por ejemplo, en los últimos 125.000 años se construye toda la mitad sur de La Palma (curiosamente llamada Cumbre Vieja en la toponimia local), significando una superficie emergida de unos 220 km² y un volumen de material emitido de 125 km³, en el mismo periodo en Gran Canaria el volumen emitido no alcanza los 2 km³.

Esta progresión de edades también se pone de manifiesto en el solapamiento de las faldas submarinas de las diferentes islas (ver figura 5), de modo que cada isla se apoya en la inmediatamente anterior (Urgelés *et al.*, 1998). Como consecuencia, las islas sufren reajustes isostáticos a modo de basculamientos que pueden observarse en las diferentes alturas de niveles de pillow-lavas y depósitos marinos (Pérez Torrado *et al.*, 2002; Meco *et al.*, 2007).

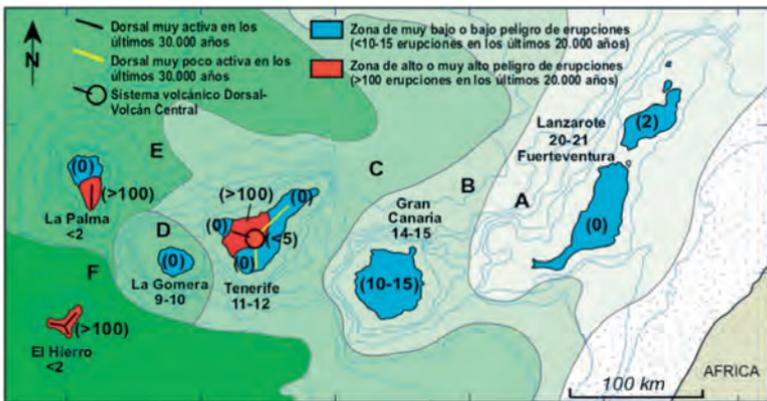


Figura 5. Las edades de emersión de cada isla (en millones de años) indican claramente una progresión de E a O. De igual forma, las faldas sumergidas de las islas más modernas se van superponiendo a las inmediatas más antiguas en ese mismo sentido de progresión. Se indica además el número de erupciones (entre paréntesis) ocurridas en cada isla en los últimos 20 ka, poniendo de manifiesto cómo la actividad volcánica reciente en el archipiélago se concentra en su extremo occidental.

El relieve de las Canarias

El relieve de las Islas Canarias es fiel reflejo del estadio evolutivo en el que se encuentra cada una de las islas. Así, resulta llamativo cómo las mayores alturas se encuentran en las islas más occidentales (el punto más elevado corresponde al Teide en la isla de Tenerife con una altura de 3.718 m), a pesar de que éstas se asientan sobre fondos oceánicos mucho más profundos que las orientales (ver figura 2). A grandes rasgos, se observa que mientras en las islas orientales predominan los relieves erosivos con escasas pinceladas

volcánicas, en las occidentales son los relieves volcánicos los dominadores del paisaje (ver tabla I).

- Las islas más occidentales (La Palma y El Hierro), aún en la fase evolutiva en escudo, tienen un desarrollo incipiente, con predominio absoluto de los relieves constructivos (volcánicos) configurando en consecuencia un edificio de alta relación de aspecto y relieve escarpado. Las estructuras más destacadas son los rift o dorsales (apilamientos de conos volcánicos a lo largo de una zona de fisuras predominantes) y las calderas de deslizamiento (cabecera, a modo de anfiteatro, de las grandes avalanchas de materiales de los flancos insulares), comúnmente localizadas entre dos zonas de rift contiguas, pudiendo ser la actividad de los rift los motores de dichos deslizamientos según se propone en Carracedo (1994, 1999).
- La Gomera se encuentra en el estadio de reposo eruptivo, con el escudo volcánico completado y fuertemente afectado por la erosión, fundamentalmente expresada en una red radial de barrancos muy encajados. No ha tenido ninguna actividad volcánica en el Cuaternario.
- La isla de Tenerife, en la fase temprana de rejuvenecimiento, marca el punto de máximo crecimiento alcanzable por estas islas con la formación de un gran estratovolcán central (el Teide).
- Gran Canaria, que hace unos 3 millones de años era muy parecida a Tenerife, incluso con un volcán central muy parecido al Teide (el volcán Roque Nublo), se encuentra en la actualidad en un estadio de rejuvenecimiento muy avanzado. Sus relieves son marcadamente erosivos, con actividad volcánica puntual y muy dispersa espacio-temporalmente.
- Fuerteventura y Lanzarote, en un estadio de rejuvenecimiento volcánico casi terminal, manteniendo apenas una fracción del volumen máximo que alcanzaron, lo que se refleja en un relieve suavizado, sin elevaciones importantes y con predominio de morfologías erosivas y sedimentarias. De hecho, la isla de Lanzarote, reiteradamente presentada como volcánicamente muy activa y joven, no es más que una isla muy vieja que ha sufrido un “maquillaje” volcánico debido a que las lavas y piroclastos emitidos en las erupciones históricas de 1730-36 y 1824 pudieron extenderse por una amplia superficie, gracias a la existencia de un relieve previo muy suavizado.

Por otro lado, los relieves submarinos alrededor de las islas, recientemente estudiados en diferentes campañas oceanográficas (e.g., Urgelés *et al.*, 1999; Krastel *et al.*, 2001; Masson *et al.*, 2002), muestran rasgos también acordes con el estado evolutivo de las mismas. Alrededor de las islas orientales de El Hierro, La Palma y Tenerife existen importantes depósitos de deslizamientos gravitacionales apenas cubiertos por sedimentos pelágicos y en conexión con las calderas de colapso gravitacional observables en tierra, mientras que alrededor de las otras islas son más difíciles de localizar debido a su recubrimiento sedimentario (Fig. 6a). Asimismo, en Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria y La Gomera se han desarrollado anchas plataformas insulares, mientras que son muy incipientes en Tenerife, La Palma y El Hierro (Fig. 6b).

Recientemente, el buque oceanográfico Charles Darwin “fotografió” con sonar un grupo de tres montes submarinos situados a unos 70 km al SO de la isla de El Hierro sobre fondos marinos de 3.800 m de profundidad, el mayor de los cuales posee unas dimensiones de unos 1.600 m de altura y 20 Km de base (ver figura 6b). Estos montes submarinos, denominados Las Hijas por sus descubridores (Rihm *et al.*, 1998), muestran signos de actividad volcánica y siguen la dirección de progresión del punto caliente, lo que los podría convertir en las próximas islas del archipiélago en el futuro geológico.

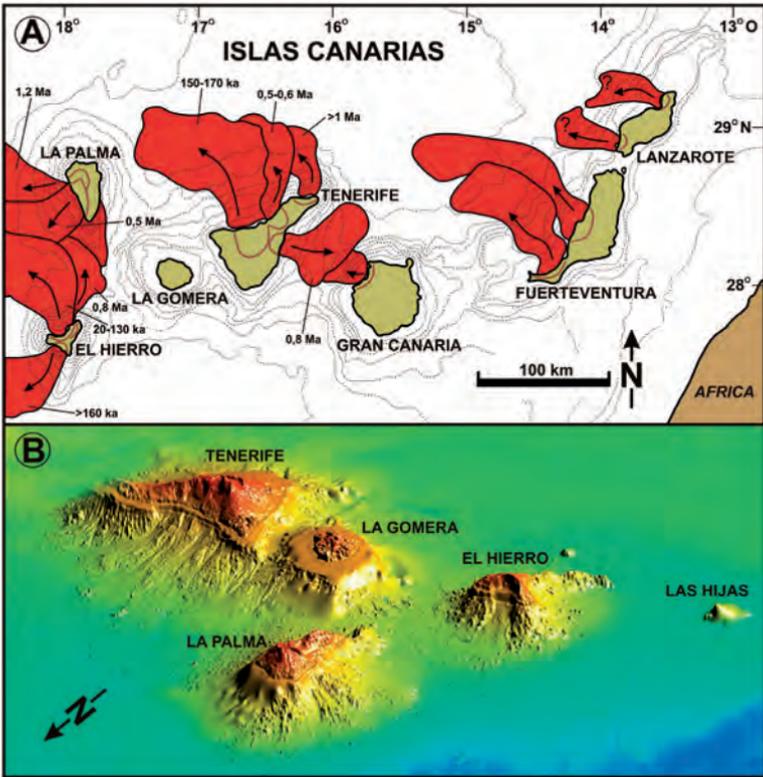


Figura 6. A) Deslizamientos laterales gigantes en las Islas Canarias (los números indican sus edades estimadas) y conexión con calderas de colapso en tierra (datos tomados de Carracedo, 1994; Urgelés et al., 1999 y Masson et al., 2002). B) Imagen de sonar de las islas occidentales, vistas de NE a SO, en la que se aprecia el incipiente desarrollo de plataformas insulares en La Palma y El Hierro y en los sectores de rejuvenecimiento de Tenerife, mientras que en La Gomera y en los macizos antiguos de Tenerife son anchas. Obsérvense además los depósitos de avalancha de las islas de Tenerife, La Palma y El Hierro cubriendo los fondos marinos, y los volcanes submarinos de Las Hijas, que tal vez puedan constituir en un futuro geológico nuevas islas del Archipiélago Canario (modificado de Masson et al., 2002).

En consecuencia, es la evolución a partir de una isla tipo generada repetidamente por un punto caliente la que da lugar a un archipiélago tan variado en la geología, el relieve y el paisaje. Esta “moviola” lleva produciéndose en Canarias desde hace más de 20 Ma y continúa en la actualidad (Fig. 7).

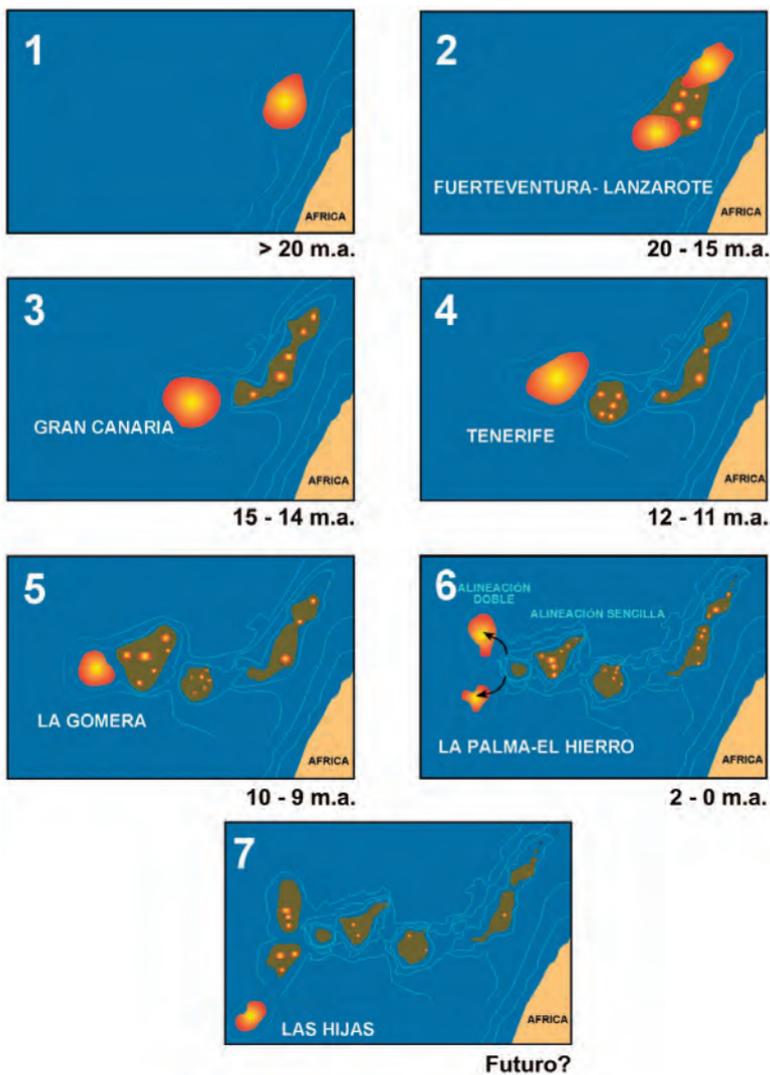


Figura 7. Secuencia de emersión de las Islas Canarias (modificado de Carracedo y Tilling, 2003).