

Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias

Verónica Alberto-Barroso et al. - Juan Fco. Betancort Lozano  
José Mangas Viñuela - Marcos Salas Pascual - Miguel Ángel Peña Estévez

---

# Gran Canaria

## Las huellas del tiempo



---

Actas XV Semana Científica Telesforo Bravo



# **Gran Canaria**

## **Las huellas del tiempo**

Editado  
por  
Julio Afonso-Carrillo

*Actas XV Semana Científica Telesforo Bravo*  
INSTITUTO DE ESTUDIOS HISPÁNICOS DE CANARIAS  
2020

© Los autores  
© De esta edición: 2020, Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias,  
C/. Quintana, 18. Puerto de la Cruz, Tenerife,  
Islas Canarias, E-38400.  
[www.iehcan.com](http://www.iehcan.com)

*Diseño de la cubierta:*  
:rec retoque estudio creativo  
[www.retoqueec.com](http://www.retoqueec.com)

*Primera edición:* octubre 2020

*Imprime:*  
Litografía La Palma  
C/ El Galión 18 - 38700 Santa Cruz de La Palma  
CIF: B38340501

Depósito Legal: TF 475-2020

ISBN: 978-84-09-23213-0

## **Presentación**

En el primer tomo de su Geografía de Canarias, Telesforo Bravo al referirse a Gran Canaria no duda en encontrar paralelismos con la isla de La Gomera. Las describe como «islas de forma circular con cumbres centrales desde donde irradian tanto la red de desagüe como toda la orografía. En estas dos islas la erosión ha modificado profundamente el suelo. De sus estructuras se saca la conclusión de que grandes masas rocosas, cadenas enteras de conos volcánicos e ingentes masas de lava han desaparecido por la acción de las aguas fluviales. La poca o ninguna actividad volcánica que estas dos islas han experimentado, no ha rejuvenecido el terreno y todo el edificio rocoso ha ido cayendo bajo la acción demoledora de la erosión de los torrentes». Islas marcadas por las cicatrices que va dejando el paso del tiempo.

Más adelante, Telesforo insiste en la visión dinámica que ofrecen los vestigios en la isla de Gran Canaria: «Los accidentes y monolitos que se encuentran en la zona alta, son restos de estructuras rocosas de mayor altura. De todo el macizo central parte la red de torrentes como los radios de una rueda, transportando al mar vastas cantidades de aluviones. Grandes calderas de tipo erosivo, vivas y en plena formación, se abren en las laderas, tales como la gran Caldera de Tirajana, cuyos detritos han formado un ancho estuario costero. El valle de Tejeda parece responder al mismo tipo de formaciones presentando, ambos paisajes y estructuras montañosas, una maravillosa belleza. Roque Nublo y Roque Bentaiga, son formaciones monolíticas que acaban de completar la armónica, pero atormentada superficie central de la isla».

Como isla volcánica emergida desde el fondo oceánico, la historia de Gran Canaria se ha desarrollado durante los últimos catorce millones de años, en los que han tenido lugar tres grandes ciclos eruptivos de crecimiento separados por periodos de inactividad durante los cuales, los

procesos erosivos han ido dismantelando parte de las estructuras previamente construidas. El transcurrir del tiempo ha ido dejando huellas inequívocas que permiten en la actualidad analizar y construir un relato científicamente sustentado del pasado de esta isla.

Huellas del tiempo en la accidentada Geología de Gran Canaria desde que allá, por el Mioceno Superior, la actividad magmática formara el edificio más occidental de la isla que posteriormente colapsaría originando una gran caldera. Huellas en sus playas levantadas donde los restos fósiles atrapados entre los sedimentos permiten a la Paleontología reconstruir el pasado de esta isla en el contexto de la historia del propio océano Atlántico. Huellas en los restos de sus antiguos pobladores que permiten a la Arqueología explicarnos su tiempo y su cultura. Y huellas en la exquisita flora y fauna de una isla que hoy la Botánica y la Zoología insisten en otorgar la condición de extraordinaria, a pesar de las diversas transformaciones que a lo largo del tiempo han acabado por modificar la biota insular.

Huellas del tiempo pasado que se conservan aquí y allá, y nos informan de sucesos ocurridos a lo largo de la ajetreada historia de esta isla volcánica. Cicatrices de periodos pretéritos, de monumentales colapsos para originar calderas; de prolongados periodos erosivos que lograron excavar grandes valles y configurar grandes abanicos aluviales en desembocaduras de barrancos; huellas de violentas erupciones que generaron el edificio volcánico del centro de la Isla, el estratovolcán Roque Nublo, y de sus colapsos gravitacionales y sus depósitos de avalancha. Huellas y más huellas que el tiempo ha ido acumulando a lo largo del territorio insular.

Huellas que han dejado los seres vivos que llegaron a un territorio virgen colonizando una isla inicialmente inhóspita, y que fueron habilitando progresivamente para que resultara acogedora y habitable para otros muchos organismos. Vestigios de antiguos habitantes marinos y terrestres que vivieron en la isla muchísimo antes de la aparición del hombre sobre la Tierra.

Huellas incluso de sobrecogedores episodios geológicos acaecidos en otras islas del archipiélago canario. Señales como las conservadas en el valle de Agaete que son los rastros de un evento marino, un tsunami, repentino y de alta energía. Depósitos con macrofósiles marinos muy fragmentados y nunca en posición de vida, estratificados en dos capas con imbricación de cantos en direcciones opuestas, señales del ascenso y posterior retroceso de una ola gigantesca. Depósitos que perduran en el valle y en su acantilado costero y que se vinculan con el gigantesco deslizamiento gravitacional, un fenómeno geológico sobre el que Telesforo Bravo fue pionero en su postulación, que originó el valle de Güímar en Tenerife hace unos 800 mil años. Un estremecedor colapso y brusco deslizamiento hacia el mar de varias decenas de km<sup>3</sup> de materiales que

generaron una gigantesca ola en dirección a Gran Canaria. Una ola, estimada en unos 20-30 m de altura, que depositó sedimentos con la fauna marina de aquel momento en alturas de entre 50 y 160 m, estableciendo la huella geológica de un tsunami.

Huellas paleontológicas que nos indican la evolución del archipiélago y los cambios climáticos acontecidos en nuestro entorno durante, al menos, los últimos millones de años. Vestigios de tiempos pretéritos muy evidentes y palpables en la propia ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, establecida en terrenos que contienen yacimientos paleontológicos de diferentes edades. Del Mioceno y Plioceno con una importante asociación de fósiles en la parte alta de la ciudad, y con afloramientos del episodio transgresivo marino MIS5e en la zona baja, ambos representados en la playa de El Confital. Huellas de enorme valor científico y patrimonial, por las que se interesó Telesforo Bravo, sobre las que se ha asentado la ciudad de Las Palmas, y que en el presente se encuentran tristemente degradadas y olvidadas entre edificios y carreteras.

Huellas de evolución y de aislamiento que propiciaron la configuración de una biota singular con abundancia de especies exclusivas. Rastros de los antiguos colonizadores y de los organismos actuales, que se asentaron en los fondos marinos someros y en los terrenos emergidos desde las costas hasta las cumbres. Que se adaptaron a prosperar en los diferentes ambientes que como un mosaico cubren la superficie insular, propiciados por la altitud, el clima, el suelo o la orientación, y abocaron a la diferenciación de una sensacional diversidad botánica y zoológica que resulta particularmente evidente en las cabeceras de los barrancos. Y es que la orografía de Gran Canaria hace imposible incluir en un solo clima a todo el territorio, puesto que en poco espacio las variaciones de altitud provocan también variaciones importantes en temperatura y precipitación. En general, se cuenta con una fachada norte más húmeda y una sur más seca, pero también se reconocen una gran variedad de microclimas.

Huellas también las dejadas por el hombre. Huellas de los primitivos pueblos que la ocuparon, como los impresionantes vestigios del valle de Agaete, donde se conserva uno de los yacimientos arqueológicos más singulares de Canarias, la necrópolis aborigen del Maipés de Agaete, vestigio del poblamiento prehispánico de la isla. Un yacimiento funerario de túmulos construido por los canarios utilizando la piedra volcánica durante varios siglos desde el VIII al XII, asentado sobre una colada volcánica.

Aunque arribó hace relativamente poco tiempo a la Isla, las huellas del hombre son colosales, puesto que ha ido transformando de forma muy evidente, y desgraciadamente continúa degradando de manera temeraria, todo el orden natural que imperaba en Gran Canaria. Los extensos bosques primitivos comenzaron a desaparecer con la presencia humana. Se expandió

la vegetación dominada por matorrales y hierbas, un proceso que se incrementó al extenderse la actividad agrícola dedicada al cultivo de cereales por los aborígenes grancanarios, probablemente ganando terrenos cultivables mediante incendios de la vegetación. Después de la conquista de la isla por los castellanos en el siglo XV la explotación masiva de los recursos naturales provocó una profunda reducción de los bosques. De manera que la actual vegetación no es prístina, y los tipos de vegetación ocupan menos del 30% de lo que fue su área original dentro de la isla. Posiblemente es el monteverde el ecosistema que ha resultado más afectado por una más que inadecuada gestión del mismo, del que se estima que solo se conserva menos del 1% de lo que fue su distribución original.

La eliminación de una parte muy considerable de la original cubierta vegetal de la isla ha supuesto la reducción o extinción de una biota (flora y fauna) excepcional. Hoy los espacios naturales protegidos de la isla pretenden poner a salvo parte de lo que antes caracterizó el medio natural de grancanario.

Por todo esto, un ciclo monográfico dedicado a la isla de Gran Canaria era materia pendiente, en el mismo sentido que los realizados previamente para otras islas del archipiélago canario. Una isla que abarca multitud de parcelas de elevado interés científico para ser tratadas desde un punto de vista divulgativo en el marco del ciclo de conferencias anualmente dedicado a Telesforo Bravo, organizado conjuntamente por el INSTITUTO DE ESTUDIOS HISPÁNICOS DE CANARIAS y la FUNDACIÓN TELESFORO BRAVO – JUAN COELLO.

«*Gran Canaria: las huellas del tiempo*», aspira a completar una semblanza del singular medio natural de esta isla, mediante las aportaciones científicas de cinco expertos con amplia experiencia investigadora en diferentes ámbitos de la Ciencia: Arqueología, Paleontología, Geología, Botánica y Zoología. Como es habitual, la Semana Científica desarrolló su programa en el salón de actos de la sede del IEHC, entre el lunes 18 y el viernes 22 de noviembre, con sesiones diarias de 19:30 a 21:00 horas.

La programación de la Semana Científica se abrió con la presentación del ciclo realizada por Jaime Coello Bravo y Julio Afonso Carrillo. Tras la pormenorización realizada por Coello de las características de la programación científica, Afonso presentó el libro de actas con las conferencias del ciclo del año precedente, que lleva por título «*Agua: reflexiones para una gestión eficaz*».

El conjunto de conferencias que conformó el programa desarrollado a lo largo de la XV Semana Científica Telesforo Bravo fue el siguiente:

Lunes, 18 noviembre 2019.

**Verónica Alberto Barroso:** «Los antiguos canarios ante la muerte».

Martes, 19 noviembre 2019.

**Juan Francisco Betancort Lozano:** «El patrimonio paleontológico de Gran Canaria: ventanas abiertas a la historia del Atlántico norte».

Miércoles, 20 noviembre 2019.

**José Mangas Viñuela:** «Génesis y evolución geológica de Gran Canaria: un ejemplo de geodiversidad».

Jueves, 21 noviembre 2019.

**Marcos Salas Pascual:** «Flora y vegetación de Gran Canaria».

Viernes, 22 noviembre 2019.

**Miguel Ángel Peña Estévez:** «Apuntes sobre la fauna de Gran Canaria».

En esta publicación se han reunido los contenidos que fueron presentados en cada una de estas conferencias, elaborados por los propios autores.

En la primera sesión, Verónica Alberto Barroso, arqueóloga de Tibicena, Arqueología y Patrimonio, nos ilustró acerca del conocimiento de la muerte entre los antiguos canarios, tomando como punto de partida que las poblaciones aborígenes canarias cuando llegaron desde el continente africano traían sus costumbres funerarias. El texto aquí publicado es una síntesis de algunos de los resultados del proyecto multidisciplinar que desde 2015 se está llevando a cabo sobre el mundo funerario y la bioarqueología de las poblaciones aborígenes de Gran Canaria, y en la preparación del artículo también participaron otros investigadores del proyecto (Javier Velasco-Vázquez, Teresa Delgado-Darias y Marco A. Moreno-Benítez), que de este modo también se suman a este libro homenaje a Telesforo Bravo. El incremento de los estudios de sitios funerarios que ha tenido lugar en las últimas décadas está proporcionando una sólida base para la renovar del conocimiento de la muerte entre los antiguos canarios, en los que las prácticas funerarias son sumamente variadas. Alberto nos explicó que hasta el presente no había sido posible producir un relato coherente del fenómeno mortuorio, y que ahora se aborda con una secuenciación histórica de las prácticas sepulcrales que puede ser explicada en el ámbito de las transformaciones sociales.

En la segunda sesión, Juan Francisco Betancort Lozano, paleontólogo del departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, desarrolló el actual conocimiento del registro paleontológico de Gran Canaria, señalando que aunque es relativamente limitado, tiene un elevado interés puesto que los yacimientos y sus fósiles son los testigos de las diferentes fases evolutivas por las que ha pasado la isla y recogen la historia de los cambios climáticos acontecidos en esta zona del Atlántico.

De esta manera, resultan como una ventana desde la que se contemplan los principales hitos climáticos del pasado. Betancort nos mostró que los grandes hitos climáticos del Atlántico ocurridos durante el Neógeno (Mioceno y Plioceno) y Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno), han quedado registrados en forma de vestigios fósiles. Betancort explicó que en un ecosistema fósil, los organismos, las marcas que dejan unos sobre otros o en el medio, sus madrigueras o las pistas que dejan al marchar, nos dan información acerca de cuáles eran las condiciones ecológicas y climáticas durante el tiempo en que ellos vivían. Para finalizar nos propuso realizar una ruta por la ciudad de Las Palmas y sus alrededores mediante la cual resulta factible acceder a numerosas evidencias del valioso patrimonio paleontológico.

El geólogo José Mangas Viñuela del Instituto de Oceanografía y Cambio Global de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria participó en la tercera sesión y dedicó su intervención a presentarnos las características fundamentales de la geología de Gran Canaria. Mangas nos explicó que Gran Canaria, y las demás islas del archipiélago canario, son buenos ejemplos de islas volcánicas localizadas en la placa litosférica oceánica de África, con origen vinculado a la actividad ígnea de un punto caliente en el Atlántico norte, y las etapas de su formación geológica siguen en líneas generales un modelo similar al del archipiélago de Hawái. Describió la génesis y evolución geológica de la isla a través de las distintas fases de formación por las que ha pasado Gran Canaria, destacó los singulares elementos geológicos dignos de ser conservados, valorados y disfrutados por la sociedad, desarrollando los conceptos de geodiversidad y de patrimonio geológico, y proponiendo una relación de 42 Lugares de Interés Geológico (LIG). Representan la gran variedad de elementos geológicos que posee la isla de Gran Canaria, de ahí la elevada importancia que presenta su conocimiento y conservación, tanto desde el punto de vista científico como educativo y cultural. Son elementos geológicos que ayudan a conocer, estudiar e interpretar la historia geológica de la isla, su biota y sus paisajes, actuales y pasados, y que deben ser preservados para las generaciones futuras.

Marcos Salas Pascual, biólogo profesor de Enseñanzas Secundarias y miembro del Grupo de investigación i-UNAT de la Universidad de Las Palmas de Gran Canarias, intervino en la cuarta jornada y desarrolló el conocimiento actual sobre la flora y la vegetación de Gran Canaria. Aunque hay una idea extendida de que se trata de una isla muy degradada y por consiguiente con escaso valor natural, Salas no demostró que esta última conclusión es errónea. En la isla viven más de 1.300 especies vegetales en casi un centenar de comunidades vegetales diferentes. Con un análisis del medio físico, haciendo especial hincapié en el relieve, los suelos, los bioclimas, la temperatura y la pluviometría, nos ilustró de su importancia

sobre la composición y riqueza de su flora y de sus consecuencias sobre la distribución de la vegetación. La caracterización fitogeográfica de Gran Canaria dio paso a un recorrido por la vegetación de la isla, tanto por la vegetación zonal (tabaibales, cardonales, bosque termófilo, monteverde y pinar), como la azonal (vegetación rupícola, hidrofítica y costera). Salas finalizó su exposición insistiendo en la significativa degradación que padece la vegetación grancanaria y en el consiguiente riesgo de desaparición que amenaza a gran parte de su flora, señalando que los grandes peligros de la actualidad se localizan en la elevada presión que la población está ejerciendo sobre las zonas bajas y costeras, y en el notable incremento de las especies invasoras.

En la quinta sesión, Miguel Ángel Peña Estévez, biólogo de la Consejería de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, nos presentó una detallada visión actual acerca de la fauna de la isla, indicando que a la riqueza en hábitats potenciales para la fauna, se deben sustraer las sucesivas transformaciones históricas acontecidas después de la colonización (aprovechamientos forestales y agrícolas), la introducción del ganado, hasta el desarrollo de la industria turística que se extendió hacia los territorios costeros que habían escapado a la ocupación humana. Peña mostró que la fauna de Gran Canaria cuenta con más de 3.500 especies lo que representa más de un tercio de las que habitan en Canarias, siendo sin lugar a dudas los insectos el grupo mejor representado. Seleccionó y comentó un grupo de especies endémicas relevantes como algunos reptiles (el perenquén de Gran Canaria, el lagarto gigante y la lisa), aves (el pinzón azul, la paloma rabiche y la paloma turqué), algunos invertebrados y algunas especies extintas. Analizó los puntos calientes de diversidad de vertebrados, las especies raras, las amenazas a las que está sometida en la actualidad la fauna (transformación de hábitats, especies invasoras, animales asilvestrados y cambio climático), finalizando con la importancia de la gestión ambiental como herramienta para conseguir el restablecimiento de los ecosistemas degradados.

La preparación del presente libro ha sido posible gracias a la inestimable colaboración de los conferenciantes, que aceptaron la invitación para participar en la Semana Científica, y han redactado desinteresadamente los artículos que aparecen publicados en estas páginas. Como en los libros anteriores de esta colección hemos contado con la valiosa colaboración de *:REC RETOQUE ESTUDIO CREATIVO*, al que se debe el diseño de la portada y el documento final para imprenta. En el proceso de organización del ciclo de conferencias Jaime Coello Bravo y el autor de estas líneas han contado con la inestimable colaboración de Nicolás Rodríguez y Jerónimo de Francisco Navarro. Una mención especial merece la incansable labor de Iris Barbuzano Delgado a quien se debe tanto el diseño gráfico de la

programación de las jornadas, como toda la tarea administrativa relacionada con la publicación del libro y la Semana Científica.

Como en ciclos anteriores, una masiva asistencia de público en cada una de las jornadas dejó patente el interés y el cariño con que cada año es acogido este ciclo. El agradecimiento del IEHC a todos los asistentes.

Un año más el presente libro mantiene el compromiso original de esta colección de actas que persigue mantener vivo el recuerdo y ser homenaje de reconocimiento del IEHC hacia Telesforo Bravo.

*Julio Afonso Carrillo*  
*Vicepresidente de Asuntos Científicos del IEHC*

## ÍNDICE

Págs.

- 
- 1. Los antiguos canarios ante la muerte. Tradición vs. ruptura,**  
por VERÓNICA ALBERTO-BARROSO, JAVIER VELASCO-VÁZQUEZ,  
TERESA DELGADO-DARIAS & MARCO A. MORENO-BENÍTEZ..... 13 – 40
  - 2. El patrimonio paleontológico de Gran Canaria: ventanas  
abiertas a la historia del Atlántico Norte,**  
por JUAN FRANCISCO BETANCORT LOZANO ..... 41 – 59
  - 3. Génesis y evolución geológica de Gran Canaria: un buen ejemplo  
de la geodiversidad de una isla volcánica intraplaca oceánica,**  
por JOSÉ MANGAS VIÑUELA ..... 61 – 113
  - 4. Flora y vegetación de Gran Canaria,**  
por MARCOS SALAS PASCUAL ..... 115 – 165
  - 5. Apuntes sobre la fauna de Gran Canaria,**  
por MIGUEL ÁNGEL PEÑA ESTÉVEZ ..... 167 – 190



## 1. Los antiguos canarios ante la muerte. Tradicón vs. ruptura

**Verónica Alberto-Barroso<sup>1\*</sup>, Javier Velasco-Vázquez<sup>2</sup>,  
Teresa Delgado-Darias<sup>3</sup> & Marco A. Moreno-Benítez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Tibicena. Arqueología y Patrimonio.*

<sup>2</sup> *Servicio de Patrimonio Histórico, Cabildo de Gran Canaria.*

<sup>3</sup> *El Museo Canario.*

\* *veroalberto1@gmail.com*

«La vida de los muertos consiste en hallarse presentes en el espíritu de los vivos»  
(*Filipicas*, Cicerón)

*Las poblaciones aborígenes canarias llegaron desde el continente africano con un bagaje cultural de raíz amazigh, en el que sin duda se incluían sus costumbres funerarias. En las últimas décadas, la intervención y estudio de sitios funerarios se ha incrementado considerablemente, proporcionando con ello una sólida base para la renovación del conocimiento de la muerte entre los antiguos canarios. En el caso específico de Gran Canaria, las prácticas funerarias son sumamente variadas como también lo son los escenarios sociales en los que se desarrollan. Sin embargo, y a pesar de esa dilatada experiencia en espacios sepulcrales y del innegable avance de las técnicas de estudio, hasta ahora no habíamos sido capaces de producir un relato coherente del fenómeno mortuario. En este caso el objetivo es*

*intentar aportar una secuenciación histórica de las prácticas sepulcrales de los antiguos canarios y profundizar en su capacidad explicativa en el ámbito de las transformaciones sociales. Este texto es una síntesis de algunos de los resultados del proyecto multidisciplinar que desde el 2015 estamos llevando a cabo sobre el mundo funerario y la bioarqueología de las poblaciones aborígenes de Gran Canaria.*

## **Introducción**

Con la denominación de antiguos canarios designamos a la población de la esfera cultural amazigh, también denominada bereber, que ocupó la isla de Gran Canaria hasta que fue conquistada a finales del siglo XV por la corona de Castilla. La arqueología, la lingüística y los estudios de ADN confirman esta procedencia norteafricana, de la que en la actualidad no hay ninguna duda. Otra cosa es conocer quiénes fueron aquellos primeros fundadores que se asentaron en la isla, convirtiéndola en su hogar y en el de muchas generaciones venideras. Tampoco es sencillo averiguar cuáles fueron las razones que explican este viaje sin retorno a un pedacito de tierra en medio del mar. Y más complejo aún determinar, si como apuntan algunos datos, a esta empresa colonizadora siguieron otros eventos migratorios en siglos posteriores, siempre con un origen norteafricano. En cualquier caso, el poblamiento aborigen del Archipiélago hay que entenderlo como una expresión más del devenir histórico de esa considerable amalgama de pueblos, diseminados por amplios territorios del Magreb y el Sáhara, con rasgos comunes pero también con identidades diversas en continua transformación. El tiempo histórico tampoco es fácil de fijar, sin embargo, recientes trabajos sobre modelos cronológicos sustentan que el poblamiento efectivo de la isla de Gran Canaria, por el momento, no puede retrotraerse más allá de los siglos II-III d. C. (Velasco *et al.*, 2019).

En la isla, una vez que llegan, estas personas comienzan un proceso de adaptación al nuevo territorio. Los primeros lugares que se habitan son las zonas del interior, mientras que el litoral parece haber permanecido ajeno a este proceso de ocupación o con una significación testimonial hasta un momento bastante avanzado en la secuencia de poblamiento. En un contexto insular como el de Gran Canaria, este fenómeno puede explicarse por las condiciones de partida que traen estas personas. Son grupos que, por lo que se deduce del patrón de ocupación de la isla y de las prácticas subsistenciales de las primeras etapas, en sus lugares de origen practicarían mayoritariamente una forma de vida agropastoril (Camps, 1995; Ilahiane,

2017) que en su desplazamiento trasladan a la isla y tal vez por eso no hay una ocupación inmediata del litoral.

Para garantizar el éxito de esta empresa, los antiguos canarios se acompañan de animales domésticos y semillas, sustentando su supervivencia en la explotación de la cabaña ganadera: cabras, ovejas y cerdos y en el cultivo de algunos cereales como la cebada y el trigo, leguminosas como lentejas y arvejas y la higuera (Morales, 2019). Asimismo, incorporan diversos productos que les proporciona la naturaleza insular a través de la recolección vegetal y la explotación del medio marino. No obstante, las estrategias productivas variaron a lo largo del tiempo, evidenciando distintas maneras de organizarse. En Gran Canaria, los datos arqueológicos sugieren que en un primer momento tienen mayor peso aquellas fórmulas de base pastoralista que con el tiempo pierden relevancia en favor de un sistema netamente agrícola, aunque la ganadería permanece vigente como un componente vital desde el punto de vista socioeconómico en toda la secuencia de poblamiento aborigen. Esta evolución de los modelos productivos no es más que el reflejo de los enormes cambios que operan en todos los niveles que rigen la organización de estos grupos durante al menos 1300 años.

Y sin duda, uno de los aspectos donde se puede rastrear el transcurso de estos acontecimientos de forma más clara es en el mundo de la muerte. Al contrario que para los lugares de habitación, de los que prácticamente solo existe información contrastada para fases muy avanzadas, los enclaves sepulcrales ofrecen la posibilidad de analizar toda la secuencia de principio a fin. Por esta razón la arqueología de las prácticas funerarias de momento es la única que permite un relato coherente, no solo de las tradiciones mortuorias, sino de las propias pautas de organización y de los eventos y procesos de cambio social que marcan el devenir histórico de esas poblaciones.

## **Las prácticas sepulcrales en Gran Canaria. Consideraciones de partida**

En líneas generales, la destacada atención que han recibido los muertos y sus cementerios tiene que ver con el temprano desarrollo de la disciplina bioantropológica en Canarias, ya desde finales del siglo XIX, con la participación de estudiosos locales y foráneos llegados de los principales centros de investigación europeos (Estévez, 1987). Desde entonces, los restos óseos humanos y sus tumbas han sido un foco prioritario de actuación en la arqueología del archipiélago, con Tenerife y Gran Canaria como los escenarios más activos en este sentido. No obstante, a pesar de toda esta dilatada experiencia investigadora y la gran cantidad de yacimientos conocidos, las prácticas sepulcrales de los antiguos canarios

por lo general han sido tratadas como un fenómeno ahistórico, sin tiempo y sin su correspondiente encuadre social.

Los yacimientos funerarios de Gran Canaria son muy variados. Como en el resto del archipiélago, los antiguos canarios se enterraban en cuevas naturales, pero también en cementerios al aire libre, y dentro de estos últimos con una gran diversidad de formatos sepulcrales. Esta situación de variabilidad terminó generando un panorama impreciso, en el que sublimamos las semejanzas, mientras minimizábamos las diferencias. Por todo ello, uno de los objetivos prioritarios entre los proyectos que se vienen desarrollando sobre el mundo de la muerte es intentar situar históricamente las expresiones mortuorias.

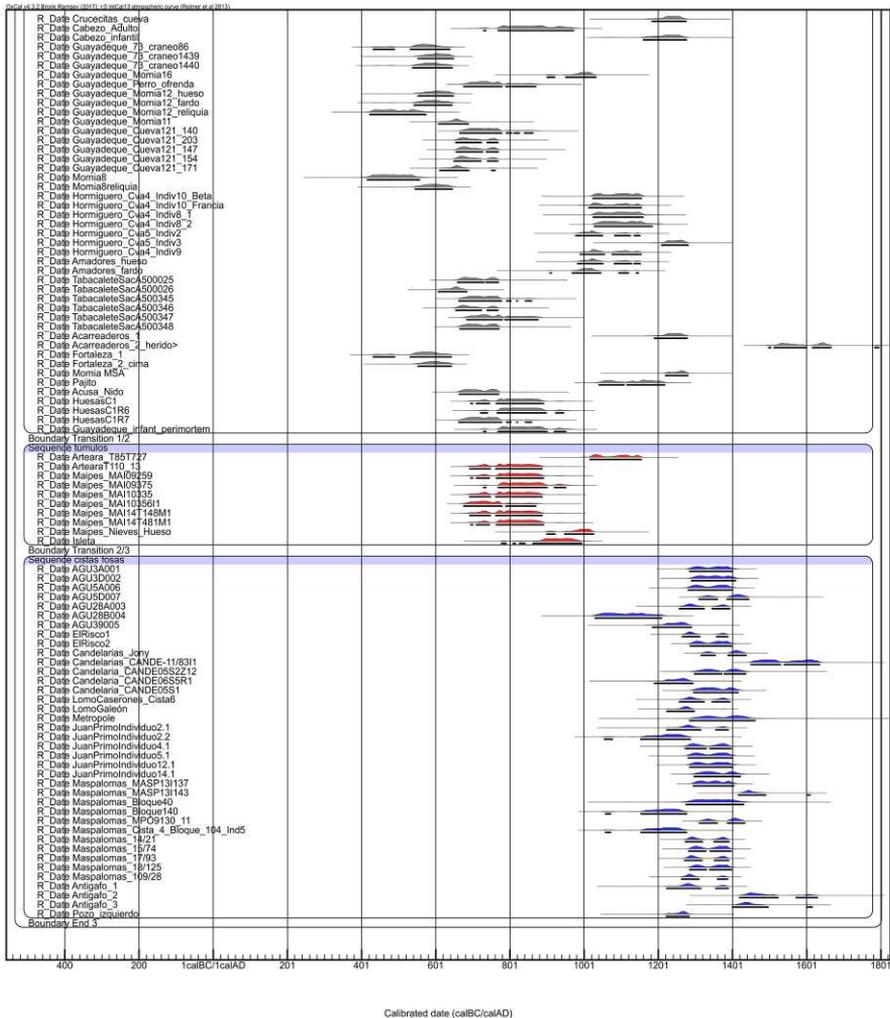
Con el propósito de superar este desorden, recientemente se ha abordado el análisis del aspecto diacrónico de la práctica funeraria, intentando a la vez su explicación en el marco de los procesos históricos en los que se insertan (Alberto *et al.*, 2019a). Para ello se han evaluado 104 dataciones tratadas con estadística bayesiana, provenientes de 25 enclaves funerarios repartidos por toda la isla. Asimismo, se ha usado la técnica del tiempo plot (Dye, 2016) para cuantificar el tiempo de inicio y cese de las expresiones mortuorias, así como la ratio de cambio que en cada caso muestran. Los resultados de este trabajo han permitido acceder de forma secuenciada al modo en el que los antiguos canarios organizaron sus prácticas funerarias, en un encuadre cronológico que abarca desde los ss. III-IV d. C. hasta finales del XV d. C.

Según se aprecia en la gráfica (Fig. 1), se observa un proceso en que cuevas funerarias y cementerios al aire libre se secuencian con significativos momentos de inflexión y cambios trascendentales en las tradiciones mortuorias. Obviamente, a medida que se vayan incorporando nuevas dataciones podría suceder que la propuesta tenga que ser ajustada, si bien por el momento se presenta como un modelo robusto desde el punto de vista estadístico y con capacidad explicativa de todos los casos.

## **Ordenación del fenómeno sepulcral**

Por ahora, las fechas más antiguas bien contrastadas para el inicio del asentamiento humano en la isla proceden precisamente de los contextos funerarios. Como se ha indicado, la calibración de las dataciones disponibles no permite remontarse más allá de los siglos III-IV, si bien el modelo estadístico global lleva este extremo a los siglos II-III d. C.

Atendiendo a las tipologías sepulcrales se distingue claramente entre el uso de las cuevas funerarias y los cementerios al aire libre. Y aunque este es un hecho que ya quedaba patente por la especificidad del receptáculo mortuorio, ahora esta distinción se ordena en base al tiempo y al territorio, otorgándole un sentido histórico más allá de la naturaleza de la unidad de



**Fig. 1.** Distribución de las dataciones agrupadas por fórmulas funerarias (cuevas, túmulos y cistas-fosas). OxCal 4.2.

acogida. Otro aspecto que se precisa es la caracterización de los cementerios al aire libre, que hasta ahora se habían considerado como un todo uniforme. En consecuencia, y a partir de la aplicación de los criterios tiempo y espacio, se distinguen tres grandes manifestaciones que definen la práctica funeraria de los antiguos canarios. En síntesis: uso de cuevas naturales como lugar de enterramiento, surgimiento de las grandes necrópolis tumulares en lugares pedregosos y, siglos después, el de los cementerios de cistas y fosas.

Siguiendo un criterio temporal, las primeras poblaciones que se asientan en la isla recurren a las cuevas como vivienda, pero también como cementerios (Fig. 2). Se constata asimismo que los emplazamientos elegidos para establecerse se localizan en zonas altas y de medianías. Las fechas más antiguas se sitúan en La Fortaleza de San Lucía, en el barranco de Guayadeque, en La Angostura en Santa Brígida, así como en el Andén de Tabacalate y Acusa en la cumbre de la isla. Los antiguos canarios usaron esta fórmula funeraria en exclusividad por unos 400 años hasta que, ya avanzado el proceso de poblamiento, entre los ss. VII-VIII d. C. surge un nuevo modelo de enterramiento: los grandes cementerios de túmulos. En ese momento, la función funeraria en cuevas decrece, en directa relación con el auge de los túmulos, pero no se abandona. De hecho, en esos emplazamientos fundacionales del interior de la isla, donde la población se asentó desde el principio, la costumbre de enterrar en cuevas permanece sin modificación, de forma paralela al funcionamiento de los grandes cementerios tumulares.



**Fig. 2.** Necrópolis de cueva naturales en el barranco de Guayadeque (Agüimes).

En el caso de las extensas necrópolis de túmulos su distribución espacial está muy restringida. Estos se ubican en grandes campos de lava o en pedregales de derrubio de ladera. Los casos conocidos corresponden a las necrópolis de El Maipés de Arriba y las Nieves, ambos en Agaete, la de

Arteara en San Bartolomé de Tirajana, las de las coladas del campo de volcanes de Jinámar, y la de La Isleta en Las Palmas de Gran Canaria. De estas solo permanecen, y con un nivel de deterioro considerable, el Maipés de Arriba, Arteara y la Montaña del Gallego, en Jinámar (Fig. 3).



**Fig. 3.** Vista de la necrópolis tumular del Maipés de Arriba (Agaete), años 40. Archivo El Museo Canario.

En general, los túmulos son tumbas hechas con las mismas rocas del lugar, conformadas por un receptáculo mortuorio, en la mayoría de los casos una cista -cajón hecho de piedras- aunque a veces puede ser también una cámara de tendencia abovedada, donde se introduce el cuerpo del fallecido. Cubriendo el receptáculo del cadáver se dispone una construcción, el túmulo propiamente dicho, que por lo general adopta una morfología troncocónica más o menos regular (Fig 4).

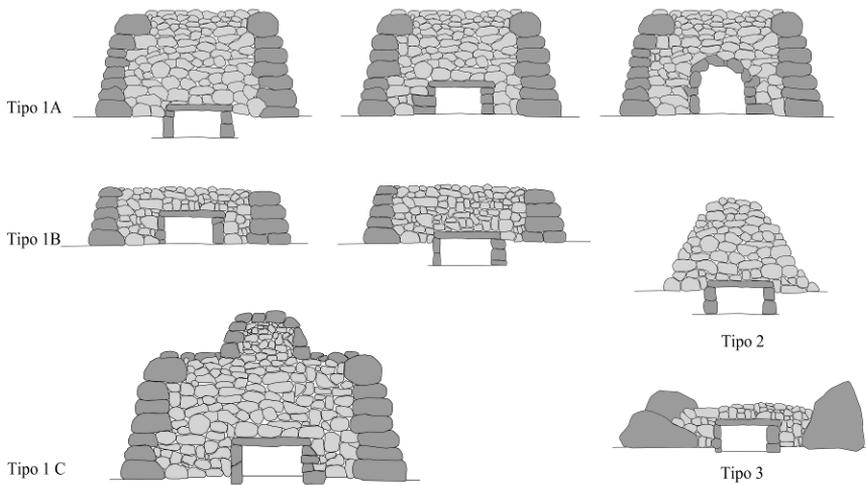
En estas construcciones predominan las plantas de tendencia circular y oval, mientras que la altura varía notablemente de unos túmulos a otros, aunque podría considerarse un intervalo general entre 0,75-2,00 m de alto. En un número limitado de casos en el Maipés de Agaete, siempre los de mayores dimensiones, tenían un segundo cuerpo de piedra superpuesto (Fig. 5). A veces, ya en la parte superior o formando parte de la construcción se colocan piedras que destacan por su color diferente, rojizo o gris claro, que no corresponden a la geología del lugar. En general, los túmulos exhiben una gran variabilidad en cuanto a formas y tamaños, si bien pueden ordenarse en una tipología básica de tres grupos (Fig. 6).



**Fig. 4.** Túmulos de la necrópolis de Arteara (San Bartolomé de Tirajana).



**Fig. 5.** Vista túmulo con doble cuerpo del Maipés de Arriba, Agaete. Restitución actual.



**Fig. 6.** Tipología de las construcciones tumulares. El tipo 1 se refiere a las construcciones más elaboradas de forma troncocónica, con sus diferentes variantes según las dimensiones y complejidad constructiva. El tipo 2 corresponde a amontonamientos simples. El tipo 3 representa las construcciones que aprovechan grandes rocas naturales del terreno entre las que se van acomodando otras menores hasta conformar una cista central. Representación esquemática sin escala.

Este nuevo procedimiento sepulcral parece tener un arranque relativamente repentino en torno al siglo VIII d. C. y permanece activo entre 300 y 400 años, hasta el s. XI d. C., cuando parece que cesa o, al menos, disminuye de forma muy acusada en la frecuencia de uso. Por otra parte, los antiguos canarios siguen enterrando en cuevas, aunque su uso decrece y así continuarán hasta el s. XIV. Sin embargo, coincidiendo con la pérdida de protagonismo de los grandes cementerios tumulares, poco a poco empieza a extenderse una nueva tipología de tumbas, dando lugar a los cementerios de cistas y fosas que prácticamente funcionan en exclusividad hasta que la isla es conquistada.

Ya se ha indicado que una cista es un cajón de piedra establecido en el subsuelo donde se introduce el cadáver y se cierra con lajas o tapas de madera, sin dar lugar a un enterramiento propiamente dicho porque el cuerpo no se cubre con tierra (Fig. 7). Al exterior, estas cistas se rematan con una alineación de piedras perimetral en cuyo interior se acomoda un montículo de tierra que finalmente se cubre de piedras. El resultado es una especie de plataforma empedrada, por lo común poco elevada del suelo (Fig. 8).



**Fig. 7.** Cista abierta con los restos esqueléticos en su interior (Lomo Caserones, La Aldea).

Por su parte, las fosas son agujeros en el suelo de tierra donde se introduce el cuerpo para cubrirlo con esa misma tierra extraída en el

proceso de apertura. En superficie, aunque pocos ejemplos han llegado hasta la actualidad, estas fosas estaban acondicionadas con círculos de piedra, montículos de tierra y superficies empedradas (Fig. 9).

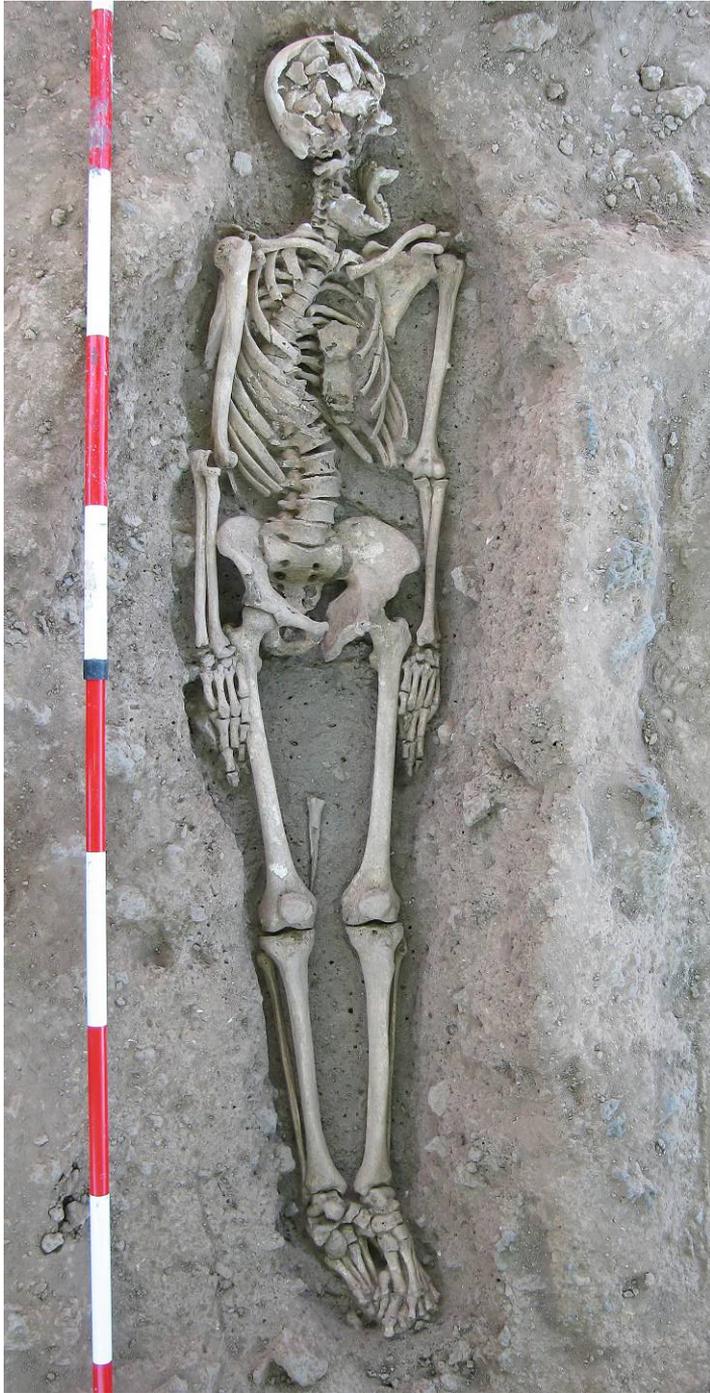


**Fig. 8.** Vista exterior de una cista (Necrópolis del Tenefé, Santa Lucía).

Como en el caso de los túmulos, cistas y fosas muestran una gran diversidad de formatos que pueden responder a factores bien diversos, como por ejemplo la posición social de la persona fallecida. Estos cementerios, además de las tumbas en sentido estricto, pueden incluir importantes construcciones de adecuación y organización del espacio sepulcral, cuyo ejemplo más sobresaliente es sin duda la necrópolis de La Guancha, en Gáldar (Fig. 10).

Por lo que se refiere a su distribución espacial, las mayores concentraciones se encuentran en áreas densamente pobladas de las grandes vegas agrícolas, por lo general hasta los 250 m s.n.m., y la franja costera, aunque también pueden encontrarse en pequeñas concentraciones o de manera aislada en otras localidades. Esta modalidad, surge de forma tímida entre los s. XI-XII d. C. para alcanzar su máximo apogeo en las centurias siguientes, ss. XIII-XV d. C.

El siglo XV, hasta el episodio de conquista castellana en 1483, es un periodo en el que aparentemente no se registran enterramientos en cueva y tampoco se conocen enterramientos tumulares que por lo que sabemos habían disminuido, si no cesado, antes del 1100 d. C. Así que la forma de enterrarse en los últimos años ya solo se lleva a cabo en cistas y fosas.



**Fig. 9.** Enterramiento en fosa (Agaete).



**Fig. 10.** Construcción funeraria compleja que albergaba numerosas cistas y fosas (Necrópolis de La Guancha, Gáldar).

## **Caracterización de los cementerios**

A la luz de las especificidades cronológicas y territoriales que hemos registrado para los distintos tipos de cementerios, cabe considerar un escenario tremendamente dinámico en el que acontecen cambios fundamentales en el plano de las tradiciones funerarias a lo largo de más de un milenio de existencia.

Para profundizar en esta cuestión se han analizado algunos de los rasgos esenciales que definen la práctica mortuoria en cada una de las categorías establecidas. Los criterios utilizados se basan en una serie de atributos que de forma conjunta permiten analizar la gestión de la muerte según diferentes respuestas sociales. Con este propósito se han comparado las siguientes propiedades: relación con los lugares de habitación, la representación poblacional, datos asociados al tratamiento del cadáver, naturaleza del depósito, colocación del cadáver en la tumba y la presencia/ausencia de elementos referidos a las creencias funerarias o actividades rituales.

### **Cuevas funerarias**

Como se ha indicado, es la fórmula que más tiempo está en uso, desde el principio hasta, al menos, el siglo XIV d. C. Este tipo de enterramiento

manifiesta unas características bastante homogéneas en toda la secuencia, si bien hay que tener en cuenta ciertos matices que se derivan del momento y carácter de las comunidades que los generan. De este modo, las grandes necrópolis en cuevas vinculadas con los asentamientos fundacionales de mayor antigüedad se mantienen más o menos constantes en el tiempo, mientras que, en periodos avanzados, cuando cambian los patrones de asentamientos y surgen nuevos tipos de cementerios, también se constata el uso de oquedades más pequeñas y con menos individuos.

Como rasgos generales, los cementerios en cuevas se caracterizan por una estrecha vinculación con los lugares de habitación. En ellas se entierran todos los miembros de la comunidad, sin una discriminación evidente por cuestiones de sexo o edad, empleándose durante generaciones. En este modelo, las cuevas se agrupan conformando auténticos cementerios que acogen un volumen muy elevado de cuerpos en las que los nexos de parentesco bien pudieron tener un papel importante en su conformación (Fig. 11). En la función funeraria las cavidades se usan sin apenas modificaciones, aunque en ocasiones se acondicionan mediante la preparación de los suelos, muros divisorios compartimentando el espacio y especialmente con el establecimiento de muros de piedra en los accesos para delimitar y quizá proteger el espacio sepulcral.



**Fig. 11.** Ejemplo de cueva funeraria colectiva de Guayadeque (Agüimes).

El tratamiento del cadáver está estandarizado y consiste en el amortajamiento del cuerpo para crear un paquete o fardo funerario, a partir de su envoltura en pieles de animales o esteras de fibra vegetal -o mediante la combinación de ambas- (Alberto & Velasco, 2009; Delgado *et al.*, 2017). Este es un tratamiento general que se aplica a toda la población con independencia de su sexo o edad (Fig. 12). En la cueva, los cuerpos enfardados se disponen en decúbito supino extendido, adaptándose a la morfología y espacio útil de receptáculo mortuorio. Aquí habría que incluir la posibilidad de que algunos de los cuerpos amortajados se acomodaran de pie, apoyados contra la pared, tal y como se describe en algunos textos etnohistóricos (Abreu, 1977).



**Fig. 12.** Ejemplo fardo funerario confeccionado en piel. Momia 11 colección de El Museo Canario.

Por lo que respecta a la presencia de ajuares u ofrendas funerarias son muy escasas y en muchos casos es difícil distinguir si se trata de elementos con una vocación ritual o si, por el contrario, responden a cuestiones más prácticas relacionadas con la conducción del entierro. En general, las noticias disponibles sobre este tipo de materiales en las cuevas funerarias son muy antiguas y confusas por lo que es complicado determinar con exactitud qué objetos podrían incluirse en estas categorías de ajuar u ofrenda. En las colecciones de los museos insulares, los materiales procedentes de cuevas de enterramiento incluyen recipientes o fragmentos cerámicos, instrumentos realizados en piedra, algún pedazo de molino, objetos de hueso como punzones, si bien en una proporción bastante baja. En cualquier caso, habría que valorar si esta limitación de piezas se debe a una cuestión intrínseca a las creencias de los antiguos canarios o si es consecuencia del secular expolio sobre este tipo de yacimientos.

Por otro lado, en los últimos años se ha confirmado la presencia de restos de animales que podrían entenderse como ofrendas a los difuntos o bien como parte de una práctica propiciatoria para favorecer el cambio de estado que representa la muerte. Estos depósitos consisten en la inclusión de animales -cabras y ovejas- de muy corta edad o incluso nonatos, bien enteros o en porciones, resultando una práctica con una larga vigencia que igualmente se documenta en los lugares de habitación. También, de forma testimonial, se ha detectado la introducción de piezas dentales de perros dentro del fardo funerario de algunas mujeres que han sido interpretadas como amuletos o elementos mágicos vinculados con la fertilidad y la reproducción (Alberto *et al.*, 2018).

### **Grandes cementerios tumulares en zonas de malpaís**

Es la segunda fórmula funeraria que aparece en la isla entre los ss. VII-VIII d. C., varias centurias después de la llegada de los primeros pobladores. Constituirán los primeros cementerios al aire libre y, al contrario que las cuevas, tienen una distribución netamente restringida a coladas volcánicas como sucede en los ejemplos de Agaete o La Isleta, conos volcánicos como el de la Montaña del Gallego y canchales en la base de la ladera como pasa en el de Arteara. Son terrenos ásperos que en el habla canaria se conocen como malpaís o "maipés". Su especial geología resalta en el territorio circundante, destacando el lugar de los muertos. Estos cementerios son los de mayores dimensiones en la isla y acogen un elevado volumen de tumbas (Fig. 13).

En este caso no se distingue una relación de proximidad directa entre el espacio de habitación y el funerario. El hecho de las considerables dimensiones y la falta de grandes asentamientos en las inmediaciones con la misma cronología, hacen pensar en lugares de agregación, compartidos por personas de diferentes comunidades próximas.



**Fig. 13.** Vista necrópolis Maipés de Arriba (Agaete).

La representación poblacional también es diversa, como cabe esperar en cementerios estables donde se entierra mucha gente. No obstante, hasta el momento no se han detectado enterramientos de infantiles recién nacidos, lo que significa un sesgo importante dada la elevada tasa de mortalidad en el primer año de vida propia de las poblaciones preindustriales (Velasco, 2009; Alberto *et al.*, 2019b).

Por lo que respecta al tratamiento funerario, aunque la preservación de la materia orgánica es muy deficiente, los cuerpos eran preparados de la misma manera con que se opera en las cuevas funerarias. Esto es, amortajados en fardos de piel de animal y tejidos vegetales hasta crear un paquete compacto con el cadáver fuertemente constreñido al interior (Alberto *et al.*, 2013-14).

Una de las principales diferencias con respecto al mundo de las cuevas es el carácter individual de cada túmulo, aunque en el Maipés de Agaete se conocen dos casos de enterramientos dobles (Arqueocanaria, 2009) que de cualquier modo hay que entender como un hecho excepcional. En los cementerios tumulares los cuerpos no comparten de manera uniforme el espacio. Cada persona tiene su propio sepulcro, con sus propias características, en un lugar concreto del cementerio y guardando una relación premeditada con otros cercanos. Esa situación representa un claro exponente de la construcción de la identidad individual y colectiva en un contexto de memoria donde se visibiliza categóricamente esa identidad. No obstante, el procesado del cadáver se mantiene igual, enfardado, y se sigue

acomodando de la misma manera que en las cuevas en posición extendida, boca arriba -decúbito supino-. Por último, en los túmulos no se ha registrado la presencia de objetos o elementos que puedan adscribirse a la categoría de ajuar u ofrenda.

### **Cementerios de cistas y fosas**

Representan una categoría diferenciada en las tradiciones funerarias. Tras la pérdida de protagonismo de los cementerios tumulares, paulatinamente se va incorporando esta nueva fórmula sepulcral desde el XI d. C., ocupando la última etapa de existencia de los antiguos canarios. Hay que indicar que estos nuevos tipos sepulcrales, a pesar de que por su estructura podrían considerarse una construcción tumular, no solo se diferencian de los anteriores por sus características arquitectónicas, sino en especial por su cronología, distribución territorial y vinculación con los lugares de residencia.

Su dimensión territorial, aunque están presentes en toda la isla (Fig. 14), está ligada al crecimiento de los poblados costeros y de las vegas agrícolas en la desembocadura de los principales barrancos. La tónica general es la de una estrecha relación de proximidad entre habitación y ámbito funerario. En el carácter de los enterramientos sigue primando la consideración individual, si bien en menor medida hay cistas colectivas que acogen a varios individuos (Jiménez, 1946; Alberto & Velasco, 2007).



**Fig. 14.** Cista aislada en la Mesa de Soria, San Bartolomé de Tirajana.

Con respecto al perfil demográfico, sucede lo mismo que con los cementerios tumulares, con una subrepresentación notable del grupo de población infantil y, en especial, de los de más corta edad, los recién nacidos. Además, se mantiene el tratamiento del cadáver que se reproduce de la misma manera: cuerpos fuertemente atados y enfardados creando un paquete funerario compacto, así como la disposición extendida boca arriba. A ello se une, como en el caso del enterramiento tumular, que los materiales vinculados con posibles ajueres u ofrendas también están ausentes. No obstante, en ocasiones, en el exterior de las tumbas se reconocen depósitos que parecen tener una importante carga simbólica y sugieren la posibilidad de algún tipo de acto ritual. En términos generales estos depósitos se refieren a concentraciones de conchas marinas -lapas y burgados- a veces asociadas al encendido de fuegos. Por otro lado, algunas alusiones antiguas, poco precisas, se refieren a la presencia de recipientes cerámicos en el interior de este tipo de tumbas (Jiménez, 1941).

**Tabla 1.** Cuadro-resumen de los criterios para la caracterización de las tipologías cementeriales.

	<b>Cuevas</b>	<b>Túmulos</b>	<b>Cistas y fosas</b>
<b>Relación con lugares de residencia</b>	Vinculación directa. Carácter local	Vinculación difusa. Carácter supralocal	Vinculación directa. Carácter local. Casos aislados
<b>Representación demográfica</b>	Todos los miembros de la comunidad	Ausencia de recién nacidos	Ausencia de recién nacidos
<b>Tratamiento funerario</b>	Amortajamiento: Fardo	Amortajamiento: Fardo	Amortajamiento: Fardo
<b>Carácter del depósito</b>	Colectivo	Individual o de forma anecdótica doble	Individual y de forma ocasional colectivo
<b>Colocación del cadáver</b>	Decúbito supino extendido	Decúbito supino extendido	Decúbito supino extendido
<b>Elementos de ajuar/ofrenda</b>	Escasos	Ausentes	Ausente en interior tumba o puede que ocasionales. Esporádicos al exterior

## Tiempos sociales ¿Tradición o ruptura?

Las cuevas son los soportes sepulcrales de mayor antigüedad fechados desde el siglo III d. C. y los de mayor duración, prolongándose hasta el s. XIV d. C. Es curioso que, por ahora, para el siglo XV, antes de 1483, no haya cuevas registradas, quizá como consecuencia de la total consolidación del enterramiento en cistas y fosas. Sin embargo, las evidencias indican que tras esa interrupción del siglo XV, a partir de la conquista castellana, los descendientes de los antiguos canarios volvieron ocasionalmente a la antigua costumbre de enterrar en cueva (Ronquillo & Viña, 2008; Santana *et al.*, 2016). Por supuesto, a partir de entonces como una práctica proscrita que debía ser encubierta en la nueva sociedad colonial.

Las cuevas funerarias se extienden por todo el territorio insular, aunque los focos más importantes están ligados a los poblados fundacionales, es decir los primeros núcleos de habitación que se establecen en la isla y que por lo que sabemos concentrarían una parte significativa de la población. A pesar de la falta de datos en este sentido, cabe suponer que su elección como espacios sepulcrales corresponde a una tradición que los primeros pobladores traían consigo, aunque no se debe minimizar la posible influencia del forzoso proceso de adaptación a un territorio por dominar. Al margen de esta cuestión de difícil solución por el momento, el enterramiento colectivo en cueva parece sugerir una preponderancia del comportamiento grupal en las decisiones de vida. La comunidad articula un sistema donde todos sus miembros parecen estar afectados de una manera bastante uniforme, al menos así se traduce en el mundo de la muerte donde no se patentizan excesivas diferencias entre las personas que comparten el mismo espacio. Eso no quiere decir que se trate de formas de organización totalmente igualitarias, pero puede asumirse una cierta homogeneidad en la consideración de las personas. La distinción social, materializada en el empleo de ciertos elementos particulares en la práctica funeraria, se reconoce y se negocia en el marco de identidades relacionales (Hernando, 2012) en las que prevalece el sentido de comunidad.

Esta situación se relaciona con las formas de vida con que arriban a la isla, en las que parece primar una organización de corte pastoralista, con independencia de que sus bases productivas se sustenten tanto en la explotación ganadera como en ciertos productos cultivados, además del apoyo de los recursos recolectados. En cualquier caso y a pesar de la escasez de trabajos de investigación para esta etapa inicial, la ubicación y carácter de los asentamientos en esos primeros siglos de ocupación son claramente indicativos de ese perfil pastoralista (Moreno & González, 2013-14).

Con el paso del tiempo, esta dinámica parece entrar en conflicto con una realidad donde el peso de la agricultura como soporte del sistema

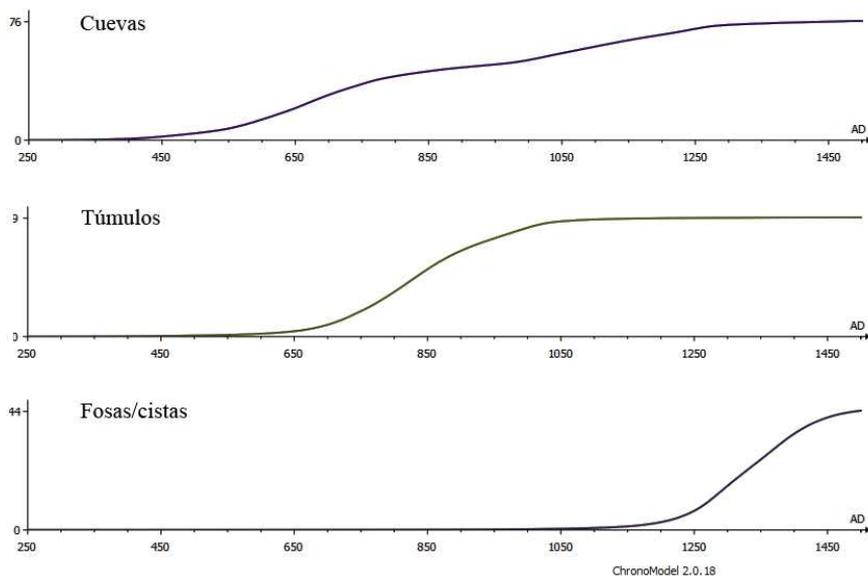
económico y, sobre todo, como fundamento de su sistema organizativo se va imponiendo. El desequilibrio que se produce entre estas dos formas de organización significa el punto de arranque de un proceso renovador que con el tiempo modificará por completo las bases fundamentales de esta sociedad. Este fenómeno, a partir de los datos disponibles, parece que empieza a revelarse de forma clara justo en los momentos previos al surgimiento de los grandes cementerios tumulares en los ss. VI-VII d. C. Se asiste a una etapa de transformaciones, incluso con algunos episodios convulsos identificados por ejemplo en el aumento de los enfrentamientos. Así, a diferencia del patrón general de violencia que se reconoce entre los antiguos canarios (Delgado *et al.*, 2018; Velasco *et al.*, 2018), en esta etapa crece de forma considerable la violencia letal, fundamentalmente entre hombres (Delgado, 2019).

Es un tiempo de diversificación y crecimiento en la ocupación y explotación del territorio (Moreno & González, 2013-14; Velasco, 2014), así como de consolidación y expansión de los asentamientos que fueron fundados en los primeros momentos del poblamiento. Así se deriva de los escenarios funerarios de estos enclaves, pues desafortunadamente la información disponible para conocer cómo se materializan estos cambios en los lugares de habitación es muy limitada. En esa época también empiezan a definirse con mayor contundencia en los poblados ciertos lugares especializados relacionados con la producción agrícola, tal es el caso de las zonas de almacenamiento o graneros (Moreno, 2020). Esta coyuntura se relaciona con un proceso de crecimiento demográfico, lo que pudo resultar en el incremento de tensiones sociales y territoriales, propiciando nuevas estrategias de control y explotación del territorio. Estrategias entre las que se incluye la fundación de los cementerios tumulares, cuya relevancia en el paisaje emite un claro mensaje en el sentido de dominio y apropiación territorial.

En estas necrópolis se instituye una nueva arquitectura de la muerte en la que es fácil reconocer los diferentes roles sociales, primando el tratamiento individual sobre el colectivo, en un comportamiento que hasta entonces no se había registrado en Gran Canaria, o al menos no con esa contundencia. En definitiva, se observa una trayectoria en la que el poblamiento aborigen de Gran Canaria se va tornando hacia posiciones cada vez más asimétricas.

Esta situación podría responder sin problemas a un proceso de evolución endógeno, determinado por un notable incremento poblacional en un territorio insular de recursos limitados. ¿Pero es este proceso suficiente para explicar algunas de las novedades que se incorporan en esta fase del poblamiento, como ocurre con el enterramiento tumular? Según se desprende de la gráfica de *tempo plot* el surgimiento de los túmulos parece corresponder a una rápida sucesión de eventos en un corto período de

tiempo (Fig. 15). En este sentido, habría que considerar la posibilidad de que el proceso de transformación -desde una sociedad con mayor peso de lo comunal y relativamente simétrica hacia una de corte desigual- pudo verse alterado por la influencia de ciertos acontecimientos que aceleraran y decantaran la situación de desequilibrio hacia esa incipiente situación de concentración del poder y jerarquización social.



**Fig. 15.** Gráfica *tempo plot*. *Chronomodel 2.0*

Desde un punto de vista cronocultural, el surgimiento de los cementerios tumulares en Gran Canaria representa un profundo cambio conceptual. Hay que tener cuenta que los primeros pobladores de la isla en sus lugares de origen conocerían esta fórmula mortuoria pero no es hasta siglos después de su asentamiento que la añaden a su ideario. Las incorporaciones culturales, en este caso relativas a la práctica funeraria, son tan radicalmente diferentes de las manifestaciones previas y repentinas en cuanto al tiempo de surgimiento que es razonable relacionarlas con un evento en cierta medida ajeno al contexto precedente. En este panorama cabe plantearse una coyuntura de llegada de gentes y, con ellas, diferentes ideas/conocimientos, así como formas de relacionarse. La posibilidad de

que alguna de las islas del archipiélago, entre ellas Gran Canaria, hubiera recibido población en distintos momentos de su trayectoria histórica está siendo objeto de atención en los últimos años. Al respecto los estudios de ADN antiguo han revelado una mayor variabilidad genética en Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura, así como, la existencia de asimetrías en la distribución de algunos de los haplogrupos de ADN mitocondrial que solo se han registrado en las islas orientales (Fregel *et al.*, 2019). Estos resultados han sido puestos en relación con un potencial fenómeno migratorio hacia las islas que, sin duda, podría sustentar los planteamientos propuestos, aunque por el momento no hay una fecha precisa para situar este aporte poblacional.

Por otra parte, tampoco es sencillo explicar porqué este tipo de cementerios presenta esa concreta vigencia temporal, con un final que parece bastante repentino o al menos con una disminución importante de su actividad en torno al siglo XI d. C. Su declive, como se ha indicado, potencia el enterramiento en cueva, pero a su vez, coincide con la formulación de una nueva tipología de cementerios al aire libre: los cementerios de cistas y fosas.

Estos cementerios surgen paulatinamente a partir del s. XI d. C., alcanzando su máximo apogeo en el periodo que va del s. XIII d. C. hasta el episodio de conquista. Como en el caso previo de los cementerios tumulares, esta nueva tipología representa un cambio de enorme calado, con implicaciones no solo en el tipo de soporte funerario, sino también en la localización y dimensiones de los cementerios, etc., que igualmente se expresa a mayor escala en el ordenamiento socio-político y económico propio de esta etapa.

La nueva expresión funeraria vuelve a plantear el reto de buscar qué razones explican este escenario. Las evidencias arqueológicas respaldan que a partir del siglo XI d. C. la situación precedente de ruptura y desequilibrio a favor de una organización de corte agrícola ya está plenamente consolidada (Morales *et al.*, 2019). Esto significa la recuperación en el equilibrio de fuerzas, pero con unas condiciones completamente diferentes a las de partida. Así, a un periodo de tensión y contradicción, le sucede la consolidación de un nuevo contexto socio-político, ideológico, económico, etc., pero sin llegar a eliminar del todo lo anterior.

La información disponible para este periodo, que además es la mejor representada en la investigación, pone de manifiesto un aumento poblacional significativo -sobre todo a partir del siglo XIII- y la ocupación intensiva de territorios que hasta ese periodo habían quedado un poco al margen de los principales núcleos de población. Esta situación tiene que ver con la consolidación del modelo productivo basado en la agricultura, en el que además se incrementa notablemente la explotación del medio marino. Por eso surgen o se consolidan numerosos poblados de casas de piedra en

las fértiles vegas de la desembocadura de los grandes barrancos y en las áreas costeras.

En este caso cabe plantear que este escenario representa la afirmación de un proceso iniciado tiempo atrás, cuando comienza a manifestarse un modelo asimétrico sustentado en la agricultura. No obstante, en este caso tampoco se puede descartar la posibilidad de influencias externas que favorecieran este proceso. En este sentido, más allá de una posible aportación de origen norteafricano en relación con el escenario del siglo XI, también habría que considerar el impacto cultural debido al contacto con grupos europeos ya de forma más tardía, al final de esta etapa, en los siglos XIV y XV d. C. (Del Pino, 2017; Rodríguez *et al.*, 2011-12), aunque desconocemos cómo pudo influir en el ámbito de las prácticas funerarias.

### **Reflexiones finales**

Desde el punto de vista histórico, el poblamiento aborigen del Archipiélago Canario constituye la expresión insular de los sucesos que se dan en el primer milenio de la Era en los territorios del Magreb y el Sáhara. Así, las realidades que afectan al mosaico de agrupaciones étnicas que allí se desarrollan condicionan y tienen su reflejo en el escenario insular.

El espacio continental presenta realidades históricas muy complejas, trascendentales para intentar explicar cómo dichos acontecimientos podrían influir en el archipiélago. En este sentido, hay procesos claves que por sus profundas implicaciones para las poblaciones locales debemos considerar, aunque no sepamos de qué manera o en qué medida pudieron afectar a la historia de las islas. Varios autores han señalado la correspondencia cronológica entre el poblamiento permanente del Archipiélago y la romanización del norte de África (Tejera, 2018). Es oportuno pensar que los importantes sucesos que se están produciendo en esa región puedan estar relacionados de una forma directa o indirecta con el asentamiento humano en las islas. Igualmente, con el paso del tiempo otros eventos tienen una gran repercusión en el continente y deben ser tenidos en cuenta en nuestros planteamientos. Por ejemplo, en el s. VII d. C. las primeras expediciones de las tropas islámicas por el Magreb, los actos de adhesión y los de resistencia por parte de los diferentes grupos locales y el progresivo avance del proceso de islamización, que para muchos territorios de raigambre amazigh no se culmina hasta momentos muy tardíos. La difusión y ascenso del imperio almorávide a partir del siglo XI d. C., constituidos por grupos bereberes radicalizados del Sáhara occidental que consolidan un imperio centrado en Marruecos o la posterior rebelión y expansión de los almohades entre los siglos XII-XIII d. C. Sin duda, todos estos eventos tuvieron importantes consecuencias en las poblaciones locales, transformando sus vidas y quizá de alguna manera repercutieron en el territorio canario.

En el caso de Gran Canaria, el poblamiento de la primera fase comparte una serie de rasgos equiparables con los del resto de las islas, inherentes al sistema agropastoralista que gira en torno al concepto de comunidad relativamente uniforme. El mundo de las cuevas, el tratamiento funerario, el sistema de creencias, etc., sugiere una afinidad cultural que con el paso del tiempo se modifica de forma sustancial en Gran Canaria. Según los datos disponibles esta etapa abarca aproximadamente desde el s. II-III d. C. hasta el s. VII-VIII cuando se asiste a las primeras evidencias de un panorama diferenciado.

Esta primera fase parece desembocar en un momento de desequilibrio y tensión social que culmina en uno de los primeros episodios de inflexión en el desarrollo histórico de esta población, al menos que hayamos sido capaces de leer en el registro arqueológico. Esa situación se reconoce de forma rotunda en el surgimiento de los grandes cementerios tumulares de malpaís. ¿Cómo se pasa de enterrar de forma colectiva en las cuevas de los poblados, siguiendo un procedimiento relativamente uniformador, donde la muerte no es perceptible desde el exterior, a enterrar en túmulos individuales que expresan la desigualdad, en cementerios que visibilizan el lugar que ocupan los muertos?

La explicación para este fenómeno no es sencilla, pero sugiere un cambio profundo que apunta a los primeros estadios de un sistema asimétrico en el que cambian las claves de las relaciones interpersonales y las formas de vida. A tenor de los datos disponibles está dinámica puede explicarse como una respuesta social interna en el desarrollo de estas comunidades. Pero asimismo cabe considerar que la implantación de ciertas novedades, como por ejemplo los túmulos, pudiera estar condicionada por la llegada de nuevas personas, obviamente del ámbito amazigh que en el continente usa esta clase de tumbas.

El proceso renovador que se vislumbra en la etapa previa al surgimiento de los túmulos, siglos VI-VII d. C., con el tiempo modificará por completo las bases fundamentales de esta sociedad, expresadas, entre otros aspectos, en una notable intensificación de la producción agraria y explotación de los recursos marinos, junto con el papel primordial de la ganadería, patrones de localización de la población concentrada en múltiples poblados de casas, nuevas tipologías funerarias, órganos e instituciones políticas graduadas en una estructura de carácter territorial, etc. Esta situación cuyo inicio se sitúa a partir del siglo XI d. C. representa otro momento de inflexión trascendental en la vida de los antiguos canarios. El origen de estas innovaciones entronca con los acontecimientos previos que surgen a partir de la segunda mitad del primer milenio, aunque igualmente es posible la aportación de fuerzas exógenas capaces de mediatizar el desarrollo de los acontecimientos.

En definitiva, el fenómeno mortuorio requiere nuevas investigaciones que permitan una caracterización cada vez más precisa y su contextualización en el desarrollo de estas poblaciones desde que llegan a la isla hasta que son incorporados al reino de Castilla. En cualquier caso, su análisis es clave para identificar cambios en los patrones de vida ya sea como respuesta a un proceso local o determinados por agentes externos.

AGRADECIMIENTOS. Este trabajo se inserta en el Proyecto «Cuerpos, objetos y espacios. Muertes convergentes, muertes divergentes» (2018PATRI05) financiado con fondos para investigación de la Fundación CajaCanarias y la Fundación Bancaria La Caixa.

### Bibliografía

- ABREU GALINDO, J. (1977): *Historia de la conquista de las siete islas de Canaria*. Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife.
- ALBERTO, V. & J. VELASCO (2007). Espacios funerarios colectivos y colectivos en los espacios funerarios. *Tabona: Revista de Prehistoria y de Arqueología* 16: 219-249.
- ALBERTO, V. & J. VELASCO (2009). Manipulación del cadáver y práctica funeraria entre los antiguos canarios: la perspectiva osteoarqueológica. *Tabona. Revista de Prehistoria y de Arqueología* 18: 91-120.
- ALBERTO, V., T. DELGADO, J. VELASCO & J. SANTANA (2013-14). En la ambigüedad de tu piel. Sobre momias y tumbas. *Tabona. Revista de Prehistoria y de Arqueología* 20: 33-60.
- ALBERTO, V., T. DELGADO, A. BRITO & J. VELASCO (2018). The ritualized use of dogs: considerations about their role in the mortuary belief system of the ancient Canarians. *Extraordinary Word Congress on Mummy Studies. Athanatos*. 21-25 May 2018. Cabildo Insular de Tenerife. DOI:10.13140/RG.2.2.15358.28482
- ALBERTO, V., T. DELGADO, M.A. MORENO & J. VELASCO (2019a). La dimensión temporal y el fenómeno sepulcral entre los antiguos canarios. *Zephyrus* 84: 139-160. <http://dx.doi.org/10.14201/zephyrus201984139160>
- ALBERTO, V. T. DELGADO, J. SANTANA & J. VELASCO (2019b). Explorando la edad de los peligros: las momias infantiles conservadas en El Museo Canario. En M.E. Chávez, M.D. Camalich & D. Martín (coordinadores), *Un periplo docente e investigador. Estudios en homenaje al profesor Antonio Tejera Gaspar*, pp. 151-179. Servicio de Publicaciones Universidad de La Laguna. Tenerife.
- ARQUEOCANARIA (2009). Intervención en los enterramientos tumulares del Parque Arqueológico del Maipés de Agaete. *Boletín de Patrimonio Histórico del Cabildo de Gran Canaria* 7: 22-23.
- CAMPS, G. (1995). *Les Berbères: mémoire et identité*. Editions Errance, Paris.

- DEL PINO, M. & A. RODRÍGUEZ (2017). Propuesta para la clasificación de los materiales cerámicos de tradición aborigen de la isla de Gran Canaria (Islas Canarias). *Lucentum* 36: 9-31.
- DELGADO, T., V. ALBERTO, J. VELASCO & J. SANTANA (2017). La construcción del modelo cultural. El significado de los fardos funerarios y la conformación de identidad a partir de la momia. *XXII Coloquio de Historia Canario-Americana (2016)*, XXII-000. <http://coloquioscanariasmerica.casadecolon.com/index.php/aea/article/view/10076>
- DELGADO, T., V. ALBERTO & J. VELASCO (2018). Violence in paradise: Cranial trauma in the prehispanic population of Gran Canaria (Canary Islands). *American Journal of Physical Anthropology* 166(1): 70-83.
- DELGADO, T. (2019). *Arqueología de Gran Canaria. La construcción social del paisaje*. Pieza del mes, marzo 2019, El Museo Canario. Disponible en: <http://www.elmuseocanario.com/images/documentospdf/piezadelmes/2019/piezamarzo2019.pdf> [Consulta 09-05-2020].
- DYE, T.S. (2016). Long-term rhythms in the development of Hawaiian social stratification. *Journal of Archaeological Science* 71: 1-9.
- ESTÉVEZ, F. (1987). *Indigenismo, raza y evolución. El pensamiento antropológico canario (1750-1900)*. Ediciones del Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.
- FREGEL, R., A.C. ORDÓÑEZ, J. SANTANA, V.M. CABRERA, J. VELASCO, V. ALBERTO, M.A. MORENO, T. DELGADO, A. RODRÍGUEZ, J.C. HERNÁNDEZ, J. PAIS, R. GONZÁLEZ, J.M. LORENZO, C. FLORES, M.C. CRUZ, N. ÁLVAREZ, B. SHAPIRO, M. ARNAY & C.D. BUSTAMANTE (2019). Mitogenomes illuminate the origin and migration patterns of the indigenous people of the Canary Islands. *PLoS one*, 14(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209125>
- HERNANDO, A. (2012). *La fantasía de la individualidad: sobre la construcción sociohistórica del sujeto moderno*. Madrid: Katz Editores.
- ILAHIANE, H. (2017). *Historical dictionary of the Berbers (Imazighen)*. Rowman & Littlefield, Oxford.
- JIMÉNEZ, S. (1941). Embalsamamientos y enterramientos de los "canarios" y "guanches", pueblos aborígenes de las islas Canarias. *Revista de Historia* 55: 257-268.
- JIMÉNEZ, S. (1946). *Excavaciones Arqueológicas en Gran Canaria, del Plan Nacional de 1942, 1943 y 1944*. Informes y Memorias, núm. 11. Madrid.
- MORALES, J. (2019). *Los guardianes de las semillas. Origen y evolución de la agricultura en Gran Canaria*. Colección La Isla de los Canarias, 2. Ed. Cabildo Insular Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria.
- MORENO, M.A. & P. GONZÁLEZ (2013-14). Una perspectiva territorial al uso del suelo en la Gran Canaria prehistórica (siglos XI-XV). *Tabona. Revista de Prehistoria y de Arqueología* 20: 9-32.
- MORENO, M.A. (2020). Ingeniería indígena avanzada. En M.A. Moreno (Ed.), *El tiempo perdido. El relato arqueológico de la Tirajana indígena*, pp. 57-74. Tibicena Publicaciones. Cuadernos de Patrimonio Arqueológico Canario. Las Palmas de Gran Canaria.

- RODRÍGUEZ, A., J. MORALES, M. DEL PINO, Y. NARANJO, E. MARTÍN & M.C. GONZÁLEZ (2011-2012). Espacios de producción especializada, excedentes y estratificación social en la Gran Canaria Pre-europea. *Tabona* 19: 101-123.
- RONQUILLO, M. & A. VIÑA (2008). Pervivencias de rituales canarios tras la conquista bajomedieval en la documentación inquisitorial. En: P. Atoche, C. Rodríguez & M.A. Ramírez (Eds.), *Mummies and Science. World Mummies Research*, pp. 203-212. Proceedings of the VI World Congress on Mummy Studies. Santa Cruz de Tenerife.
- SANTANA, J., J. VELASCO, A. RODRÍGUEZ, M.D. GONZÁLEZ & T. DELGADO (2016). The paths of the European conquest of the Atlantic: Osteological evidence of warfare and violence in Gran Canaria (XV century). *International Journal of Osteoarchaeology* 26(5): 767-777.
- VELASCO, J. (2009). Nacer para morir. Algunas consideraciones sobre las estrategias de reproducción de los antiguos canarios. En V. Suárez, G. Trujillo & O. Domínguez (Eds.), *Nacimiento, matrimonio y muerte en Canarias*, pp. 215-260. Anroat Editores. Las Palmas de Gran Canaria.
- VELASCO, J. (2014). El tiempo de los antiguos canarios. *Boletín electrónico de Patrimonio Histórico nº 2*. Cabildo de Gran Canaria.
- VELASCO, J., T. DELGADO & V. ALBERTO (2018). Violence targeting children or violent society? Craniofacial injuries among the pre-Hispanic subadult population of Gran Canaria (Canary Islands). *International Journal of Osteoarchaeology* 28(4): 388-396. <https://doi.org/10.1002/oa.2662>
- VELASCO, J., V. ALBERTO, T. DELGADO, M.A. MORENO, C. LECUYER & P. RICHARDIN (2019). Poblamiento, colonización y primera historia de Canarias: El C14 como paradigma. *Anuario de Estudios Atlánticos* 66: 066-001, pp. 1-24. <http://anuariosatlanticos.casadecolon.com/index.php/aea/article/view/10530/9904>

## **2. El patrimonio paleontológico de Gran Canaria: ventanas abiertas a la historia del Atlántico Norte**

**Juan Francisco Betancort Lozano**

*Laboratorio de Paleontología, Paleoecología y Paleoceanografía.  
Depto. de Biología, Univ. de Las Palmas de Gran Canaria.*

*La edad y el origen volcánico de Gran Canaria, que se remonta a aproximadamente 14 millones de años, son los dos aspectos que condicionan el registro paleontológico que, aunque es relativamente limitado tiene un elevado interés. De tal manera que los yacimientos paleontológicos y los fósiles que se encuentran en ellos son los testigos de las diferentes fases evolutivas por las que ha pasado la isla. La historia de los cambios climáticos acontecidos en esta zona del Atlántico, aparecen recogidos en el legado fósil, que simula una ventana desde la que se contemplan los principales hitos climáticos del pasado.*

*Gran Canaria ha pasado por diferentes ciclos, tanto formativos como erosivos, que han configurado el actual edificio insular. Entre esos materiales volcánicos y sedimentarios, en algunas ocasiones se reconocen fragmentos de playas, fondos marinos, o suelos, y en ellos, animales o plantas. Los grandes hitos climáticos del Atlántico (aislamiento del Atlántico al formarse el istmo de Panamá, la aparición de hielos permanentes en las regiones boreales, la definición de la Corriente Fría de*

*Canarias, o los periodos glaciales e interglaciales), han quedado registrados en forma de vestigios fósiles, y aportan una muy valiosa información paleoclimática de los acontecimientos ocurridos durante el Neógeno (Mioceno y Plioceno) y Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno).*

## **Introducción**

Debemos fijar un punto desde dónde podamos construir nuestra argumentación, un punto de referencia para entender el mensaje que guardan los numerosos registros y testimonios fósiles de Gran Canaria. Este punto puede ser el siguiente: el clima de la Tierra cambia de forma natural, ha cambiado en el pasado y seguirá cambiando en el futuro. Cada uno de estos cambios supone el paso desde unas condiciones ambientales particulares en las que predominan unos organismos vivos adaptados a vivir en ellas, a otras condiciones ambientales diferentes. Para complicarlo todo aún más, la velocidad con la que este cambio se produce resulta casi tan importante como las condiciones de partida y de llegada en sí. En cada condición de equilibrio prosperan unos organismos determinados, que se adaptan a esas condiciones. Sin embargo, otros organismos no son capaces de soportar el cambio y se extinguen. Este es un proceso natural que se puede ver afectado por la acción de los seres humanos. El denominado «Cambio Climático» es una modificación artificial de estos equilibrios o, mejor dicho, de la velocidad en la que tiene lugar el cambio.

Partiendo de esto, en un ecosistema fósil, los organismos, las marcas que han dejado unos sobre otros o en el medio, sus madrigueras o las pistas que dejan al marchar, nos cuentan una historia acerca de cómo eran las condiciones ecológicas y climáticas cuando estos vivían. Ese yacimiento, sea marino o terrestre, es una ventana abierta a un momento determinado en de la evolución del clima terrestre, y cuando disponemos de muchas de estas ventanas, podemos tener una amplia visión del recorrido seguido por esta evolución.

Para la comprensión de estos depósitos fósiles, no solo debemos atender a lo que vemos, sino que además es necesario asignarle una edad mediante la datación de los materiales con los que se relacionan. Por ejemplo, datar de forma absoluta mediante técnicas radiométricas lavas que consolidan bajo el mar, formando unas estructuras almohadilladas, sincrónicas con depósitos fosilíferos. Y también, relacionar estos niveles con otros a escala global, ubicarlos dentro de modelos de evolución climática de mayor alcance.

## **Gran Canaria dentro del contexto paleoclimático del Atlántico Norte**

La historia geológica de Gran Canaria se remonta a cerca de 14 millones de años (Ma), de manera que su origen se sitúa en pleno Mioceno. La edad y el origen volcánico de la isla son dos aspectos que condicionan el registro paleontológico que es relativamente reducido y se localiza de manera puntual. Los yacimientos paleontológicos y los fósiles que se encuentran en los mismos son los testigos de las diferentes fases evolutivas por las que ha pasado Gran Canaria, y de los cambios climáticos acontecidos en esta zona del Atlántico en los últimos millones de años. A través de los diferentes ciclos formativos y erosivos que han ocurrido en el edificio insular se han ido acumulando diferentes tipos de materiales volcánicos y sedimentarios. Y asociados a estos materiales, ocasionalmente encontramos restos de playas y fondos marinos, suelos, y en ellos, animales o plantas.

Por otra parte, los hitos climáticos que han tenido lugar a escala global como la aparición del puente mesoamericano, unión entre América del Norte y América del Sur, que supuso el establecimiento de una barrera física entre el Atlántico y el Pacífico; la formación de los hielos permanentes en las regiones boreales; la definición de la Corriente Fría de Canarias; o los mínimos y máximos climáticos que supusieron los periodos glaciales e interglaciales, han quedado registrados en las rocas y en forma de vestigios fósiles a lo largo de toda la isla, desde la cumbre hasta la playa. Estas oscilaciones generaron cambios en el nivel del mar y en la temperatura de las aguas oceánicas, produciendo modificaciones en la distribución de las especies marinas, que han quedado registradas en los yacimientos paleontológicos de origen marino. Las denominadas «playas levantadas» están ligadas a cambios del nivel del mar en el pasado y aportan información sobre los cambios paleoclimáticos ocurridos durante el Neógeno (Mioceno y Plioceno) y Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno).

### **El Plioceno: tiburones y corales**

El Plioceno abarca un periodo que se inició aproximadamente hace 5,3 Ma y se extendió hasta hace unos 2,5 Ma dando paso al Pleistoceno. Este periodo, clave en la evolución del planeta, ha quedado registrado en forma de niveles sedimentarios marinos sincrónicos con coladas datadas en el barranco de Tamaraceite en 4,8 millones de años (Fig. 1) y en la zona del volcán de La Esfinge, La Isleta, en 4,2 millones de años (Meco *et al.*, 2015). Estos depósitos están presentes en las islas Canarias orientales, Gran



**Fig. 1.** Barranco de Tamaraceite. Lavas almohadilladas o pillow lavas datadas en 4,8 Ma.

Canaria, Fuerteventura y Lanzarote, apareciendo a diferentes cotas y en un rango de edad más amplio como pueden ser bajo coladas datadas en 8,3 millones de años en Lanzarote (Meco *et al.*, 2020) o 4,8 millones de años en Fuerteventura (Meco *et al.*, 2007), pero con una serie de indicadores faunísticos que nos indican una continuidad en las condiciones ecológicas durante casi 4 millones de años. La presencia de especies y géneros propios de climas tropicales, actuales en el Caribe y Golfo de Guinea como corales del género *Siderastraea* o los gasterópodos *Persististrombus coronatus* y *Nerita emiliana*, nos refieren unas condiciones mucho más cálidas que las actuales para el Plioceno terminal en Canarias.

En Gran Canaria, estos yacimientos aparecen en la sección noreste de la isla, desde el Barranco de Telde hasta el márgen este del Barranco de los Dolores, en Arucas. La mayoría de los puntos de mayor interés en base a las diferentes facies que aparecen o la presencia de fauna están en los enclaves y afloramientos de la ciudad de las Palmas de Gran Canaria (Fig. 2), por lo que nos referiremos a una «paleontología urbana». Puntos como en Barranco Seco, donde estos niveles se localizan a más de 100 metros de altura y donde aparecen tanto restos óseos de mamíferos marinos como de algunos de sus predadores, los grandes tiburones del Neógeno: *Carcharocles megalodon*, *Cosmopolitodus hastalis*, *Paratodus benedei*, *Isurus oxyrinchus*, *Carcharias cautissima*, *Carcharhinus leucas*, *Carcharhinus priscus* y *Galeocerdo aduncus*. Junto con estos grandes peces, los mayores en su momento, hay restos de otros peces más modestos como *Archosargus cinta*, *Labrodon pavimentatum* o *Diodon scilliae* (Betancort *et al.*, 2016). En este mismo punto, se han identificado restos fosilizados de fanerógamas marinas conferidas al género *Halodule*, una especie de seba, actual en aguas cálidas de la región tropical de África (Tuya *et al.*, 2017).

Se trata de un ecosistema complejo. Tomando estos datos como piezas de un puzzle y uniéndolas a los que nos aportan Fuerteventura y Lanzarote es posible componer la siguiente imagen. Reconocemos un ambiente litoral, costero, con playas de arenas blancas donde viven enterrados en la arena una gran cantidad de bivalvos y crustáceos, y playas de cantos y acantilados, donde se prosperan otros organismos. Esta imagen podría corresponder a la visión actual de casi cualquier playa, pero al prestar atención a la fauna comprobamos que es diferente. Reconocemos especies de *Patella* (lapas) muy diferentes a las actuales, mucho mayores. Distinguimos gasterópodos, caracolas, que actualmente solamente viven en las aguas más cálidas del planeta. Vemos campos de corales. Si nos alejamos un poco de la playa divisamos un mar rico en vertebrados: peces que recuerdan a los actuales, tortugas marinas, manatíes, delfines y ballenas y sobre todo los predadores de estos animales: los grandes tiburones del



**Fig. 2.** Conglomerado fosilífero del Plioceno, ejemplares de *Rothpletzia rudista*, Las Palmas de Gran Canaria.

Neógeno, gobernados por el mayor depredador marino que ha existido en nuestro planeta: *Carcharocles megalodon*.

Esta es la imagen de las costas pliocenas, pero ¿qué sabemos de la fauna terrestre de esta isla antigua? La imagen es mucho más difícil de componer, puesto que los restos fósiles que nos dan información acerca de las condiciones climáticas subaéreas de esos momentos son mucho más raros. En otras islas se han encontrado restos de vegetación, huesos y puestas de tortugas terrestres, restos de serpientes, puestas de ratites (grandes aves no voladoras parientes de los emús), gasterópodos terrestres, etc. Sin embargo, en Gran Canaria, estos restos antiguos son escasos. Los restos vegetales fosilizados son abundantes en la zona de la cumbre. Se ha propuesto que en la región central de la isla, en la cumbre, durante el Mioceno Terminal en la Caldera de Tejeda existió una especie de laguna somera. Esta interpretación se sustenta en la presencia de sedimentos indicadores en muchos puntos de esta comarca, ricos en moldes y restos de vegetación antigua, junto con gasterópodos terrestres. Posteriores a estos niveles, aparecen otros restos vegetales y gasterópodos terrestres asociados al Ciclo Roque Nublo, de edad pliocena, en la costa este de Gran Canaria. Así, en el Barranco de Jinamar, costa este de Gran Canaria, aparecen travertinos excepcionalmente ricos en moldes de vegetales y gasterópodos. En el Barranco de Tamaraceite, entre aluviales antiguos se encontraron unos extraños fragmentos de hueso, que tras un trabajo ingente para poder unirlos resultó ser un fémur de *Centrochely vulcanica*, la tortuga gigante de Gran Canaria. Este hueso es la prueba de la presencia de tortugas terrestres durante el Plioceno en Gran Canaria y el motivo de las constantes e infructuosas visitas a ese sitio (López-Jurado, 1985).

### **Pleistoceno y Holoceno: ratas, lagartos y caracolas**

Tras las condiciones cálidas y más o menos estables del Plioceno, llegó un periodo de grandes cambios y contrastes, pasando de máximos a mínimos climáticos. Fue durante esta época cuando en el hemisferio norte se dio alternancia de máximos y mínimos glaciales, es decir, glaciaciones y periodos interglaciales (no interglaciares). La firma de los isótopos de oxígeno presentes en los niveles correspondientes a glaciaciones e interglaciales ha permitido identificarlos y clasificarlos. Así, a partir del estudio de los isótopos de oxígeno presente en las burbujas de aire atrapados durante miles o incluso millones de años en los hielos perennes de puntos como Groenlandia, el Ártico o la Antártida, se han definido los Estados Isotópicos Marinos (MIS), correspondiéndose los números impares a los máximos climáticos, los periodos interglaciales, mientras que los números pares, a las glaciaciones. Los diferentes MIS se han podido ubicar

en el tiempo, se han definido valores aproximados de diferencia de temperatura con respecto a la actual, y sobre todo, se han identificado indicadores fósiles que permiten hacer correlaciones entre los depósitos fosilíferos y los MIS.

### **Los complejos niveles de Agaete**

En la costa noroeste de Gran Canaria, dispersos a lo largo de los municipios de Agaete y Galdar, aparecen unos niveles fosilíferos muy complejos y llenos de controversia. Si nos acercamos a la cabecera del Barranco de Agaete, donde están mejor representados, vemos que son muy extraños, se podrían describir como unos conglomerados sin cohesionar, apenas sin matriz, muy alterados, ricos en fósiles marinos, sobre todo el bivalvo *Glycymeris glycymeris*, junto con los gasterópodos *Haustator marginalis* y *Crepidula gibosa* (Meco *et al.*, 2006), generalmente rotos, con gran cantidad de cantos fracturados e incluso con fragmentos incluidos de un conglomerado fosilífero diferente. Aparecen en diferentes puntos en el frente marítimo de Agaete y el Barranco de Agaete, a una altura máxima de 150 metros. Estos niveles han sido interpretados como depósitos de tsunami. Factores como niveles de cantos imbricados (orientados y encajados) o la relación con los niveles geológicos locales cuentan una historia compleja de la que aún deben escribirse nuevos capítulos. Por ahora, se acepta que su origen se debe a un evento de muy alta energía que afectó a la geología local. Las pruebas apuntan hacia una enorme ola que afectó a este litoral y se encauzó por el Barranco de Agaete, impactando con el territorio tanto durante el ascenso de la ola como en la retirada de la misma (Ferrer *et al.*, 2011). Se ha relacionado este tsunami con el megadeslizamiento de Güímar en Tenerife, que ocurrió hace aproximadamente 800 mil años (800 ka). Pero quizás esta ola pudo afectar a unos depósitos anteriores, puesto que la fauna fósil nos ubica inequívocamente en un episodio cálido de una edad aproximada 1,8 Ma.

### **MIS 11. Arucas**

El siguiente hito paleoclimático es excepcionalmente curioso. En la costa norte de Gran Canaria, en el litoral de Arucas, a una cota entre 30-35 metros de altura, sobre una colada de *pillow lavas* de la Montaña de Cardones datada en 421 ka y bajo un paleosuelo y una colada de la Montaña de Arucas datada en 151 ka, aparecen unos niveles ricos en materiales fósiles marinos. Estos niveles se corresponden a una paleocosta y han sido interpretados, en base a su edad y a su fauna como pertenecientes al MIS 11 (Montesinos *et al.*, 2014). El principal paleoindicador de estos depósitos es la ostra *Sacostrea cucullata* (Fig. 3) actual en regiones tropicales de África como Cabo Verde y el Golfo de Guinea y que es indicadora de un clima más cálido que el actual.



**Fig. 3.** *Sacostrea cucullata*, MIS 11, Costa de Arucas.

Un aspecto curioso de estos depósitos es que solamente están presentes en estos puntos de Gran Canaria y en una pequeña extensión en la costa de Lanzarote, conocida como Piedra Alta. Estos depósitos no se corresponden a una costa o un litoral que sufrió un proceso de levantamiento asociado a cambios en el nivel del mar, sino que estos niveles han sido interpretados como asociados a un evento de alta energía, quizás un tsunami, que aconteció en ese momento, hace 430 ka, en pleno desarrollo del MIS y atrapó la fauna que quedó en esos niveles (Meco *et al.*, 2006, Montesinos *et al.*, 2014).

### **MIS 5.5. Las Palmas de Gran Canaria**

Cada vez que se excava en el istmo donde se erige la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, para hacer cimientos, túneles, aparcamientos, etc., desde el barrio de Guanarteme hasta San Cristóbal, siempre aparecen unas arenas claras excepcionalmente ricas en restos de gasterópodos, ingentes cantidades de algas calcáreas, y corales que forman el lecho sobre el que se levanta gran parte de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. Estos niveles se corresponden al MIS 5,5 o 5,e, el denominado Máximo Interglacial, datado en aproximadamente 130 ka. Estos niveles sedimentarios son aflorantes en numerosos puntos en el litoral, como El Confital, Arucas, Jinamar, Gando, Meloneras o en Playa de El Inglés, bajo las arenas que conforman las dunas. Los gasterópodos *Harpa rudis* y *Persististrombus latus*, y el coral *Siderastraea radians* actúan como paleoindicadores para este periodo (Meco *et al.*, 2006; Montesinos *et al.*, 2014). Actualmente, estos géneros no están en Canarias, son propios de aguas mucho más cálidas, las aguas del Caribe o las del Golfo de Guinea. La presencia en Canarias de estos depósitos se extiende a las islas de Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote y es uno de los estudiados en las islas atlánticas de Cabo Verde, Madeira y Azores y en todo el Mediterráneo.

### **El registro terrestre**

No solo tenemos registros del Pleistoceno y Holoceno asociados a ambientes marinos. Existen notables restos terrestres que ayudan a componer una imagen sobre cómo han evolucionado las condiciones ambientales de Gran Canaria. En los fondos del Museo Canario, hay una colección de huesos de lagarto canarión, *Gallotia stehlini*, compuesta por ejemplares prácticamente enteros, conservados en toba volcánica procedentes de algún punto de La Isleta (López Jurado, 1985). Estos restos se han interpretado como una colonia de lagartos que fue sepultada por una nube ardiente de cenizas y piroclastos a alta temperatura, de ahí que los huesos presenten deformaciones asociadas al calor. Si bien en su registro no consta el lugar exacto dónde fueron encontrados, podemos ubicarlos dentro

de los episodios volcánicos del Pleistoceno superior de la Isleta. Otros restos de esta especie de lagarto aparecen en dunas de diferentes espacios dunares antiguos, juntos con icnitas de insectos y moldes de raíces, como, por ejemplo, en la desembocadura del Barranco de Jinamar.

Uno de los fósiles más notables de Gran Canaria lo representa la rata extinta *Canariomys tamarani*, tanto en contextos fósiles como subfósil en contextos asociados a poblamientos, o al posible consumo por parte de los antiguos pobladores de Gran Canaria. Ligeramente mayor que su pariente de la isla de Tenerife, *C. bravoii*, se trataba de un animal herbívoro propio de ambientes húmedos con abundante vegetación. Han sido documentados restos de este gran roedor en puntos tan lejanos como La Aldea de San Nicolás, Santa María de Guía e Ingenio (López-Martínez & López Jurado, 1991).

## **Una ruta para conocer el patrimonio paleontológico de Gran Canaria**

Para entender el patrimonio paleontológico y paleoclimático de Gran Canaria lo mejor es ir al campo, y la gran ventaja que tenemos en esta isla es que podemos hacer «paleontología urbana». Es posible hacer una ruta sencilla dentro de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y sus alrededores, quizás demasiado larga para realizarla a pie, pero bastante asequible combinándola con el transporte urbano. Así, se proponen seis paradas:

### **Sitio 1.- Punta de Arucas, dirección Las Palmas**

Antes de la entrada al polígono industrial de Montaña Blanco, hay una pista de tierra que baja hacia la punta de Arucas y el Mariscalote, cruzando un pequeño túnel bajo la GC2. Siguiendo esa pista cruzamos una antigua rasa marina sobre coladas de la Montaña de Cardones donde aparecen esporádicamente manchas de arenas blancas con fósiles sobre un suelo rojo. En el extremo, cerca de un mástil con un salvavidas, hay un conglomerado sobre un paleosuelo rojo con abundantes icnitas de insectos. Ese depósito es rico en grandes y vistosos gasterópodos y algas calcáreas. Destaca la presencia de la ostra *Sacostrea cucullata* llegando a formar lechos de considerable extensión. Se corresponden a los niveles del MIS11, extendiéndose hacia el oeste. Se pueden continuar siguiendo un sendero interpretado hasta Bañaderos, cruzando diferentes afloramientos de este y otros niveles y disfrutando de la magnífica geología y etnografía de la comarca.

## **Sitio 2.- Barranco de Tamaraceite**

El Barranco de Tamaraceite desemboca en la playa de Las Canteras. Se trata de un sinuoso barranco en una zona con una geología muy interesante, cercano a El Rincón como gran mirador geológico de la historia de Gran Canaria. Es la puerta oeste de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, se accede bajo el puente Ingeniero Julio Molo, de la GC2. Tomando esa entrada y pasando las edificaciones industriales se llega una estrecha pista de tierra en el lado derecho que sube hasta Los Giles. Destacan estratos de gran potencia de cenizas blancas pertenecientes al ciclo I de la formación de la isla (bloques tallados de este material conforman gran parte de los edificios señoriales antiguos de la ciudad) y unos niveles superiores de coladas negras. En medio, casi 50 metros de materiales sedimentarios de edad Mio-Pliocena. Se pueden diferenciar niveles de arenas grises con bioestructuras y un conglomerado fosilífero, todo esto intercalado con niveles de origen volcánico (posiblemente pertenecientes al Ciclo Roque Nublo) y aluviales antiguos de ese barranco. Es en este ambiente donde aparecen los restos de la tortuga fósil de Gran Canaria y no es nada raro encontrar pequeños fragmentos de xilópalos (madera fósil).

Otra entrada interesante a este barranco es siguiendo la Carretera de Chile. Además de tener unas vistas magníficas de La Isleta y la playa de Las Canteras, permite acceder a un punto de gran interés. Tomando la desviación de la carretera al Cuartel Manuel Lois, se tiene una panorámica de toda la sección anteriormente descrita. Además, se tiene acceso directo a las lavas almohadilladas datadas en 4,2 Ma con una potencia de entre 10 y 15 metros. Bajo estas coladas aparecen unos niveles de cenizas blancas con una marcada laminación horizontal que denotan una sedimentación en profundidad en una zona protegida. Bajo estos niveles se encuentran unos conglomerados fosilíferos caracterizados por la presencia de cantos rubefactados. Este nivel se corresponde a los niveles del Plioceno inferior, presentes en Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote.

## **Sitio 3.- La Esfinge**

Dentro del recinto del Puerto de la Luz y de Las Palmas, en la zona ZEC y en dirección a la carretera que lleva a la cantera de La Esfinge, afloran otras facies de los niveles de edad pliocena en Gran Canaria. Las obras de desmonte de la cantera afloraron unos niveles de arenas claras muy ricas en fósiles, con una potencia de aproximadamente dos metros, dispuestas sobre lavas almohadilladas datadas 4,2 Ma (Meco *et al.*, 2015). Estos niveles están debajo de todo el vulcanismo reciente de La Isleta y una sucesión de paleo suelos recientes. Se localizan a una cota de aproximadamente 60 metros de altura y destaca la presencia de un nivel compuesto por bivalvos prácticamente fosilizados en posición de vida. Se trata de un horizonte de *Lutraria magna* (Fig. 4), que vive en posición



**Fig. 4.** La Esfinge, Areniscas pliocenas con *Lutraria magna*.

vertical enterrada en arenas a poca profundidad. Su presencia podría ser interpretada dentro de un contexto de esfuerzos al producirse una elevación o un asomeramiento del sitio quedando expuesto y, donde muy posteriormente se desarrolló el vulcanismo reciente que conformó La Isleta.

#### **Sitio 4.- El Confital**

En el lado opuesto de La Isleta, al final del paseo de Las Canteras o llegando vía una calle emblemática para la ciudad como Pérez Muñoz, dirección Las Coloradas, llegamos a la Bahía del Confital. Es en esta zona donde debieron aparecer, asociados a las erupciones piroclásticas recientes, los lagartos canarios fosilizados anteriormente referidos. Si seguimos la pista en dirección a El Confital nos ubicamos sobre una explanada de arenas blancas y suelos, entre la pista y la línea costera (Fig. 5). Esta explanada se corresponde a una antigua rasa marina donde aparecen, sobre un paleosuelo, los niveles fosilíferos marinos del MIS 5.5, datados en cerca de 130 ka. Estos depósitos se ubican encima de varias capas de cenizas que se depositaron en un medio costero, no siendo raro que atrapasen algún resto biológico. Desde este punto, se tiene una vista excepcional de la ciudad, desde La Isleta a Guanarteme. Estos depósitos se observan en cada obra que suponga excavar en esta zona, apareciendo grandes ejemplares de gasterópodos y las características arenas blancas.

Siguiendo el paseo, en el punto donde termina parece algo diferente. En cenizas mucho más antiguas que las anteriores, se observan gran cantidad de moluscos bivalvos. Se trata de cenizas Mio-Pliocenas que continúan bajo el mar, y en las que se diferencian gran cantidad de ostras. Se trata de otro punto de los niveles del Plioceno de Gran Canaria. Ubicados en este punto, basta con mirar al frente para distinguir el Barranco de Guanarteme y El Rincón. El Confital es un sitio patrimonial de primer orden, no solo por los ecosistemas fósiles que podemos diferenciar, sino por los actuales, la geología local y los restos y estructuras de los antiguos pobladores de Canarias que se pueden reconocer en la zona, destacando la Cueva de Los Canarios.

#### **Sitio 5.- Ladera de Mata y Castillo de Mata**

La Casa Mata, Casa de Mata o Castillo de Mata fue uno de los baluartes defensivos de la ciudad, con un importante papel en las incursiones piráticas de los siglos XVI y XVII. Se encuentra en la desembocadura del barranco de igual nombre y en él se ubicaba un punto de fielato. En esa misma ladera, en la cima se sitúa el antiguo Castillo de San Francisco. La ladera de Mata es otro punto donde queda expuesta gran parte de la historia geológica de la isla (Fig. 6). Sobre niveles de ceniza y aluviales antiguos, asociados a capas de cenizas y brecha volcánica del



**Fig. 5.** El Confital, Niveles del MIS 5.5.



**Fig. 6.** Ladera de Mata.

ciclo Roque Nublo, afloran los niveles marinos del Plioceno. Se aprecia un potente conglomerado con cantos rubefactados, rico en fauna, pero de muy difícil acceso, y sobre este, aparecen unos niveles de arenas con notable estratificación y marcas de marea. De estas arenas, lo más notable es la gran cantidad de estructuras de origen biológico presentes. Se tratan de madrigueras de crustáceos en su mayoría conferibles al icnoespecie *Ophiomorpha nodosa* (Fig. 7)

### **El valor de lo que queda escrito en la roca**

Con una sencilla ruta se pueden valorar algunos de los puntos y bienes patrimoniales más importantes de Gran Canaria en relación con la paleontología. Hay otros muchos lugares como Agaete, Azuaje, Las Salinas, Bañaderos, Hornos del Rey, Bocabarranco, Tufia, Gando, Aguatona o Playa del Inglés. Todos estos puntos aportan piezas de conocimiento, son ventanas abiertas a la evolución de los ecosistemas insulares. La inmensa mayoría de estos se encuentran desprotegidos y dependen de la educación y la información de la que dispongan los visitantes para que perduren. Es fundamental dar a conocer el valor de estos puntos, el valor que cada resto, cada concha y cada huesecillo tiene. Es comprensible el afán coleccionista. Es sencillo el llevarse una pequeña roca o una caracola, pero con esa acción estamos sustrayendo parte del mensaje y son muchas más las preguntas que quedan por responder que lo que sabemos.

### **Bibliografía**

- BETANCORT, J.F., A. LOMOSCHITZ & J. MECO (2014). Mio-Pliocene crustacean from the Canary Island, Spain. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 120(3): 337-349.
- BETANCORT, J.F., A. LOMOSCHITZ & J. MECO (2016). Early Pliocene fishes (Chondrichthyes, Osteichthyes) from Gran Canaria and Fuerteventura (Canary Island, Spain). *Estudios Geológicos* 72(2): 15 pp.
- COELLO, J., J.M. CANTAGREL, F. HERNÁN, J.M. FUSTER, E. IBARROLA, E. ANCOCHEA, C. CASQUET, C. JAMOND, J.R. DÍAZ DE TÉRAN & A. CENDRERO 1992. Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Islands based on new K–Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 53: 251-274.
- FERRER, M., L. GONZÁLEZ DE VALLEJO, J. SEISDEODS. J.J. COELLO, J.C. GARCÍA, L.E. HERNÁNDEZ, R. CASILLAS, C. MARTÍN, J.A. RODRÍGUEZ, J. MADEIRA, C. ANDRADE, M.C. FREITAS, A. LOMOSCHITZ, J. YEPES, J. MECO & J.F. BETANCORT (2011). Güímar and La Orotava Mega-landslides (Tenerife) and tsunamis deposits in the Canary Island. *Proceedings of the second World Landslide Forum*. 6 pp.



**Fig. 7.** *Ophiomorpha nodosa*, Ladera de Mata.

- FRITSCH, K. VON (1867). Reisebilder von der Canarischen Inseln. *Petermann's Geographischen Mittheilungen* 22: 1-43.
- LOPEZ-JURADO, L.F. (1985). Los reptiles fósiles de Gran Canaria. *Bonner Zoologische Beiträge* 36(3/4): 355-364.
- LÓPEZ-JURADO L.F. & N. LÓPEZ-MARTÍNEZ (1991). Presencia de la rata gigante extinguida de Gran canaria (*Canariomys tamarani*) en una cueva de habitación aborígen. *El Museo Canario* 48: 19-22.
- MECO, J., J. BALLESTER, J.F. BETANCORT, A. CILLEROS, S. SCAILLET, H. GUILLOU, J.C. CARRACEDO, A. LOMOSCHITZ, N. PETTIT-MAIRE, A.J.G. RAMOS, N. PERERA & J.M. MECO (2006). *Paleoclimatología del Neógeno en las Islas Canarias, Geliense, Pleistoceno y Holoceno*, Ministerio de Medio Ambiente. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 203 pp.
- MECO, J., A.A.P. KOPPERS, D.P. MIGGINS, A. LOMOSCHITZ & J.F. BETANCORT (2015). The Canary record of the evolution of the North Atlantic Pliocene: New 40 Ar/39Ar ages and some notable palaeontological evidence. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 435: 53-69.
- MECO, J., A. LOMOSCHITZ & J.F. BETANCORT (2017). La Corriente de Canarias según sus registros geológicos. *IX Congreso Geológico de España, GeoTemas*, 16(2): 311-314.
- MECO, J., S. SCAILLET, H. GUILLOU, A. LOMOSCHITZ, J.C. CARRACEDO, J. BALLESTER, J.F. BETANCORT & A. CILLEROS (2007). Evidence for long-term uplift on the Canary Islands from emergent Mio-Pliocene littoral deposits. *Global and Planetary Change* 57: 222-234.
- MECO, J. & C.E. STEARNS (1981). Emergent littoral deposits in the Eastern Canary Islands. *Quaternary Research* 15: 199-208.
- MONTESINOS, M., A.J.G. RAMOS, A. LOMOSCHITZ, J. COCA, A. REDONDO, J.F. BETANCORT & J. MECO (2014). Extralimital Senegalese species during Marine Isotope Stages 5.5 and 11 in the Canary Island (29° N): Sea surface temperature estimates. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 410: 153-163.
- ROTHPLETZ, A. & V. SIMONELLI (1890). Die marinen Ablagerungen auf Gran Canaria. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* 42: 677-739.
- ROTHPLETZ, A. & V. SIMONELLI (1898). Formaciones de origen marino de la Gran Canaria (P Palacios, traductor). *Boletín de la Comisión del mapa geológico de España*, ser. 2, 3: 1-83.
- TUYA, F., J.F. BETANCORT, R. HAROUM, F. ESPINO, A. LOMOSCHITZ & J. MECO (2017). Seagrass paleo-biogeography: Fossil records reveal the presence of *Halodule* cf. in the Canary Island (eastern Atlantic). *Aquatic Botany* 143: 1-7.



### **3. Génesis y evolución geológica de Gran Canaria: un buen ejemplo de la geodiversidad de una isla volcánica intraplaca oceánica**

**José Mangas Viñuela**

*IOCAG, Instituto de Oceanografía y Cambio Global.  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.  
35017 Las Palmas de Gran Canaria.  
jose.mangas@ulpgc.es*

*«Ha llegado el momento de proteger el patrimonio natural y el ambiente físico...»  
(Declaración Internacional de los Derechos de la Memoria de la Tierra,  
Digne, Francia. 1991)*

*El archipiélago canario en general, y la isla de Gran Canaria en particular, son buenos ejemplos de islas volcánicas localizadas en la placa litosférica oceánica de África, cuyo origen está relacionado con la actividad ígnea de un punto caliente en el Atlántico norte. Las etapas genéticas de su formación geológica siguen en líneas generales, un modelo evolutivo similar al del archipiélago de Hawái. Las islas Canarias presentan singulares elementos geológicos dignos de ser conservados, valorados y disfrutados por la sociedad. Para comprender su geología, aquí se presentan conceptos básicos del marco geológico regional, de su formación con respecto al modelo genético hawaiano, para concluir explicando los conceptos de geodiversidad y patrimonio geológico que se van a tratar en este artículo. Con ello,*

*pretendemos que se pueda conocer mejor la gran variedad de elementos geológicos que posee la isla de Gran Canaria en superficie, y el interés que conlleva su conocimiento y conservación, tanto desde el punto de vista científico como educativo y cultural.*

## **Introducción**

### **A. Marco geológico canario.**

El archipiélago canario está constituido por ocho islas y varios islotes que se localizan entre las latitudes 27 y 30° N, y se distribuyen a lo largo de unos 500 km, estando las islas orientales a unos 100 km de la costa africana. Las islas Canarias, y más de una veintena de montes submarinos situados al SO y NE del archipiélago, son de origen magmático y están asociadas a una anomalía del manto terrestre (pluma mantélica), que genera la actividad del punto caliente canario, con procesos ígneos persistentes a lo largo del tiempo. Este punto caliente se manifiesta sobre fondos marinos cerca del margen continental pasivo del noroeste de África, originando procesos ígneos (plutonismo y vulcanismo) desde hace aproximadamente 142 millones de años -Ma- (Fúster *et al.*, 1968a,b; Abdel-Monem *et al.*, 1971; Schmincke, 1973, 1976, 1982; Fúster, 1975; Lietz & Schmincke, 1975; Robertson & Stillman, 1979; Ancochea *et al.*, 1990; Anderson *et al.*, 1992; van den Bogaard & Schmincke, 1998; Carracedo *et al.*, 1998; Anguita & Hernán, 2000; Geldmacher & Hoernle, 2000; Mangas, 2000; Carracedo *et al.*, 2002; Acosta *et al.*, 2003; Courtillot *et al.*, 2003; Ancochea *et al.*, 2004; Anderson, 2005; Geldmacher *et al.*, 2005; Schmincke & Sumita, 2010; van den Bogaard, 2013, entre otros). Este punto caliente canario ha generado, a lo largo de millones de años, erupciones volcánicas submarinas, formando primeramente un apilamiento notable de materiales en el fondo del mar y luego emisiones subaéreas.

Estas manifestaciones volcánicas, en diversos puntos de la corteza oceánica, se corresponden con los distintos montes sumergidos e islas de esta provincia magmática canaria. La distinta ubicación de estos edificios geológicos se debe a múltiples factores como, por ejemplo, al movimiento de la placa africana por la dinámica de la dorsal medio Atlántica, a la cercanía del continente africano y su tectónica, o a la traslación de dicha anomalía mantélica en el interior terrestre a lo largo del tiempo. Además, estos edificios canarios se levantan sobre profundidades abisales de entre 3.000 y 4.000 m, por lo que algunas de las islas serían construcciones geológicas con alturas que sobrepasan los 7.000 m.

La actividad magmática submarina más antigua datada en las islas Canarias comenzó en el Oligoceno (alrededor de 35 Ma en Fuerteventura),

y las erupciones se desarrollaron sobre una litosfera oceánica del Jurásico inferior, de unos 165 Ma (Fúster *et al.*, 1968a; Schmincke, 1973, 1976, 1982; Robertson & Stillman, 1979; Le Bas *et al.*, 1986; Ibarrola *et al.*, 1989; Hoernle & Tilton, 1991; Steiner *et al.*, 1998; Ancochea *et al.*, 2004, Gutiérrez *et al.*, 2006). En relación con el vulcanismo subaéreo de las islas, el que tiene lugar por encima del nivel del mar durante millones de años, cabe resaltar que cada una tiene una historia distinta (Schmincke, 1973, 1976, 1982; Fúster *et al.*, 1975; Ancochea *et al.*, 1990, 1996; Coello *et al.*, 1992; Guillou *et al.*, 1996, 2001, 2004; Carracedo *et al.*, 2002; Ancochea *et al.*, 2004; Schmincke & Sumita, 2010). Así, por ejemplo, el vulcanismo subaéreo más antiguo ha sido datado como Mioceno inferior en las islas más orientales de Fuerteventura y Lanzarote (22,4 Ma), mientras que es Cuaternario en las islas más occidentales de La Palma y El Hierro (<1,5 Ma). Además, todas las islas, menos La Gomera, han tenido diversas erupciones volcánicas en el último millón de años y en las islas de Lanzarote, Tenerife, La Palma y El Hierro ha habido erupciones descritas en documentos históricos desde la llegada de los europeos a las islas. Se indica que, a su vez que se desarrollaban procesos geológicos magmáticos (plutonismo y vulcanismo), los agentes geológicos externos han dado lugar a las distintas geoformas erosivas y sedimentarias que caracterizan muchos de los paisajes actuales que encontramos en los distintos edificios insulares canarios.

## **B. Modelo de formación de islas volcánicas intraplaca oceánica.**

Walter (1990) definió para el archipiélago de Hawái un modelo de formación de islas volcánicas relacionadas con puntos calientes intraplaca oceánica. Este modelo está compuesto de varias etapas que se van sucediendo en un lugar determinado a lo largo del tiempo y que se resumen a continuación (Fig. 1):

- 1) *fase submarina profunda*, donde se producen emisiones submarinas tranquilas de lavas masivas, tabulares, almohadilladas y lagos de lavas, de composición máfica alcalina (predominando los basaltos), originando un edificio cónico con la posibilidad de presentar una caldera en su cumbre;
- 2) *fase submarina emergente*, la cima del edificio insular submarino se sitúa a menos de 700 metros de profundidad, por lo que existe vulcanismo más explosivo con formación de lavas almohadilladas, hialoclastitas y brechas volcánicas de composición basáltica toleítica y el edificio cónico adquiere un volumen notable;
- 3) *fase de construcción en escudo*, donde el edificio insular sube por encima del nivel del mar debido a la emisión de un volumen importante de coladas máficas volcánicas toleíticas (abundan también los basaltos), que se emiten en poco tiempo (alta tasa eruptiva del orden de 1 m<sup>3</sup>/s o 5 km<sup>3</sup>/siglo)

y con carácter predominantemente efusivo. Este volcán en escudo con laderas de baja pendiente puede presentar una caldera en sus partes centrales;

4) *fase de declive alcalino*, caracterizado por la emisión de un volumen reducido de rocas volcánicas diferenciadas (de composición intermedias como los traquibasaltos: hawaitas, mugaritas y benmoreitas, y las traquitas) con una baja tasa eruptiva del orden de  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  o  $0,5 \text{ km}^3/\text{siglo}$ . Durante estas primeras cuatro etapas de rápido crecimiento del edificio insular puede haber deslizamientos gravitacionales gigantes, por la inestabilidad de sus laderas submarinas y subaéreas. Así, las erupciones desencadenan una importante fracturación, inyección de diques, actividad sísmica, laderas con apilamientos volcánicos de alta pendiente, lo que favorece la dinámica de vertientes y, en ocasiones, da lugar a deslizamientos gravitacionales gigantes;

5) *fase erosiva*, en la que desaparece la actividad magmática en la isla por el alejamiento del edificio insular de la situación del punto caliente mantélico activo, y se genera su desmantelamiento progresivo, dando lugar a depósitos sedimentarios bio-detríticos, tanto en zonas insulares subaéreas como submarinas;

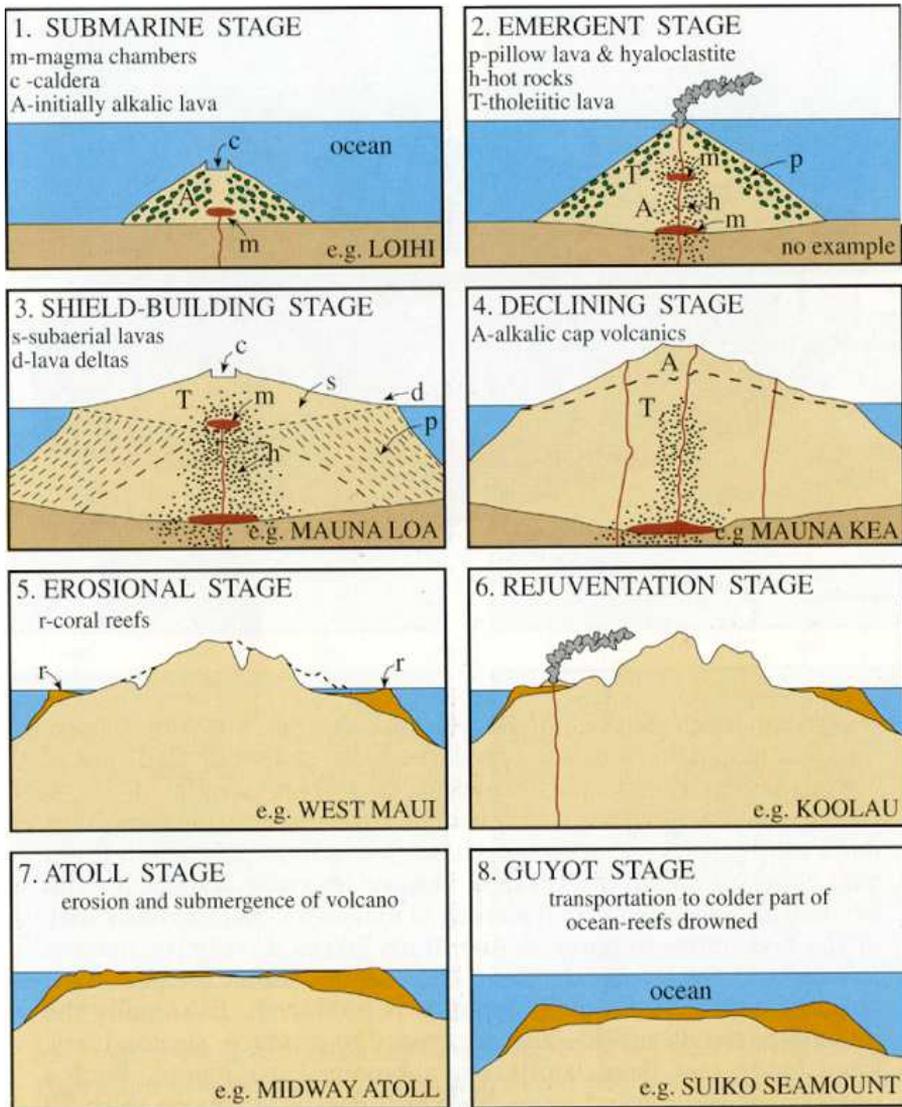
6) *fase de reactivación volcánica*, caracterizada por la emisión puntual y reducida de rocas volcánicas de composiciones ultramáficas y máficas como picrobasaltos y basaltos toleíticos, respectivamente (con muy baja tasa eruptiva de menos de  $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$  o  $0,001 \text{ km}^3/\text{siglo}$ ), y se recalca que proceden de fuentes magmáticas diferentes a las primeras cuatro etapas genéticas;

7) *fase de atolón*, donde no hay actividad volcánica y se produce la subsidencia del edificio insular por debajo del nivel del mar, generándose construcciones coralinas en zonas litorales y de plataforma insular; y, por último,

8) *fase de guyot*, caracterizada por el hundimiento de la isla hasta aguas profundas, con la consiguiente muerte de los arrecifes de coral. Cada una de las islas Canarias, o los volcanes que las constituyen, siguen a grandes rasgos este modelo de formación hawaiano. No obstante, algunas islas de Hawái o de Canarias presentan singularidades, pues faltan o son mínimas algunas etapas constructivas, debido al desplazamiento rápido o lento de la placa litosférica oceánica sobre el punto caliente activo, o a la falta de actividad magmática de la anomalía mantélica en momentos determinados, entre otros factores.

En líneas generales, las plumas del manto que forman los puntos calientes hawaiano y canario tienen ciertas características peculiares que los diferencian (Mangas, 2000). Así, las islas Hawái se sitúan sobre litosfera oceánica cretácica (de unos 60 Ma y es delgada) y asociada a la dorsal rápida del Este del Pacífico (EPR), mientras que en Canarias está sobre una

litosfera oceánica jurásica (de unos 165 Ma y, por lo tanto, más gruesa) y relacionada con la dorsal atlántica, que es mucho más lenta.



**Fig. 1.** Etapas del modelo de formación de islas relacionadas con punto caliente intraplaca oceánica para el archipiélago hawaiano (Blay & Siemers, 1998; modificado de Walker, 1990).

Por otro lado, las tasas de fusión parcial del manto que forma los líquidos magmáticos en Hawái son del orden del 20%, y los magmas

generan principalmente rocas magmáticas toleíticas, en tanto que en Canarias las tasas son del 10%, y se forman principalmente rocas ígneas alcalinas. También la actividad ígnea insular es corta en cada isla hawaiana o en los edificios volcánicos que las componen (<2 Ma), pues la placa se mueve rápido; mientras que en Canarias hay edificios volcánicos que perduran activos hasta unos 8 Ma, pues la placa se mueve lentamente y está casi parada en la actualidad. Otra diferencia es que en la etapa de declive alcalino no hay formación de estratovolcanes en Hawái ni erupciones explosivas-plinianas y si existen en Canarias.

Por otra parte, la subsidencia insular es importante en Hawái (se forman atolones y guyots al final de la construcción de cada isla al alejarse del punto caliente) mientras que es escasa o nula en Canarias. Por último, los procesos tectónicos son poco importantes en Hawái, mientras que son significativos en Canarias. Se producen por la existencia de bloques insulares levantados varios km, que permiten el afloramiento en superficie de la litosfera oceánica infrayacente, o de partes del edificio insular submarino, o la presencia de cizallas dúctiles conteniendo carbonatitas (Fernández *et al.*, 1997). Estos procesos tectónicos pueden ser observados en las formaciones submarinas (o también denominados complejos basales) de algunas islas como, por ejemplo, en Fuerteventura, Gomera y La Palma.

A ello se suma que las islas Canarias y los otros archipiélagos macaronésicos (Azores, Madeira y Cabo Verde) han sufrido procesos magmáticos y tectónicos similares, junto con otros isostáticos y de cambios de nivel del mar globales debido a oscilaciones climáticas, los cuales formaron peculiares secuencias sedimentarias en zonas costeras (Feraud *et al.*, 1981; Robertson & Bernoulli, 1982; Staudigel & Schmincke, 1984; Steiner *et al.*, 1998; Krastel *et al.*, 2001; Meco *et al.*, 2005, 2006; Patriat & Labails, 2006; Menéndez *et al.*, 2008; Johnson *et al.*, 2014, 2017; Meco *et al.*, 2015; Mayoral *et al.*, 2019; Ávila *et al.*, 2018).

### **C. Conceptos de geodiversidad y patrimonio geológico.**

Existen decenas de archipiélagos asociados a puntos calientes situados dentro de placas litosféricas oceánicas a nivel mundial y que siguen grosso modo las etapas de formación del modelo de Walker (1990) explicado en el apartado anterior. Así, a lo largo de sus historias geológicas, aparecen en los distintos archipiélagos un conjunto de materiales, morfologías y estructuras peculiares y singulares que van a ser distintas en cada uno de ellos, pues estas características geológicas dependen, a lo largo de millones de años, del tipo de anomalía mantélica que tengan, de su situación geotectónica, de la velocidad de la placa litosférica, de la latitud y longitud a la que se encuentren, de parámetros geográficos y oceanográficos, entre otros factores. Por consiguiente, cada archipiélago volcánico, al igual que cada isla de un mismo archipiélago, presentarán elementos geológicos distintos

(rocas, minerales, capas, formaciones, suelos, geoformas, paisajes, etc.). Estas singularidades hacen que sean territorios con una variabilidad natural importante, tanto en geodiversidad como en biodiversidad.

En este sentido, el concepto de **«geodiversidad»** se define como *«la variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas, y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra»* (ley española 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad). En nuestro caso hablaríamos de los mismos elementos geológicos formados en un territorio insular a lo largo del tiempo, y que explican su génesis y evolución geológica. Así, la geodiversidad o variabilidad de elementos geológicos en las islas Canarias es alta, pues son territorios de escasa superficie pero que contienen abundantes elementos geológicos. Estos materiales, morfologías y estructuras geológicas canarias se han formado desde el Cenozoico, en la era Terciaria con edades menores a 65 Ma, y la mayor parte de ellas durante el periodo Neógeno, desde el Mioceno (menos de 25 Ma) hasta la actualidad. Si incluimos los montes sumergidos del SO del archipiélago canario hablaríamos de actividad magmática del punto caliente desde el Jurásico (142 Ma, Van den Bogaard, 2013).

Esta geodiversidad archipelágica canaria se considera en ley 42/2007 pues, en su anexo II, indica que Canarias es un «contexto geológico de España de relevancia mundial» (punto 15: Edificios y morfologías volcánicas de las islas Canarias). Además, y en su anexo I, se señalan las «unidades geológicas más representativas del territorio español». Así, en las unidades numeradas de 5 a 8 se especifican, por un lado, los sistemas volcánicos y, por otro, los depósitos sedimentarios y geoformas relacionados con el clima actual y el pasado, con procesos fluviales, eólicos, costeros y marinos; todos ellos relacionados directamente con elementos geológicos presentes en las islas Canarias. Los territorios insulares volcánicos canarios muestran contextos y unidades geológicas de relevancia insular, regional, nacional y mundial, con formaciones geológicas asociadas a procesos geológicos internos, como el magmatismo y la tectónica, y a procesos externos como la acción de agentes geológicos como agua superficial, el mar y el viento, que han actuado en las islas durante varios millones de años. En esta ley 42/2007 también se define el concepto de **«Patrimonio geológico»** como *«el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente, y d) el origen y evolución de la vida»*. Estos elementos patrimoniales expresan la geología de un territorio y ayudan a entender su génesis y su evolución

temporal, ayudando a interpretar la historia geológica en ese territorio. Por ello, las administraciones y la población deben de llevar a cabo tareas de geoconservación de los elementos de geodiversidad y del patrimonio geológico. Estos objetivos tienen por objeto su preservación como bienes comunes de la sociedad. Por otro lado, es aconsejable proyectar estrategias de divulgación, estudio y disfrute, pero dentro del marco de un desarrollo sostenible como beneficio de la sociedad.

En este sentido, los estudios de geodiversidad han ido cobrando importancia en las últimas décadas debido a iniciativas de las Administraciones y Organismos Nacionales e Internacionales, lo que ha fomentado el análisis, catalogación, conservación y puesta en valor de los recursos geológicos que sobresalen en un territorio (Gray 2004; Carcavilla *et al.*, 2007, 2009; Bruschi, 2007; García-Cortés *et al.*, 2008; Henriques & Brilha, 2017). Estas acciones de geoconservación están apoyadas en un marco normativo como, por ejemplo, las leyes nacionales 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la 5/2007 de la Red de Parques Nacionales, o la 45/2007 de Desarrollo Sostenible del Medio Rural; e iniciativas regionales, nacionales e internacionales como la ley de espacios naturales protegidos de Canarias Ley 12/1994, la Red Natura 2000 o la determinación de Zonas de Especial Conservación (ZEC). En zonas costeras la geodiversidad está protegida por las figuras determinadas en la ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio.

A su vez, la conservación de los bienes geológicos está dentro de figuras de protección definidas en las leyes regionales, estatales o internacionales en vigor. Así, en la ley 42/2007 se definen los Lugares de Interés Geológico -LIG- (llamados Geosites cuando tienen importancia internacional) y los Geoparques (*Geoparks* de importancia mundial) que son figuras establecidas a nivel internacional y apoyadas por organismos como la «*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*» -UNESCO-, UE, entre otros (Wimbledon, 2000; García-Cortés *et al.*, 2008; Henriques & Brilha, 2017). Los LIG deberán contener, de forma continua y homogénea en toda su extensión, una o varias características notables y significativas del patrimonio geológico de una región natural (García-Cortés *et al.*, 2018). La ley 42/2007 había previsto finalizar el inventario español de los LIG nacionales en 2017, pero ha sufrido retrasos y en varias comunidades autónomas se sigue todavía con su catalogación. El Instituto Geológico y Minero de España es el responsable de dicho trabajo (García-Cortés *et al.*, 2018) y actualmente este organismo, a través de la oficina del IGME en Canarias, está terminando el inventario en el archipiélago, que verá la luz a corto plazo. Por otro lado, se resalta la labor realizada por la universidad de Las Palmas de Gran Canaria (Facultad de Ciencias del Mar) que ha llevado a cabo investigaciones sobre LIG

costeros en la isla de Gran Canaria y realizado varias publicaciones científicas relacionadas con trabajos de fin de grado y master (Déniz-González, 2009, 2011; Déniz-González & Mangas, 2010, 2012; Melini, 2014; Arencibia, 2019; Arencibia & Mangas, 2019; García-Guerra, 2019; García-Guerra *et al.*, 2019).

También es interesante señalar que muchos de los LIG canarios que se están definiendo y delimitando en el inventario nacional, están dentro de los espacios naturales protegidos de la comunidad autónoma, según la legislación en vigor. No obstante, otros se sitúan fuera de estas delimitaciones protegidas por ley, por lo que habrá que tenerlos presentes para introducir modificaciones a este respecto en las leyes vigentes, y elaborar planes de conservación y puesta en valor por parte de las administraciones regionales, insulares y municipales. Finalmente, destacamos para el archipiélago canario que la UNESCO concedió en 2007 la denominación de Patrimonio Mundial de la Humanidad al estratovolcán Teide en Tenerife y, últimamente, ha concedido dos nominaciones de Geoparques, en las islas de El Hierro en 2014 (geoparque nº 60) conteniendo 26 LIG terrestres y 17 marinos, y el de Lanzarote y el archipiélago Chinijo en 2015 (nº 65) con 49 subaéreos y 19 submarinos (Galindo *et al.*, 2019).

Por todo ello, este trabajo tiene un doble objetivo y es, primeramente, explicar cómo se ha formado geológicamente la isla de Gran Canaria a lo largo del tiempo, y teniendo en cuenta el modelo hawaiano de formación de islas volcánicas intraplaca oceánica. El segundo consiste en definir, entre toda la diversidad geológica de la isla, que afloramientos geológicos son los más representativos de la génesis y de la evolución subaérea insular. Así, se describirán en los siguientes apartados los elementos geológicos más significativos, singulares o únicos que contiene Gran Canaria y que pueden ser catalogados como Lugares de Interés Geológico (LIG). La mayor parte de estos LIG muestran un notable interés científico, cultural y/o educativo que ayudan a conocer, estudiar e interpretar la historia geológica de la isla y, en este sentido, se convierten en patrimonio geológico de importancia insular, regional, nacional o internacional.

## **Génesis y evolución geológica de la isla de Gran Canaria e importancia de su geodiversidad**

La isla de Gran Canaria se levanta sobre fondos marinos de unos 3.000 m. de profundidad, por lo que estamos hablando del edificio insular de unos 5.000 m. de altura. Este edificio se presenta como un edificio independiente en el océano, pues está alejado decenas de kilómetros de las islas de Fuerteventura-Lanzarote y de Tenerife. Así, Gran Canaria se alza hasta cumbres de 1.950 m sobre el nivel del mar, luego tiene una reducida

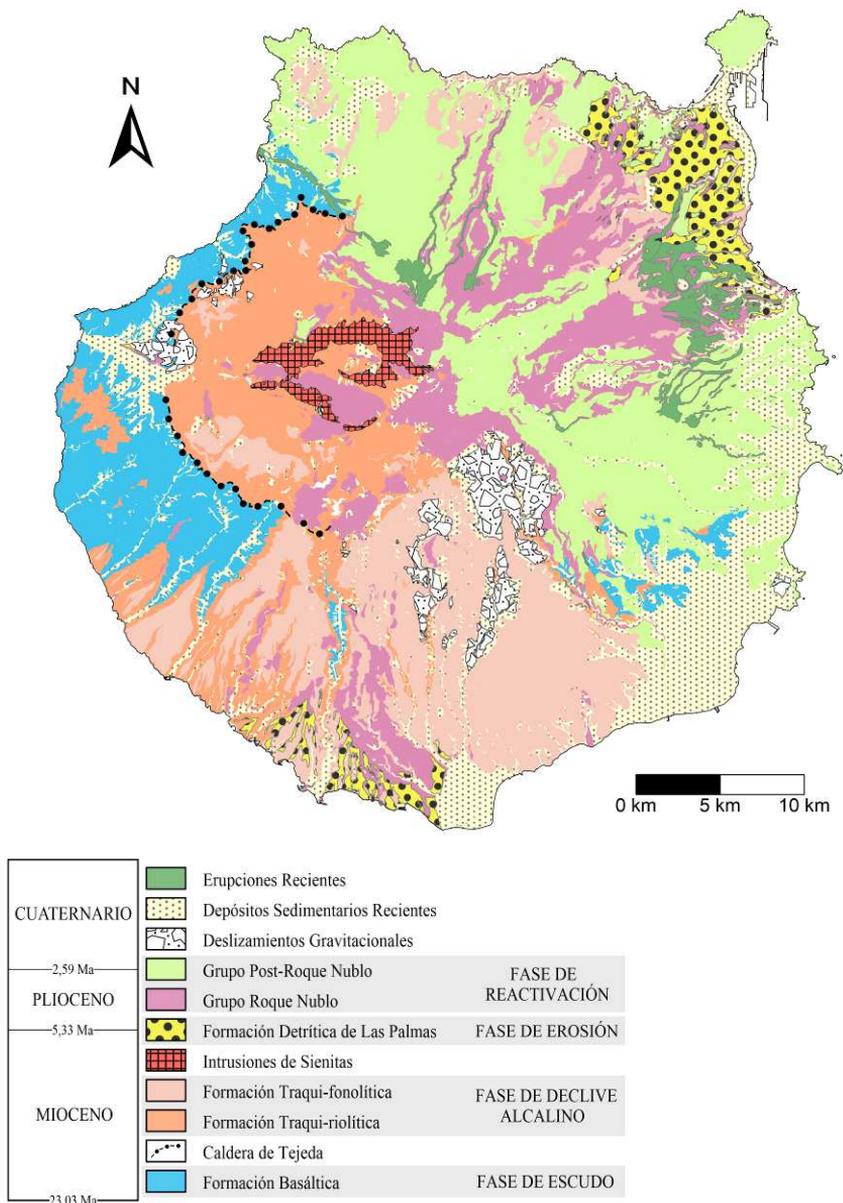
plataforma marina insular, de menos de 200 m de profundidad, pasando a un talud de alta pendiente que alcanza los 2.000 m, y luego aparece un basamento de pendiente más suave que desciende hasta fondos marinos de unos 3.000 m. Esta isla se sitúa en el centro del Archipiélago Canario y es fruto de la actividad magmática de punto caliente en esta parte del atlántico, desde el Mioceno medio hasta la actualidad (Schmincke 1990; Carracedo *et al.*, 2002; Ancochea *et al.*, 2004; Schmincke & Sumita, 2010).

Los materiales volcánicos correspondientes a la fase volcánica submarina de Gran Canaria están sin estudiar (Tabla 1, Fig. 2) pues no afloran en superficie, y sólo se han llevado a cabo cuatro sondeos en los flancos distales norte y sur de la isla, realizados en el marco del Programa Internacional «Ocean Drilling Project» (Leg 157 en 1995, sondeos 953, 954, 955 y 956; publicados como ODP 1998). Estas perforaciones sólo han encontrado materiales sedimentarios detríticos (volcanoclásticos), relacionados con las fases constructivas volcánicas y erosivas subaéreas de la isla, desde la fase en escudo miocena hace 14,5 Ma, hasta la fase de reactivación volcánica plio-cuaternaria de menos de 5,3 Ma. Aunque uno de los sondeos alcanzó más de 700 metros de perforación, nunca alcanzaron in situ los materiales volcánicos relacionados con las etapas submarinas profundas y someras de la construcción insular. Sin embargo, si se han podido correlacionar estos materiales con las etapas de formación subaérea de Gran Canaria (van den Bogaard & Schmincke, 1998). Esta fase de volcanismo submarino de Gran Canaria supone más del 90% del volumen

**Tabla 1.** Características geológicas de las distintas fases de formación de la isla de Gran Canaria.

FASES DE FORMACIÓN	PROCESOS GEOLÓGICOS	MATERIALES	MORFOLOGÍAS	NOMENCLATURA	EDAD (Ma)	SERIES	VOL. (Km <sup>3</sup> )
SEDIMENTARIAS	Erosivos Sedimentarios	Detríticos y carbonatados	Depósitos aluviales y coluviales, barrancos, suelos, aludes rocosos, deslizamientos, playas, dunas, acantilados, etc.	Depósitos sedimentarios recientes y deslizamientos gravitacionales	2,6 hoy	Cuaternario	
REACTIVACIÓN VOLCÁNICA	Erupciones efusivas/explosivas	Basanita a tefrita-fonolitas	Coladas lávicas, depósitos piroclásticos y freatomagmáticos, diques	Grupo Post-Roque Nublo	1,5/hoy	Pleistoceno inferior a Holoceno	210
	Erupciones efusivas	Basanitas a basaltos	Plataformas lávicas, coladas, depósitos piroclásticos, diques		1,7/1,5		
	Erosivos Sedimentarios	Detríticos y carbonatados	Coladas lávicas fistulares, depósitos piroclásticos, diques	Miembros Medio y Superior de la FDLP	3,9/1,7	Plioceno	
	Erupciones efusivas/ Explosivas intrusiones subvolcánicas	Basanitas a fonolitas	Estratovolcán, conos estrombolianos, coladas lávicas y piroclásticas, diques, domos, etc.	Grupo Roque Nublo	5,3/2,9	Plioceno inferior a Medio	
INACTIVIDAD VOLCÁNICA	Erosivos Sedimentarios	Detríticos	Depósitos aluviales, barrancos	Miembro inferior de la FDLP	7,3/5,3	Mioceno Superior	
DECLIVE ALCALINO	Intrusiones subvolcánicas	Traquitas a fonolitas / sienitas	Sistema cónico de diques, plútones y domos	Sienitas / Cone sheet / domos de Tejeda	12,3/7,3	Mioceno Medio a Superior	1.000
		Erupciones explosivas	Traquitas a fonolitas	Coladas lávicas y piroclásticas	Formación Traqui-fonolítica	13/9,6	
	Traquitas a riolitas	Coladas lávicas y piroclásticas	Formación Traqui-riolítica	14,1/13	Mioceno Medio		
	Basaltos a riolitas	Coladas piroclásticas y caldera	Toba vitrofídica P1 y caldera de Tejeda	14,1			
EN ESCUDO	Erupciones efusivas	Traquibasaltos	Coladas lávicas, depósitos piroclásticos y diques	Formación basáltica superior (F Hogarzales)	14,5/14,1	>1.000	
Basaltos	Basaltos	Formación basáltica inferior (F. Guagu)					
SUBMARINA Y EMERGENTE	Erupciones hidromagmáticas	Desconocidos	Desconocidas	Fase de construcción submarina	>14,5	Mioceno Medio	>22.000

del total de la isla, lo que equivale a unos 22.000 km<sup>3</sup> (Schmincke, 1982) y, las rocas tienen edades por encima de 14,5 Ma.



**Fig. 2.** Mapa geológico de la isla de Gran Canaria y leyenda, basado en la cartografía digital del Instituto Geológico y Minero de España (modificado de Bellido-Mulas & Pineda-Velasco, 2008).

Los materiales subaéreos ígneos (volcánicos y plutónicos) y sedimentarios de Gran Canaria se distribuyen sobre una superficie de unos 1.560 km<sup>2</sup>, de forma casi circular con aproximadamente 45 km de diámetro y una altitud máxima de 1.950 m (Tabla 1, Fig. 2). El crecimiento subaéreo de Gran Canaria ha sido estudiado por numerosos científicos desde la década de los 60 del pasado siglo (Schmincke, 1967, 1968, 1969, 1982, 1990; Fúster *et al.*, 1968b; Lietz & Schmincke, 1975; McDougall & Schmincke, 1976; Feraud *et al.*, 1981; Balcells *et al.*, 1992; Pérez-Torrado *et al.*, 1995; ODP, 1998; van den Bogaard & Schmincke, 1998; Schirnack *et al.*, 1999; Carracedo *et al.*, 2002; Ancochea *et al.*, 2004; Guillou *et al.*, 2004; van den Bogaard, 2013; entre otros). En la construcción de la isla se diferencian tres fases magmáticas, desde los 14,5 Ma hasta la actualidad:

- a) de construcción en escudo entre 14,5 a 14,1 Ma;
- b) de declive alcalino, entre 14,1 y 7,3 Ma; y
- c) de reactivación volcánica de menos de 5,3 Ma.

Estas fases están separadas por una etapa de inactividad volcánica que se produce durante unos 2 Ma, entre 7,3 y 5,3 Ma.

Por lo tanto, la actividad magmática y sedimentaria subaérea de la isla se desarrolló desde el Mioceno Medio hasta hoy en día (una historia geológica de unos 14,5 Ma), alternándose varios episodios constructivos y erosivo-sedimentarios que describiremos a continuación, siguiendo las fases del modelo hawaiano de Walker (1990).

### **A. Fase de construcción en escudo.**

Esta etapa volcánica tuvo un carácter efusivo, produciéndose con erupciones fisurales o centrales que se desarrollaron durante unos 400.000 años (de 14,5 a 14,1 Ma, Mioceno medio) y construyeron la isla de Gran Canaria. Estas erupciones volcánicas dieron lugar a un gran número de coladas básicas, con escasas intercalaciones piroclásticas, creándose apilamientos con potencias que pueden alcanzar actualmente el kilómetro, emitiéndose un volumen total estimado de más de 1.000 km<sup>3</sup> (Tabla 1, Fig. 3A y B). Estos apilamientos conformaron un edificio volcánico en escudo que pudo alcanzar unas alturas de unos 2.000 m, y ocupar una superficie semejante a la de la isla actual, aunque quizá llegó a ser más extensa, algunos kilómetros más hacia el O, pues hubo un deslizamiento gravitacional gigante en esta zona (Schmincke, 1990; Acosta *et al.*, 2005; Schmincke & Sumita, 2010). No obstante, estos últimos autores han señalado la hipótesis de la existencia de tres o cuatro volcanes en escudo durante esta fase: uno cerca de Agaete, en el NO de la isla; otro al O denominado Güigüi-Hogarzales; el tercero cerca de Agüimes, en el SE; y el cuarto hacia el N en Arucas. Sin embargo, es dudoso confirmar esta hipótesis con los afloramientos que se tienen hoy en día en la isla, pues



**Fig. 3.** Lugares de Interés Geológico de la fase de construcción en escudo miocena de Gran Canaria. A) Acantilados de la playa de Güigüi (LIG 1). B) Acantilados de Agaete a Punta de La Aldea de San Nicolas de Tolentino (LIG 2). C) Basalto mioceno con geodas de ceolitas en la Playa de la Caleta, Agaete (LIG 3).

muchos están tapados por erupciones posteriores o desaparecieron por erosión. En este sentido, otros autores consideran la existencia de un solo edificio volcánico en escudo en la isla (Balcells *et al.*, 1992), dada la disposición radial que presentan los diques basálticos de esta fase hacia el centro de la isla. Los materiales basálticos de esta etapa en escudo se han nombrado en la bibliografía de manera diferente a lo largo del tiempo. Así, Fúster *et al.* (1968) los encuadró en la Serie Basáltica I o Antigua; Schmincke (1968 y 1982) los clasificó en dos Formaciones, que son Güügüi y Hogarzales (a su vez estas las divide en inferior y superior); en la cartografía geológica del IGME (Balcells *et al.*, 1992) los definen como Formaciones Basálticas (Inferior, equivalente a la Güügüi de Schmincke y superior, a la de Hogarzales); y, por último, Ancochea *et al.* (2004) en el libro de Geología de España, los ha denominado como Episodio basáltico.

Durante las erupciones basálticas de esta fase se produjo un deslizamiento gravitacional cuyas evidencias aparecen en el acantilado que existe entre la playa de Güügüi y el Peñón Bermejo (Fig. 3A), con una cicatriz en discordancia angular. Así, en la playa de Güügüi y en la base del apilamiento volcánico se encuentra la Formación Güügüi con coladas subhorizontales de basaltos alcalinos ricos en olivino (tanto lavas lisas como escoriáceas), cortados por la cicatriz de colapso gravitacional que está representado por depósitos volcanoclásticos (conglomerados) enrojecidos. Sobre este depósito rojizo se disponen coladas basálticas con olivino, clinopiroxeno y plagioclasa de la Formación Hogarzales inferior, separada de la Hogarzales superior (con predominio de traquibasaltos como hawaitas y mugearitas) por una ignimbrita basáltica-riolítica rojiza (llamada P0 en la bibliografía) en la mitad del escarpe. Hacia la cima de la ladera, y en dirección a las montañas de El Cedro y Hogarzales, aparece un nivel de toba vitrofídica heterogénea de la etapa del declive alcalino insular (Formación Traqui-riolítica), y que se explicará en el siguiente apartado (Fúster *et al.*, 1968b; Schmincke, 1968, 1969, 1982; Balcells *et al.*, 1992; Schmincke & Sumita, 2010; Socorro, 2019). Esta formación esencialmente lávica tiene algunos conos piroclásticos enterrados por coladas posteriores, como el que aparece en los acantilados de Peñón Bermejo hacia el norte de Güügüi y El Descojonado en el sur, junto con frecuentes diques de alimentación subverticales que cortan todo el apilamiento lávico.

Estos acantilados costeros de varios cientos de metros de altura, labrados en los materiales máficos miocenos del oeste de la isla (costa de Güügüi y arco de La Aldea de San Nicolás-Agaete, Fig. 3A y B), se corresponden con cicatrices de colapsos gravitacionales gigantes, los cuales no están estudiados todavía con detalle y se encuentran aún sin datar (Coello & Coello, 1999; Canals, 2003, Acosta *et al.*, 2003, Schmincke & Sumita, 2010, entre otros). No obstante, se supone que la cicatriz del deslizamiento que separa la formación Güügüi y Hogarzales en la playa de

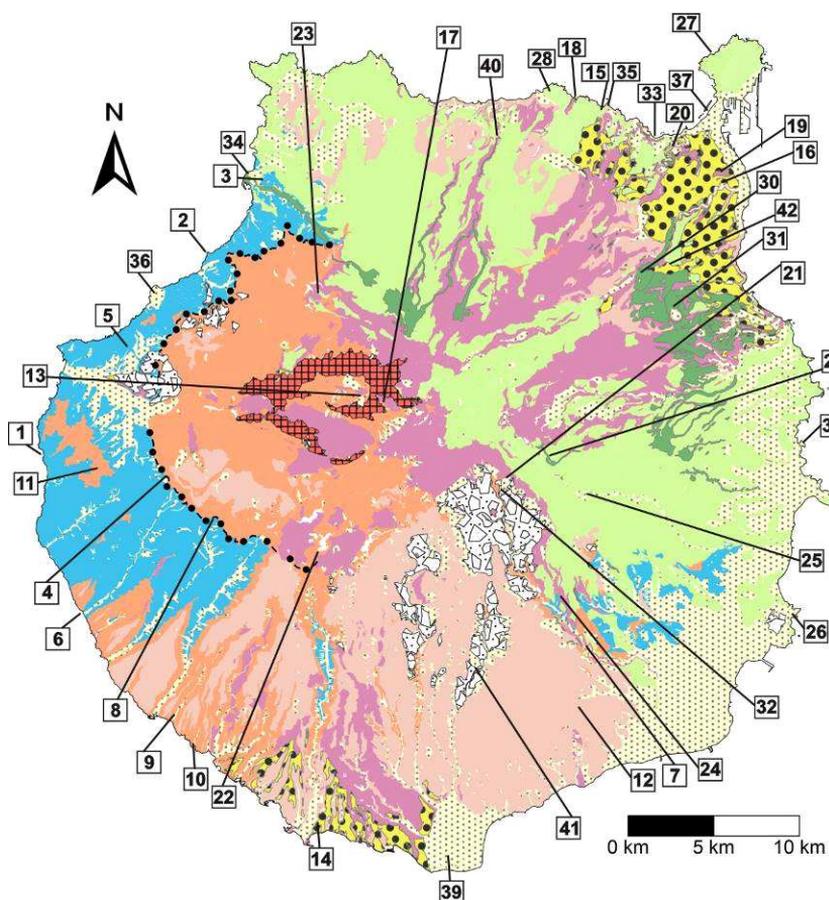
Güigüi tiene una edad de más de 14,1 Ma y el arco de La Aldea-Agaete menos de 14 Ma (Schmincke & Sumita, 2010). Por último, hay que destacar que en estos basaltos alcalinos miocenos es frecuente encontrar vacuolas, huecos y fisuras (Fig. 3C), rellenos de vistosos minerales silicatados del grupo de las ceolitas (analcima, chabacita, natrolita-mesolita, heulandita, estilbita y thomsonita), junto con carbonatos cálcicos, arcillas y óxidos-hidróxidos de hierro-manganeso (Rodríguez *et al.*, 2012).

La mejor secuencia volcánica máfica de la fase de construcción en escudo de Gran Canaria se observa en los acantilados de la costa de Güigüi, y en el arco que va entre la Aldea de San Nicolás y Agaete, por lo que estas zonas costeras acantiladas se han considerado LIG (nº 1 y 2 Tabla 2 y en Figs 3A,B y 4) de relevancia insular y regional (Arencibia, 2019; Arencibia & Mangas, 2019; García-Guerra, 2019; García-Guerra *et al.*, 2019). Estos acantilados aparecen cortados por barrancos como, por ejemplo, los de Güigüi Grande y Chico, El Risco y Agaete, lo que permite observar otros elementos geológicos en sus laderas. Así, además de la secuencia volcánica principal de lavas máficas y, en menor medida, félsicas junto con diques y conos de piroclastos enterrados, se encuentran elementos geológicos secundarios como, por ejemplo, tectónicos de fallas normales y graben; depósitos de eolianitas, paleoplayas, playas arenosas y de cantos, dunas adosadas a acantilados, coluviones y aluviones; y geoformas erosivas como barrancos y barranqueras. Por otro lado, la abundancia, singularidad y variedad mineralógica de los cristales de ceolitas en los basaltos, constituye de por sí un LIG (nº 3, Tabla 2, Fig. 3C). Estas ceolitas se presentan bien cristalizadas y de buen tamaño en casi todos los afloramientos máficos miocenos de la zona del oeste insular.

## **B. Fase de declive alcalino.**

Este periodo geológico está caracterizado por procesos de diferenciación magmática en la cámara principal del edificio insular, que dan lugar a apilamientos de fonolitas, traquitas y riolitas. Estos materiales félsicos alcanzan centenares de metros de potencia, junto con afloramientos de intrusivos hipoabisales de sienitas, un enjambre cónico de diques traquifonolíticos y domos fonolíticos, todos ellos con edades comprendidas entre 14,1 y 7,3 Ma (del Mioceno medio a superior, Tablas 1 y 2, Fig. 2). El volumen de materiales ígneos en esta fase de declive alcalino es significativo y supera los 1.000 km<sup>3</sup>. Estos materiales, estructuras y morfologías han sido estudiados desde distintos puntos de vista por numerosos autores como, por ejemplo, Fúster *et al.*, 1968b; Schmincke, 1969, 1990; Hernán, 1976; McDougall & Schmincke, 1976; Hernán & Vélez, 1980; Schmincke, 1982; Freundt, 1989; Balcells *et al.*, 1992; Freundt & Schmincke, 1992; Schirnick, 1996; van den Bogaard *et al.*, 1998; Schirnick *et al.*, 1999; Troll *et al.*, 2002; Schmincke & Sumita, 2010;

Jutzeler *et al.*, 2010; Socorro, 2019). Por otro lado, estos materiales volcánicos y subvolcánicos diferenciados se han denominado en la bibliografía de diversa manera como, por ejemplo, Complejo Traqui-Sienítico y Serie Fonolítica por Fúster *et al.* (1968); Formaciones Tejeda, Mogán y Fataga de Schmincke (1976, 1990), considerando a su vez numerosas subdivisiones en capas y grupos de coladas; Formaciones Sálidas (Traquítica-riolítica y Fonolítica) en la cartografía del ITGE (Balcells *et al.*, 1992), y Episodios Traquítico-riolítico y Traquítico-fonolítico, sienitas y cone-sheets en Ancochea *et al.* (2004).



**Fig. 4.** Cuarenta y dos Lugares de Interés Geológico definidos en este trabajo para la isla de Gran Canaria.

**Tabla 2.** Características de los cuarenta y dos Lugares de Interés Geológico definidos en este trabajo para la isla de Gran Canaria.

LIG	DENONIMACIÓN GEOLÓGICA	FASES, FORMACIONES, GRUPOS Y CAPAS	TIEMPO GEOLÓGICO (Ma)	LOCALIZACIÓN GRAN CANARIA	MUNICIPIOS
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN EN ESCUDO (Mioceno Medio de 14,5 a 14,1 Ma)</b>					
1	Secuencia volcánica máfica-félsica miocena de los acantilados de Güigüi-Punta Peñón Bermejo	F. Basáltica y Traqui-riolítica (F. Güigüi, Hogarzales inferior-superior y Mogán inferior)	Mioceno medio (14,5 - 13,8)	Acantilados Güigüi-Punta de Peñón Bermejo y montaña Cedro-Hogarzales (Oeste GC)	San Nicolás de Tolentino
2	Cicatriz deslizamiento gravitacional Andén Verde-Agaete del estratovolcán Cruz Grande	F. Basáltica y Traqui-riolítica (F. Hogarzales y F. Mogán inferior)	Mioceno medio (14,5 - 13,8)	Acantilado arco Andén Verde-La Aldea (NO de GC)	San Nicolás de Tolentino, Artenara, Agaete
3	Minerales del grupo de las ceolitas en basaltos miocenos de Agaete	F. Basáltica (F. Hogarzales)	Mioceno medio (>14,1)	Montaña Blanca y basaltos miocenos en el municipio de Agaete (NO de GC)	Agaete
<b>FASE DE DECLIVE ALCALINO (Mioceno medio y superior de 14,1 a 7,3 Ma)</b>					
4	Borde de la caldera de colapso de Tejeda	F. Basáltica y Traqui-riolítica (Límite F. Hogarzales-F. Mogán inferior)	Mioceno medio (14,1)	Borde de varios kilómetros en zonas centrales-occidentales de la isla	Agaete, Artenara, San Bartolomé de T., Mogán
5	Toba vitrofídica "P1" precursora de la caldera de Tejeda	F. Traqui-riolítica (F. Mogán inferior)	Mioceno medio (14,1-14)	Carretera hacia el mirador de Andén Verde GC-200, etc.	Varios municipios
6	Acantilados con cortes de lavas riolíticas entre los barrancos de Tasarte y el Perchel de Mogán	Lava VL de la F. Traqui-riolítica (F. Mogán inferior)	Mioceno medio (13,9)	Acantilados y desembocaduras entre los barrancos de Tasarte y el Perchel de Mogán	San Nicolás de Tolentino y Mogán
7	Secuencia traqui-riolítica de Montaña Carboneras-Pico Majabal	F. Basáltica y Traqui-riolítica (F. Hogarzales y Mogán inferior, medio y superior)	Mioceno medio (13,9-13,8)	Montaña Carboneras y Pico Majabal (carretera GC-65)	Santa Lucía de Tirajana

8	Borde caldera Tejada con ignimbritas alteradas hidrotermalmente	F. Traqui-riolítica (F. Mogán inferior)	Mioceno medio (<14,1)	Cabecera Barranco de Veneguera	Mogán
9	Secuencia ignimbríticas con distinto grado de soldadura en laderas del barranco de Taurito	F. Traqui-riolítica (F. Mogán superior, capas de la A hasta la F)	Mioceno medio (13,6 – 13,3)	Laderas del Barranco de Taurito, desembocadura y acantilados marinos cercanos. Carretera GC-500	Mogán
10	Cristales de Moganita en ignimbritas traqui-riolíticas en el SO de Gran Canaria	F. Traqui-riolítica (F. Mogán superior)	Mioceno medio (13,4 - 13)	Ignimbritas traqui-riolíticas entre Bcos. Mogán y Medios Almudes	Mogán
11	Obsidianas en ignimbritas riolíticas de montañas Hogarzales y El Cedro	F. Traqui-riolítica (F. Mogán inferior)	Mioceno medio (<14,1)	Cimas de las montañas de El Cedro y Hogarzales (minas aborígenes)	San Nicolás de Tolentino
12	Rampa fonolítica macizo de Amurga y Bco. Hondo	F. Traqui-fonolítica (F. Fataga medio-superior)	Mioceno medio-superior (12 - 9)	Plataforma volcánica entre barrancos de Fataga y Tirajana	San Bartolomé de Tirajana
13	Conjunto intrusivo sienítico-fonolítico y sistema cónico de diques de la cuenca de Tejeda	F. Traqui-fonolítico, intrusiones de sienitas y sistema cónico de diques	Mioceno medio-superior (12,3 - 7,3)	Centro de la isla, cuenca de Tejeda	Artenara y Tejeda
14	Ignimbritas de cenizas y pómez poco soldadas (puzolanas) en Arguineguín	F. Traqui-fonolítica (F. Fataga superior)	Mioceno superior (10,4)	Cantera de San José, CEISA, Barranco de Arguineguín	San Bartolomé de Tirajana
15	Ignimbrita fonolítica de bloques y ceniza soldada (piedra azul de Arucas)	F. Traqui-fonolítica (F. Fataga superior)	Mioceno superior (10,3)	Canteras de rocas ornamentales Rosa Silva y Corea, al sur de Montaña Cardones	Arucas

#### FASE DE EROSIÓN (Mioceno superior de 7,3 a 5,3 Ma)

16	Conglomerados y areniscas de facies de desembocadura de Barranco del Guinguada	Formación Detrítica de Las Palmas (FDLP)	Mioceno superior-Plioceno (9 - 5,3)	Desembocadura del Bco. del Guinguada y barrancos tributarios	Las Palmas de Gran Canaria
----	--	--	-------------------------------------	--	----------------------------

**FASE REACTIVACION VOLCÁNICA (Plioceno y Cuaternario de 5,3 hasta la actualidad)**

17	Paisaje de interfluvios (mesas y cuchillos) y roques en la Cuenca de Tejeda	F. Traqui-fonolítica, intrusiones de sienitas y sistema cónico de diques; G. Roque Nublo	Mio-Plioceno (12,3-3 Ma)	Cuenca de Tejeda	Tejeda y Artenara
18	Secuencia de ignimbritas y areniscas submarinas en los acantilados de Cuevas del Guincho Arucas	F. Traqui-fonolítica, G. Roque Nublo, Miembro medio FDLP y lava volcán Arucas	Mioceno superior-Pliocuaternario (9 - 0,15)	Acantilados de Cuevas del Guincho en la costa de Arucas	Arucas
19	Yacimiento de algas rojas coralinas (rodolitos) en el barrio de Las Rehojas	Miembro medio de la Formación Detrítica de Las Palmas	Mioceno superior-Plioceno	Barrio de Las Rehojas, Las Palmas de Gran Canaria	Las Palmas de Gran Canaria
20	Lavas almohadilladas sobre sedimentos marinos del Barranco de Tamaraceite	G. Roque Nublo	Plioceno (4,4)	Barranco de Tamaraceite	Las Palmas de Gran Canaria
21	Domo fonolítico de Risco Blanco en Tunte	G. Roque Nublo	Plioceno (3,9-3,8)	Risco Blanco, cabecera del Bco. Tirajana, carretera GC-654	San Bartolomé de Tirajana
22	Facies desplazadas de la ladera sur del estratovolcán RN en el Barranco de Arguineguín	G. Roque Nublo	Plioceno (3,5)	Barranco de Arguineguín, sur Presa de Soria, lomo los Azulejos y alrededores	San Bartolomé de Tirajana
23	Depósitos epiclásticos lagunares de Risco Caído	G. Roque Nublo	Plioceno superior	Artenara, cuevas de Risco Caído	Artenara
24	Moldes vegetales en bases de ignimbritas Roque Nublo	G. Roque Nublo	Plioceno (3,8-3)	Barranquillo de Cueva Blanca entre otros lugares	Santa Lucia de Tirajana
25	Apilamientos lávicos y piroclásticos del barranco de Guayadeque	G. Post Roque Nublo	Pliocenos (3,9-1,7)	Cabecera del Barranco de Guayadeque	Ingenio y Agüimes

26	Volcán de Arinaga, materiales volcánicos y sedimentarios más geoformas	G. Post Roque Nublo	Pleistoceno inferior (<1,2)	Al norte del pueblo de Arinaga desde las playas del Cabrón a Los Cuervitos	Agüimes
27	Conjunto volcánico-sedimentario de la Isleta	G. Post Roque Nublo	Pleistoceno inferior (<1,1)	Al N de la ciudad de LPGC y NE de la Bahía del Confital	Las Palmas de Gran Canaria
28	Cristales de haüyna en lavas del volcán de Arucas y domo de Cardones	G. Post Roque Nublo	Pleistoceno superior (0,15)	Cantera en el domo de Cardones y cortes lávicos de la carretera GC-2	Arucas
29	Maar de La Caldera de los Marteles	G. Post Roque Nublo	Pleistoceno medio	Carretera GC-130 que va de Telde a la cumbre de la isla	Telde
30	Volcán de La Angostura, materiales volcánicos y sedimentarios más geoformas	Erupciones Recientes	Holoceno (0,00245)	Carretera GC-320 que va de La Calzada a Santa Brígida	Santa Brígida
31	Conjunto volcánico de Bandama (caldera explosiva-colapso y cono)	Erupciones Recientes	Holoceno (0,00193)	Carretera GC-802 del Monte Lentiscal a la Atalaya de Santa Brígida	Santa Brígida
32	Deslizamientos traslacionales en cabecera del Barranco de Tirajana	Deslizamientos gravitacionales	Pleistoceno a la actualidad (<1,8)	Carretera GC-65 de Santa Lucia a San Bartolomé de Tirajana	Santa Lucia y San Bartolomé de Tirajana
33	Paleoacantilado de El Rincón en la Bahía del Confital de Las Palmas de Gran Canaria	F. Fonolítica, FDLP miembros inferior y medio, G. Roque Nublo y G. Post R.N.	Mioceno superior-Cuatremario (<10,2)	Carretera del norte de la isla GC-2, Mirador de la Esfinge	Las Palmas de Gran Canaria
34	Depósitos conglomeráticos de tsunamitas en el barranco de Agaete	Rocas sedimentarias recientes	Pleistoceno medio-superior (0,8)	Llanos del Turman-la Caleta; los Pílares; Carretera GC-200 y 293; entre otros	Agaete
35	Paleoniveles marinos con fauna fósil pleistoceno medio costa de Arucas	Rocas sedimentarias recientes	Pleistoceno medio (< 0,32)	Punta de Arucas y Desembocadura del Bco. Cardones	Arucas

36	Eolianitas y coluviones de la Punta de Las Arenas en la costa de Artenara	Rocas sedimentarias recientes	Pleistoceno superior	Llanos Blancos y Punta de Las Arenas en la costa de Artenara	Artenara
37	Barra Las Canteras, bajas sumergidas y sustrato del Istmo de Guanarteme	Rocas sedimentarias recientes	Pleistoceno superior-holoceno	Bahía del Confital, Barra y playa de Las Canteras e Istmo de Guanarteme	Las Palmas de Gran Canaria
38	Eolianitas con rizolitos, paleosuelos y paleoplaya del Sitio de Interés Científico de Tufia	Rocas sedimentarias recientes	Pleistoceno superior (< 0,035)	Playa de Aguadulce, cantera de Tufia y Botonera y Puntilla de Morro Gordo	Telde
39	Sistema playa-duna actual y fósil en la Reserva Natural Especial de las dunas Maspalomas	Rocas sedimentarias recientes	Pleistoceno superior-Holoceno (<0,125)	Playa de Maspalomas, Playa de El Inglés y Dunas y Charca de Maspalomas	San Bartolomé de Tirajana
40	Travertinos en cascada y cauce del barranco de Azuaje	Rocas sedimentarias recientes	Holoceno (<0.0076)	Barranco de Azuaje y ladera de Los Cristos	Firgas y Moya
41	Avalancha rocosa holocena de Arteara en el Barranco de Fataga	Rocas sedimentarias recientes	Holoceno	Arteara en el Barranco de Fataga (Necrópolis aborigen) carretera GC-601	San Bartolomé de Tirajana
42	Colección de fósiles canarios del Profesor Joaquín Meco Cabrera	Fósiles de Canarias sobre todo marinos y, en menor medida, terrestres	Cretácico hasta el Holoceno	Edificio de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias del Mar Universidad Las Palmas GC	Las Palmas de Gran Canaria

Freundt (1989) señala que a los 14,1 Ma la cámara magmática grancanaria estaba estratificada composicionalmente entre líquidos básicos en la base y félsicos en el techo, produciéndose mezcla de magmas y dando lugar a una serie de erupciones explosivas, cuyos depósitos ignimbríticos son muy significativos en Gran Canaria, y fáciles de distinguir por sus características petrológicas y volcanológicas. Así, estas capas son ignimbritas vitrofidicas constituidas por términos composicionales que van desde unidades de riolitas en la base, de traquiandesitas en la zona intermedia a basaltos en el techo. Estos materiales se extienden por toda la isla y presentan potencias que alcanzan los 30 m y un volumen de unos 45 km<sup>3</sup>. Estas unidades ignimbríticas tan particulares han sido denominados

como capa P1 por Freundt (1989) y «composite flow» o toba vitrofídica en la cartografía del Balcells *et al.* (1992) (Tabla 1, Fig. 3A). La emisión de forma rápida de los basaltos y traquibasaltos durante la fase en escudo, más las primeras erupciones explosivas de magmas diferenciados félsicos, supuso un vaciado de la cámara magmática miocena y, por ello, el hundimiento del centro del edificio en escudo insular, con la formación de la caldera de colapso de Tejada (Figs 2 y 5A). Esta caldera presenta forma elíptica con unas dimensiones de 20x16 km, y un diámetro medio de 17 km (Schmincke, 1967; Hernán, 1976; Troll *et al.*, 2002).

Posteriormente entre los 14,1 y los 13,4 Ma en la Caldera de Tejada se produjeron numerosas erupciones explosivas, que emitieron coladas piroclásticas y lávicas de composición traquítica peralcalina y riolítica, formando apilamientos con espesores totales de varios centenares de metros (Formación Traqui-riolítica o Formación Mogán, Tabla 1, Figs 2, 3A, 5A y B). Estas coladas se extendieron tanto por zonas interiores de la caldera de Tejada como por áreas exteriores, llegándose a rellenar por completo la caldera con estos materiales (Fúster *et al.*, 1968b; Schmincke, 1969; McDougall & Schmincke, 1976; Balcells *et al.*, 1992; Jutzeler *et al.*, 2010; Schmincke & Sumita, 2010). Algunos de estos autores llegan a diferenciar en la Formación Traqui-riolítica o Mogán unas 20 unidades (entre lavas e ignimbritas, y raras capas de basaltos, lahares y conglomerados), subdividen los materiales en los grupos denominados Mogán inferior, medio y superior (Schmincke, 1969, 1990). Tras la erupción de la ignimbrita «P1» (14,1 Ma), aparecen lavas, piroclastos e ignimbritas riolíticas-comandíticas, que son únicas en el archipiélago canario y tienen afloramientos muy ilustrativos y espectaculares en los acantilados y barrancos que se localizan entre Tasarte y Mogán (suroeste de Gran Canaria, Fig. 5A,B y C). Estos materiales ácidos pueden contener en fisuras y huecos un mineral polimorfo del cuarzo (cuarzo hidratado con “n” moléculas de agua), que cristaliza en el sistema monoclinico y que se denomina «moganita», pues fue descrito por primera en el Barranco de los Medios Almudes (SO de la isla) en la Formación Mogán superior (Flörke *et al.*, 1976). Por otro lado, las ignimbritas traqui-riolíticas presentan llamativas texturas, estructuras, geoformas y grados de soldadura en cada capa eruptiva, variando las características en cada capa, tanto en sus facies proximales como distales al foco emisor que fue la caldera de Tejada. Por su parte, la presencia de algunas lavas y piroclastos de caída félsicos nos muestran erupciones menos explosivas que las asociadas a la emisión de las ignimbritas que son de origen pliniano. A su vez, los escasos depósitos sedimentarios que aparecen intercalados en los apilamientos volcánicos, como lahares y conglomerados, nos señalan que los agentes geológicos externos también estaban actuando.



**Fig. 5.** Lugares de Interés Geológico de la fase de declive alcalino miocena de Gran Canaria. A) Borde de Caldera de Tejeda en la cabecera del Bco. de Veneguera (Los Azulejos, LIG 8). B) Acantilados de la desembocadura del Bco. de Tasarte (LIG 6). C) Secuencia de ignimbritas de la Formación Traqui-riolítica (F. Mogán superior) en los acantilados de Taurito (LIG 9).

Más tarde, entre los 13 y los 9 Ma aproximadamente, continuaron en la isla de Gran Canaria las erupciones de carácter explosivo, pero de composición principalmente fonolítica y traquítica (Formación Traqui-fonolítica o Formación Fataga, Tabla 1, Fig. 2). Se emitieron coladas lávicas y piroclásticas que dieron lugar a apilamientos lávicos y piroclásticos con potencias de centenares de metros. Los autores que han estudiado estos depósitos vulcano-sedimentarios félsicos, identifican diversas unidades en la formación Fataga, y las aglutinan en grupos como Fataga transicional con Mogán, y Fataga inferior, medio y superior (Schmincke, 1969, 1990) Estos grupos vulcanosedimentarios están constituidos por lavas félsicas y piroclastos de caída, ignimbritas, lahares, materiales de avalanchas y de flujos de detríticos y conglomerados aluviales, entre otros materiales.

Además, estos autores suponen que los centros de emisión de estas coladas volcánicas diferenciadas se situaron en los alrededores de caldera de Tejada, y pudieron formar un estratovolcán en el centro-SO de esta caldera, que se ha denominado de Cruz Grande. La actividad de este estratovolcán fue impresionante pues en el macizo de Amurga, entre los barrancos de Fataga y Tirajana, hay una plataforma de lavas y, en menor proporción ignimbritas, de la Formación Traqui-fonolítica o Mogán medio-superior (entre 12 y 9 Ma) de unos 500 metros de potencia y ocupa una superficie de 35 km<sup>2</sup> (Balcells *et al.*, 1992). Aparece encajada por distintos barrancos, destacando el de Barranco Hondo, con laderas encajadas y en una de ellas aparece un arco rocoso de interés paisajístico. Algunas de sus coladas piroclásticas han sido estudiadas con detalle como, por ejemplo, la ignimbrita de Ayagaures, integrada en la Formación Fataga media (Jutzeler *et al.*, 2010). Para hacernos una idea de lo imponente que debieron ser estas erupciones explosivas, estos autores indican que la ignimbrita de Ayagaures tiene una edad de unos 11,8 Ma, y está constituida por varios flujos ignimbriticos traquifonolíticos asociados a diversas y continuas subsidencias en la caldera de Tejada. Así, se emitieron varios flujos piroclásticos de composiciones distintas, aunque proceden de una misma cámara magmática diferenciada y estratificada. Esta ignimbrita de Ayagaures ocupa una superficie de 250 km<sup>2</sup>, distribuyéndose sus depósitos piroclásticos hacia el suroeste de la isla, entre los barrancos de Veneguera y Fataga. Se le ha estimado un volumen total emitido de unos 50 km<sup>3</sup>, tanto en afloramientos subaéreos como submarinos.

Por otra parte, los depósitos sedimentarios como conglomerados y capas epiclásticas, como los lahares nos indican la actividad de los procesos erosivos externos entre erupción y erupción de la caldera de Tejada, y son más abundantes que en la precedente Formación Traqui-riolítica o Mogán. Por otro lado, este estratovolcán de Cruz Grande tuvo un deslizamiento gravitacional en el flanco norte de la isla de Gran Canaria, entre los 12 y 14

Ma, entre Gáldar y las Palmas de Gran Canaria según indican Schmincke & Sumita (2010).

Por otra parte, mientras se producían en superficie las emisiones lávicas y piroclásticas de la fase de declive alcalino insular, se estaban formando estructuras subvolcánicas-hipoabisales en el interior del estratovolcán de Cruz Grande (Tabla 1, Figs 2 y 6A), de tal manera que se inyectaron una serie de cuerpos intrusivos félsicos singulares (Schmincke, 1967, 1968; Fúster *et al.*, 1968b; Hernán, 1976; McDougall & Schmincke, 1976; Hernán & Vélez, 1980; Balcells *et al.*, 1992; Schirnack, 1996; Schirnack *et al.*, 1999). Así, en primer lugar, entre 12,3 y 8,9 Ma, estuvo activa una cámara magmática de composición sienítica que emitió magma por fisuras que siguen una pauta de distribución circular (Hernán & Vélez, 1980). Hoy el afloramiento mayor se encuentra en el cauce del barranco de Tejeda, al lado de la mesa del Junquillo y la presa del Parralillo. Se presentan como cuerpos de sienitas discontinuas localizadas en la parte central de la caldera de Tejeda. Igualmente, entre 11,7 y 7,3 Ma, se intruyeron, atravesando las rocas magmáticas intracaldera, varios centenares de diques con una disposición que configuran un cono invertido (sistema cónico de diques o cone-sheets), donde su base elipsoidal tiene unos 14 km el eje mayor y 10 km el eje menor (Figs 2 y 6A). Los diques precoces y más abundantes son principalmente traquíticos y los tardíos predominan los fonolíticos. Igualmente, alrededor de 8,5 Ma, y en los bordes externos del enjambre de diques, varios domos de composición fonolítica penetraron en las rocas encajantes, bordeando la caldera de Tejeda.

Así mismo, la actividad magmática de la caldera de Tejeda duró unos 7 Ma, y originó deformaciones tectónicas con abombamientos y hundimientos, lo que dio lugar a fallas y, diques paralelos y radiales al borde elipsoidal de la caldera. Estas fallas normales circunferenciales afectan tanto a los materiales de la fase en escudo como a los del declive alcalino, y se sitúan a una distancia de varios kilómetros alrededor del borde externo de la caldera de Tejeda (Balcells *et al.*, 1992; Troll *et al.*, 2002; Socorro, 2019).

Los cuerpos de sienitas, el sistema cónico de diques y los domos tardíos pueden ser observados en el centro de la isla debido pues los barrancos de la cuenca de Tejeda se han encajado tanto durante millones de años que los han puesto al descubierto (Fig. 6A). En general, las rocas subvolcánicas destacan en estos paisajes puesto que son más competentes y resistentes a la erosión que los materiales volcánicos y sedimentarios, también presentes en el interior de la caldera. Estos afloramientos hipoabisales del centro de Gran Canaria son singulares y de relevancia internacional (Tabla 2). Hay pocos lugares en el mundo donde se pueda observar con detalle intrusiones sieníticas; el sistema cónico de centenares

diques traquifonolíticos concéntricos con respecto a un centro, que estaría a unos 4 km de profundidad, y que alimentaron a las distintas erupciones félsicas de la fase de declive alcalino de la isla; y algunas cámaras magmáticas secundarias asociadas a los domos fonolíticos. Además, hay numerosos estudios geológicos completos de este sistema intrusivo, lo que permite conocer su génesis y evolución geológica. Similares complejos intrusivos a los de Tejada están los del noroeste de Escocia, como en la isla de Skye y en zonas de Rum, Mull y Ardnamurchan, y en Alnö en Suecia (Hernán & Vélez, 1980). En nuestro entorno canario se encuentran también el sistema cónico de diques traqui-fonolíticos asociados al estratovolcán del mioceno superior de Vallehermoso, en el noroeste de la isla de La Gomera, o los diques circulares de sienitas y traquitas del complejo basal de Fuerteventura en la zona de Pájara-Betancuria.

En general, la fase de declive alcalino definida para las islas de Hawái (Walker, 1990) está caracterizada por escasas erupciones localizadas de conos estrombolianos donde se emiten coladas de composiciones predominantes de benmoreitas y traquitas. El volumen emitido de materiales diferenciados es reducido en Hawái, con relación a la fase en escudo, y se producen en unas pocas decenas de miles de años. En otros archipiélagos asociados también a punto caliente intraplaca oceánica, el volumen de materiales diferenciados relacionados con erupciones de magmas félsicos (de composición de traquitas, fonolitas, riolitas y comenditas) son moderados con respecto al de los máficos de la etapa de construcción en escudo, destacando la singularidad de magmas de carbonatitas que aparecen como materiales efusivos volcánicos y cuerpos subvolcánicos en el archipiélago de Cabo Verde.

En el caso de Gran Canaria, las publicaciones científicas son abundantes sobre los afloramientos de materiales félsicos lávicos e ignimbríticos, subvolcánicos y plutónicos de la fase de declive alcalino, con datos vulcanoestratigráficos (texturas y estructuras de emisión, transporte, enfriamiento, deformación, etc.), geomorfológicos, mineralógicos, petrológicos, geoquímicos, geocronológicos, entre otros resultados, tanto en la bibliografía nacional como internacional. Estos estudios corroboran la singularidad mundial de estas rocas félsicas explosivas y efusivas en un territorio insular dentro de una placa tectónica oceánica. Los mejores afloramientos de estos materiales volcánicos se localizan en la parte centro-meridional de la isla gran Canaria, aunque también aparecen a veces dispersos en zonas del norte, oeste y este insular. Dadas las características climáticas, la cobertura vegetal es escasa en zonas de centro y sur de la isla, lo que permite ver con facilidad los afloramientos rocosos. A su vez, los materiales volcánicos y sedimentarios formados posteriormente son escasos y por lo tanto tapan ligeramente las rocas félsicas del declive alcalino insular. Estos hechos hacen que los afloramientos félsicos miocenos sean



**Fig. 6.** Lugares de Interés Geológico de la fase de declive alcalino miocena de Gran Canaria. A) Sistema cónico de diques y coladas del Grupo Roque Nublo en la cuenca de Tejeda. B) Barranco de Fataga en Degollada de Las Yeguas con apilamientos de coladas de la Formación Traqui-Fonolítica. C) Secuencia vulcano-sedimentaria en el frente de cantera de puzolana de San José en Arguineguín.

espectaculares y magníficos, teniendo relevancia internacional, nacional y regional para seguir siendo estudiados. Son un ejemplo significativo, anómalo y único a nivel mundial, y puede mostrarse fácilmente a científicos y al público en general.

Por todo ello, la importante geodiversidad relacionada con los procesos, materiales y morfologías de la etapa de declive alcalino de Gran Canaria, datada entre 14,1 a 7,3 Ma, se evidencia en varios Lugares de Interés Geológico. En este artículo se definen doce LIG, de los cuales dos habían sido catalogados como «*geosites*» de relevancia internacional por García-Cortes *et al.* (2018). Se trata de la caldera de Tejeda y del sistema cónico de diques. Los doce LIG definidos (del nº 4 al 15 en la Tabla 2 y Fig. 4) son representativos de la etapa de declive por sus singularidades volcanológicas, petrológicas, mineralógicas y geomorfológicas (Figs 5 y 6). En relación con los otros diez LIG, seis están relacionados con la Formación Traqui-riolítica y son: la toba vitrofídica «P1» en la zona de La Aldea de San Nicolás; la secuencia de coladas riolíticas y traquíticas en los acantilados del SE de la isla y en la montaña Carboneras; los niveles de obsidiana de montaña de Hogarzales; y los cristales de moganita del barranco de los Medios Almudes. Por lo que respecta a la Formación Traqui-fonolítica se han seleccionado cuatro LIG que son: el conjunto intrusivo félsico de la cuenca de Tejeda (tanto los diques de sienitas y los domos fonolíticos como el enjambre de diques traqui-fonolíticos); los apilamientos de lavas fonolíticas de la rampa de Amurga; las secuencias vulcano-sedimentarias del frente de la cantera de puzolanas de San José en Arguineguín; y la ignimbrita fonolítica soldada denominada «piedra azul de Arucas» y es una roca ornamental muy usada en la isla. Son numerosos los autores que han estudiado las características geológicas de estos LIG, en sus distintos aspectos, entre ellos destacan los siguientes: Schmincke, 1990; Van den Bogaard & Schmincke, 1998; Schirnack *et al.*, 1999; Mangas, 2005; Mangas & Solaz, 2008; Schmincke & Sumita, 2010; García-Guerra, 2019; García-Guerra *et al.*, 2019, entre otros.

### **C. Fase de inactividad volcánica.**

Esta etapa erosiva se produce entre 7,3 y 5,3 Ma (Mioceno superior), puesto que la última actividad ígnea en facies intracaldera de Tejeda está datada en 7,3 Ma, y la siguiente actividad volcánica insular de una nueva cámara magmática, con características geoquímicas diferentes a la miocena, tuvo lugar a los 5,3 Ma en Montaña Tabaibas (S. Bartolomé de Tirajana). Por lo que durante estos 2 Ma se produce un desmantelamiento del estratovolcán mioceno, erosionándose sobre todo las rocas fonolíticas que son las que se emitieron al final del declive alcalino y se disponen en las partes superficiales (Tabla 1 y Fig. 2). Así, se acumulan sedimentos detríticos gruesos en las desembocaduras de los barrancos activos en ese momento

(Cabrera, 1985) y generando depósitos que, en conjunto, se han denominado Miembro inferior de la Formación Detrítica de Las Palmas (FDLP) en la cartografía geológica insular de Balcells *et al.* (1992). Este miembro está constituido esencialmente por conglomerados y areniscas con cantos de fonolitas que afloran principalmente en las desembocaduras de los barrancos del Guinigüada, al noreste de la isla (Figs 6C y 7A), y Arguineguín, en el suroeste. La superficie y el volumen que tienen estas rocas sedimentarias y sus estructuras y morfologías aluviales son significativas en el contexto del archipiélago y, por ello, pueden ser considerados como LIG (nº 16).

#### **D. Fase de reactivación volcánica.**

La actividad volcánica de Gran Canaria se reinicia hace 5,3 Ma y perdura hasta hace unos 70 años después de Cristo (del Plioceno al Cuaternario). Así, la isla se reactiva volcánicamente en el Plioceno inferior, con erupciones monogenéticas que aparecen principalmente en el sur y en el centro, y que fueron datadas en 5,3 Ma por McDougall & Schmincke (1967). De esta forma, algunos conos estrombolianos con coladas de composición ultramáfica basanítica-nefelinitica aparecen de forma dispersa en la isla. Estos depósitos volcánicos puntuales se han denominado Serie Pre-Roque Nublo por Fúster *et al.* (1968), Formación El Tablero por Schmincke (1990) o Formación Pre-Roque Nublo en la cartografía geológica de la isla (Balcells *et al.*, 1992).

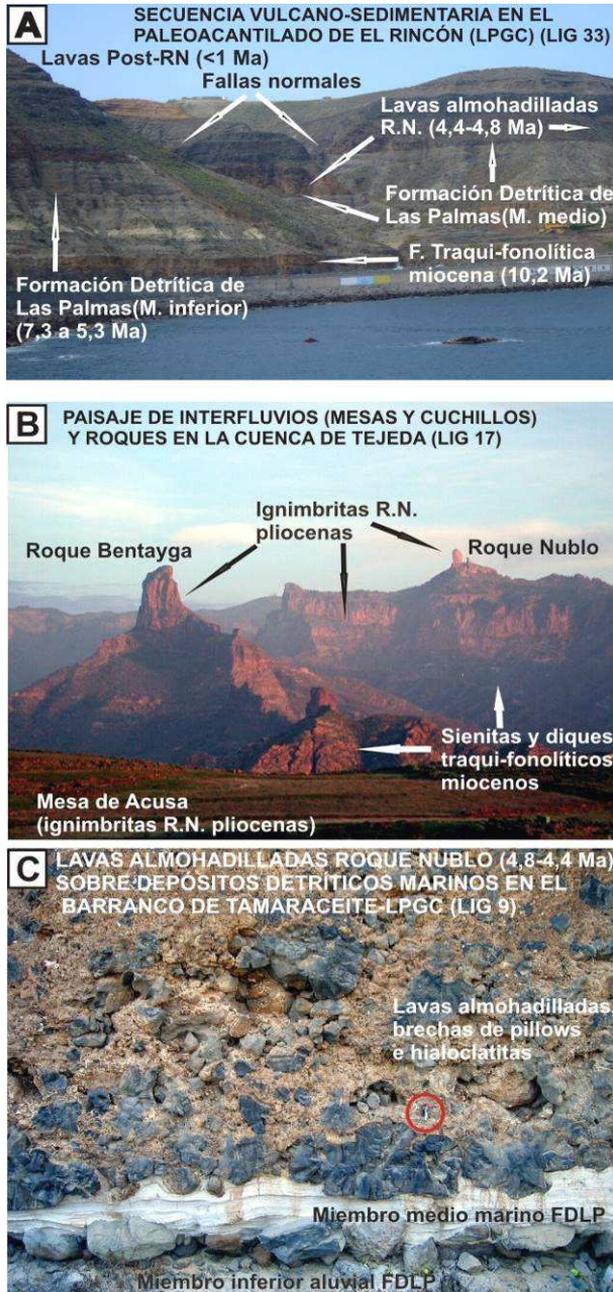
Más tarde, la actividad magmática migra hacia las partes centrales de la isla y se mantiene desde los 4,8 Ma hasta los 2,9 Ma (Fúster *et al.*, 1968b; Anguita 1972; Brey & Schmincke, 1989; Hoernle, 1987; Balcells *et al.*, 1992; Pérez-Torrado, 1992; Pérez-Torrado *et al.*, 1995; Van den Bogaard & Schmincke, 1998; Mehl & Schmincke, 1999; Guillou *et al.*, 2004; Meco *et al.*, 2015). Durante este periodo la nueva cámara magmática pliocena sufre un proceso completo de cristalización fraccionada puesto que se emitieron en el edificio insular primeramente coladas y piroclastos de carácter ultramáfico-máfico para acabar con materiales volcánicos félsicos (traquibasaltos, fonolitas y traquitas), siendo el volumen total del material emitido de unos 200 km<sup>3</sup> (Tabla 1, Figs 2, 7A,B y C, y 9A).

En los primeros momentos predominan los mecanismos eruptivos efusivos, caracterizados por materiales lávicos y, en menor medida, piroclásticos, pero a medida que el magma se fue diferenciando se produjeron erupciones lávicas efusivas y sobre todo explosivas, que emitieron coladas piroclásticas cuyos depósitos en la bibliografía se han denominado como aglomerados, brechas o ignimbritas Roque Nublo. Además, aparecen algunos cuerpos subvolcánicos secundarios en zonas centrales de la isla como, por ejemplo: una apófisis gabroica y una red de diques radiales en la zona del pueblo de Las Lagunetas, y varios domos de

composición fonolítica en la cabecera de la cuenca de Tirajana y del barranco del Tenteniguada.

En este periodo de reactivación volcánica se forma un estratovolcán que se ha llamado Roque Nublo, y que pudo sobrepasar el 2.500 m de altura, con las laderas suaves en el N y más pendientes hacia el sur. Algunas coladas máficas y piroclásticas de este estratovolcán se canalizaron por los barrancos que estaban activos en el plioceno inferior hasta alcanzar el mar, formando singulares lavas almohadilladas, brechas y hialoclastitas sobre sedimentos detríticos fosilíferos (Fig. 7 C, Navarro *et al.*, 1969; Schmincke & Staudigel, 1976; Gimeno *et al.*, 2000; Schneider *et al.*, 2004; Meco *et al.*, 2005, 2015). La asimetría del estratovolcán junto con su actividad magmática favoreció que se produjera un deslizamiento en la ladera S-SO del edificio, cuyos vestigios se pueden observar en los depósitos deslizados tanto en zonas subaéreas como submarinas de la isla (García Cacho *et al.*, 1994; ODP, 1998; Mehl & Schmincke, 1999). También cabe resaltar que durante las primeras manifestaciones volcánicas del estratovolcán Roque Nublo se produjo una trasgresión marina global, proceso que en la isla de Gran Canaria está representado por depósitos detríticos marinos de varios metros de potencia, que se sitúan en zonas cercanas a la costa entre los 50 y 110 m de altura (Fig. 7A y C). En la bibliografía estos materiales sedimentarios pertenecen al Miembro medio de la Formación Detrítica de Las Palmas (Tabla 1, Fig. 2), son también denominados Facies Santidad (Cabrera, 1985; Gabaldón *et al.*, 1989; Balcells *et al.*, 1992). Este miembro medio presenta rocas sedimentarias de paleosistemas playa-duna (de zonas submareales, intermareales y supramareales), conteniendo una intensa bioturbación en las facies intermareales y submareales. El nivel del mar en el Plioceno inferior podría estar unos 50 m por encima de la posición actual, aunque debido a procesos isostáticos de la isla aparece el nivel citado ahora a unos 120 m por encima del nivel del mar actual (Meco *et al.*, 2007). El miembro medio de la FDLP contiene depósitos aluviales de conglomerados, con cantos fonolíticos y areniscas que presentan bajos contenidos en arcillas y cenizas volcánicas. Estas rocas sedimentarias costeras tienen fósiles marinos como, por ejemplo, moluscos, algas rojas (rodolitos), briozoos y equinodermos (Meco *et al.*, 2007).

Por su parte, el Miembro superior de la FDLP es más variado, pues contiene depósitos aluviales subaéreos junto con materiales piroclásticos félsicos del Grupo Roque Nublo. En este sentido, se puede afirmar que la erosión del edificio insular continua durante el Plioceno, por lo que se generan depósitos aluviales (areniscas y conglomerados) y, en menor medida, lahares, los cuales se intercalan o tapan a los materiales volcánicos del Grupo Roque Nublo. Estos materiales sedimentarios subaéreos se han definido como Miembro superior de la FDLP (Cabrera, 1985; Gabaldón *et al.*, 1989; Balcells *et al.*, 1992). Por último, conviene señalar que el



**Fig. 7.** Lugares de Interés Geológico de la fase de reactivación volcánica plio-cuaternaria en Gran Canaria (Grupo Roque Nublo). A) Secuencia vulcano-sedimentaria en el paleoacantilado de El Rincón. B) Paisaje con interfluvios, cuchillos y roques en la cuenca de Tejeda (LIG 17). C) Corte de lavas almohadillas Roque Nublo sobre sedimentos marinos en la ladera del Bco. de Tamaraceite (LIG 20).

conjunto de materiales volcánicos pliocenos del Grupo Roque Nublo se ha denominado en la bibliografía como Series Roque Nublo y Ordanchítica por Fúster *et al.* (1968b), Grupo Roque Nublo por Schmincke (1990) y Pérez-Torrado (1992), Ciclo Roque Nublo por Balcells *et al.* (1992) y Edificio Roque Nublo por Ancochea *et al.* (2004).

Desde la perspectiva de la geodiversidad insular y de su patrimonio geológico de lo sucedido en este periodo constructivo plioceno del Grupo Roque Nublo, se derivan varios LIG singulares para las islas Canarias en general y para la isla de Gran Canaria en particular. Así, en este trabajo se han definido ocho LIG (Tabla 2 desde el nº 17 al 24, y Figs 4, 7, 9A). Así pues, destaca el LIG relativo a las geoformas erosivas labradas en materiales lávicos e ignimbríticos de este grupo en la cuenca de Tejada (nº 17 y «geosite» por García-Cortes *et al.*, 2008) como, por ejemplo, los interfluvios (las mesas de Acusa, el Junquillo, etc.) y roques (Nublo, Bentayga, etc.). Además, se han considerado cuatro LIG relacionados con características volcanológicas y petrológicas de los procesos geológicos y materiales de este periodo, como son la secuencias vulcano-estratigráfica de ignimbritas roque nublo sobre fondos marinos arenosos pliocenos en los acantilados de Cuevas del Guincho (Arucas), los niveles de lavas almohadilladas que se disponen sobre sedimentos marinos del barranco de Tamaraceite (Las Palmas de Gran Canaria) o el corte conteniendo las mismas pillowlavas del acantilado de El Rincón, en el bahía del Confital (Las Palmas de Gran Canaria, LIG nº 33). También se han considerado LIG los siguientes: el afloramiento del domo fonolítico de Risco Blanco en la cabecera de la cuenca de Tirajana, las facies deslizadas de la ladera sur del estratovolcán Roque Nublo en los afloramientos del barranco de Arguineguín y los depósitos epiclásticos lagunares de la zona de Risco Caído en Artenara. A su vez, se han definido dos LIG que contienen elementos paleontológicos y son, el yacimiento mio-plioceno de algas rojas coralinas (rodolitos) del barrio de Las Rehoyas, en las Palmas de Gran Canaria, y los moldes de la flora pliocena que aparecen en las bases de algunas de las ignimbritas Roque Nublo en Cueva Blanca, Santa Lucía de Tirajana. Algunas publicaciones científicas relacionadas con la geología de estos lugares de interés geológico son, por ejemplo, Ballcells *et al.*, 1992; Pérez-Torrado, 1992; Pérez-Torrado *et al.*, 1995; Van den Bogaard & Schmincke, 1998; Mehl & Schmincke, 1999; Schneider *et al.*, 2004; Déniz-González, 2010, 2011; Déniz-González & Mangas, 2011, 2012; Meco *et al.*, 2015; Mayoral *et al.*, 2019).

La actividad volcánica en el edificio insular grancanario continua en el Plioceno Superior, entre 3,9 y 2,7 Ma (Tabla 1 y Fig. 2) pues en las zonas centrales se produjeron de forma coetánea tanto las fases eruptivas explosivas tardías del estratovolcán Roque Nublo de carácter félsico, como las erupciones efusivas de composición ultramáficas y máficas (basanitas y

basaltos, principalmente) agrupadas en el Grupo Post-Roque Nublo. Así, aparecen emisiones fisurales importantes a lo largo de una línea de debilidad estructural NO-SE que discurre desde el Barranco de Guayadeque, entre los municipios de Agüimes e Ingenio (Fig. 8A), hasta el de Berrazales en Agaete, generando apilamientos lávicos y, en menor medida piroclásticos, de centenares de metros pues las erupciones continúan hasta los 1,7 Ma (Guillou *et al.*, 2004; Aulinas, 2008; Hansen, 2009; Mangas *et al.*, 2018). Las erupciones fisurales de este periodo tienen una composición geoquímica diferente al magma que alimentó el estratovolcán Roque Nublo, por lo que proceden de una nueva cámara magmática, atendiendo a los estudios de los elementos traza y los isótopos radiogénicos de sus materiales (Aulinas, 2008).

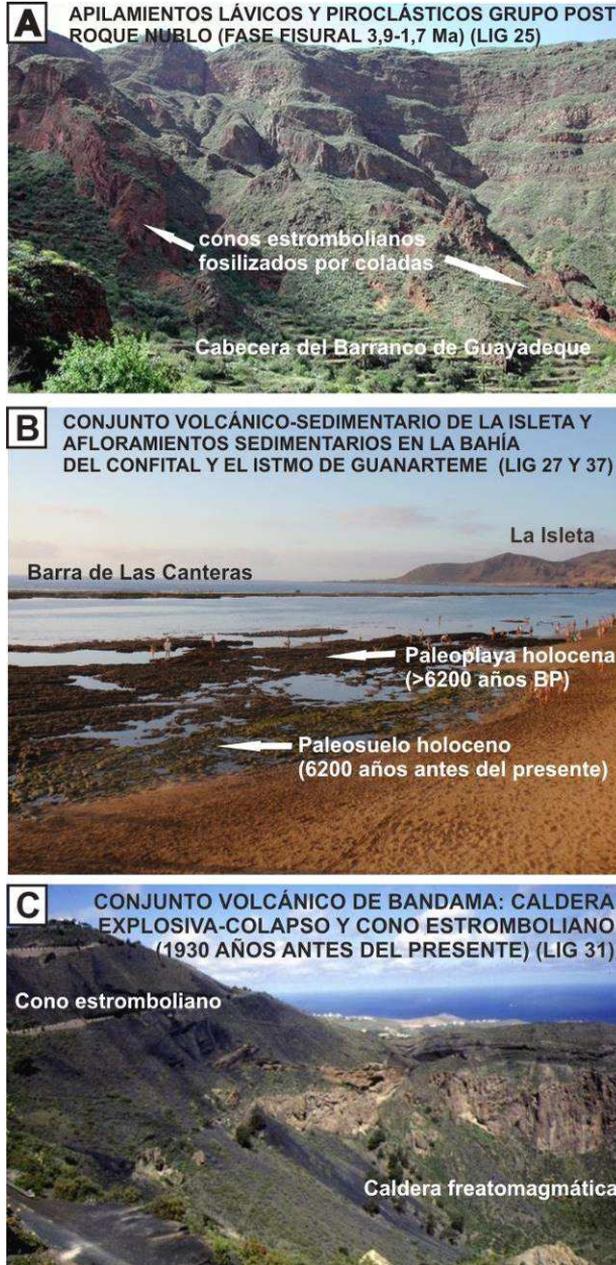
Más adelante, la actividad volcánica disminuye, de tal manera que entre 1,7 y 1 Ma, los centros eruptivos tienen una distribución dispersa en la superficie insular y algunos de los que se sitúan en altitudes bajas, desarrollan plataformas lávicas notables como, por ejemplo, las que aparecen en las zonas del edificio estromboliano de Gáldar, en el N de la isla, o las del cono de Arinaga en el E. Finalmente, la actividad volcánica en Gran Canaria continúa en el último millón de años y está caracterizada por edificios estrombolianos dispersos, formándose decenas de conos piroclásticos que emiten coladas canalizadas por los barrancos próximos. Localmente hubo erupciones fratomagmáticas, como las que se desarrollaron en los edificios volcánicos de Los Marteles y La Calderilla en el municipio de Telde, Pino Santo y Bandama en Santa Brígida, entre otros.

Por último, se han datado unas veinticuatro erupciones estrombolianas holocenas, de menos de 11.700 años (Hansen, 1987; Mangas *et al.*, 2002; Rodríguez-González *et al.*, 2010), siendo la última el conjunto volcánico de Bandama (Santa Brígida y Las Palmas de Gran Canaria), constituido por una caldera de origen mixto (explosiva-colapso), un cono estromboliano con una colada que discurrió por el barranquillo de Dios, y los depósitos freatomagmáticos (*base surge*) dirigidos hacia el sur, que llegaron hasta la zona del aeropuerto de la isla. La edad del conjunto de Bandama es de 1.930 años antes del presente, por lo que ya había población pre-europea en el entorno. A pesar de todo, el volumen de magma emitido durante la fase Post-Roque Nublo es menor a 10 km<sup>3</sup>, por lo que su contribución en la construcción del edificio insular subaéreo grancanario es reducida, aunque aparente más, ya que sus afloramientos superficiales ocupan una superficie importante del centro y mitad septentrional de la isla (Tabla 1 y Fig. 2). Así pues, durante la fase de reactivación volcánica plio-cuaternaria de Gran Canaria (Grupos Roque Nublo y Post-Roque Nublo) se emitió un volumen de materiales magmáticos de unos 210 km<sup>3</sup>, mientras que en las etapas miocenas de construcción en escudo y declive alcalino se emitieron alrededor de 2.000 km<sup>3</sup> (Tabla 1, Fig. 2).

En líneas generales, los materiales emitidos durante esta actividad volcánica plio-cuaternaria (de 3,9 Ma hasta la actualidad) presentan composiciones geoquímicas ultramáficas y máficas, como basanitas, nefelinitas y basalto alcalinos y, en menor proporción, félsica, como tefritas y tefritas fonolíticas (Balcells *et al.*, 1992). Todos estos materiales volcánicos plio-cuaternarios corresponden a las Series Basálticas II, III y IV definidas por Fúster *et al.* (1968b); a las Formaciones Llanos de la Pez, Los Pechos y La Calderilla de Schmincke (1990); a los Ciclos Post-Roque Nublo y Reciente de Balcells *et al.* (1992); y a las Erupciones Plio-cuaternarias de Ancochea *et al.* (2004).

La diversidad geológica de esta etapa de la reactivación volcánica Post-Roque Nublo de Gran Canaria es merecedora de ser catalogada a través de diversos LIG (Tabla 2 de nº 25 a 31, y Figs 4, 8, 9B y 10A). Así, se ha establecido siete LIG entre los que se encuentra el apilamiento volcánico de lavas y piroclastos, con potencias de centenares de metros, de la cabecera del barranco de Guayadeque (Ingenio-Agüimes); el volcán estromboliano de Arinaga, que originó una plataforma lávica y depósitos de piroclastos, sobre la que se formaron calcretas producidas por pedogénesis, depósitos de eolianitas y geoformas erosivas submarinas en la zona del buceo del Cabrón; el conjunto volcánico-sedimentario de la Isleta con vulcanismo submarino y alineaciones de conos estrombolianos, y yacimientos fosilíferos marinos; el edificio freatomagmático (maar) de La Caldera de los Marteles (Telde), con depósitos volcanoclásticos explosivos muy significativos; y el cono de La Angostura (en Santa Brígida), que emitió una colada intracanyon de varios kilómetros aguas abajo del barranco del Guinguada y depósitos lagunares aguas arriba. Entre estos LIG de carácter volcanológico, también sobresale la última erupción de la isla, que es el conjunto volcánico de Bandama (caldera y cono), que presentó actividad estromboliana y freatomagmática, y está datado en unos 70 años después de Cristo. Finalmente, también se ha definido un LIG en esta etapa por sus características mineralógicas: se trata de los abundantes cristales de haüyna (feldespatoide de la clase de los tectosilicatos) localizados en las coladas y piroclastos tefrítico-fonolíticos del volcán de Arucas y como xenolitos en el domo del volcán de Cardones. En líneas generales, entre las publicaciones científicas que describen las características fundamentales de los elementos geológicos de estos siete LIG, relacionados con el grupo Post-Roque Nublo, se destacan las siguientes: Hernández Pacheco, 1969; Dorronsoro, 1979; Hansen, 1987; Schmincke, 1990; Balcells *et al.*, 1992; Hansen *et al.*, 2009; Déniz-González, 2009, 2011; Déniz-González & Mangas, 2011, 2012; Meco *et al.*, 2015; Hansen & Moreno, 2008; González-Rodríguez *et al.*, 2018; Alonso-Zarza *et al.*, 2020.

Contemporáneamente al vulcanismo plio-cuaternario, continuó el desmantelamiento del edificio insular grancanario. La red hídrica es



**Fig. 8.** Lugares de Interés Geológico de la fase de reactivación volcánica plio-cuaternaria en Gran Canaria (Grupo Post Roque Nublo). A) Apilamientos de lavas y piroclastos máficos de la cabecera del Bco. de Guayadeque (LIG 25). B) La Isleta y sustrato rocoso sedimentario en La Barra y playa de Las Canteras. C) Conjunto volcánico de Bandama con Pico-cono y Caldera explosiva y colapso (LIG 31).

prácticamente similar a la actual y en estos barrancos se localizan diversos depósitos aluviales, coluviales, paleosuelos, facies de deslizadas y de avalanchas, y capas singulares de tsunamitas, entre otros materiales sedimentarios (Tabla 1, Figs 2, 9 y 10). Estos depósitos están constituidos esencialmente por conglomerados y areniscas, y están situados tanto en las cabeceras, laderas y cauces de los barrancos actuales como en sus desembocaduras, y en zonas marinas (Balcells *et al.*, 1992; Funck *et al.*, 1996; Lomoschitz *et al.*, 2002; Pérez-Chacón *et al.*, 2007; Pérez-Torrado *et al.*, 2006; Menéndez *et al.*, 2007 y 2008; Rodríguez-Peces *et al.*, 2013; París *et al.*, 2018, entre otros). Entre ellos destacan los depósitos aluviales, de deslizamiento, avalanchas y coluviales (areniscas y conglomerados) asociados a los barrancos de La Aldea de San Nicolás, Tirajana y Fataga.

En zonas costeras son significativos los sistemas playa-duna actuales y plio-cuaternarios (playas de arena y gravas-cantos, mantos eólicos y dunas, y lagunas costeras), y las costas rocosas (acantilados y plataformas), junto con paleoplayas (*beachrock*), eolianitas y paleosuelos en zonas litorales (Alonso-Bilbao, 1993; Mangas & Meco, 2000; Hernández-Calvento, 2002; Pérez-Chacón *et al.*, 2007; Alonso-Bilbao *et al.*, 2008; Mangas *et al.*, 2008; Ferrer-Valero *et al.*, 2017; Ferrer-Valero, 2018; Mangas *et al.*, 2018; Herrera-Holguín, 2019; Menéndez *et al.*, 2020). Muchos de estos paleoniveles se sitúan en zonas intermareales y otros, a distintas alturas, en zonas supramareales y submareales, por lo que estas capas son representativas de los cambios de nivel del mar durante el cuaternario.

Así pues, destacan por su singularidad las playas arenosas y acumulaciones eólicas actuales y fósiles como, por ejemplo, el campo de dunas de Maspalomas en el municipio de San Bartolomé de Tirajana (Fig. 9C), en el sur de la isla (Hernández-Calvento, 2002; Hernández-Calvento & Mangas, 2004; Pérez-Chacón *et al.*, 2007; Alonso-Bilbao *et al.*, 2008; Hernández-Cordero *et al.*, 2018); el de Tufia (Telde), en el este de la isla y casi desaparecido por procesos extractivos (Mangas *et al.*, 2008; Alonso-Zarza *et al.*, 2008) o el que existía en el istmo de arenas de playa y dunas que se disponían sobre un sustrato de rocas sedimentarias detríticas cuaternarias, uniendo el edificio de La Isleta con el resto de la isla (Fig. 8B). Estos depósitos arenosos del sistema playa-duna actual (playa, dunas y mantos eólicos) han desaparecido por la construcción sobre ellos de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria (Santana-Cordero *et al.*, 2016; Ferrer-Valero *et al.*, 2017).

Estos depósitos y morfologías sedimentarias son importantes en Gran Canaria y representan parte de la evolución geológica de la isla durante el Cuaternario (menos de 2,64 Ma). Por todo ello, se han propuesto diez LIG de este periodo reciente (Tabla 2, con LIG entre el nº 32 y 42; y Figs 4, 9 y 10). Así, los depósitos conglomeráticos de deslizamientos traslacionales y avalanchas rocosas de la cabecera erosiva del barranco de Tirajana y del



**Fig. 9.** Lugares de Interés Geológico de depósitos de deslizamientos y sedimentarios recientes en Gran Canaria. A) Depósitos de deslizamientos traslacionales de la cabecera del Bco. de Tirajana (LIG 32). B) Secuencia vulcano-sedimentaria con paleonivel marino del Pleistoceno medio en la desembocadura del Bco. de Cardones (LIG 35). C) Sistema playa-duna de Maspalomas (LIG 39).

barranco de Fataga, tienen su importancia y representatividad insular (Fig. 9A). La secuencia vulcano-sedimentaria que constituye el paleoacantilado de El Rincón, en la Bahía del Confital (Fig. 7A) del municipio de Las Palmas de Gran Canaria, es muy significativa pues muestra la historia geológica resumida de la isla desde los 11,2 Ma hasta la actualidad. Por otro lado, resultan muy llamativos entre estos LIG, los depósitos de tsunamitas (conglomerados heterogéneos) originados por el deslizamiento de Güímar (Tenerife) y que afloran en distintos puntos de la desembocadura del barranco de Agaete. También son muy singulares los LIG relacionados con los procesos exógenos, representados por depósitos de sedimentos y rocas sedimentarias, junto con diversas morfologías y estructuras de sistemas playa-duna actuales y fósiles del Pleistoceno y Holoceno. En este sentido, se han incluido en la lista de LIG los paleoniveles marinos fosilíferos de la costa de Arucas; los materiales sedimentarios de la Punta de las Arenas, en la costa de Artenara; los sedimentos arenosos y de cantos, junto con rocas sedimentarias (*beachrock*, eolianitas y paleosuelos), en los sistemas costeros de la Bahía del Confital–Las Canteras–Istmo de Guanarteme en Las Palmas de Gran Canaria, los de la zona de Tufia, conteniendo espectaculares rizolitos en las eolianitas, en Telde; y el sistema playa-duna de Maspalomas con su laguna costera, en San Bartolomé de Tirajana. A su vez, los travertinos carbonatados holocenos (menos de 7.610 años antes del presente) conteniendo improntas vegetales del bosque de laurisilva que aparecen en el barranco de Azuaje, en el límite municipal entre Moya y Firgas, se han considerado como elementos geológicos raros en la geología de Gran Canaria y del Archipiélago Canario.

Trabajos bibliográficos básicos de la geología de estos diez LIG grancanarios, relacionados con procesos geológicos externos cuaternarios, sus materiales y morfologías asociadas, son los siguientes: Alonso-Bilbao, 1993; Pérez-Torrado & Mangas, 1994; Mangas & Meco, 2000; Pérez-Torrado *et al.*, 2000; Hernández-Calvento, 2002; Marrero *et al.*, 2002; Rodríguez-Peces *et al.*, 2003; Hernández-Calvento & Mangas 2004; Mangas *et al.*, 2004; Meco *et al.*, 2005, 2006; Pérez-Torrado *et al.*, 2006; Pérez-Chacón *et al.*, 2007; Alonso-Zarza *et al.*, 2008; Mangas *et al.*, 2008; Alonso-Bilbao *et al.*, 2008; Déniz-González, 2009, 2011; Déniz-González & Mangas, 2010, 2012; Rodríguez-Berriguete *et al.*, 2012; Mangas & Juliá-Miralles, 2015; Meco *et al.*, 2015; Ferrer-Valero *et al.*, 2017; Mangas *et al.*, 2018; Ferrer-Valero, 2018; París *et al.*, 2018; Herrera-Holguín, 2019; Menéndez *et al.*, 2020).

Por último, se consideró como LIG de Gran Canaria, por su representatividad, la colección de fósiles de Canarias del Profesor Dr. Joaquín Meco Cabrera, situada en el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias del Mar, en el campus universitario de Tafira de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (LIG nº 42).



**Fig. 10.** Lugares de Interés Geológico de depósitos sedimentarios recientes en Gran Canaria. A) Yacimiento fosilífero con ostreidos y moluscos en tobas hialoclasticas submarinas de la playa de El Confital (LIG 27). B) Eolianitas con rizolitos en el Sitio de Interés Científico de Tufia (LIG. 38). C) Travertinos carbonatados tipo cascada de la zona de Los Cristos en el Bco. de Azuaje (LIG 40).

## Conclusiones

La historia geológica de la isla Gran Canaria no es ni corta ni sencilla, y sus fases de formación siguen «grosso modo» el modelo hawaiano, definido para islas volcánicas localizadas dentro de placas tectónicas oceánicas. Así, la isla comienza a crecer en el Mioceno medio (>14,5 Ma), con la emisión de materiales volcánicos sobre el fondo jurásico marino (165 Ma). Le sigue la actividad volcánica subaérea, con las etapas de construcción basáltica en escudo (14,5 a 14,1 Ma) y la de declive alcalino, entre 14,1 y 7,3 Ma (con la emisión de materiales de traquitas, fonolitas, riolitas y sienitas), formando ambas fases el estratovolcán de Cruz Grande que tuvo varios deslizamientos gravitacionales gigantes, con su caldera volcánica de colapso de Tejeda. Más tarde, acaeció la fase de inactividad volcánica insular (entre 7,3 y 5,3 Ma), durante la cual se originaron geoformas erosivas notables (por ejemplo, las cuencas del Guinigüada y de Arguineguín), por las que se canalizaron depósitos aluviales de conglomerados y areniscas de la Formación Detrítica de Las Palmas (Miembro inferior), además de depósitos detríticos marinos en las desembocaduras, clasificados como Miembro medio de dicha formación. Por último, la fase de reactivación volcánica plio-cuaternaria (entre 5,3 Ma y la actualidad) está caracterizada por la existencia de dos cámaras magmáticas independientes (Grupo Roque Nublo, activo entre 5,3 y 2,8 Ma, y Grupo Post-Roque Nublo, entre 3,9 Ma y la actualidad). La cámara Roque Nublo emitió materiales volcánicos variados (basanitas, basaltos, traquitas y fonolitas) para formar el estratovolcán Roque Nublo, que tuvo un deslizamiento importante en su ladera sur. La segunda cámara, al principio originó erupciones que siguieron una directriz estructural NO-SE, y luego se generaron un gran número de erupciones dispersas, formando conos estrombolianos y, en menor medida, freatomagmáticos, y emitiéndose basanitas, basaltos y tefritas-fonolitas. La última erupción en la isla es el conjunto volcánico de Bandama (datado en unos 70 años después de Cristo). El volumen de materiales magmáticos plio-cuaternarios emitidos es más bajo si lo comparamos con el de las etapas de escudo y declive alcalino. Por otro lado, durante los últimos estadios del estratovolcán Roque Nublo se originaron depósitos vulcano-clásticos (conglomerados, areniscas, lahares, etc.) que se han agrupado en el Miembro superior de la FDLP. También, durante el Cuaternario los procesos geológicos externos generaron diversas y significativas geoformas que constituyen parte del paisaje insular, con la formación de abundantes barrancos, interfluvios, costas arenosas y rocosas, etc., junto con depósitos sedimentarios variados como aluviones, coluviones, de avalancha y deslizamiento, paleosuelos, *beachrock*, eolianitas, calcretas, travertinos, etc. A su vez, los procesos geológicos recientes originan materiales, morfologías y estructuras

sedimentarias distintas, y de gran importancia para entender la geología de la isla.

Cabe resaltar que las fases de declive alcalino y de reactivación volcánica en la isla de Gran Canaria, son muy significativas a nivel nacional e internacional, tanto desde el punto de vista de la geodiversidad como del patrimonio geológico de islas volcánicas situadas en placa de litosfera oceánica. Así, destaca la diversidad vulcanológica, petrológica y geomorfológica de Gran Canaria, si la comparamos con otras islas volcánicas como las de Hawái, donde se definió el modelo genético, y con otros archipiélagos relacionados con decenas de puntos calientes distribuidos por los océanos de la Tierra. Igualmente, sobresale la duración temporal de estas dos fases constructivas y el volumen de materiales emitido en ellas. Además, Gran Canaria continúa en fase de reactivación volcánica activa, pues se han producido unas 24 erupciones estrombolianas puntuales durante el Holoceno (menos de 11.700 años), aunque ninguna en tiempos históricos. Por otro lado, los depósitos sedimentarios detríticos y carbonatados, algunos fosilíferos, y las geoformas asociadas a los procesos geológicos externos durante todo su crecimiento subaéreo, desde Mioceno medio hasta la actualidad, también tienen su importancia patrimonial a nivel insular y regional.

Por todo ello, y dada la extraordinaria geodiversidad de la isla, en este trabajo se han definido 42 Lugares de Interés Geológico de relevancia regional. Estos LIG tienen suficiente importancia para ser catalogados y valorados siguiendo el inventario nacional de LIG propuesto en la ley 42/2007, y algunos de ellos son notables, pues ya han sido declarados como «*geosite*». Igualmente, estos 42 LIG representan los registros geológicos más sobresalientes que caracterizan la génesis y evolución geológica de Gran Canaria, como un buen ejemplo de formación de isla volcánica intraplaca oceánica. Así pues, y teniendo en cuenta su singularidad, representatividad e importancia, la mayor parte de los lugares, señalados aquí, tienen un marcado interés científico, educativo y cultural para la sociedad en su conjunto, por lo que forman parte del patrimonio geológico insular. Sus elementos geológicos (materiales, morfologías y estructuras) ayudan a conocer, estudiar e interpretar la historia geológica de la isla volcánica, su biota y sus paisajes, actuales y pasados. Esta geodiversidad hay que preservarla para las generaciones futuras, pero también es necesario difundir su valor, desarrollando estrategias de divulgación y de desarrollo sostenible, pues se trata de un bien común de la sociedad. Este trabajo termina igual que se comenzó, recordando a la *Declaración Internacional de los Derechos de la Memoria de la Tierra* redactada en el *I Simposio Internacional de la Conservación del Patrimonio Geológico* (1991, Dings, Francia), cuando señala ... «Ha llegado el momento de proteger el patrimonio natural y el ambiente físico ...».

## Bibliografía

- ABDEL-MONEM, A., N.D. WATKINS & W. GAST (1971). Potassium-argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands: Lanzarote, Fuerteventura and La Gomera. *Am. J. Sci.* 271: 490-521.
- ACOSTA, J., E. UCHUPI, A. MUÑOZ, P. HERRANZ, C. PALOMO, M. BALLESTEROS & ZEE WORKING GROUP (2005). Geologic evolution of the Canarian Islands of Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria and La Gomera and comparison of landslides at these islands with those at Tenerife, La Palma and El Hierro. Editado por Kluwer Academic Publishers, Netherlands. *Marine Geophysical Researches* 24 (1): 1-40.
- ALONSO-BILBAO, I. (1993). *Procesos sedimentarios en la playa de Las Canteras (Gran Canaria)*. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- ALONSO-BILBAO, I., L. HERNÁNDEZ-CALVENTO, J. MANGAS & R. MEDINA (2008). Sedimentología, hidrología y geomorfología del campo dunar de Maspalomas. *Geo-guías 5. Itinerarios geológicos por las Islas Canarias. Gran Canaria* (F.J. Pérez-Torrado y M.C. Cabrera, Eds). Sociedad Geológica de España. 121-136.
- ALONSO-ZARZA, A.M., J.F. GENISE, M.C. CABRERA, J. MANGAS, A. MARTÍN-PÉREZ, A. VALDEOLMILLOS & M. DORADO-VALIÑO (2008) Megarhizoliths in Pleistocene aeolian deposits from Gran Canaria (Spain): ichnological and palaeoenvironmental significance. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 265: 39-51.
- ALONSO-ZARZA, A.M., A. RODRÍGUEZ-BERRIGUETE, A. MARTÍN-PÉREZ, R. MARTÍN-GARCÍA, I. MENÉNDEZ & J. MANGAS (2020). Unravelling calcrete environmental controls in volcanic islands, Gran Canaria Island, Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 554.  
<https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2020.109797>
- ANCOCHEA, E., J.M. FUSTER, E. IBARROLA, A. CENDRERO, L. COELLO, F. HERNÁN, J.M. CANTAGREL & C. JAMOND (1990). Volcanic evolution of the Fuerteventura Island in the light of new K-Ar data. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 44: 231-249.
- ANCOCHEA, E., J.L. BRÄNDLE, C.R. CUBAS, F. HERNÁN & M.J. HUERTAS (1996). Volcanics complexes in the eastern ridge of the Canary Islands: The miocene activity of the islands of Fuerteventura. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 70: 183-204.
- ANCOCHEA, E., J.L. BARRERA, F. BELLIDO, R. BENITO, J.L. BRÄNDLE, J.M., CEBRIÁ, J. COELLO, C.R. CUBAS, J. DE LA NUEZ, M. DOBLAS, J.A. GÓMEZ, F. HERNÁN, R. HERRERA, M.J. HUERTAS, J. LÓPEZ RUIZ, J. MARTÍ, M. MUÑOZ & J. SAGREDO (2004). Canarias y el vulcanismo neógeno peninsular. *En: Geología de España* (J.A. Vera, ed.). Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y Sociedad Geológica de España (SGE), Madrid, 637-682.
- ANDERSON, D.L. (2005). Scoring hotspots: the plume and plate paradigms. *En: Foulger, G.R., Anderson, D.L., Natland, J.H. and Presnall, D.C. (Eds): Plates, Plumes & Paradigms. Geological Society of America Special Paper 338.* <https://doi.org/10.1130/0-8137-2388-4.31>.

- ANDERSON, D.L., T. TANIMOTO & Y. ZHANG (1992). Plate tectonics and hotspots: the third dimension. *Science* 256: 1645-1651.
- ANGUITA, F. (1972). La evolución magmática en el ciclo Roque Nublo (Gran Canaria). *Estudios Geol.* 28: 377-482.
- ANGUITA, F. & F. HERNÁN (2000). The Canary Islands origin: a unifying model. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 103: 1-26.
- ARENCINIA-PÉREZ, L. (2019). *Geological heritage and proposed geosites at the coast of Agaete (NW of Gran Canaria Island)*. Tesis de Fin de Grado. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 30 pp.
- ARENCIBIA-PÉREZ, L. & J. MANGAS (2019). Propuesta de lugares de interés geológico para la costa del municipio de Agaete (NO de Gran Canaria). E. Martín-González, J.J. Coello Bravo & J. Vegas (eds.). Actas de la XIII Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico. *Cuadernos del Museo Geominero, n.º 30*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid. 71-76.
- AULINAS, M. (2008). *The plio-quadernary (4Ma to recent) in Gran Canary (Canary Islands, Spain). Mantle sources and evolution*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- ÁVILA, S.P., R. RAMALHO, J.M. HABERMANNAND & J. TITSCHAC (2018). The Marine Fossil Record at Santa Maria Island (Azores). In: U. Kueppers and C. Beier (eds.), *Volcanoes of the Azores, Active Volcanoes of the World*, 155-196. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32226-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32226-6_9).
- BALCELLS, R., J.L. BARERA & J.A. GÓMEZ (1992). *Mapa Geológico de España, escala 1:100.000, 21-21/21-22, Isla de Gran Canaria*. Memoria. 323 pp.
- BELLIDO-MULAS, F. & A. PINEDA-VELASCO (2008). Mapa Geológico Digital continuo E. 1: 25.000, Zona Canarias - Gran Canaria. (Zona-2912). In: *GEODE. Mapa Geológico Digital continuo de España*. [Online]. Available: <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/geodezona.aspx?id=z2912> (accessed on: 13.05.2019).
- BLAY, C. & R. SIEMERS (1998). *Kauai's. Geological history. A simplified guide*. Ed. Teok investigations. USA, 43 pp.
- BREY, G. & H.U. SCHMINCKE (1980). Origin and diagenesis of the Roque Nublo Breccia, Gran Canaria (Canary Islands) - Petrology of Roque Nublo Volcanics, II. *Bull. Volcanol.* 43-1: 15-33.
- BRUSCHI, V.M. (2007). *Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad*. Tesis doctoral. Universidad de Cantabria. 355 pp.
- CABRERA, M.C. (1985). *Estratigrafía y sedimentología del sector meridional de la terraza sedimentaria de Las Palmas (Gran Canaria, Islas Canarias)*. Tesina. Universidad de Salamanca. 117 pp.
- CANALS, M. (2003). Grandes deslizamientos en los flancos de las Islas Canarias. En: J. Mangas (Ed). *II Jornadas Canarias de Geología*. ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria: 41-55.
- CARCAVILLA, L., J. LÓPEZ-MARTÍNEZ & J.J. DURÁN (2007). *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los*

- espacios naturales protegidos*, Instituto Geológico y Minero de España, 378 pp.
- CARCAVILLA, L., J.J. DURÁN, J.L. GARCÍA-CORTÉS & J. LÓPEZ-MARTÍNEZ (2009). Geological Heritage and Geoconservation in Spain: Past, Present, and Future. *Geoheritage* 1(2): 75-91. DOI: 10.1007/s12371-009-0006-9.
- CARRACEDO, J.C.; S. DAY, H. GUILLOU, E. RODRÍGUEZ-BADIOLA, J.A. CANAS & F.J. PÉREZ-TORRADO (1998). Hotspot volcanism close to a passive continental margin: the Canary Islands. *Geol. Mag.* 135: 591-604.
- CARRACEDO, J.C.; F.J. PÉREZ-TORRADO, E. ANCOCHEA, J. MECO, F. HERNÁN, C.R. CUBAS., R. CASILLAS, E. RODRÍGUEZ & A. AHIJADO (2002). Cenozoic volcanism II: The Canary Islands. En: W. Gibbons & T. Moreno (Eds). *The Geology of Spain*. The Geological Society of London: 439-472.
- COELLO, J., J.M. CANTAGREL, F. HERNÁN, J.M. FÚSTER, E. IBARROLA, E. ANCOCHEA, C. CASQUET, J.R. JAMOND & A. CENDRERO (1992). Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Islands based on new K-Ar data. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 53: 251-274.
- COELLO BRAVO, J.J. & F.J. COELLO BRAVO (1999). El Arco del Andén Verde, un gran deslizamiento gravitacional en la costa noroeste de Gran Canaria (Islas Canarias). *Geogaceta* 25: 67-70.
- COURTILLOT, V., A. DAVAILLE, J. BESSE & J. STOCK (2003). Three distinct types of hotspots in the Earth's mantle. *Earth and Plan. Sc. Let.* 205: 295-308.
- CRiADO, C., A. HANSEN & A. MARTÍN (1998). Imbricación de procesos de vertiente, torrenciales y eólicos en el oeste de Gran Canaria: génesis de La Punta de las Arenas. En: Investigaciones recientes de la geomorfología española. Gómez y Salvador (Eds). Barcelona, 357-366.
- DÉNIZ-GONZÁLEZ, I. (2009). *Los Lugares de Interés Geológico en la costa de Arucas (Gran Canaria): Inventario, valoración y propuestas de actuación*. Tesis de Master de Gestión Costera. Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 258 pp.
- DÉNIZ-GONZÁLEZ, I. (2011). *Patrimonio Geológico costero en Las Palmas de Gran Canaria: Inventario y Valoración de los Lugares de interés Geológicos*. Trabajo de Suficiencia Investigadora. Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 276 pp.
- DÉNIZ-GONZÁLEZ, I. & J. MANGAS (2010). Inventario y valoración de los Lugares de Interés Geológico en la costa de Arucas (N de la isla de Gran Canaria). *Cuadernos del Museo Geominero* 12: 75-89.
- DÉNIZ-GONZÁLEZ, I. & J. MANGAS (2012). Lugares de interés geológico en la costa de Las Palmas de Gran Canaria (Islas Canarias): inventario y valoración. *Geotemas* 13: 1253-1256.
- DORRONSORO, C. (1979). Fenómenos de hñynización de enclaves de tahititas de Gran Canaria. *Estudios Geol.* 35: 259-277.
- FERAUD, G., H.U. SCHMINCKE, J. LIETZ, J. GASTAUD, G. PRITCHARD & U. BLEIL (1981). New K/Ar ages, chemical analyses and magnetic data of rocks from the islands of Santa Maria (Azores), PortoSanto and Madeira (Madeira archipelago) and Gran Canaria (Canary Islands). *Bull. Volcanol.* 44: 359-375.

- FERNÁNDEZ, C., R. CASILLAS, A. AHIJADO, V. PERELLÓ & A. HERNÁNDEZ-PACHECO (1997). Shear zones as a result of intraplate tectonics in oceanic crust: the example of the Basal Complex of Fuerteventura (Canary Islands). *J. Struct. Geol.* 19: 41-57.
- FERRER-VALERO, N. (2018). Measuring geomorphological diversity on coastal environments: a new approach to geodiversity. *Geomorphology* 318: 217-229.
- FERRER-VALERO, N., L. HERNÁNDEZ-CALVENTO & A.I. HERNÁNDEZ-CORDERO (2017). Human impacts quantification on the coastal landforms of Gran Canaria Island (Canary Islands). *Geomorphology* 286: 58-67.
- FLÖRKE, O.W., J.B. JONES & H.U. SCHMINCKE (1976). A new microcrystalline silica from Gran Canaria. *Zeitschrift für Kristallographie* 143: 156-165.
- FREUNDT, A. (1989). *Composite flow P1 on Gran Canaria: evolution of a rhyolite-trachyte-basalt magma system culminating in mixed-magma eruption and formation of silicic and basaltic welded ignimbrite*. PhD thesis, Ruhr-Universität/it Bochum, Germany, 444 pp.
- FREUNDT, A. & H.U. SCHMINCKE (1992). Mixing of rhyolite, trachyte and basalt magma erupted from a vertically and laterally zoned reservoir, composite flow P1, Gran Canaria. *Contr. Min. Petrol.* 112: 1-19.
- FUNCK, T., T. DICKMANN, R. RHIM, S. KRASTEL, H. LYKKE-ANDERSEN & H.U. SCHMINCKE (1996). Reflection seismic investigations in the volcanoclastic apron of Gran Canaria and implications for its volcanic evolution. *Geophys. J. Int.* 125: 519-536.
- FÚSTER, J.M. (1975). Las Islas Canarias: un ejemplo de evolución temporal y espacial del vulcanismo oceánico. *Estudios Geol.* 31: 439-463.
- FÚSTER, J.M., A. CENDRERO, P. GASTESI, E. IBARROLA & J. LÓPEZ RUIZ (1968a). *Geología y volcanología de las Islas Canarias, Fuerteventura*. Ed. Instituto "Lucas Mallada", Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 239 pp.
- FÚSTER, J.M., A. HERNÁNDEZ-PACHECO, M. MUÑOZ, E. RODRÍGUEZ-BADIOLA & L. GARCÍA CACHO (1968b). Geology and vulcanology of the Canary Islands, Gran Canaria, in: Instituto Lucas Mallada (CSIC) (Eds.). *International Symposium on Volcanology, Tenerife, Sept. 1968, Special Publication*, Madrid, 243 pp.
- GABALDÓN, V., M.C. CABRERA & L.A. CUETO (1989). Formación Detrítica de Las Palmas. Sus facies y evolución sedimentológica. *ESF Meeting on Canarian volcanism, Lanzarote*: 210-215.
- GALINDO, I., J. VEGAS, C. ROMERO, M. LLORENTE, E. MARTÍN-GONZÁLEZ, J.C., RUBIO, G.A. DÍAZ, J. MANGAS, E. MATEO & N. SÁNCHEZ (2019). *Geoheritage Inventory of the Lanzarote and Chinijo Islands UNESCO Global Geopark*. En: E. Mateo et al. (eds.), *Lanzarote and Chinijo Islands Geopark: From Earth to Space, Geoheritage, Geoparks and Geotourism*. Springer, Nature Switzerland AG 2019, 31-45.
- GARCÍA-CACHO, L., J.L. DÍEZ-GIL & V. ARAÑA (1994). A large volcanic debris avalanche in the Pliocene Roque Nublo stratovolcano, Gran Canaria, Canary Islands. *Jour. Volcanol. Geoth. Res.* 63: 217-229.

- GARCÍA-CORTÉS, A., J. ÁGUEDA VILLAR, J. PALACIO SUÁREZ-VALGRANDE & C.I. SALVADOR-GONZÁLEZ (2008). *Frameworks geológicos españoles. Una aproximación al patrimonio geológico español de relevancia internacional*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 235 pp.
- GARCÍA-CORTÉS, Á., L. CARCAVILLA, E. DÍAZ-MARTÍNEZ & J. VEGAS (2018). *Documento Metodológico para la Elaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG, versión 5, actualización 19)*. Instituto Geológico y Minero de España, 61 pp.
- GARCÍA-GUERRA, R.B. (2019). *Propuesta de Lugares de Interés Geológico (LIG) costeros en el municipio de La Aldea de San Nicolás (oeste de Gran Canaria)*. Tesis de Master de Gestión Costera, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 39 pp.
- GARCÍA-GUERRA, R.B., J. MANGAS & L. QUEVEDO-GONZÁLEZ (2019). *Propuesta de Lugares de Interés Geológico (LIG) costeros en el municipio de La Aldea de San Nicolás, oeste de Gran Canaria, España*. En: Durán R., Guillén J., Simarro G. (Eds), 2019. X Jornadas de Geomorfología Litoral. Castelldefels, 69-72.
- GELDMACHER, J. & K. HOERNLE (2000). The 72 Ma geochemical evolution of the Madeira hotspot (eastern North Atlantic): recycling of Palaeozoic ( $\leq 500$  Ma) basaltic and gabbroic crust. *Earth and Planetary Science Letters* 183: 73-92.
- GELDMACHER, J., K. HOERNLE, P. VAN DEN BOGAARD, S. DUGGEN & R. WERNER (2005). New 40K / 39Ar age and geochemical data from seamounts in the Canary and Madeira volcanic provinces: support for the mantle plume hypothesis. *Earth and Planetary Science Letters* 237: 85-101.
- GIMENO, D., F.J. PÉPEZ-TORRADO, J.L. SCHNEIDER & P. WASSMER (2000). Transformación de coladas básicas alcalinas subaéreas en lavas almohadilladas en ambiente litoral: un ejemplo del Plioceno, Norte de la isla de Gran Canaria. *Geotemas* 1(3): 325-328.
- GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, A., C.S. MELO, I. GALINDO, J. MANGAS, N., SÁNCHEZ, J. COELLO, M.C. LOZANO-FRANCISCO, M. JOHNSON, C. ROMERO, J. VEGAS, A. MÁRQUEZ, C. CASTILLO & E. MARTÍN-GONZÁLEZ (2018). Historia geológica y reconstrucción paleobiológica de los depósitos paleontológicos de la playa de El Confital (Gran Canaria, Islas Canarias). Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. *Cuadernos del Museo Geominero* 27: 491-499.
- GRAY, M. (2004). *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature*. Wiley, West Sussex, 434 pp.
- GUILLOU, H.C., J.C. CARRACEDO, F.J. PÉREZ-TORRADO & E. RODRÍGUEZ-BADIOLA (1996). K-Ar ages and magnetic stratigraphy of hotspot-induced, fast grown oceanic island: El Hierro, Canary Islands. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 73: 141-155.
- GUILLOU, H.C., J.C. CARRACEDO & R. DUNCAN (2001). K-Ar,  $^{40}\text{K}/^{39}\text{Ar}$  ages and magnetostratigraphy of Brunnes and Matuyana lava sequences from La Palma Island. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 106: 175-194.
- GUILLOU, H., F.J. PÉREZ-TORRADO, A.R. HANSEN, J.C. CARRACEDO & D. GIMENO (2004). The Plio-Quaternary volcanic evolution of Gran Canaria base on new

- K-Ar ages and magnetostratigraphy, *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 135: 221-246.
- GUTIÉRREZ, M., R. CASILLAS, C. FERNÁNDEZ, K. BALOGH, A. AHJADO, C. CASTILLO, J.R. COLMENERO & E. GARCÍA-NAVARRO (2006). The submarine volcanic succession of the Basal Complex of Fuerteventura, Canary Islands: A model of submarine growth and emersion of some tectonic volcanic islands. *Geol. Soc. Am. Bull.* 118: 785-804.
- HANSEN, A. (1987). *Los volcanes recientes de Gran Canaria. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria.* 151 pp.
- HANSEN, A. (2009). *Volcanología y geomorfología de la etapa de rejuvenecimiento plio-cuaternaria de Gran Canaria.* Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. ISBN: 978-84-693-3674-8.
- HANSEN, A. & C. MORENO (2008). *El gran volcán: la caldera y el pico de Bandama.* Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. 359 pp.
- HANSEN, A., F.J. PÉREZ-TORRADO, M. AULINAS, J.C. CARRACEDO, C. CRIADO, J.L. FERNÁNDEZ-TURIEL, D. GIMENO, H. GUILLOU & A. RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ (2009). *Volcanología y Geomorfología de La Isleta (Gran Canaria).* Ediciones del Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria, 174 p.
- HENRIQUEZ, M.H. & J. BRILHA (2017). UNESCO Global Geoparks: a strategy towards global understanding and sustainability. *Episodes* 40-4: 349-354.
- HERNÁN, F. (1976). Estudio petrológico y estructural del complejo traquítico-sienfítico de Gran Canaria. *Estudios Geol.* 36: 65-73.
- HERNÁN, F. & R. VÉLEZ (1980). El sistema de diques cónicos de Gran Canaria y la estimación estadística de sus características. *Estudios Geol.* 36: 65-73.
- HERNÁNDEZ-CALVENTO, L. (2002). *Análisis de la evolución del sistema de dunas de Maspalomas, Gran Canaria, Islas Canarias (1960-2000).* Tesis Doctoral en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 425 pp.
- HERNÁNDEZ-CALVENTO, L. & J. MANGAS (2004). Caracterización de los materiales sedimentarios aflorantes en el sistema de dunas de Maspalomas (Gran Canaria, Islas Canarias). En: *Procesos geomorfológicos y evolución costera: actas de la II Reunión de Geomorfología Litoral*, Santiago de Compostela, junio de 2003. Universidad de Santiago de Compostela. 67-82.
- HERNÁNDEZ-CORDERO, A.I., L. HERNÁNDEZ-CALVENTO, P.A. HESP & E. PÉREZ-CHACÓN (2018). Geomorphological changes in an arid transgressive coastal dune field due to natural processes and human impacts. *Earth Surf. Process. Landforms* 43: 2167-2180.
- Hernández-Pacheco, A. (1969). The tahitites of Gran Canaria and hñyinitization of their inclusions. *Bull. Volcanol.* 33:701-728.
- HERRERA-HOLGUÍN, A.C., I. MENÉNDEZ & J. MANGAS (2019). Beachrock, paleosuelo y aeolianita holocenas en el arco central de la playa de Las Canteras (NE de Gran Canaria, España). Resúmenes XV Reunión Nacional del Cuaternario, Bilbao, 1-5 Julio 2019, 243-246 (ISBN 978-84-17713-16-4).
- HOERNLE, K.A. (1987). *General geology and petrology of the Roque Nublo volcanics on Gran Canaria, Canary Islands, Spain.* Master Thesis; Univ. Santa Barbara (Estados Unidos). 191 pp.

- HOERNLE, K. & G. TILTON (1991). Sr-Nd-Pb isotope data for Fuerteventura (Canary Islands) basal complex and subaerial volcanics: application to magma genesis and evolution. *Schweiz. Mineral. Petrogra. Mitt.* 71: 3-18.
- IBARROLA, E., J.M. FÚSTER & J.M. CANTAGREL (1989). Edades K-Ar de las rocas volcánicas submarinas en el sector norte del Complejo Basal de Fuerteventura. *ESF Meeting on Canarian volcanism, Abstracts* 124-129.
- JOHNSON, M.E., R.S. RAMALHO, B.G. BAARLI, M. CACHÃO, C.M. DA SILVA, E. MAYORAL & A. SANTOS (2014). Miocene-Pliocene rocky shores on São Nicolau (Cape Verde Islands): contrasting windward and leeward biofacies on a volcanically active oceanic island. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 395: 131-143.
- JOHNSON, M.E., J. LEDESMA-VÁZQUEZ, R.S. RAMALHO, C.M. DA SILVA, A.C. REBELO, A. SANTOS, B.G. BAARLI, E. MAYORAL & M. CACHÃO (2017). Taphonomic range and sedimentary dynamics of modern and fossil rhodolith beds: Macaronesian Realm (North Atlantic Ocean), pp. 221-261. In: *Riosmena-Rodríguez, R., Nelson, W. and Aguirre, J. (eds.), Rhodolith / Maërl Beds: A Global Perspective. Coastal Research Library*, Vol. 15, 368 p., Springer (ISBN 978-3-319-29313-4).
- JUTZELER, M., H.U. SCHMINCKE & M. SUMITA (2010). The incrementally zoned Miocene Ayagaures ignimbrite (Gran Canaria, Canary Islands). *J. Volcanol. and Geotherm. Res.* 196: 1-19
- KRASTEL, S., H.U. SCHMINCKE, C.L. JACOBS, R. RIHM, T.P. LE BAS & B. ALIBÉS (2001). Submarine landslides around the Canary Islands. *Jour. Geophys. Res.* 106: 3977-3998.
- LE BAS, M.J., D.C. REX & C.J. STILLMAN (1986). The Early magmatic chronology of Fuerteventura, Canary Islands. *Geol. Mag.* 123: 287-298.
- LEY 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias. BOE núm. 157.
- LEY 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE núm.299. 117 pp. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf>(accessed 13.05.2019)
- LEY 45/2007 de Desarrollo Sostenible del Medio Rural. BOE núm. 299. 18 pp. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21493-consolidado.pdf> (accessed 13.05.2019).
- LEY 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. BOE núm. 129.
- LIETZ, J. & H.U. SCHMINCKE (1975). Miocene–Pliocene sea-level changes and volcanic phases on Gran Canaria (Canary Islands) in the light of new K/Ar-178 ages. *Palaeogeography Palaeoclimatology and Palaeoecology* 18: 213-239.
- LOMOSCHITZ, A., J. MECO & J. COROMINAS (2002). The Barranco de Tirajana basin, Gran Canaria (Spain). A major erosive landform caused by large landslides. *Geomorphology* 42: 117-130.
- MANGAS, J. (2000). Canarias y Hawaii: dos archipiélagos asociados a puntos calientes. En: *I Jornadas Canarias de Geología*. Editado por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 1-8.

- MANGAS, J. (2005). Costa sudoeste: Puerto Rico-Güigüi. En: *Tendencias Actuales en Geomorfología litoral*. III Jornadas de Geomorfología Litoral. Editado Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 253-270.
- MANGAS, J. & J. MECO (2000). Excursión Geológica por el Norte de Gran Canaria. En: "Resumen de las Conferencias y Guía de las Excursiones". *I Jornadas Canarias de Geología*. Editado Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 62-71.
- MANGAS, J., A. MARRERO & C. SUÁREZ (2004). Características geológicas del travertino de Los Cristos, Barranco de Azuaje (Gran Canaria, Islas Canarias). *Geotemas* 6(2): 83-86
- MANGAS, J. & I. SOLAZ (2008). Rocas industriales de la Formación Fonolítica en Gran Canaria: puzolanas, áridos de trituración y rocas ornamentales. En: *Itinerarios geológicos por las Islas Canarias. Gran Canaria* (F.J. Pérez-Torrado y M.C. Cabrera, Eds). Sociedad Geológica de España, *Geo-guías* 5: 137-152.
- MANGAS, J. & M. JULIÁ-MIRALLES (2015). Geomorfología y naturaleza de las Bajas submareales de Bajo Fernando, Los Roquerillos y La Zabala (NE de Gran Canaria). *Geotemas* 15: 37-40.
- MANGAS, J., F.J. PÉREZ-TORRADO, D. GIMENO, A. HANSEN, M. PATERNE & H. GUILLOU (2002). Caracterización de los materiales volcánicos asociados a las erupciones holocenas de la Caldera de Pinos de Gáldar y conos volcánicos adyacentes (Gran Canaria). *Geogaceta* 32: 49-52.
- MANGAS, J., I. MENÉNDEZ, J.E. ORTIZ & T. TORRES (2008). Eolianitas costeras del Pleistoceno superior en el "Sitio de Interés Científico de Tufia" (Gran Canaria): sedimentología, petrografía y aminocronología. *Geotemas* 10: 1405-1408.
- MANGAS, J., I. ALONSO, J.F. BETANCOR, M. CASAMAYOR, M. JULIÁ, I. MENÉNDEZ, I. MONOYA, L.A. QUEVEDO, S. RODRÍGUEZ, M.J. SÁNCHEZ & J. YEPES (2018). Sistemas playa duna actuales y fósiles en la costa sur de Telde (Este de Gran Canaria): Registro de cambios globales del nivel de mar en tiempos geológicos recientes. Technical report founded by City Hall of Telde and FDCAN, Mangas, J. (Ed.), Las Palmas de Gran Canaria, 275 pp.
- MARRERO, A., C. SUÁREZ & J. MANGAS (2002). Primeros hallazgos fósiles de improntas de *Dracaena Draco* (L.) L. en Canarias. XVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Salamanca: 174-176.
- MAYORAL, E., A. SANTOS, I. GALINDO, E. MARTÍN-GONZÁLEZ & J. MANGAS (2019). Contenido icnológico del Miembro medio de la Formación Detrítica Las Palmas (Mio-Plioceno) en el yacimiento de Cuevas del Guincho, Gran Canaria. En: Martínez-Navarro, B., Palmqvist, P., Espigares, M.P. & Ros-Montoya, S. (eds.), *Libro de Resúmenes de las XXXV Jornadas de Paleontología*, ISBN: 978-84-09-14609-3.
- MCDUGAL, I. & H.U. SCHMINCKE (1976): Geochronology of Gran Canaria, Canary Islands: Age of shield building volcanism and other magmatic phases. *Bull. Volcanol.* 40: 1-21.
- MECO, J., J. BALLESTER, J.F. BETANCORT, S. SCAILLET, H. GUILLOU, A. LOMOSCHITZ, J.C. CARRACEDO, N. PETIT-MAIRE, A., CILLEROS, P., MEDINA,

- E. SOLER-ONÍS & J.M. MECO (2005). *Paleoclimatología del Neógeno en las Islas Canarias*. Mioceno y Plioceno. Ministerio de Medio Ambiente - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Servicio de Publicaciones de la ULPGC. Las Palmas. 149 pp.
- MECO, J., J. BALLESTER, J.F. BETANCORT, A. CILLEROS, S. SCAILLET, H. GUILLOU, J.C. CARRACEDO, A. LOMOSCHITZ, N. PETIT-MAIRE, A.J.G. RAMOS, M.A. PERERA & J.M. MECO (2006). *Paleoclimatología del Neógeno en las Islas Canarias: Geliense, Pleistoceno y Holoceno*, Las Palmas de Gran Canaria, España: Ministerio de Medio Ambiente/ Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 203 pp.
- MECO, J., S., SCAILLET, H. GUILLOU, A. LOMOSCHITZ, J.C. CARRACEDO, J. BALLESTER, J.F. BETANCORT & A. CILLEROS (2007). Evidence for long-term uplift on the Canary Islands from emergent Mio-Pliocene littoral deposits. *Global and Planetary Change* 57: 222-234.
- MECO, J., A.A.P. KOPPERS, D.P. MIGGINS, A. LOMOSCHITZ & J.F. BETANCORT (2015). The Canary record of the evolution of the North Atlantic Pliocene: new  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  ages and some notable palaeontological evidence. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 435: 53-69.
- MEHL, K.W. & H.U. SCHMINCKE (1999). Structure and emplacement of the Pliocene Roque Nublo debris avalanche deposit, Gran Canaria, Spain. *J. Volcan. Geothermal. Res.* 94: 105-134.
- MELINI, V. (2014). *Estrategias de difusión de los Lugares de Interés Geológico costeros en la Bahía de El Confital (Las Palmas de Gran Canaria)*. Tesis de Master de Gestión Costera, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 135 pp.
- MENÉNDEZ, I., J.L. DÍAZ-HERNÁNDEZ, J. MANGAS, I. ALONSO-BILBAO & P.J. SÁNCHEZ-SOTO (2007). Airborne dust accumulation and soil development in the North-East sector of Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Journal of Arid Environment* 71(1): 57-81.
- MENÉNDEZ, I., P.G. SILVA, M. MARTÍN-BETANCOR, F.J. PÉREZ-TORRADO, H. GUILLOU & S. SCAILLET (2008). Fluvial dissection, isostatic uplift, and geomorphological evolution of volcanic islands (Gran Canaria, Canary Islands, Spain). *Geomorphology* 102-1: 189-203.
- MENÉNDEZ, I., A.C. HERRERA-HOLGUÍN & J. MANGAS (2020). Upper Quaternary coastal palaeoenvironments and palaeosea-levels in Las Canteras beach, Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Marine Geology* (aceptado MARGO-D-19-00023).
- NAVARRO, J.M., A. APARICIO & L. GARCÍA CACHO (1969). Estudio geológico de los depósitos sedimentarios de Tafira-Las Palmas. *Estudios Geol.* 25: 235-248.
- ODP (1998). *Scientific results of Gran Canaria and Madeira Abyssal Plain*. Ed. Weaver *et al.*, Vol. 157, ODP publications: 637 pp.
- PARÍS, R., R.S. RAMALHO, J. MADEIRA, S. ÁVILA, M. MAY, G. RIXHON, M. ENGEL, M. HERZOG, G. SCHUKRAFT, F.J. PÉREZ-TORRADO, A. RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, J.C. CARRACEDO & T. GIACHETTI (2018). Mega-tsunami conglomerates and flank collapses of ocean island volcanoes. *Marine Geology* 395: 168-187.

- PATRIAT, M. & C. LABAILS (2006). Linking the Canary and Cape-Verde Hot-Spots, Northwest Africa. *Marine Geophysical Research* 27: 201-215.
- PÉREZ-CHACÓN, E., L. HERNÁNDEZ-CALVENTO, A. HERNÁNDEZ-CORDERO, P. MÁYER, L. ROMERO, I. ALONSO-BILBAO, J. MANGAS, I. MENÉNDEZ, I. SÁNCHEZ-PÉREZ, J. OJEDA, P. RUIZ & J. ALCÁNTARA (2007). *Maspalomas: Claves científicas para el análisis de su problemática ambiental*. Editado por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 38 pp.
- PÉREZ-TORRADO, F.J. (1992). *Volcanoestratigrafía del Grupo Roque Nublo (Gran Canaria)*. Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 510 pp.
- PÉREZ-TORRADO, F.J. & J. MANGAS (1994). Origen y evolución geológica de la barra de las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria). *Vector Plus* 1: 4-13.
- PÉREZ-TORRADO, F.J., F. CALVET, M.C. CABRERA & J. MANGAS (2000). Estudio de los depósitos litorales de la Playa de Las Canteras, Las Palmas de Gran Canaria. En: *Taller y Tertulia de Oceanografía, Una visión interdisciplinaria de la Oceanografía*. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 3 pp.
- PÉREZ-TORRADO, F.J., J.C. CARRACEDO & J. MANGAS (1995). Geochronology and stratigraphy of the Roque Nublo Group, Gran Canaria, Canary Islands. *Journal of the Geological Society of London* 152: 807-818.
- PÉREZ-TORRADO, F.J., R. PARIS, M.C. CABRERA, J.L. SCHNEIDER, P. WASSMER, J.C. CARRACEDO & A. RODRÍGUEZ-SANTANA (2006). Tsunami deposits related to flank collapse in oceanic volcanoes: The Agaete Valley evidence, Gran Canaria, Canary Islands. *Marine Geology* 227(12): 135-149.
- ROBERTSON, A.H.F. & C.J. STILLMAN (1979). Submarine volcanic and associated sedimentary rocks of the Fuerteventura Basal Complex, Canary Islands. *Geol. Mag.* 116: 203-214.
- ROBERTSON, A.H.F. & D. BERNOULLI (1982). Stratigraphy, facies and significance of Late Mesozoic and Early Tertiary sedimentary rocks of Fuerteventura (Canary Islands) and Maio (Cape Verde Islands). En: *Rad V.U. et al. (Eds.), Geology of the Northwest African Continental Margin*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 498-525.
- RODRÍGUEZ, A., G. RAMOS, J. BELLO, J. RUANO & J. MANGAS (2012). Datos preliminares sobre las zeolitas asociadas a los basaltos vacuolares miocenos de Montaña Blanca (Agaete, Gran Canaria). *Geotemas* 13: 1092-1095.
- RODRÍGUEZ-BERRIGUETE, A., A.M. ALONSO-ZARZA, M.C. CABRERA, A. RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ (2012). The Azuaje travertine: an example of aragonite deposition in recent volcanism setting (North of Gran Canaria, Spain). *Sed. Geology* 277: 61-71.
- RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, A., F.J. PÉREZ-TORRADO, J.L. FERNÁNDEZ-TURIEL, A. HANSEN, D. GIMENO, M. AULINAS & J.C. CARRACEDO (2008). El volcanismo Holoceno en Gran Canaria. *Geotemas* 10: 1341-1344.
- RODRÍGUEZ-PECES, M.J., J. YEPES & E. MARTÍN-NICOLAU (2013). Geotechnical features of the volcanic rocks related to Arteara rock avalanche in Gran Canaria (Canary Islands, Spain). *Landslide Science and Practice* 111-117.

- SANTANA-CORDERO, A., M.L. MONTEIRO-QUINTANA & L. HERNÁNDEZ-CALVENTO (2016). Reconstruction of the land uses that led to the termination of an arid coastal dune system: the case of the Guanarteme dune system (Canary Islands, Spain), 1834–2012. *Land Use Policy* 55: 73-85.
- SCHIRNICK, C. (1996). *Formation of an intracaldera cone sheet dike swarm (Tejeda caldera, Gran Canaria)*. Ph.D. thesis: Kiel, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Germany, 204 pp.
- SCHIRNICK, C., P.V.D. BOGAARD & H.U. SCHMINCKE (1999). Cone sheet formation and intrusive growth of an oceanic island: the Miocene Tejeda complex on Gran Canaria (Canary Islands). *Geology* 27: 207-210.
- SCHMINCKE, H.U. (1967). Cone sheet swarm, resurgence of Tejeda caldera, and the early geologic history of Gran Canaria. *Bull. Volcanol.* 31: 153-162
- SCHMINCKE, H.U. (1968). Faulting versus erosion and the reconstruction of the Mid-Miocene shield volcano of Gran Canaria. *Geol. Mittlg.* 8: 23-50.
- SCHMINCKE, H.U. (1969). Ignimbrite sequence on Gran Canaria. *Bull. Volcanol.* 33: 1199-1219.
- SCHMINCKE, H.U. (1973). Magmatic evolution and tectonic regime in the Canary, Madeira and Azores Island groups. *Geol. Soc. Am. Bull.* 84: 633-648.
- SCHMINCKE, H.U. (1976). The geology of the Canary Islands. In: Kunkel, G. (Ed.), *Biogeography and Ecology in the Canary Islands*. Junk, The Hague, 67-184.
- SCHMINCKE, H.U. (1982). Volcanologic and chemical evolution of the Canary Islands. In: Rad v, U. (Ed.), *Geology of the Northwest African Continental Margin*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 273–306.
- SCHMINCKE, H.U. (1990). Geological field guide Gran Canaria. With contributions from Freundt A., Ferriz H., Kobberger G. and Leat P., *Excursion 7BI International Volcanological Congress*, Mainz, FRG, Pluto Press, Witten, 210 pp.
- SCHMINCKE, H.U. & H. STAUDIGEL (1976). Pillow lavas on central and eastern Atlantic Islands (La Palma, Gran Canaria, Porto Santo, Santa Maria). *Bull. Soc. Geol. France* 7: 871-883.
- SCHMINCKE, H.U. & M. SUMITA (2010). *Geological Evolution of the Canary Islands: A young volcanic archipelago adjacent to the old african continent*. (Ed) Görres-Verlag, Germany, 195 pp.
- SCHNEIDER, J.L., F.J. PÉREZ-TORRADO, D. GIMENO, P. WASSMER, M.C. CABRERA & J.C. CARRACEDO (2004). Sedimentary signatures of the entrance of coarse-grained volcanoclastic flows into the sea: the example of the breccia units of the Las Palmas Detritic Formation (Mio-Pliocene, Gran Canaria, eastern Atlantic, Spain). *J. Volcan. Geotherm. Res.* 138: 295-323.
- SOCORRO, S.J. (2019). Aportaciones al mapa geológico de Guguay (Gran Canaria) y al conocimiento de su patrimonio. *Reunión internacional de la Comisión de Patrimonio Geológico*, S.C. de Tenerife. Sociedad Geológica de España, 2-19.
- STAUDIGEL, H. & H.U. SCHMINCKE (1984). The Pliocene seamount series of La Palma, Canary Islands. *J. Geophys. Res.* 89, B-13: 11190-11215.

- STEINER, C., A. HOBSON, P. FAVRE & G.M. STAMPLI (1998). Early Jurassic sea-floor spreading in the central Atlantic – The Jurassic sequence of Fuerteventura (Canary Islands). *Geol. Soc. Am. Bull.* 110: 1304-1317.
- TROLL, V.R., T.R. WALTER & H.U. SCHMINCKE (2002). Cyclic caldera collapse: Piston or piecemeal subsidence? Field and experimental evidence. *Geological Society of America* 30-2: 135-138.
- VAN DEN BOGAARD, P., & H.U. SCHMINCKE (1998). Chronostratigraphy of Gran Canaria, In: Weaver P.P.E., *et al.*, *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, College Station, Texas, Ocean Drilling Program 157: 127-140.
- VAN DEN BOGAARD, P. (2013). The origin of the Canary Island seamounts province: new ages of old seamounts. *Sci. Rep.* 3-2107.
- WALKER, G.P.L. (1990). Geology and volcanology of the Hawaiian Islands. *Pacific Sc.* 44: 315-347.
- WIMBLEDON, W.A.P., A.A. ISCHENKO, N.P. GERASIMENKO, L.O. KARIS, V. SUOMINEN, C.E. JOHANSSON & C. FREDEN (2000). Proyecto GEOSITES, una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS). La ciencia respaldada por la conservación. En: Baretino Fraile, D. (Ed.) *Patrimonio Geológico: conservación y gestión*. III Simposio Internacional PROGEO sobre Conservación del PG (Madrid, noviembre de 1999). 73-100.



## 4. Flora y vegetación de Gran Canaria

**Marcos Salas Pascual**

*Biólogo, miembro del Grupo de investigación i-UNAT de la ULPGC,  
profesor de Enseñanzas Secundarias.*

*Desde el punto de vista de su riqueza natural, Gran Canaria es la gran desconocida de las islas Canarias, y sobre todo lo es para la gran mayoría de los habitantes del Archipiélago, incluso para los de la propia isla. La idea general es, mayoritariamente, que se trata de una isla muy degradada y con poca importancia desde este punto de vista, y lo primero puede ser, pero lo segundo es totalmente incierto. En este trabajo se pretende dar una visión general de la situación actual de la flora y vegetación de Gran Canaria, a partir del conjunto de investigaciones actuales, y se intentará de una forma didáctica pero no carente de precisión ni de sentido crítico. El objetivo es que todo el mundo, especialistas y poco conocedores de la naturaleza canaria, pueda entender la enorme diversidad vegetal de la isla, la razón de ésta y lo que ello implica para darse cuenta de la necesidad de preservación de esta enorme riqueza biológica.*

*Las más de 1300 especies vegetales que viven en Gran Canaria, y las casi 100 comunidades botánicas definidas hasta ahora, son un número importante y denota la enorme biodiversidad específica y ecosistémica de la isla, pero son solo una parte de esta diversidad. Queda mucho trabajo que hacer, muchas especies que encontrar y muchos tipos de vegetación que*

*necesitamos conocer y estudiar, y las generaciones futuras son quienes van a tener que hacer esta investigación básica para la gestión adecuada de nuestro territorio. Lo que pretendemos es hacer atractiva esta labor para ellos.*

## **Introducción**

Antes de iniciar un estudio de la flora y vegetación de Gran Canaria se hace necesario concretar el objeto de estudio. El concepto de flora, conjunto de especies vegetales que pueblan un territorio, tiene en las islas, un límite geográfico muy concreto, mucho más que en territorios continentales. Sin embargo, es más difícil concretar el tipo de especies vegetales que configuran la flora de un lugar ya que hay muchas formas de clasificarla. El primer nivel de clasificación es el de flora terrestre y flora marina. Un segundo nivel básico de clasificación es por su grupo taxonómico: flora criptogámica y flora vascular. A partir de este nivel los distintos criterios de clasificación son muy variados: según su biotipo (flora terofítica, flora leñosa); según su distribución dentro de un territorio (flora endémica, autóctona, introducida); su uso (flora agrícola, forestal, natural); su ecología (flora arvense, acuática, rupícola). Los dos primeros niveles de clasificación, son sin duda los más apropiados para concretar el grupo de especies que se van a analizar, ya que la importancia de cada grupo es tal que hace casi imposible la especialización en más de un tipo. En este acercamiento a la flora de Gran Canaria nos limitaremos a la flora terrestre vascular, integrada por las especies de plantas con flores, angiospermas y gimnospermas, y los helechos.

En cuanto a la vegetación, podemos hacer la misma reflexión, limitando nuestro estudio a la vegetación terrestre vascular de la isla. Aun conociendo la importancia de un buen número de briófitos y líquenes en determinadas formaciones vegetales grancanarias, las especies que dominan y caracterizan esta vegetación, son plantas vasculares.

Es difícil concretar la importancia de la flora grancanaria. Numéricamente, las especies vasculares presentes en Gran Canaria, superan la 1300, de las que casi 300 son endémicas, ya sea de la isla, más de 100, o del archipiélago. Esta densidad de especies no puede compararse con otras regiones del mundo sin un análisis previo. Según Barthlott *et al.* (2005), las zonas más biodiversas del planeta, en cuanto a plantas vasculares se refiere, son aquellas que tienen más de 5000 especies por cada 10000 km<sup>2</sup>. En una sencilla proporción puede calcularse que Gran Canaria, con 1560 km<sup>2</sup> de superficie y 1326 especies citadas (Acebes *et al.*, 2010), alcanzaría las 8500 especies/10000 km<sup>2</sup>. Pero esto no es comparable, ya que conocemos el hecho de que cuanto menor es el territorio más elevada es esta proporción

entre especies y superficie (Salas-Pascual & Naranjo-Cigala 2015: 45-46). También es cierto que no todas las especies tienen la misma importancia en el estudio de la riqueza florística de un territorio. Las especies introducidas, que en Canarias representan un importante porcentaje, aumentan los listados de biodiversidad de un territorio, pero a la vez disminuyen el índice de endemidad del mismo. Por ejemplo, si consideramos el total de especies citadas para Gran Canaria en el último listado oficial publicado, 1326, el porcentaje de los endemismos es el 18%, mientras que, si consideramos únicamente las nativas, 871, esta misma proporción asciende al 27,8 %, muy cercana a algunas de las cifras que presentan los enclaves más biodiversos de Europa y el Mundo (Mutke *et al.* 2010). Concluyendo, la importancia de la flora grancanaria es tanto numérica como de exclusividad, situando al archipiélago canario, y a la isla de Gran Canaria, entre las zonas más biodiversas, en cuanto a número de especies vegetales vasculares, del planeta (Tabla 1).

**Tabla 1.** Número de especies vasculares presentes en cada isla (H: El Hierro, P: La Palma, G: Gomera, C: Gran Canaria, F: Fuerteventura, L: Lanzarote) y toda Canarias (CA). (a: número total de especies, b: número de especies endémicas) (Acebes *et al.* 2010).

	H		P		G		T	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Plantas vasculares	646	146	991	214	860	208	1529	343
Helechos	26	3	40	2	32	2	46	2
Plantas con flores	620	143	951	212	828	206	1483	341
	C		F		L		CA	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Plantas vasculares	1326	255	722	104	678	86	2257	605
Helechos	44	4	13	1	12	1	68	4
Plantas con flores	1282	251	709	103	666	85	2189	601

En cuanto a la diversidad de ecosistemas, por definición, todos los ecosistemas de un territorio son autóctonos, ya que se integra por la biocenosis, que puede ser autóctona o introducida, el biotopo, clima, suelo, geología, etc., que es siempre autóctono, y las relaciones que se establecen entre ambas y entre los elementos de cada parte entre sí. Lo que ocurre es que la mayor parte de los ecosistemas tienen un mayor o menor grado de antropización, y de ahí puede sacarse la falsa idea de que una formación antrópica es un ecosistema cosmopolita. Por ejemplo, un agrosistema en Canarias es un sistema antrópico, pero los agrosistemas son sensiblemente

distintos en diferentes territorios, según el grupo de cultivos, las mal llamadas malas hierbas, los insectos, aves, etc. Es verdad que la tendencia actual es hacia la homogeneización de este tipo de sistemas (en todos lados se cultiva lo mismo, se eliminan hierbas, insectos, se construye el suelo, se intentan controlar los aspectos climáticos), pero difícilmente se consigue, y en estos casos dejan de ser considerados ecosistemas. Pero si no hay ecosistemas cosmopolitas, sí hay alguno de sus componentes con mayor o menor proporción de elementos endémicos o introducidos, y esta diferenciación hay que buscarla en la biocenosis, y sobre todo en la base de cualquier ecosistema, la biocenosis vegetal.

Las formaciones vegetales sí pueden considerarse endémicas, autóctonas o introducidas. Los pinares canarios, el monte verde, los cardonales y tabaibales, sabinales, acebuchales, palmerales, etc., son tipos de vegetación exclusivos de Canarias, como muchas comunidades rupícolas, hidrofíticas, saladares, vegetación costera, etc. De las 97 comunidades vegetales que se han citado como presentes en Gran Canaria (Del Arco & Rodríguez 2018), 20 son exclusivas de la isla, y podríamos decir que son endemismos insulares, 40 son compartidas con alguna otra isla del archipiélago, serían endémicas canarias, 13 son compartidas con otras zonas pero su presencia en la isla se debe a consideraciones naturales, es decir, son autóctonas no endémicas, y 24 son comunidades cuyos componentes son mayoritariamente introducidos por el hombre, es decir, que aunque la comunidad se haya citado para Gran Canaria o para Canarias, sus integrantes llegaron a las islas por la acción humana, por lo que no se puede decir que sean autóctonas. La diversidad de las formaciones vegetales grancanarias es muy importante. Baste decir como muestra que es la isla que mayor número de comunidades endémicas canarias tiene, frente a las 39 de Tenerife y 25 de La Palma. Este hecho hay que buscarlo en que en Gran Canaria se dan cita formaciones vegetales propias de las Canarias occidentales (pinares, termófilo, monte verde) y orientales (saladares, dunas), hecho singular entre las islas del archipiélago. Entre las comunidades exclusivas, Gran Canaria ocupa el segundo puesto con 20 comunidades, tras las 43 de Tenerife (Tabla 2).

La flora y vegetación de un territorio, la fitocenosis, depende estrechamente de las condiciones ambientales del mismo, el biotopo, y en una isla oceánica como cualquiera de las Canarias, depende también de la oportunidad de colonización de la isla por un grupo de especies determinadas. En Gran Canaria se dan las condiciones adecuadas, tanto de clima, geología, geomorfología, suelos, etc., como de edad y proceso de formación y colonización, para que sea, quizá, la isla donde se dan una mayor variedad de condiciones ambientales, creando diferencias en los territorios de la propia isla y con respecto al resto del archipiélago. Todo

esto derivó en una singularidad florística y vegetacional que intentaremos explicar en este trabajo.

**Tabla 2.** Número de comunidades vegetales por islas (Del Arco & Rodríguez 2018).

Islas	Comunidades exclusivas de cada isla	Comunidades exclusivas de varias islas	Comunidades autóctonas no endémicas	Comunidades con especies mayoritariamente introducidas	Total
L	7	16	7	12	42
F	12	15	5	7	39
C	20	40	13	24	97
T	43	39	17	33	132
G	13	21	9	16	59
P	16	25	5	23	69
H	14	20	6	12	52

## A. Medio físico

### A.1. Situación geográfica

La isla de Gran Canaria se encuentra enclavada en el Atlántico Oriental, formando parte del Archipiélago Canario. De las islas Canarias es la tercera tanto en superficie, con 1532 km<sup>2</sup>, como en distancia al continente africano, 210 km (Cabo Jubi). Se halla situada entre las coordenadas geográficas 27° 43' - 28° 11' Norte y 15° 21' - 15° 48' Oeste del meridiano de Greenwich. Su mayor altitud es el Pozo de las Nieves, con 1949 m.s.m., según el Servicio Cartográfico del Ejército. Su configuración le distingue, junto con La Gomera, como una de las llamadas «Islas Redondas». En el caso grancanario su diámetro es, de Norte a Sur, de 49 km, y de oeste a Este de 48 km. Sólo la Isleta y el istmo arenoso de Guanarteme que la une al resto de Gran Canaria, resaltan de este perímetro casi circular, que tiene una longitud de costas de 236 km.

### A.2. Geología e historia geológica

Desde el punto de vista botánico la geología cobra muchísima importancia sobre todo por dos cuestiones diferentes: la composición química de los diferentes materiales que configuran el sustrato sobre el que crecen las plantas, y la edad del propio material, sobre todo el tiempo que han tenido los vegetales para adaptarse al entorno y evolucionar sobre él. En el primer caso, el tipo de material, existen especies y comunidades ligadas a los afloramientos sálicos o a coladas de este tipo de materiales

(fonolitas, riolita, etc.). Aunque la mayoría de las plantas vasculares parecen indiferentes a este aspecto del medio, existen otras muy asociadas a determinadas composiciones geológicas. En otras ocasiones, la forma que adquiere el propio material, coladas que se descomponen en lascas, sedimentos con poca coherencia, etc., son las que condiciona la vegetación que crece sobre ellos de manera directa, por la resistencia al crecimiento de las raíces, o indirecta, por el efecto que producen sobre la escorrentía e infiltración del agua de lluvia. La edad de las diferentes formaciones geológicas es una variable básica para entender las diferencias entre regiones en cuanto al grado de endemización de la flora de un territorio. En Gran Canaria, conviven regiones con más de 14 Ma de antigüedad, en las que no ha habido gran actividad volcánica desde su formación, con otras zonas de origen reciente, menos de 0,5 Ma. Como cabría esperar, el número de endemismos locales es mucho mayor en las zonas más antiguas que en las jóvenes. Esta zonificación fitográfica de la isla, que se tratará más adelante en este mismo trabajo, tiene una base geológica evidente.

No creemos necesario desarrollar aquí este apartado de la génesis y caracterización geológica de Gran Canaria, ya que en esta misma obra ya se aporta una visión mucho más acertada de la que podemos ofrecer por nuestra parte. De esta manera les ahorramos duplicidades a los lectores.



**Fig. 1.** Punta de Las Arenas (Artenara), en el oeste insular. Un promontorio sobre el que se asienta una playa fósil. Las laderas están cubiertas de *Euphorbia balsamifera*, *E. aphylla*, y la arena de *Polycarpaea nivea*.

### **A.3. Relieve**

Para entender la distribución de la vegetación en la isla y la diversidad de la flora de cada región de la misma, y casi tan importante como su naturaleza geológica, son las formas de su relieve, su geomorfología. Las diferencias, sobre todo climáticas, derivadas de la forma de cada isla no es en ningún modo despreciable.

En Canarias se han diferenciado tradicionalmente entre islas llanas, las de Fuerteventura y Lanzarote, con escaso relieve, y las montañosas. Las relaciones entre orografía y clima son evidentes en ambos grupos insulares, mientras las islas Purpurarias no se ven afectadas por la acción de los vientos húmedos del NE, dada su escasa elevación, las centrales y occidentales reciben la benéfica carga de humedad que estos vientos alisios representan. Pero entre las integrantes de este segundo grupo también existen claras diferencias. Gran Canaria, posee otra característica trascendental para el análisis de la vegetación, la intrincada red de barrancos radiales que, en ocasiones, llegan a tener magnitudes impresionantes, actuando como barreras físicas entre sus dos laderas a la vez que sirve como vía de penetración de especies en altitudes infrecuentes para ellas (Fig. 2). Los barrancos son caminos de propagación de especies por donde los vegetales propios de zonas bajas pueden subir a cotas impensables en terreno llano, o, por el contrario, plantas propias de zonas elevadas son capaces de descender y ocupar lugares de menor altitud. Esto hace que en ellos la vegetación se contemple como una mezcla intrincada, donde los límites entre formaciones quedan totalmente difuminados. Este movimiento de especies de cumbre a costa y viceversa se ve fomentado por la acción humana, que elimina gran parte de las barreras que pueden existir entre estas dos zonas por la elaboración de vías de comunicación, eliminación de formaciones vegetales, etc.

En cuanto a los fenómenos microclimáticos que se producen en estos, baste señalar aquí a manera de ejemplo que en ocasiones los cauces de los barrancos funcionan como chimeneas por donde el aire caliente asciende, aumentando la temperatura en sus cabeceras.

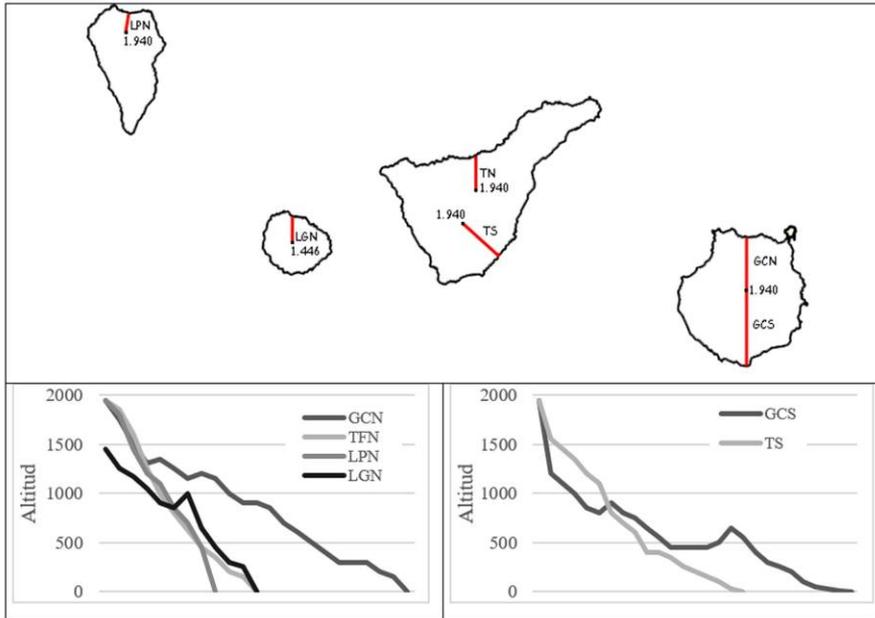
En Gran Canaria se pueden percibir con cierta claridad dos unidades geomorfológicas distintas. Cada una ocupa zonas geológicamente diferentes, climáticamente casi opuestas y de edades diversas. Trazando una diagonal entre Agaete y Arinaga se dividiría la isla en dos mitades casi iguales en extensión por un lado, al norte y noreste, Neotamarán, influida por el alisio y por tanto húmeda, geológicamente reciente (5 Ma de antigüedad) y rica en materiales basálticos y de relieve no muy abrupto; por otro lado, al sur y suroeste, Paleotamarán, sin influencia de los vientos húmedos, geológicamente antigua (10 Ma de media), compuesta por materiales ácidos y básicos alterados, y muy erosionada, surcada por grandes barrancos y de relieve violento.



**Fig. 2.** Relieve de Gran Canaria.

Una de las cuestiones geográficas que caracterizan la bioclimatología de Gran Canaria y la diferencia del resto de islas con condicionantes climáticos similares (Tenerife, La Palma, La Gomera) es el propio perfil insular. La distancia que existe entre la cumbre grancanaria y la costa, es una cuestión singular en el archipiélago. Este hecho condiciona la mayor continentalidad de la cumbre grancanaria frente a las de Tenerife o La Palma, como también la mayor extensión de determinadas formaciones vegetales que en el resto de islas tiene menor superficie por tener límites climáticos muy próximos. El perfil de Gran Canaria, visible en la Figura 3 junto a los de Tenerife, La Palma y La Gomera, es mucho menos inclinado que en el resto de islas. La inclinación media está entre el 10 y el 15%, frente a los 20-30% de Tenerife o La Palma. Esto influye en la configuración del mar de nubes, que no alcanza a contactar con la isla durante los meses de verano. De esta manera, la continentalidad del centro insular es mucho mayor que la que existe en otras islas a la misma altitud. Esta suavización del relieve hace patentes en Gran Canaria comunidades y franjas de vegetación que en el resto de islas se solapan unas a otras, sin espacio casi para desarrollarse. Esta diferencia de perfiles es más patente en las vertientes norte de las islas, mientras que en el sur, aunque se repite el mismo patrón, la diferencia no tiene un reflejo tan diferencial en las formaciones de este sector insular. Tan solo destacar la impresionante caída de más de 700 m de desnivel que se produce en las cumbres de la vertiente

sur de Gran Canaria, correspondiente a los acantilados de las calderas de Tirajana y de Tejedá. Esta fuerte inclinación implica, por ejemplo, la dificultad de situar la potencialidad del pinar de cumbre en la isla.



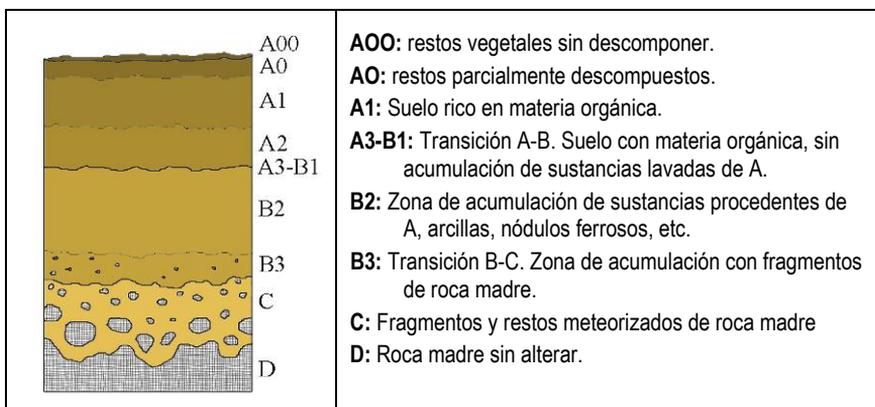
**Fig. 3.** Perfiles insulares. GCN: Norte de Gran Canaria; GCS: Sur de Gran Canaria; LGN: Norte de La Gomera; LPN: Norte de La Palma; TN: Norte de Tenerife; TS: Sur de Tenerife.

#### A.4. Suelos

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre, pero no es únicamente una superficie, es una zona biológicamente activa, donde interaccionan todos los seres vivos: vegetales, animales, hongos, bacterias, etc. Se forma a partir de los materiales minerales tras la acción de la atmósfera (lluvia, temperatura, etc.) y de los seres vivos. Esta creación del suelo pasa fundamentalmente por dos procesos: la disgregación mecánica de la roca, y la meteorización química de los elementos liberados tras el proceso anterior. De esta manera es primordial para la formación de suelos, además de la roca inicial, los factores climáticos y temporales. Los suelos de Gran Canaria son, como los del resto del archipiélago, de origen volcánico, pero están más influenciados por la climatología que por la geología. La juventud de gran parte del territorio, hace que en general los suelos no estén muy desarrollados, además de la existencia de otros inconvenientes para la edafogénesis como son la elevada inclinación del

territorio, lo que facilita la erosión, la poca cohesión de algunos materiales litológicos, y la escasa pluviometría de grandes zonas de la isla.

Todo lo anterior no es impedimento para que en Gran Canaria podamos encontrar en la actualidad una importante variedad de suelos. De las múltiples clasificaciones de suelos existentes se ha preferido utilizar aquella basada en el grado de desarrollo de sus distintos horizontes, perceptibles en un perfil del mismo (ver figura 4). Esta clasificación está íntimamente relacionada con el clima de cada zona y con la vegetación que se asienta sobre estos, por lo que es de gran aplicación para naturalistas y no se necesita ser un experto edafólogo para comprenderla y poder interpretarla sobre el terreno. Siguiendo esta clasificación, los diferentes suelos que se presentan en esta isla se incluyen en las siguientes clases: suelos minerales brutos, suelos poco evolucionados, andosoles, suelos empardecidos, suelos fersialíticos, ferralíticos, vertisoles y aridisoles.



**Fig. 4.** Perfiles de un suelo.

La relación de cada tipo de vegetación con el principal tipo de suelo de cada zona se aprecia en la Figura 5. Los suelos minerales brutos, litosoles y regosoles, se corresponden con tipos de vegetación azonal, rupícola o psamófila. La vegetación zonal se inicia con los suelos poco evolucionados, rankers, que ocupan la mayor parte de los pinares, sabinares, acebuchales, cardonales y tabaibales, que crecen en lugares con inclinación importante. Suelos más evolucionados, suelos pardos y aridisoles, andosoles sobre materiales volcánicos recientes como picón o cenizas, son ocupados por pinares, escobonales, cardonales y tabaibales, de zonas más llanas. Los suelos más profundos, fersialíticos y ferralíticos, son ocupados por las formaciones arbóreas más desarrolladas, pinares y monte verde, mientras que los vertisoles, con gran cantidad de arcillas, se asocian a formaciones

hidrofíticas, como llanuras coluviales ocupadas por palmerales, saucedas, bosques de tiles, etc.

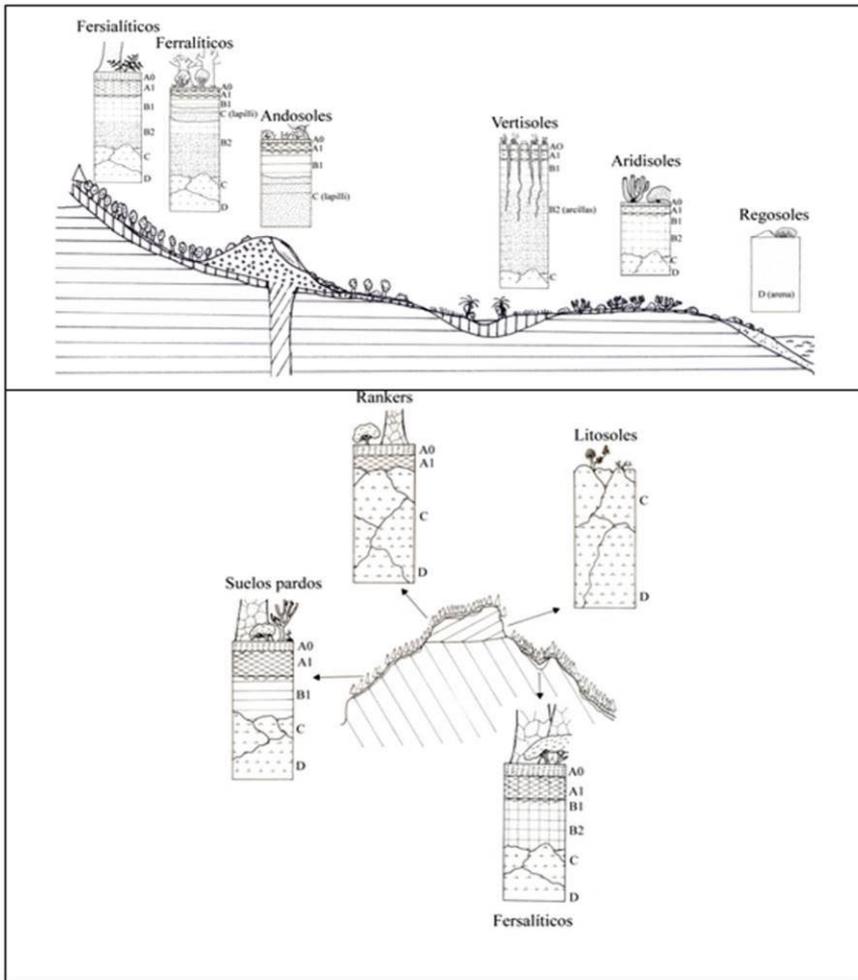


Fig. 5. Relación entre tipos de suelo y vegetación en Gran Canaria.

### A.5. Clima y bioclima

La situación de Gran Canaria, a medio camino entre las islas semidesérticas de Fuerteventura y Lanzarote y las más húmedas del grupo occidental, hace que en diferentes sectores de esta isla se presenten ambientes totalmente diferenciados. Así, mientras la vertiente Sur de Gran Canaria participa de las características del clima subsahariano de las islas más orientales, la zona Norte recibe la influencia benéfica del alisio, siendo por tanto similar a las caras Norte de Tenerife o La Palma.

Estas peculiaridades le permiten ser una de las islas con un clima más contrastado, donde se presentan las áreas más irrigadas del archipiélago (La Retamilla con más de 1000 mm anuales de precipitación) y áreas donde la cantidad de lluvia es menor a los 100 mm anuales, además de ser completamente irregular. Estos contrastes zonales se reproducen también en el tiempo. Mientras los veranos son calurosos, incluso en grandes sectores de la vertiente Norte y en el centro insular, los inviernos suelen ser también bastante húmedos y fríos, por lo que la continentalidad es más acusada que en las islas oceánicas del sector occidental, cuestión esta que será tratada con detalle más adelante. Las nieves pueden llegar a caer en las cumbres insulares, lo cual sucede aproximadamente cada 2 o 3 años, cuando se produce la llegada de aire polar o frío oceánico, aunque en estas mismas cimas la temperatura llegue en verano a los 35°C de media, y alcance y rebase los 40°C cuando arriba el aire caliente sahariano.

### **A.5.1. Temperatura**

Es sin duda la temperatura el dato climático menos estudiado de todo el clima canario en general y grancanario particularmente. La escasez de estaciones termométricas es fundamental para comprender el porqué de esta falta de estudios detallados. Aun así, es un parámetro de vital importancia para precisar las distintas zonas climáticas grancanarias.

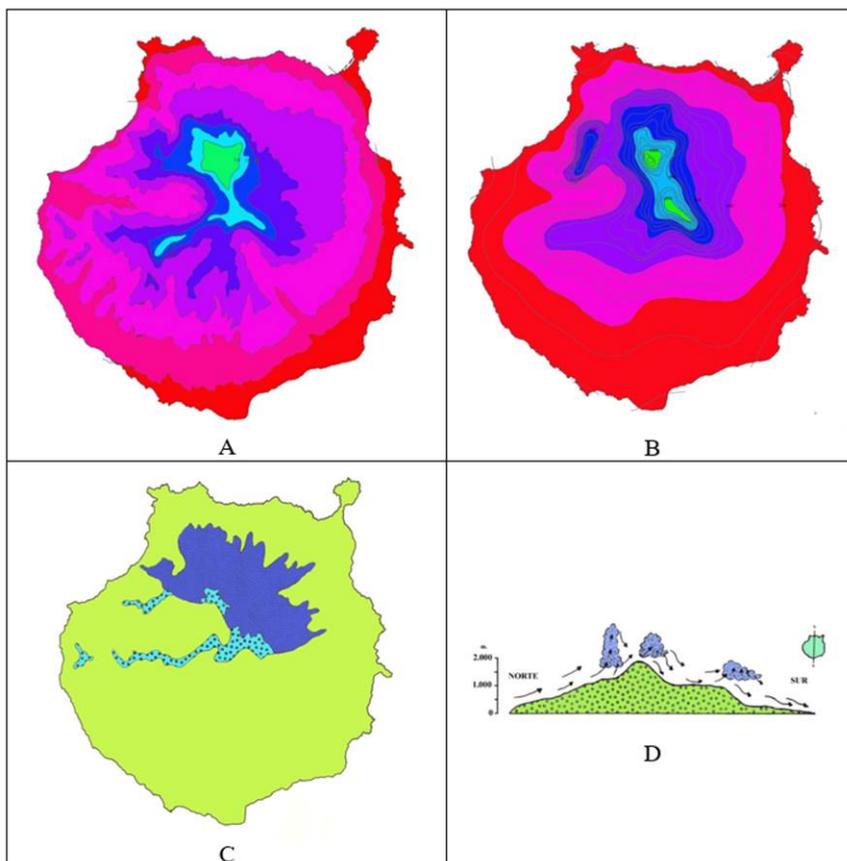
Las temperaturas medias de la isla oscilan entre los 13°C de las cumbres (13'7 en Valleseco, 13'6 en Mesas de Lagaz, 13'6 en Cueva de Caballeros) y los 20°C de las costas (20'9 de Las Palmas, 20'7 en Agaete, 20'2 en Gando), aunque se han registrado temperaturas medias superiores a ésta, como en Maspalomas, donde se han apuntado los 23'5°C como media anual.

### **A.5.2. Pluviometría**

Se podría presuponer que en Canarias, sometida durante gran parte del año al régimen de alisios, las precipitaciones deberían ser cuantiosas, pero esto no es así. No existe una relación entre los días nublados, en los que el alisio produce el típico mar de nubes, y los días de lluvia. Así por ejemplo en Las Palmas, el número total de horas con sol al año es de 2500, siendo su pluviometría anual menor de 200 mm, mientras que en Izaña, fuera ya del influjo de la capa de nubes, las horas de sol llegan a 3377 anuales, siendo la cantidad de lluvia anual superior a los 400 mm.

La circulación de aire cálido por encima del alisio del NE, propicia la referida inversión térmica, e impide el desarrollo vertical de las nubes cargadas de humedad procedentes del océano. Estas nubes se alargan en horizontal formando la capa de estratocúmulos típica del alisio. Este horizonte de nubes, que en ocasiones alcanza los 1000 m de espesor, choca contra el relieve de las islas sin provocar precipitaciones importantes, salvo

las registradas tradicionalmente como «lluvia horizontal», que consiste en la captación de las gotas de agua que forman la nube por parte de la vegetación o de las propias rocas del terreno. Esta precipitación, importante sin duda en los lugares afectados directamente, no se registra en los pluviómetros convencionales.



**Fig. 6.** A. Mapa de isotermas. B. Mapa de isoyetas. C. Zonas con influencia del alisio. Los puntos pequeños indican influencia frecuente, y los puntos grandes, influencia ocasional (tomado de Santana & Naranjo, 1992: 11, modificado) D. Circulación de los vientos sobre la isla de Gran Canaria (tomado de Marzol, 1988: 32, modificado).

### **A.5.3. El mar de nubes y la precipitación horizontal**

El aporte de agua que se produce mediante este fenómeno es difícilmente calculable, aunque en los pocos casos en que se ha verificado, sus resultados han sido sorprendentes. Francisco Ortuño, Ingeniero Forestal del ICONA que participó muy activamente en las tareas de repoblación

acometidas en las islas durante las décadas de los 50 y 60, comenta en sus trabajos algunos ensayos sobre esta materia. Concretamente, y ciñéndonos a esta isla y al pinar, en Tamadaba, donde colocó dos pluviómetros cercanos, uno bajo la cubierta arbórea y otro al descubierto. Los resultados fueron que mientras en el segundo la cantidad de agua recogida fue de 864 mm, superior a la media pero no infrecuente para la zona, en el situado bajo dosel arbóreo la captación de agua por parte del aparato llegó a los 2723 mm, más del triple del anterior. Estas cifras nos muestran la importancia de conocer cuáles son las zonas de Gran Canaria afectadas habitualmente por el mar de nubes.

El porqué de la presencia de un pequeño mar de nubes en sectores del Sur insular, fenómeno visualizado también en otras islas (Tenerife, franja de 1000-1500 m.s.m. entre Vilaflor y Arico), hay que buscarlo en el movimiento de las masas de aire húmedo que, una vez sobrepasada la cumbre no descienden, sino que "llanean" y pueden volver a ascender por cualquier elemento del relieve, formando de nuevo un grupo de nubes en la ladera opuesta, antes de descender definitivamente hasta cotas más bajas. Este proceso queda reflejado en la Figura 6D, elaborado sobre un perfil Norte-Sur de Gran Canaria.

#### **A.6. Biogeografía. Gran Canaria, isla macaronésica**

La biogeografía se define como la parte de la geografía que estudia la distribución de los seres vivos sobre la Tierra. En este aspecto, la isla de Gran Canaria es importante tanto por el papel que ocupa en el planeta, junto al resto de islas del archipiélago, como por sus singularidades dentro de las Canarias.

Como ya se comentó con anterioridad, Gran Canaria, y todo el Archipiélago Canario se ha incluido tradicionalmente en la región Macaronésica, considerada esta desde distintos puntos de vista: socioeconómico, geográfico e incluso biogeográfico.

El nombre Macaronesia deriva del griego *μακάρων νήσοι*, que significa «islas afortunadas». Este era el nombre del lugar a donde marchaban los héroes muertos, en la mitología helena. La asimilación de este archipiélago mitológico a las islas del atlántico medio, fue una constante desde la antigüedad. De ahí que, cuando se empezaron a vislumbrar las fuertes relaciones biogeográficas que existen entre los archipiélagos de Azores, Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde, surgió este nombre como el más propicio para nombrar a este colectivo de islas.

La idea más extendida en la actualidad de lo que significa la Macaronesia es la de un conjunto de archipiélagos situados en el atlántico norte, entre los 15° N en Cabo Verde y los 40° N en Azores, de origen volcánico, islas nacidas desde el fondo oceánico y emergidas en un

intervalo de tiempo relativamente similar (los últimos 25 millones de años), influidas por los vientos alisios, la rama oriental de la corriente del Golfo y la corriente fría de Canarias. Su naturaleza volcánica es sin duda el punto de unión más patente entre las islas que forman la Macaronesia.

A estas características abióticas se le suma la semejanza en su biota, parecido que se debe sobre todo a su condición de territorios vecinos y fragmentados, lo cual incide aún más en el hecho insular que condiciona su flora y fauna. Tradicionalmente las características florísticas han sido las que han fundamentado la existencia de la Macaronesia, y entre estas la principal ha sido la existencia de la laurisilva como emblema macaronésico. Los bosques integrados por árboles de hojas similares al laurel, dominados por árboles de los géneros *Laurus*, *Ilex*, *Prunus*, *Morella*, relictos de una extensísima formación que cubriría las orillas del Mediterráneo durante el Terciario, están presentes en los tres archipiélagos de Azores, Madeira y Canarias. A esto se suma la presencia de diversas especies y géneros, botánicos y zoológicos, exclusivos y comunes a dos o tres archipiélagos macaronésicos.

Pero a todas las cuestiones anteriores, relacionadas con la naturaleza de los territorios aquí estudiados, se unen numerosos aspectos históricos y socioeconómicos que han terminado por configurar paisajes actuales semejantes. Por todo esto, aunque actualmente está en seria discusión si el conjunto de estas islas puede considerarse, desde un punto de vista científico, una región biogeográfica, es innegable que bajo una óptica medioambiental, los archipiélagos de Azores, Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde, forman un conjunto perfectamente diferenciable y con suficientes similitudes como para ser considerados una unidad.

## **B. Flora**

Aunque ya hemos dedicado parte de la introducción a comentar los aspectos peculiares de la flora vascular de la isla de Gran Canaria, es importante constatar algunos datos de la misma para profundizar un tanto en su composición y riqueza. Hasta principios de 2020, se han citado como presentes en Gran Canaria, creciendo de manera natural, 1513 especies y subespecies. De estas, 257 son especies endémicas, 146 de Canarias y 111 de Gran Canaria. Se consideran claramente nativas de la isla, 324, y 564 son especies introducidas. El resto, 368 son plantas de dudosa caracterización, es decir, que pueden ser nativas o introducidas. En las especies anuales es especialmente difícil llegar a conocer si una especie es introducida o ha llegado por sus propios medios a las islas. La mayor parte de la flora de herbazales, prados, pertenece a este grupo. Impresiona la gran cantidad de flora introducida que existe en la isla, un 37% del total, sin duda el grupo más numerosos entre los señalados, aunque si sumamos las

especies endémicas y nativas, todavía superan a las introducidas con un 39% de las especies presentes en Gran Canaria. Este hecho no es de extrañar si pensamos en las especies que se han incorporado al listado de plantas grancanarias en los últimos 10 años. Desde la publicación del catálogo de especies terrestres de Canarias (Acebes *et al.* 2010) hasta la actualidad, se han añadido un total de 176 especies, y la mayor parte de ellas son especies introducidas. Destacan los casos de los géneros *Agave* (Verloove *et al.* 2019), *Opuntia* (Verloove *et al.* 2018) y *Eucalyptus* (Marrero, 2016), de los que se han citado en este periodo, como novedades para la isla, 9, 9 y 10 especies respectivamente. Llama poderosamente la atención el caso de las familias de las cactáceas, que ha pasado de 9 especies en 2010, a 29 en la actualidad, y de las mirtáceas, que pasan de 3 especies a 17 en los últimos 10 años. Esto se debe sin duda a la enorme cantidad de especies vegetales que se introdujeron en los últimos 50 años en las islas y que hoy empiezan a proliferar.

Pero no sólo se han encontrado últimamente especies introducidas, también se ha ampliado el número de especies nativas y endémicas con plantas hasta ahora sólo conocidas en otras islas, como ocurría con *Teucrium heterophyllum* ssp. *hierrense* (Marrero, 2019a), *Himantoglossum metlesicsianum* (Marrero *et al.* 2019), *Lolium edwardii* (Marrero, 2019a) y *Trisetaria lapalmae* (Marrero, 2019a). Y también se han descrito dos especies nuevas en estos 10 últimos años, *Cheilanthes tirajanae* (Sánchez 2013) y *Aichryson roseum* (Bañares 2017), existiendo la posibilidad de que en breve aparezcan publicadas algunas especies más que están hoy en estudio.

Las especies nativas seguras son en su mayoría plantas compartidas con Madeira y los otros archipiélagos que configuran la Macaronesia. La importancia de esta flora macaronésica es fundamental entre los árboles y arbustos del monte verde, *Persea indica*, *Laurus novocanariensis*, *Apollonias barbujana*, *Ocotea foetens*, *Ilex canariensis*, *Morella faya*, *Hypericum grandifolium*, *Hypericum canariense*, etc. El grupo de endemismos locales representa el 43% del total de la flora endémica de la isla, entre este grupo destacan sin duda los géneros endémicos gancanarios: *Dendriopoterium*, *Sventenia*, *Chrysoprenanthes* y *Babcokia*, y la importancia de los endemismos grancanarios en los géneros *Micromeria* (6 especies y 4 subespecies), *Lotus* (5 especies), *Sideritis* (5 especies), *Limonium* (4 especies), *Parolinia* (4 especies), *Teline* (3 especies y 2 subespecies), *Aeonium* (3 especies y 1 subespecie), *Gonospermum* (3 especies), *Argyranthemum* (2 especies y 5 subespecies), *Echium* (2 especie y 4 subespecies), *Cistus* (3 especies), *Crambe* (3 especies), *Helianthemum* (3 especies), *Aichryson* (3 especies y 1 subespecie), *Carlina* (2 especies), *Cheirolophus* (2 especies), *Descurainia* (2 especies), *Globularia* (2

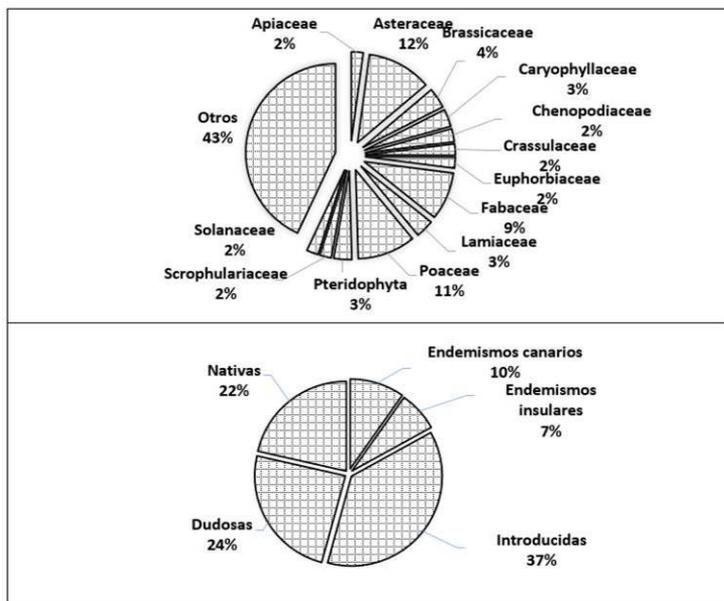
especies), *Isoplexis* (2 especies), *Pericallis* (2 especies), *Solanum* (2 especies) y *Vicia* (2 especies).



**Fig. 7.** El tomillo *Micromeria helianthemifolia*. Espectacular especie que crece en la zona potencial del bosque termófilo y el límite inferior del pinar en el sur grancanario.

Especial importancia biogeográfica tienen algunos endemismos grancanarios, como *Camptoloma canariensis*, *Argyrolobium armindanae*, *Dracaena tamaranae* e *Hypericum coadunatum*, plantas relacionadas con la denominada rand flora, grupo florístico caracterizado en la actualidad por tener zonas de distribución disyuntas, en Canarias y en otras zonas de África del Sur y Este. El reparto de las especies y subespecies presentes en Gran Canaria por familias y géneros responde a la tónica general de Canarias y de la zona mediterránea.

Más de la mitad de la flora vascular insular se corresponde con 12 familias de espermatofitas a la que se añaden los helechos o pteridofitas, todos estos grupos con más de 30 especies o subespecies (ver Figura 8). Entre estas familias destacan sobremanera las asteráceas o compuestas (margaritas, cardos, cerrajas, etc.), las fabáceas o leguminosas (retamas, arvejas, tréboles, etc.) y las poáceas o gramíneas (cereales, céspedes, cerrillos, etc.). Cada una de estas familias de plantas tienen: 176 taxones específicos y subespecíficos las compuestas, 158 las gramíneas y 132 las leguminosas. La cuarta familia, las brasicáceas o crucíferas (mostazas,



**Fig. 8.** Análisis de la flora grancanaria.

relinchones, rabanizas, alhelíes, etc.) queda muy atrás con 56 especies o subespecies. Entre los géneros con más representación en la flora grancanaria, con más de 10 especies o subespecies, destacan sobre todo aquellos que se configuran con plantas anuales, los terófitos. Este tipo de plantas son las más frecuentes en los géneros *Trifolium*, *Lathyrus* y *Amaranthus*, mientras que en otros géneros como *Euphorbia*, *Plantago*, *Convolvulus*, *Lotus*, *Silene*, *Vicia* y *Solanum* se mezclan plantas anuales, muchas de ellas introducidas, con elementos endémicos o nativos. Géneros conformados por especies exóticas, muchas de ellas invasoras, recientemente estudiados, son *Eucalyptus*, *Opuntia* y *Agave*.

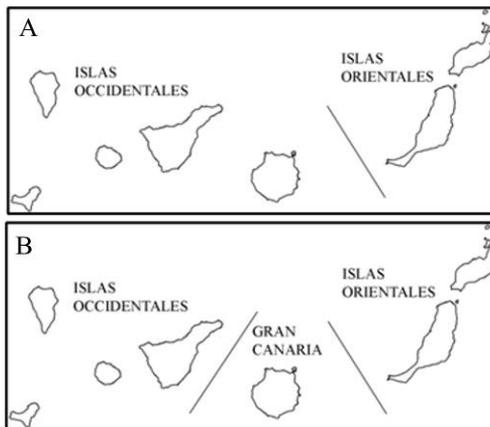
**Tabla 3.** Principales géneros de la flora grancanaria.

Género	Especies o subespecies	Género	Especies o subespecies
<i>Trifolium</i>	22	<i>Amaranthus</i>	12
<i>Euphorbia</i>	20	<i>Eucalyptus</i>	12
<i>Vicia</i>	19	<i>Convolvulus</i>	11
<i>Plantago</i>	14	<i>Cyperus</i>	11
<i>Solanum</i>	14	<i>Lathyrus</i>	11
<i>Agave</i>	13	<i>Rumex</i>	11
<i>Medicago</i>	13	<i>Allium</i>	10
<i>Ononis</i>	13	<i>Lotus</i>	10
<i>Opuntia</i>	13	<i>Silene</i>	10

### B.1. Caracterización fitogeográfica de la isla de Gran Canaria

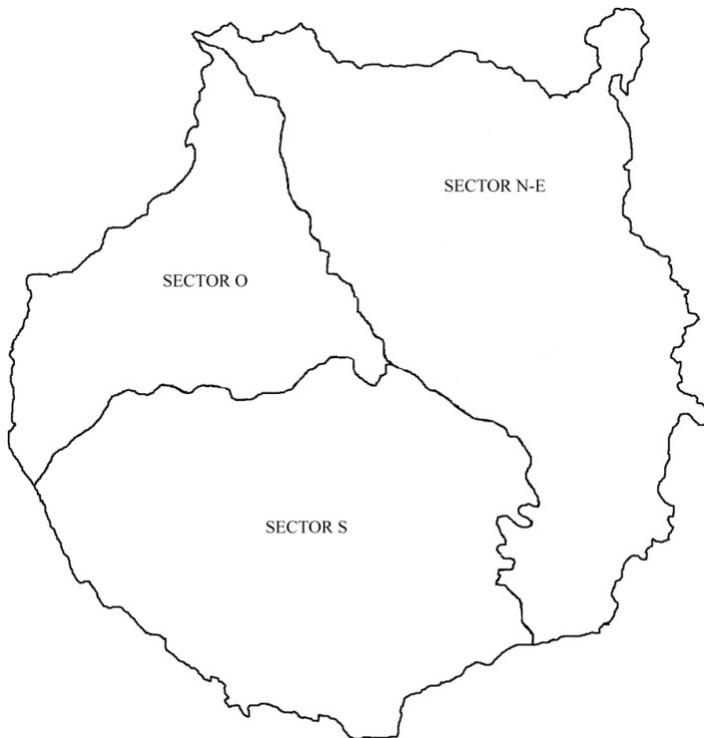
Aun siendo cierto que las islas Canarias forman una innegable unidad biogeográfica, es evidente que existen diferencias entre las distintas islas del archipiélago, desde el punto de vista natural, como para intentar analizar las singularidades de Gran Canaria e incluso la posibilidad de encontrar en la isla diferencias significativas entre distintas zonas de la misma. Cada isla de las Canarias tiene diferencias notables en sus dimensiones, situación geográfica, edad geológica, y tiene además aspectos climáticos diferenciales, lo que permite que sobre cada una de ellas se asiente también una biota también diferente.

A pesar de la unanimidad en la consideración de Canarias como una de las zonas con mayor biodiversidad vegetal del Planeta, poco se ha estudiado sobre las posibles relaciones florísticas existentes entre las propias islas que constituyen el archipiélago. En un reciente estudio de la consideración fitogeográfica de la flora grancanaria (Salas *et al.* 2015), y tras un estudio del índice de similitud entre las floras insulares del archipiélago canario y de los diversos sectores de la isla de Gran Canaria, resultó lo siguiente: si se toman en consideración las plantas nativas presentes en Canarias, se establecen tres clases diferentes, formadas por las islas orientales (Fuerteventura y Lanzarote), las islas centrales (Tenerife y Gran Canaria), y las islas occidentales (La Gomera, La Palma y El Hierro); en cambio, si se emplean sólo las especies endémicas de las islas Canarias, se mantiene el número de tres clases, pero no su composición, ya que una clase queda claramente formada por las Canarias orientales (Fuerteventura y Lanzarote), otra integrada por las islas de Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro, y Gran Canaria queda desligada de este grupo formando una clase propia.



**Fig. 9.** Zonas fitogeográficas del Archipiélago Canario: A. Considerando las especies nativas; B. Considerando las especies endémicas (tomado de Salas *et al.* 2015, modificado)

El segundo análisis tiene como finalidad la sectorización de Gran Canaria, es decir, la comprobación de la existencia o no de diferencias notables entre los diferentes sectores en los que puede separarse la isla de Gran Canaria, desde el punto de vista geográfico. Según este estudio (Salas *et al.* 2015), en Gran Canaria pueden apreciarse tres sectores fitogeográficos y muy probablemente también biogeográficos, tal como se aprecia en la figura 10: el sector N-E, caracterizado por la influencia casi constante del alisio y una geología joven, ocupada por una flora y vegetación similar a la presente en las islas occidentales; un sector S, sin influencia del alisio, con una antigüedad geológica mayor, condiciones similares de algún modo a las que se dan en las islas orientales; y finalmente un sector O, singular en su climatología (con influencias puntuales del mar de nubes, pero muy térmica), singular en su geología (un territorio antiguo, sin aportes modernos de materiales, muy abrupto), y singular también en su flora.



**Fig. 10.** Sectorización fitogeográfica de Gran Canaria (Salas *et al.* 2015, modificado)

## C. Vegetación

En el estudio de la vegetación de un territorio suele hacerse la diferenciación entre vegetación zonal y azonal. La primera es la que depende de parámetros climáticos, sobre todo de la temperatura y la precipitación, y la segunda está condicionada por aspectos geológicos, edáficos o geomorfológicos, como la inclinación del lugar, el tipo de suelo (arenoso, salino, pedregoso), o la composición del sustrato (ácido o básico). La zonal se distribuye en teoría de forma escalonada, formando pisos o bandas de vegetación, mientras que la azonal se encuentra según aparezcan los aspectos que la condicionan, así que puede aparecer en cualquier punto del territorio. En nuestro territorio, lo intrincado de distinguir ambos tipos de vegetación hace que sea posible encontrar formas mixtas entre ambas: pinares sálicos donde climáticamente debería existir monte verde, cardonales rupícolas en lugares donde por su clima podría desarrollarse un acebuchal o un sabinar, etc. De ahí la gran dificultad de aplicar esta distinción en la vegetación canaria y, por extensión, en la grancanaria.

### C.1. Vegetación zonal

Su distribución está ligada a la localización de los distintos tipos de bioclimas presentes en la isla. Estos bioclimas se desprenden de los datos de temperatura (termotipos) y de precipitación (ombrotipos) que se han comentado con anterioridad (para una mayor y más detallada información sobre los pisos bioclimáticos canarios y su presencia en Gran Canaria pueden consultar Del Arco *et al.*, 2002 y Del Arco & Rodríguez 2018). De esta manera en Gran Canaria se distinguen 20 pisos bioclimáticos, desde los muy secos (hiperáridos) y calurosos (inframediterráneos), hasta los más húmedos y fríos (mesomediterráneos) (Tabla 4).

Tabla 4. Termotipos y ombrotipos presentes en Gran Canaria.

<b>Termotipos</b> (de más a menos caluroso)	<b>Ombrotipos</b> (de menos a más húmedo)
Inframediterráneo	Hiperárido
Termomediterráneo	Árido
Mesomediterráneo	Semiárido
	Seco
	Húmedo

Cada termotipo y ombrotipo se divide en dos horizontes, inferior y superior. Combinando estos termotipos y ombrotipos se definen los diversos pisos bioclimáticos. Cada piso se corresponde con un tipo de vegetación zonal, de la forma que indica la tabla 5.

**Tabla 5.** Pisos climáticos y tipos de vegetación zonal relacionados, en Gran Canaria.

Piso bioclimático	Tipo de vegetación
Inframediterráneo hiperárido y árido	Tabaibal de tabaiba dulce
Inframediterráneo semiárido inferior	Cardonal
Inframediterráneo semiárido superior	Bosque termófilo
Termomediterráneo semiárido o seco sin nieblas	
Inframediterráneo seco con nieblas	
Termomediterráneo seco con nieblas	Monte verde xérico
Mesomediterráneo inferior seco superior con nieblas	
Termomediterráneo subhúmedo con niebla	Monte verde típico
Mesomediterráneo inferior húmedo con nieblas	
Termomediterráneo seco superior sin nieblas	
Termomediterráneo subhúmedo sin nieblas	Pinar de pino canario
Mesomediterráneo seco y húmedo sin nieblas	

Debe tenerse en cuenta que el tipo de vegetación indicado por cada piso bioclimático no es una única formación vegetal sino uno grupo de ellas que se integra en lo que se llama una serie o *sigmetum*. Por ejemplo, cuando se habla de la serie del bosque termófilo se incluyen todos los tipos de comunidades vegetales que integran esa serie: acebuchales, sabinares, almacigales, matorrales de sustitución, etc., cuando se habla de la serie del pinar canario, se incluyen los pinares, propiamente dichos, los escobonales, retamares y jarales de sustitución, etc.

En este apartado intentaremos estudiar estas series para poder obtener una visión global tanto de la cabeza de cada serie (formación vegetal ideal que ocuparía la zona en su situación óptima) como de las formaciones seriales de la misma (vegetación que se obtiene cuando se degrada la cabeza de serie, ya sea de forma natural o antrópica).

### C.1.1. Tabaibales de tabaiba dulce

El tabaibal dulce es un matorral, en ocasiones alto, caracterizado por la abundancia de la tabaiba dulce, *Euphorbia balsamifera*. Esta especie de porte hemisférico forma un paisaje muy singular. Se trata de una formación oligoespecífica, es decir, con muy pocas especies características. Además de la tabaiba dulce son usuales en estas formaciones el cardoncillo (*Ceropegia fusca*), el tomillo *Micromeria tenuis*, el balo (*Plocama pendula*) y la leña buena (*Neochamaelea pulverulenta*). Acompañan a estas

formaciones un buen número de geófitos, más frecuentes en zonas venteadas, y que se protegen debajo de parasol que constituyen las tabaibas dulces: *Dipcadi serotinum*, *Arisarum simorrhinum*, *Pancratium canariense*, *Scilla haemorroidalis*. Los tabaibales grancanarios se caracterizan por ocupar los territorios más áridos, desérticos, de la isla, tanto en el norte como en el sur, pero en ambas vertientes las características son muy distintas. En el norte de Gran Canaria podemos encontrar tabaibales potenciales, ocupando una estrecha franja desde la costa hasta unos 200 m de altitud, en ocasiones formando una estructura en mosaico con los tabaibales de tolda (*Euphorbia aphylla*), de los que nos ocuparemos más adelante en el apartado de vegetación azonal. Pero los tabaibales de este tipo más extensos se consideran hasta ahora un matorral de sustitución de los cardonales. Son especialmente extensos los tabaibales de tabaiba dulce asentados sobre la terraza sedimentaria de Las Palmas, que ascienden hasta entrar en contacto con el acebuchal. En la actualidad, tabaibales y cardonales adquieren en el norte de Gran Canaria una distribución claramente relacionada con el sustrato, siendo más importante la tabaiba dulce en zonas más llanas y con mayor profundidad de suelo, y el cardón en zonas rupícolas o con afloramientos rocosos. Aunque no debemos olvidar que este paisaje actual se debe a la presión a la que ha estado sometido el cardón y toda la vegetación, ya sea por su utilización como leña, cuando está seco, o por otras razones relacionadas con la autoecología de esta especie. Los tabaibales del norte grancanario se caracterizan florísticamente sobre todo por la presencia de *Helianthemum canariense*, *Asparagus pastorianus* y varias especies relacionadas con la presencia de la maresía, viento cargado de agua salada procedente del mar, como *Reseda scoparia* o *Salsola divaricata*.

En el sur de la isla el tabaibal dulce alcanza en ocasiones los 400 m de altitud, contactando en ocasiones con el sabinar. Algunos ejemplares alcanzan tamaños impresionantes, de hasta 4-5 m de alto. Especialmente son llamativas las tabaibas de las rampas de Tauro, Tabaiabales (Fig. 11), y Arguineguín. En el seno del tabaibal del sur, de la misma manera que ocurría en el norte, es posible encontrar también cardones, sobre todo en los lugares con afloramientos rocosos.

Cuando el tabaibal dulce se degrada, es sustituido por el matorral nitrófilo de aulagas (*Launaea arborescens*) y damas, *Schizogyne sericea* en el norte y *S. glaberrima* en el sur. La primera en la zona comprendida entre el barranco de Tiraja y La Aldea, por el norte, mientras que la segunda crece entre estos mismos límites, pero por el sur. Este matorral es incluso más rico florísticamente que el propio tabaibal. Se incluyen en él *Artemisia reptans*, o *Lavandula canariensis* en el norte y *A. ramosa*, *L. minutolii* y *Asteriscus graveolens* ssp. *stenophyllus* en el sur. En ambas zonas son frecuentes *Lycium intricatum*, *Fagonia cretica* y otras especies leñosas y

nitrófilas propias de este tipo de vegetación: *Forsskaolea angustifolia*, *Ceballosia fruticosa*, *Echium decaisneis*, *E. tristis*, etc.



**Fig. 11.** Rampa de Tabaiabales, Mogán. Uno de los tabaiabales de tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*) más extensa del Archipiélago.

En el seno del tabaiabal, como lo es también en el cardonal más seco, es importante la presencia de los cerrillares, formaciones graminoides perennes, que en Gran Canaria adquieren una importancia clave tanto por su diversidad como por ser las formaciones que ocupa preferentemente el neófito invasor *Pennisetum setaceum*. Las especies más características de estas formaciones son *Hyparrhenia hirta*, en el norte, e *H. sinaica*, en el sur, *Cenchrus ciliaris*, *Aristida adscensionis*, *Tricholaena teneriffae*, *Dichanthium foveolatum*, *Tetrapogon villosus*, y otros elementos no graminoides como *Salvia aegyptiaca* y *Kickxia scoparia*.

Si se elimina esta cobertura leñosa las comunidades anuales que ocupan el territorio son principalmente dos: las más nitrófilas de cosco, *Mesembryanthemum crystallinum* y *M. nodiflorum*, con *Patellaria patellifolia*, *Spergularia bocconei*; o las más eutróficas de *Carrichtera annua*, *Stipa capensis*, *Senecio leucanthemifolium*, *Echium bonetii*, *Ifloga spicata*, *Notoceras bicornis*, *Biserrula pelecinus*, etc., que forman herbazales muy efímeros, pero de gran diversidad. Al igual que el resto de formaciones de sustitución, estos herbazales son similares tanto en el tabaiabal de tabaiba dulce como en el cardonal.

### C.1.2. Cardonales

Los cardonales de Gran Canaria son formaciones arbustivas abiertas, dominadas por el cardón, *Euphorbia canariensis*, pero con una mayor biodiversidad que la encontrada en el tabaibal dulce. Al igual que ocurre con la formación anteriormente explicada, no puede hablarse únicamente de un tipo de cardonal. Además de los cardonales del norte y del sur, diferenciables por su estructura florística, es incluso posible hablar de cardonales rupícolas, presentes en el seno del bosque termófilo, asentados en roquedos soleados (Sunding 1972). Son especies ligadas al cardonal dos lianas, el cornical (*Periploca leavigata*) y el tasaigo (*Rubia fruticosa*), varias especies de esparragueras, *Asparagus arborescens* y *A. scoparius*, *Campylanthus salsoloides*, *Parolinia ornata*, y la propia tabaiba dulce, que acompaña al cardón sobre todo en las zonas ecotónicas entre el tabaibal de tabaiba dulce y el cardonal. Otros endemismos locales aparentemente ligados al cardonal son *Limonium sventenii*, *Argyranthemum lidii*, *A. filifolium* y *Cherilophus falcisectus*. El guaydil, *Convolvulus floridus*, es una especie ligada a los cardonales asentados sobre sustrato rocoso en el norte, incluso llegando ocupar espolones rocosos dentro del bosque termófilo. En estas condiciones entran a formar parte del cardonal especies como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), y el jazmín canario (*Jasminum odoratissimum*), hoy rarísimo en la isla. Los cardonales más térmicos del sur son ricos también en leña buena (*Neochamaelea pulverulenta*) y balos (*Plocama pendula*).

El cardón parece tener una capacidad de regeneración menor que la de algunos de los integrantes del cardonal, por lo que cuando se abandonan cultivos en zonas anteriormente ocupados por el cardonal éstos se ocupan por tabaibas dulces, dado lugar a tabaibales de sustitución, por cornicaleras, comunidades especialmente ricas en *Periploca leavigata*, o, sobre todo, por tabaibales de tabaiba amarga, *Euphorbia regis-jubae*. Estos “cardonales sin cardones” forman un mosaico de matorrales que ocupa actualmente la mayor parte de la zona potencial del cardonal. El tabaibal de tabaiba amarga es una formación con una importante amplitud ecológica, que puede sustituir al cardonal, como ahora tratamos, pero también abunda en el matorral de sustitución del bosque termófilo, e incluso del pinar. Esta enorme diversidad de ambientes hace que esta formación necesite de un estudio minucioso que nos permita diferenciar los distintos tipos de este tabaibal que pueden existir y emplearlos para determinar la potencialidad de cada región. Son especies que acompañan a la tabaiba amarga, *Kleinia neriifolia*, *Campylanthus salsoloides*, *Neochamaelea pulverulenta*, en los cardonales del norte y este, hasta Amurga (Figs 12 y 13), mientras que *Ononis angustissima* y *Asteriscus graveolens* ssp. *stenophyllus* caracterizan los tabaibales de tabaiba amarga, sustitutivos del cardonal, en el oeste y sur.



**Fig. 12.** Cardonales de Amurga. Su especial condición de cardonal asentado sobre lajas fonolíticas le permite llegar hasta la orilla del mar. Al fondo, Playa del Inglés, donde se aprecia el cordón de balcones (*Traganum moquinii*) paralelo a la costa.



**Fig. 13.** Cardonal térmico con *Neochamaelea pulverulenta* en la subida a la Degollada de Agua Sabinas, Tasartico-La Aldea de San Nicolás.

Si no sólo se modifica el cortejo florístico, sino que se cambian las condiciones edáficas, cantidad de nitrógeno, removimiento de las capas superficiales, etc., el cardonal se sustituye por el matorral nitrófilo de aulagas (*Launaea arborescens*), vinagrera (*Rumex lunaria*), con matorrisco (*Lavandula canariensis* en el norte y *L. minutolii* en el sur), *Echium decaisneis*, etc. El cerrillar sigue ocupando los claros del cardonal y de sus etapas seriales, aunque a medida que aumenta la cantidad de precipitación, estas formaciones graminoides son sustituidas por hinojales (*Foeniculum vulgare*), con tederá (*Bituminaria bituminosa*), *Piptaptherum coerulescens*, etc.

### C.1.3. Bosque termófilo

Si bien los tabaibales y cardonales grancanarios mantienen una buena representación actual, y esta es similar a la que podemos encontrar en otras islas del archipiélago, el caso de los bosques termófilos en Gran Canaria es especial en muchos sentidos. Lo que se entiende por bosque termófilo, es un conjunto de formaciones subarbóreas, leñosas (ya no hay especies crasicaules), de afinidades mediterráneas y norteafricanas, dominadas por varias especies: *Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*, *Olea cerasiformis*, *Pistacia atlantica* y *Pistacia lentiscus*, donde adquiere una especial relevancia *Phoenix canariensis*, que puede vivir en fondos de barrancos en localidades más secas pero que estas situaciones, adquiere sus mejores manifestaciones (Sosa *et al.* 2007). La alteración antrópica de estas formaciones y su posterior recuperación, han creado formaciones dominadas por una única especie, denominadas sabinares, acebuchales, almacigales y lentiscales. La distribución geográfica de estas comunidades de recuperación es bien distinta. Mientras los acebuchales, bosques dominados por el acebuche (*Olea cerasiformis*), son frecuentes desde el barranco de Tirajana hasta el barranco de Arucas, unas veces acompañado de *Pistacia atlantica* y *Pistacia lentiscus* (Tafira, Bandama, San Lorenzo, Siete Puertas), y otras en formaciones más monoespecíficas (Barranco de los Cernícalos, Guayadeque, Temisas, Draguillo) (Fig. 14).

Desde Guía hasta el Barranco de Mogán son habituales los almacigares, formaciones dominadas por el almacigo (*Pistacia atlantica*), unas veces acompañados por acebuches (Inagua, Tasarte) o en formaciones monoespecíficas (Bco. de Agaete, Artejévez). Los bordes del pinar, desde Tirma hasta Amurga por el sur, son la zona donde se encuentran en la actualidad las últimas sabinas de Gran Canaria, que no puede decirse que formen sabinares, sino que se presentan de forma aislada o en pequeños rodales, casi siempre en zonas rupícolas. Es curioso que, mientras en otras islas, Tenerife, El Hierro o La Gomera, el sabinar es la formación mejor representada de este grupo, en Gran Canaria es la que menos capacidad de regeneración natural está demostrando. Aunque varios datos indirectos

(presencia de tocones antiguos, topónimos, uso en la arquitectura tradicional), nos hablan de la antigua presencia de sabinas en zonas del norte y este grancanario. Un posible acompañante de estos perdidos sabinares del sur debió ser el drago de Gran Canaria (*Dracaena tamaranae*), que, a pesar de que hoy sólo se encuentra en ambientes rupícolas, sin la presencia de herbívoros es perfectamente capaz de crecer en zonas llanas, y debió tener especial importancia en los sabinares desde Inagua hasta Amurga, con presencia incluso en la Caldera de Tejeda.



**Fig. 14.** Caldera de Bandama. En su fondo y sus paredes se asienta un acebuchal en su mayoría de regeneración, con joyas botánicas como *Parolinia glabriuscula*, *Polycarpea filifolia*, *Adiantum reniforme*, *Camptoloma canariensis*, etc.

En todo caso, dentro del bosque termófilo es fácil distinguir las zonas más secas, ecotónicas con el cardonal, de las más húmedas, ya mezcladas con el monte verde xérico. Característica del primero es la presencia de los elementos de estas formaciones inferiores, tabaibas amargas y dulces, cardones, guaydiles, mientras que los acebuchales y almagigales más húmedos se unen a brezos (*Erica arborea*), *Smilax mauritanica*, *Canarina canariensis*, y sobre todo al granadillo (*Hypericum canariensis*). Los granadillares son en Gran Canaria formaciones muy extensas que de manera salpicada se acompañan de acebuches, laureles y brezos. Este granadillar es sin duda el matorral que sustituye tanto al termófilo húmedo como al monte verde más seco. Cubre grandes superficies en las laderas de

los principales barrancos desde el Barranco de Teror hasta el Barranco de Guía (Azuaje, Los Tiles, Teror).

Finalmente, son también importantes en la isla los palmerales, formaciones de *Phoenix canariensis*, muy ligadas a los cauces de agua, pero también a las zonas llanas, de suelos profundos, hoy dedicadas a la agricultura intensiva del plátano, olivos, o a los cultivos tradicionales. Son palmerales históricos, hoy apenas apreciables, los de Tamaraceite y Tamaragáldar, y palmerales actuales importantes los de Santa Brígida y el Barranco de Guinguada, Arucas-Tenoya, El Risco, Acusa, La Sorrueda, Santa Lucía, Temisas, La Fortaleza, Fataga y Arteara, Pino Gordo, etc. Los palmerales mantienen otra ubicación todavía hoy perceptible, y es la de crecer junto a las charcas litorales. Maspalomas, La Aldea, Juncalillo del Sur, son manifestaciones de este segundo tipo de palmerales (Sosa *et al.* 2007).

Un importante matorral de sustitución de los bosques termófilos, es el retamar de retama blanca, *Retama rhodorhizoides*. Este retamar está presente de manera dispersa en el cuadrante noreste, desde Las Breñas (Telde), pasando por el Barranco de los Cernícalos (Telde), Los Llanetes (Valsequillo), Bandama, La Matanza, Tamaraceite, hasta el barranco del Pino (Teror), con una pequeña manifestación en Pico Viento (Guía). Acompañan a la retama blanca elementos sustitutivos del cardonal, como el cornical (*Periploca leavigata*) o la tabaiba amarga (*Euphorbia regis-jubae*), o del matorral nitrófilo, como el taginaste blanco (*Echium decaisneis*) y la vinagrera (*Rumex lunaria*).

Cuando se degradan estas formaciones subarbustivas aparece el matorral nitrófilo de vinagreras (*Rumex lunaria*), incienso (*Artemisia thuscula*), salvia (*Salvia canariensis*), matorisco (*Lavandula canariensis*), etc. Esta comunidad es especialmente importante en las varias zonas potencialmente cubiertas de bosque termófilo y ocupados por volcanes subcrecientes y campos de picón (Bandama, Las Cardoneras, Rosiana). En estos ambientes las vinagreras se enriquecen con elementos del cerrillar, sobre todo de *Tricholaena teneriffae*.

#### **C.1.4. Monte verde**

Denominamos monte verde a los bosques y matorral alto dominados por árboles siempreverdes, que ocupan las zonas más húmedas de la isla. Estas formaciones cerradas y de aspecto subtropical están íntimamente ligadas a las nieblas que aporta el alisio en la cara norte de la isla y en localidades especiales del oeste, donde el rebose del mar de nubes se acumula temporalmente. Popularmente se le conoce como laurisilva, pero la laurisilva es sólo un tipo concreto de monte verde, aquel que está dominado por árboles de hojas lauroides, verde brillante, rígidas, y preparadas para recoger la precipitación horizontal del mar de nubes (Fig. 15). Las especies

dominantes de esta laurisilva típica son, en Gran Canaria, el laurel o loro, *Laurus novocanariensis* y el viñátigo, *Persea indica*, acompañadas por lianas como *Convolvulus canariensis* y *Hedera canariensis*. Otras especies que hoy han desaparecido o han quedado relegadas a lugares inaccesibles, son el sahuco o sabugo (*Sambucus nigrum* ssp. *palmensis*), la hija (*Prunus lusitanica* ssp. *hixa*), el sanguino (*Rhamnus glandulosa*) y en aderno (*Heberdenia excelsa*) (Del Arco & Rodríguez, 2018).



**Fig. 15.** Caidero Marrero, Barranco del Andén (Valleseco). Aspecto de un resto de monte verde húmedo de Gran Canaria.

Pero esta no es la única «laurisilva» que existe en Canarias ni en Gran Canaria. En las zonas más secas y soleadas, en contacto con pinares o con

formaciones del bosque termófilo encontramos la que podemos llamar laurisilva xérica, donde los árboles son de menor talla y sus hojas poseen alguna adaptación a la sequedad, aunque sea temporal: son de menor tamaño, bordes enrollados, con pilosidad, etc. Constituyen este bosque el barbusano (*Apollonias barbujana*), el mocán (*Visnea mocanera*), el madroño canario (*Arbutus canariensis*), el palo blanco (*Picconia excelsa*), el delfino (*Pleiomeris canariensis*) y el marmulán (*Sideroxylon canariensis*), y como lianas abundan *Semele gayae* y *Rubia fruticosa* ssp. *peryclimenum*. Otras formaciones que pueden incluirse también dentro del monte verde son las formaciones de tiles (*Ocotea foetens*), ligadas a fondos de barrancos con suelos profundos y húmedos, y los brezales de crestería o de sustitución, dominados por el brezo (*Erica arborea*), la faya (*Morella faya*), el acebiño (*Ilex canariensis*) y el follao (*Viburnum rigidum*). Estos brezales debieron ser potenciales en los lugares más venteados y con escaso suelo, pero la degradación del bosque propició su extensión, convirtiéndola también en un matorral de sustitución. En Gran Canaria no se ha encontrado la especie que caracteriza estos brezales de crestería en otras islas, el tejo (*Erica platycodon*).

Por último, es posible incluso reconocer el denominado monte verde frío, presente en las zonas más elevadas de la isla, donde se producen heladas todos los años. A esta cualidad general de este tipo de monte verde, se le une en Gran Canaria la continentalidad, ya que la distancia entre los lugares que ocupa este monte verde frío y el mar es muy grande y el mar de nubes no afecta a estas zonas durante el verano. Las superficies ocupadas por estas formaciones en el pasado, están hoy profundamente alteradas, con zonas de pastoreo, pinares de repoblación, y resulta muy difícil la interpretación de cómo debían ser y qué flora sería característica en ellos. Por las especies que más fácilmente se regeneran en estas situaciones y por datos históricos, podemos pensar en un matorral alto dominado por las especies más resistentes: *Laurus novocanariensis*, *Bencomia caudata*, *Bystropogon canariensis*, *Chamaecytisus proliferus* ssp. *proliferus* var. *canariae*, *Echium callithyrsus*, etc. Estas formaciones entrarían en contacto con los pinares húmedos o se transformarían paulatinamente en escobonales al ir disminuyendo la pluviometría de la zona.

El monte verde grancanario es sin duda la formación vegetal que fue más maltratada a lo largo de los últimos siglos. Se ha repetido muchas veces la cifra del 1% para indicar la superficie de laurisilva o monte verde que queda en Gran Canaria, con respecto a la que existiría antes de la llegada del hombre, pero eso es mucho decir. Sería mucho más realista señalar que no existe en la isla una mancha de monte verde que no haya sido alterada por el hombre, pero eso ocurre también en el resto del archipiélago. La diferencia es que la laurisilva grancanaria, en sentido amplio, fue mucho más alterada y lleva mucho menos tiempo

recuperándose. Hoy todos los restos de monte verde que encontramos en la isla son formaciones secundarias, de recuperación, por lo que es casi imposible reconocer su estructura y composición florística originales. Aun así, analizando cómo se está produciendo la regeneración de estas formaciones, es posible distinguir los varios tipos de monte verde y de formaciones seriales. Un problema añadido en el proceso de regeneración del monte verde es la escasez de ejemplares de determinadas especies que debieron ser habituales en las primitivas formaciones de monte verde en Gran Canaria. Casos como los del viñátigo, del cual quedan muy pocos ejemplares naturales productores de semillas, se repiten en muchas especies de las citadas con anterioridad: madroños, mocanes, tiles, palo-blancos, marmulanes, hijas, etc., son actualmente especies relictuales que, afortunadamente mediante reintroducciones, van volviendo a nuestros montes. Se tardará muchos años en volver a tener masas forestales en Gran Canaria dignas de recibir el nombre de verdaderos bosques de monte verde.

Pero esto no es óbice para poder disfrutar de la enorme biodiversidad vegetal de estas comunidades. Además de las especies dominantes, arbóreas o arbustivas, ya comentadas en cada tipo de monte verde, en el seno de estas formaciones es posible encontrar multitud de situaciones adecuadas para la instalación de plantas arbustivas, hemicriptófitas, herbáceas, que acompañan a las especies arbóreas. Bajo el dosel de hojas, acostumbradas a la oscuridad, la humedad y la riqueza de materia orgánica del mantillo del bosque se encuentran innumerables helechos y plantas con su parte aérea herbácea pero que se mantienen durante la temporada seca en forma de rizomas, bulbos, raíces napiformes, etc. En este subvuelo del bosque destacan la flor de mayo (*Pericallis webbii*), la bicacarera (*Canarina canariensis*), la estrelladera (*Gesnuinia arborea*), la violeta (*Viola odorata*), el algaritofe (*Dracunculus canariensis*), la tacorontilla (*Dracunculus canariensis*) en la laurisilva xérica, y la morgallana (*Ranunculus cortusifolius*) en la laurisilva típica y fría, la maljurada (*Hypericum grandifolium*), las magarzas (*Argyranthemum adauctum* ssp. *jacobaefolium*), etc. A este conjunto de especies se les añade los helechos, *Asplenium onopteris*, *A. trichomanes*, *A. hemionitis*, *Adiantum reniforme*, *Pteris incompleta*, *Driopteris oligodonta*, *Ceterach aureum*, el endémico grancanario *Asplenium terorense*, y los mucho más raros *Athyrium umbrosus*, *Woodwardia radicans* y *Vandenboschia speciosa*.

Cuando el monte verde se abre, bien por condiciones naturales, un desprendimiento, la caída de un árbol, se establecen las condiciones ideales para que se establezcan una serie de especies con mayores requerimientos de luz, y muchas de ellas endémicas de la isla, *Hypericum glandulosum*, *Sideritis discolor*, *Isoplexis chalcantha* en la laurisilva húmeda e *I. isabelliana* en la fría de la cumbre, en contacto con el pinar, *Scrophularia calliantha*, etc.

Varios son los matorrales que sustituyen al monte verde, dependiendo de la forma de degradación y del tipo. Ya se comentó al tratar sobre el bosque termófilo húmedo, que el mismo matorral que sustituye a éste, el granadillar, ocupa las zonas degradadas pertenecientes potencialmente al monte verde xérico. En este caso la formación de granadillos se enriquece con brezos y otros elementos del brezal. Son también importantes matorrales sustitutivos del monte verde los zarzales y helechales, formaciones cerradas de *Rubus ulmifolius* y *Pteridium aquilinum*, respectivamente. En su seno se inicia la progresión del monte verde húmedo. La sombra que producen ambas especies, cobija a multitud de plántulas de laurel y brezo, formando estos un incipiente bosque de laurisilva secundaria, es decir, de recolonización. En las zonas altas, son el retamar de retama amarilla, *Teline microphylla*, y el codesar escobonal, matorral de *Adenocarpus foliolosus* y *Chamaecytisus proliferus*, el que sustituye al monte verde frío. Estas comunidades se enriquecen con otros elementos endémicos, como *Sideritis dasygnaphala* o *Erysimum albescens*, dando lugar a una especie de matorral de cumbre, pero que en realidad no tiene nada que ver con el verdadero retamar de las cumbres más altas de Canarias, presente en La Palma o Tenerife. En Gran Canaria se trata de una formación que indica el tránsito del monte verde ya aludido, al pinar-escobonal húmedo en invierno y muy seco en verano, que empieza a asomar por algunos puntos de la cumbre (Llanos de la Pez, Fuente Fría, Pinos de Gáldar). Son frecuentes en estas cumbres grancanarias otras especies como *Argyranthemum adauctum* ssp. *canariense*, *Micromeria benthamii* y *M. lanata*, *Todoroa montana*, etc. En este ambiente es importante también un matorral nitrófilo exclusivo de estas cumbres, dominado por el rosalito de cumbre (*Pterocephalus dumetorus*) y salvia canaria (*Salvia canariensis*), acompañado por inciensos (*Artemisia thuscula*) y mucho más raramente *Plantago webbii*.

### **C.1.5. Pinar**

El pinar de *Pinus canariensis* es un bosque alto, de denso en las zonas húmedas (Tamadaba) hasta muy laxo en las zonas más secas (Inagua, Ayagaure), y actualmente monoespecífico, ya que el pino es la única especie arbórea. En tiempos pasados es probable que, en determinados puntos, el cedro canario (*Juniperus cedrus*), formara parte del cortejo florístico de esta vegetación. El carácter oligoespecífico del pinar canario es una circunstancia discutible a la luz de las últimas investigaciones. El descubrimiento en el Parque Nacional de la Caldera de Taburiente de andenes no afectados por herbívoros y de gran biodiversidad, así como el levantamiento de parcelas de exclusión de herbívoros, conejos y cabras, que experimentan una explosión de especies como jaras y escobones, además de otros endemismos locales, hace pensar en que, potencialmente, el pinar

estaría integrado por una mayor cantidad de especies de las que muestra hoy. En Gran Canaria podemos encontrar varios tipos de pinar, tal como ocurre en el resto de formaciones zonales. El pinar húmedo del norte de Tamadaba es un bosque muy singular. Sus condicionantes bioclimáticos son compatibles con un monte verde muy oceánico, pero el carácter sálico de las fonolitas sobre las que se asienta hace que se convierta en un bosque de pinos con sotobosque de monte verde y otras especies termófilas. Acompañan al pino en Tamadaba, laureles, brezos, fayas, acebiños, olivillos (*Phillyrea angustifolia*), y cuelgan del borde del pinar mocanes, madroños y palo-blancos. Esta singularidad ecológica ha propiciado la existencia de multitud de endemismos locales del pinar de Tamadaba y sus riscos sobre Guayedra, Valle de Agaete, Tirma, etc. Algunos de ellos son el tomillón *Micromeria pineolens*, *Sventenia bupleuroide*, *Gonospermum oshanahani*, *Globularia ascanii*, *Sideritis guayedrae*, *Teline rosmarinifolia* ssp. *eurifolia*, *Cistus ocreatus*, etc. Otros endemismos grancanarios presentes en el macizo de Tamadaba son *Isoplexis isabelliana*, *Dendriopoterium menendezii*, *Lotus spartioides*, *Crambe tamadabensis*, *Helianthemum tholiforme*, *Cheirolophus arbutifolius* y *Scrophularia calliantha*. En definitiva, es uno de los lugares más biodiversos de Canarias, o lo que es lo mismo, de España y Europa. No menos importante es la zona de Tamadaba orientada al Sur o al Este, los macizos de Tirma y Altavista (Fig. 16), donde además de algunas de las plantas presentes en la Tamadaba húmeda, *Cistus ocreatus*, *Micromeria pineolens* e *Isoplexis isabelliana*, aparecen en su borde inferior, ya lindando con el bosque termófilo, otros endemismos insulares como *Limonium vigaroense* y *Globularia sarcophylla*. El resto del pinar húmedo, que debió alargarse desde Tamadaba por la cumbre, pasando por los Pinos de Gáldar y el malpaís del Montañón Negro, hasta Fuente Fría, cerca de Moriscos, y que alcanzaría los Llanos de la Pez y la cumbre del Pozo de las Nieves, está hoy totalmente desaparecido, sustituido por repoblaciones de pinos, zonas de pasto y cultivos.

El resto del pinar grancanario lo forman el pinar típico del centro y sur, frío y más seco, y el pinar semiárido de Inagua y el borde inferior de Tauro, Ayagaure, Amurga, etc. El pinar típico ocupó la cabecera de los barrancos de Tejeda y Tirajana, y hoy está perfectamente representado en Pajonales, Ojeda y San Bartolomé de Tirajana. Son especies características de este pinar el jarón (*Cistus horrens*), el escobón del sur grancanario (*Chamaecytisus proliferus* ssp. *meridionales*), el corazoncillo (*Lotus holosericeus*), la siempreviva (*Limonium vigaroense*) y el poleo de monte (*Bystryopogon organifolium*), aunque este tenga una valencia ecológica mayor, ligada a cualquier tipo de escobonal, tanto de norte como de sur. Los pinares más áridos, con pinos menos altos y más esparcidos, conectan con los sabinares, hoy limitados a los riscos más elevados. También están

bien representados en la isla por los pinares de Inagua, Tauro, Ayagaure, Tederas, etc. El cortejo florístico es también muy rico en endemismos, como las jarillas *Helianthemum bystropogofolium* y *H. inaguae*, otra siempreviva (*Limonium preauxii*) y la retama amarilla, *Teline rosmarinifolia* ssp. *rosmarinifolia*. En cuanto a las especies acompañantes, se distingue perfectamente del pinar típico por la presencia del matorral de juagarzo (*Cistus monspeliensis*) y tabaiba amarga, que ocupa el sotobosque. En el seno de este matorral son frecuentes otros endemismos grancanarios como el matorrisco, *Lavandula minutolii*, y el tajinaste negro, *Echium onosmifolium*.



**Fig. 16.** Pinares de Altavista, cara Este de Tamadaba.

El pinar de las cabeceras de las dos grandes cuencas de Tirajana y Tejeda, hasta los altos de Guayadeque, hoy inexistente, estarían asentados sobre materiales geológicos básicos, y están sustituidos hoy por un escobonal laxo, salpicado de vinagreras y elementos más nitrófilos, y por un retamar de retama amarilla (*Teline microphylla*), en el que adquiere especial importancia la tabaiba amarga. Dado el elevado grado de degradación de estos dos sectores es muy difícil pensar en la composición florística y estructura de estos pinares.

El carácter primocolonizador del pino le hace aparecer también en diversas localizaciones, sin poder llamar a las mismas, pinares. Así, son frecuentes los pinos junto a palmeras en los cauces de barrancos, o en el

seno de cardonales o tabaibales de tabaiba dulce, como ocurre en Arguineguín a 200-300 m sobre el nivel del mar, y debió ser frecuente la presencia de pinos entre los integrantes del monte verde xérico, en lugares de geología ácida.

## **C.2. Vegetación azonal**

Entre la enorme diversidad de vegetación azonal presente en nuestro territorio vamos a centrarnos en las tres que entendemos más importantes, tanto por su extensión como por el elevado número de endemismos que presenta. Estudiaremos en este trabajo la vegetación rupícola, hidrofítica y costera, incluyendo en esta última tanto los acantilados costeros y el cinturón halófilo costero, como los saladares y zonas psamófilas.

### **C.2.1. Vegetación rupícola**

En una isla tan accidentada como Gran Canaria era de esperar que la vegetación rupícola, aquella que se presenta en los acantilados y gleras interiores, tuviese mucha importancia, y sin duda así es. Aún más, este tipo de vegetación ha experimentado una notable expansión, ocupando incluso ambientes no verticales, aprovechando la eliminación de la vegetación zonal, y la decapitación de los suelos, perdiendo éstos las capas superficiales y quedando únicamente su parte rocosa. De esta manera, muchos elementos de esta vegetación se integran actualmente en cardonales, tabaibales, y otros tipos de vegetación. De manera natural hay diversos tipos de vegetación rupícola: la fisurícola, adaptada a inclinaciones muy pronunciadas, incluso extraplomos, y cuyos elementos crecen en grietas y fisuras de las rocas; la glerícola, que ocupa gleras, canchales y pequeños andenes en los cantiles; y las formaciones rupícolas hidrofíticas, que crecen en rezumaderos y paredes muy húmedas, con agua corriente, al menos algunos meses al año.

Sobre la flora de cada una de estas comunidades hay que hacer una apreciación. No todas las especies vegetales que encontramos actualmente en los riscos pueden catalogarse como plantas rupícolas. Estas comunidades rupícolas son el refugio de un gran número de plantas que pueden crecer perfectamente en tierra firme, pero que la presión de los herbívoros y de los humanos ha hecho que los únicos ejemplares que podemos ver en la actualidad sean los situados en ambientes de este tipo. Ya se han comentado los casos de *Dracaena tamaranae*, *Juniperus canariensis*, *Sideroxylon canariensis*, *Globularia salicina*, *Bencomia brachystachya*, e incluso algunas especies hoy consideradas de apetencia rupícola, como *Globularia sarcophylla* o *Pericallis hadrosoma*, podrían fácilmente ser plantas propias de matorrales o de otro tipo de formaciones. Esta translocación de especies, del suelo a los riscos y de los riscos al suelo, ha desvirtuado en parte la

estructura real y florística de la vegetación rupícola grancanaria. A pesar de todo esto, este tipo de comunidades son de las más variadas y biodiversas de las presentes en Gran Canaria (Fig. 17).



**Fig. 17.** Vegetación rupícola de las cumbres norte de Gran Canaria. Riscos del Salado, sobre San Mateo, con *Pericallis hadrosoma*, *Greenovia aurea* y *Aeonium simsii*.

Casi toda la vegetación rupícola canaria está caracterizada por especies de la familia de las crasuláceas y de los géneros *Aeonium*, *Greenovia*, *Monanthes* y *Aichryson*, con una importante participación de una gran variedad de compuestas de los géneros *Sonchus*, *Atalanthus*,

*Chrysoprenanthes*, *Babcockia*, *Sventenia*, *Allagoppapus*, etc. La vegetación fisurícola, dado el equilibrio en el que crecen sus integrantes, no permite especies de gran biomasa, por lo que en su mayoría está integrada por plantas acaules o ramificadas desde la base. En el norte y oeste es muy extensa la formación dominada por el cóngano o pastel de risco, *Aeonium canariense* ssp. *virgineum*, acompañada siempre por *Monanthes brachycaulon*, por *Sonchus brachylobus* en la zona más próxima a la costa, venteada y salitrosa, y de *Greenovia aurea* en la zona alta, más húmeda, en el sector potencial del monte verde xérico. A partir de ahí desaparece *Aeonium canariense* ssp. *virgineum*, y queda únicamente *Greenovia aurea* hasta aproximadamente los 1000-1300 m de altitud donde aparecen *Babcockia platylepis*, *Tolpis lagopoda*, *Aeonium simsii* y, más localmente, *Aeonium spathulatum*. En algunas localizaciones, esta comunidad de *Aeonium canariense* ssp. *virgineum* se enriquece con la presencia de *Monanthes laxiflora*. En el sur y parte del oeste, esta vegetación de fisuras y grietas adquiere un carácter más ligado al sustrato, diferenciándose las formaciones asentadas sobre rocas ácidas, y las de carácter más básico.

En acantilados fonolíticos soleados aparece como dominante el endemismo insular *Chrysoprenanthes pendula*, que se acompaña de diversas especies de *Crambe*, *C. tamadabensis* o *C. scoparia*, *Micromeria*, *M. leucantha* o *M. helianthemifolia*, *Ruta oreojasme*, *Allagoppapus viscosissimus* y en ocasiones de *Aeonium simsii*. En las rocas más básicas continúa la presencia de esta última especie, pero desaparecen la mayor parte de las acompañantes anteriormente citadas.

La vegetación glerícola y de andenes, al permitir especies de mayor porte y biomasa, es ocupada por los denominados bejeques o hierbas punteras, *Aeonium percarneum*, *Ae. arboreum* ssp. *arboreum*, *Ae. undulatum*, acompañadas por compuestas de los géneros *Sonchus* o *Athalanthus*: *A. pinnatus*, *S. acaulis* y *S. congestus*. Otras especies propias de estas formaciones son el pan y queso (*Lobularia canariensis*) y la cruzadilla (*Hypericum reflexum*). Las especies de bejeques que dominan la comunidad distinguen tres variedades de esta vegetación: las localizaciones dominadas por *Aeonium undulatum*, que ocupan los ambientes más húmedos, propios del monte verde, las localizaciones donde aparecen *Aeonium arboreum* y *Ae. percarneum*, menos húmedas, potencialmente ocupadas por el bosque termófilo o el pinar, y las formaciones más secas donde aparece únicamente *Ae. percarneum*, que ocupan los ambientes propios del cardonal y el tabaibal más húmedo.

Los rezumaderos y paredes húmedas, ecosistemas singulares donde se unen varias adaptaciones, al medio rupícola, al exceso de agua en determinados momentos, a la sequedad en otros, y en ocasiones, a la falta de luz. Estos lugares debieron tener una especial importancia en esta isla, ya que existen varias especies y subespecies endémicas grancanarias presentes

en estos ambientes, sobre todo destacan los casos de *Camptoloma canariense*, *Hypericum coadunatum* y *Aichryson pachycaulon* ssp. *praetermissum*. También son interesantes las comunidades de helechos en estas situaciones, como *Adiantum reniforme* o *Vandenboschia speciosa*, mucho más umbrófilas que las anteriores, situadas bajo el dosel arbóreo en terraplenes terrosos rezumantes.

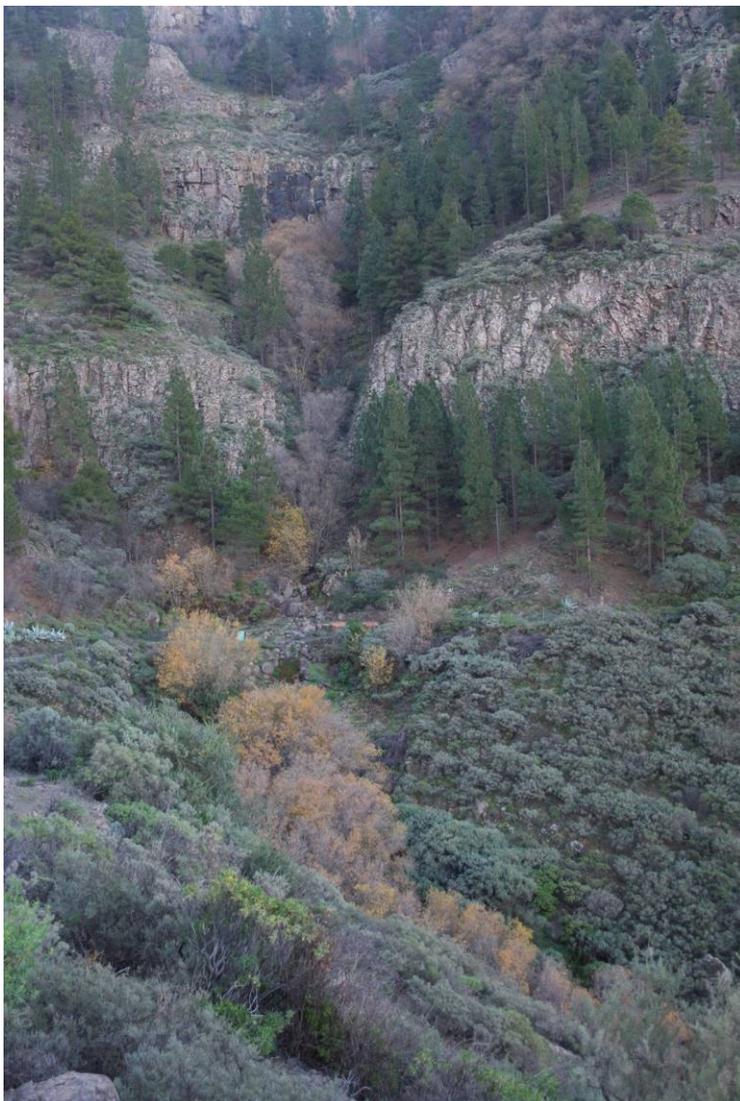
Finalmente es singular la participación de dos helechos muy comunes en la isla, *Davallia canariensis* y *Polypodium macaronesicum*, que acompañan al resto de vegetación rupícola, casi de cualquier tipo, e incluso dan lugar a una singular formación epífita que crece sobre troncos y ramas de árboles, y en la que se acompaña del gongarillo *Aichryson laxum*, dando un aspecto tropical a las formaciones donde aparece.

### **C.2.2. Vegetación hidrofítica**

A pesar de que está instalada la creencia de que en las islas no existen ecosistemas importantes ligados al agua dulce, esto es totalmente incierto. Existen varios tipos de ecosistemas en los que la presencia del agua, dulce o salobre, tiene especial importancia. Desde los rezumaderos, ya comentados en la vegetación rupícola, hasta los cauces de barrancos, charcas litorales y de desembocadura de barrancos, la vegetación hidrofítica en Gran Canaria es muy variada e interesante. Todo esto sin contar con los ecosistemas antrópicos ligados a agua dulce, como presas, charcas de barro, estanques, etc., que, a pesar de no ser naturales, proporcionan refugio a muchas especies que, en otros tiempos debieron ocupar lugares similares naturales.

Los barrancos grancanarios siguen un esquema similar en ambas vertientes de la isla. La no dependencia del agua de lluvia para su crecimiento iguala los palmerales, saucedas, baleras, y otras formaciones ligadas al cauce, en el sur y en el norte de Gran Canaria. En las partes altas, en pinares y monte verde, donde el agua corre por la superficie, se instalan las saucedas, formaciones de saos o sauces canarios (*Salix canariensis*), destacando las formaciones presentes en el Barranco de los Cernícalos, el Barranco de la Mina, la Culata de Tejeda (Fig. 18), Barranco del Mulato y Guayadeque. Quizá las mejores saucedas de las islas. Más abajo, en la zona potencial del bosque termófilo, donde los cauces se ensanchan y el agua se infiltra entre la grava acumulada, aparecen los palmerales, que, tal como comentamos, no están ligados en exclusiva a estos ambientes, pero que tienen en ellos sus mejores representaciones.

Cuando el lecho no es muy profundo o el agua circula a mayor profundidad, en ambientes del cardonal o del tabaibal, se establecen las baleras, formaciones dominadas por el balo (*Plocama pendula*), que tienen sus mejores representaciones en los grandes barrancos del sur: Tirajana, Fataga, Arguineguín, Mogán. En estos cauces, cuando el agua se enriquece en sales, ya sea por la cercanía al mar o por el afloramiento de carbonatos



**Fig. 18.** La Culata de Tejedá. El sauzal de *Salix canariensis* nace en los paredones con una vegetación rupícola rica en endemismos (*Scrophularia calliantha*, *Silene tamaranae*, *Hypericum coadunatum*) y cruza el biodiverso matorral de retama amarilla (*Teline microphylla*).

por capilaridad, aparecen las tarajaleras, bien en el propio cauce o ya en la desembocadura del barranco. Las tarajaleras, comunidades dominadas por el tarajal (*Tamarix canariensis*), son especialmente importantes en el sur de la isla, donde pueden acompañarse de chenopodiáceas propias de los saladares, como los salados *Suaeda vera*, *Suaeda mollis*, *Atriplex glauca*

ssp. *ifniensis*, y de la dama *Schizogyne glaberrima*. Esta comunidad de tarajales con salados caracteriza los saladares del este y sur de Gran Canaria, desde la desembocadura del barranco de Jinámar, del de Tirajana, Juncalillo del Sur, y sobre todo de las dunas y charca de Maspalomas. Este tipo de formaciones recuerda en mucho a las que se encuentran en Fuerteventura. En cambio, las tarajaleras del norte y oeste, La Aldea, El Risco, San Felipe, son similares a las presentes en Tenerife, sin presencia de *Suaeda vera*. Los saladares de Maspalomas, hoy casi desaparecidos, junto con los de Juncalillo del Sur y algunos otros hoy perdidos, debieron ser ecosistemas de gran importancia, donde se unirían a las especies ya citadas el espinucho (*Limonium tuberculatum*), hoy reintroducido con éxito, la uva de mar (*Tetraena fontanesii*), el tomillo de sapo (*Frankenia boissieri*), *Cressa cretica*, los juncos *Juncus acutus* y *Juncus maritimus*, y otras especies halófilas.

### C.2.3. Vegetación costera

Una isla como Gran Canaria, con una longitud de costa de 236 km, debe tener sin duda una importante vegetación costera. Pero no toda la costa es igual y por tanto existen diversos tipos de vegetación en la costa según la inclinación, el sustrato sobre el que se asienta e incluso la intensidad del viento y la maresía que arrastra. En general puede diferenciarse entre la vegetación ligada a los pequeños acantilados costeros o las costas rocosas, y las plantas que ocupan costas bajas, arenosas o pedregosas. La enorme alteración antrópica de nuestras orillas marinas hace que, al igual que ocurría con otras formaciones vegetales ya mencionadas, la reconstrucción de las formaciones vegetales naturales sea una tarea muy complicada en la vegetación costera.

Entre los primeros, los acantilados costeros, el denominado cinturón halófilo costero, es especialmente importante el matorral dominado por la lechuga de mar o servilleta (*Astydamia latifolia*), y donde es posible encontrar una importante diversidad florística, integrada por la siempreviva *Limonium pectinatum*, los tomillos de sapo *Frankenia ericifolia* y *Frankenia capitata*, el perejil de mar (*Crithmum maritimum*), el corazoncillo *Lotus tenellus*, *Kickxia sagittata*, *Reseda scoparia* y *R. crystallina*, *Seseli webbii*, *Reichardia ligulata* y *R. crystallina*. Esta comunidad se enriquece con elementos del matorral cercano, como *Schizogyne sericea* y *Salsola divaricata* en el norte, y en el este insular, se produce un ecotono entre estas formaciones y las zonas altas de estos acantilados, a donde alcanza una mayor cobertura de arena. En estas situaciones halófitas, con la superficie cubierta de arena, no psamófilas, se presentan un buen número de elementos endémicos, algunos de ellos rarísimos en la actualidad, como los corazoncillos *Lotus kunkelii* (Fig. 19), *L. arinagensis* y *L. callis-veneris*. Otros endemismos de estos ambientes

son las piñas de mar *Atractylis preauxiana* y *A. arbuscula*, el chaparro (*Convolvulus caput-medusae*), *Herniaria fontanesii*. Acompañantes típicos de todos los ambientes ligados a la influencia marina, ya sean estos acantilados o zonas llanas rocosas o con arenas superficiales o compactadas son *Chenoleoides tomentosa* y *Polycarpaea nivea*, y en el norte de la isla la ya comentada tolda (*Euphorbia aphylla*). Esta última planta produce matorrales relacionados con los tabaibales de tabaiba dulce, siempre que el influjo del viento marino sea importante. Los denominados tabaibales de tolda son extensos desde Amagro hasta La Isleta, pero la tolda en estas formaciones del cinturón halófilo costero aparece por todo el oeste grancanario, desde Güügüí hasta Andén Verde, y por el este es posible encontrar toldas en los escasos puntos que mantienen cierta vegetación natural en la propia ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y en la playa de Hoya del Pozo (Telde). Todas estas formaciones y las especies que las configuran son en la actualidad, las que mayor presión humana soportan, y por tanto las que poseen un mayor riesgo de desaparecer.



**Fig. 19.** *Lotus kunkelii*, hierbamuda de Jinámar, una de las especies más amenazadas de extinción en Canarias, habitante de uno de los ecosistemas costeros grancanarios.

Las zonas bajas arenosas también han sido muy alteradas en los últimos 50 años. En la costa oriental grancanaria, desde el istmo de Guanarteme hasta Maspalomas, la configuración del terreno, llano en gran parte y sometido al alisio durante gran parte del año, debieron existir una

serie de enclaves arenosos: el sistema dunar del istmo de Guanarteme, hoy sepultado bajo la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, las dunas de Jinámar, Tufia, Gando, Arinaga, San Agustín, Las Burras, Playa del Inglés y Maspalomas. Estos sistemas estarían dominados por la presencia de los balancones (*Traganum moquinii*) y de toda la serie de vegetación arbustiva y terofítica propia de éstos. En la actualidad de todos estos lugares psamófilos sólo las dunas de Maspalomas pueden mostrar algunas de las dinámicas propias de los ecosistemas dunares (Fig. 20).



**Fig. 20.** Maspalomas. Duna móvil cubierta de terófitos y hemicriptófitos (*Ononis tournefortii*, *Cyperus capitatus*) después de las lluvias.

En Las Palmas de Gran Canaria unos cuantos metros cuadrados, afortunadamente olvidados por el afán constructor, mantienen poblaciones de plantas psamófilas como *Ononis hesperia* y *Cyperus capitatus*, recordando en algo a los sistemas dunares mayoreros. En Jinámar ha desaparecido todo vestigio de arena, aunque pueden encontrarse todavía algunos balancones, y periódicamente aparece *Euphorbia paralias* creciendo en la cabecera de su playa, mientras que en Tufia, Gando y Arinaga se mantienen algunas acumulaciones de este material, pero no sistemas dunares propiamente dichos. La arena cubre la superficie endurecida y la vegetación existente coincide con lo indicado en el apartado anterior sobre la vegetación del acantilado costero y de las zonas pedregosas adyacentes. En la playa del Burrero (Agüimes), es posible encontrar, sobre arena negra, algunos elementos psamófilos, como la ya citada *Euphorbia paralias*, muy rara en la isla. Sólo en la desembocadura

del Barranco de Tirajana reaparecen los balancones en un cordón paralelo a la costa, pero a su espalda no existe arena sino grandes agujeros formados por la extracción de áridos. Las playas de San Agustín y Las Burras han perdido todo atisbo de naturalidad, y sólo entre la Playa del Inglés y Maspalomas podemos ver los restos de los mejores sistemas dunares de la isla. En este lugar el cordón de balancones da lugar a las dunas móviles que dejan entre sí llanuras cubiertas de callaos y rocas, con afloramientos de agua salada, donde se crean ambientes salinos adecuados para la vegetación ligada a los saladares con *Suaeda mollis*, *Cyperus leavigatus*, *Tetraena fontanesii*, *Juncus acutus*.

Cuando las dunas se estabilizan se asientan sobre ellas tarajales, ahulagas (*Launaea arborescens*), balos, salados (*Shizogyne glaberrima*), recreándose las formaciones ya comentadas en el capítulo dedicado a la vegetación hidrofítica, pero asentada sobre arena. La vegetación realmente psamófila es aquella que se asienta sobre arenas móviles, como *Cyperus capitatus*, *Polygonum maritimum* y los terófitos *Ononis tournefortii*, *Mairetis microsperma* y *Neurada procumbens*, una planta introducida que se dispersa fácilmente pegada a los pies de los camellos y ahora, a las zapatillas y chancletas de los turistas.

#### **D. Especies y comunidades protegidas**

Ya se apuntó en todos los puntos anteriores el grado de degradación que sufre toda la vegetación grancanaria y por tanto el peligro de desaparición que tiene gran parte de su flora. A pesar de que en los últimos años se ha producido un importante abandono de la agricultura y ganadería tradicional, con el progreso que eso produce en la vegetación natural, esta regeneración no se ha producido en todos los tipos de vegetación por igual. Si bien el pinar, el monte verde y el bosque termófilo está progresando de una manera espectacular en muchos lugares de la isla, no ocurre lo mismo con las zonas bajas, cardonales, tabaibales y sobre todo con la vegetación costera. La presión de la población sobre el medio ha cambiado de zona, de las medianías y cumbres, a la zona baja. Esto está relacionado con uno de los problemas principales para la conservación de la biodiversidad, la pérdida de hábitats. Pero no es el único. El segundo problema es sin duda la presencia de especies invasoras, y en este tema no hay ningún ecosistema que se libere de su presencia: conejos, cabras, rabo de gato, gatos asilvestrados, acacias, eucaliptos, etc. Para comprender la situación de la flora grancanaria basta dar un vistazo al listado de plantas terrestres protegidas (Tabla 6) presentes en Gran Canaria.

Son un total de 85 taxones, 33 de ellos calificados como en peligro de extinción. En el resto de Canarias, la isla con un mayor número de especies protegidas es Tenerife, con 96 especies o subespecies, pero la isla vecina tan

**Tabla 6.** Especies grancanarias protegidas. **1.** Categoría de protección según la Ley 4/2010 modificada Decreto 20/2014, E: En peligro de extinción, V: Vulnerable, IEC: de interés para los ecosistemas canarios, PE: protección especial. **2.** Categoría de protección según el 2. Catálogo Nacional y LERSPE, E: En peligro de extinción, V: Vulnerable, RPE: régimen de protección especial. (\*): Protegida según la orden de 20 de febrero de 1991, en la categoría «estrictamente protegida».

Especie	1	2	Especie	1	2
<i>Aichryson bituminosum</i>	IEC		<i>Limonium sventenii</i>	V	V
<i>Anagyris latifolia</i>	E	E	<i>Limonium tuberculatum</i>	V	
<i>Argyranthemum adauctum jacobaeifolium</i>	V		<i>Limonium vigoense</i>	V	
<i>Argyranthemum lidii</i>	E	E	<i>Lotus arinagensis</i>	IEC	
<i>Argyrolobium amindae</i>	PE		<i>Lotus callis-viridis</i>	PE	RPE
<i>Artemisia reptans</i>	IEC		<i>Lotus kunkelii</i>	E	E
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	IEC		<i>Marsilea quadrifolia</i>		E
<i>Asplenium hemionitis</i>	PE	RPE	<i>Micromeria leucantha</i>	IEC	RPE
<i>Asplenium terorense</i>	PE		<i>Micromeria pineolens</i>	IEC	
<i>Asplenium trichomanes quadrivalens</i>	IEC		<i>Normania nava</i>	E	E
<i>Athyrium filix-femina</i>	IEC		<i>Onopordon carduelium</i>	E	E
<i>Atractylis arbuscula</i>	E	E	<i>Ophioglossum polyphyllum</i>	PE	RPE
<i>Atractylis preauxiana</i>	E	E	<i>Parolinia glabriuscula</i>	E	
<i>Bencomia brachystachya</i>	E	E	<i>Pericallis appendiculata var. preauxiana</i>	E	E
<i>Ceterach aureum var. aureum</i>	IEC		<i>Pericallis hadrosoma</i>	E	E
<i>Cheirolophus arbutifolius</i>	V		<i>Plantago asphodeloides</i>	PE	
<i>Cheirolophus falcisectus</i>	E	E	<i>Pleiomeris canariensis</i>	V	
<i>Christella dentata</i>		E	<i>Polygonum maritimum</i>	V	
<i>Convolvulus caput-medusae</i>	V	RPE	<i>Pteris incompleta</i>	V	V
<i>Crambe scoparia</i>	E	RPE	<i>Salix canariensis</i>	V	
<i>Dendriopterium pulidoi</i>	V	RPE	<i>Sambucus nigra palmensis</i>	E	E
<i>Descurainia artemisioides</i>	IEC		<i>Scrophularia calliantha</i>	V	
<i>Diplazium caudatum</i>	V	V	<i>Semele gayae</i>	IEC	
<i>Dorycnium broussonetii</i>	E		<i>Sideritis amagroii</i>	E	
<i>Dorycnium eriophthalmum</i>	IEC		<i>Sideritis discolor</i>	E	E
<i>Dracaena draco</i>	PE	RPE	<i>Sideritis guayedrae</i>	V	
<i>Dracaena tamaranae</i>	E	E	<i>Sideritis sventenii</i>	IEC	
<i>Echium triste</i>	PE		<i>Sideroxylon canariensis</i>	PE	RPE
<i>Globularia ascanii</i>	E	E	<i>Solanum lidii</i>	E	E
<i>Globularia sarcophylla</i>	E	E	<i>Solanum vespertilio doramae</i>	E	E
<i>Gonospermum oshanahanii</i>	E	E	<i>Sventenia bupleuroides</i>	PE	RPE
<i>Gonospermum ptarmiciflorum</i>	V	V	<i>Teline nervosa</i>	E	E
<i>Helianthemum bystropogophyllum</i>	E	E	<i>Teline rosmarinifolia</i>		RPE
<i>Helianthemum inaguae</i>	E	E	<i>Teline rosmarinifolia eurifolia</i>	E	E
<i>Helianthemum tholiforme</i>	E		<i>Teline rosmarinifolia rosmarinifolia</i>	PE	
<i>Himantoglossum metlesicsianum</i>	E	E	<i>Tetraena gaetula (*)</i>		
<i>Hymenophyllum wilsonii</i>	V	E	<i>Teucrium heterophyllum hierrense</i>	E	
<i>Hypericum coadunatum</i>	V		<i>Traganum moquinii</i>	V	
<i>Isoplexis chalcantha</i>	E	E	<i>Vandenboschia speciosa</i>	PE	RPE
<i>Isoplexis isabelliana</i>	E	E	<i>Vicia filicaulis</i>	PE	
<i>Juniperus cedrus cedrus</i>		V	<i>Withania frutescens</i>	IEC	
<i>Kunkeliella canariensis</i>	E	E	<i>Woodwardia radicans</i>	PE	RPE
<i>Limonium preauxii</i>	IEC	RPE			

solo tiene 27 especies en peligro de extinción. De las 9 especies canarias más amenazadas, aquellas con menos de 50 individuos (Del Arco & Rodríguez, 2018: 345), más de la mitad, 5, son grancanarias. Estas plantas

tienen por lo general una única población limitada a una única zona geográfica. Además de las especies catalogadas para todo el archipiélago, son importantes los casos en que la especie está amenazada solo en Gran Canaria, a pesar de que en otras mantenga poblaciones más o menos abundantes. Son los casos del drago *Dracaena draco*, con un único ejemplar aparentemente silvestre, el madroñero canario, *Arbutus canariensis*, con unos 70 ejemplares naturales en 3 poblaciones, dos de ellas con uno o dos individuos (Salas-Pascual & Déniz, 2019), *Pericallis tussilaginis*, *Geranium reutieri*, *Globularia salicina*, *Plantago webbii*, *Rhamnus crenulata*, *Rubus palmesis*, *Rubus bollei* y otras especies rarísimas en la isla. Caso singular nos lo ofrece el único ejemplar natural conocido en la isla del sahuco o sabugo (*Sambucus nigra* ssp. *palmensis*). Queda mucha labor que hacer mediante reintroducciones, para que estas especies adquieran poblaciones lo suficientemente grandes como para asegurar su continuidad. Para ello es importante mantener la mayor diversidad genética que sea posible para evitar problemas de endogamia que puedan poner en peligro el futuro de estas especies.

Además de los dos catálogos de especies protegidas en los que se basa la tabla 6, el catálogo autonómico (Gobierno de Canarias 2010) y el catálogo nacional (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino 2011), aparecen listados de especies protegidas en tres documentos más, los anexos II y IV de la directiva Hábitat europea (Consejo de Europa 1992), el Convenio de Berna (Ministerio de Presidencia 1986) y el convenio CITES (CITES 1973). Todas las especies citadas en estas tres listas están también en las representadas en la tabla 6.

En cuanto a las formaciones vegetales, se consideran protegidas aquellas comunidades incluidas en la ya comentada Directiva Hábitats europea, en concreto las indicadas en su anexo I. Su proceso de protección es bastante más complicado que el referido a las especies. En 1992 se publicó un listado de hábitats europeos que eran merecedores de protección (Consejo de Europa 1992, anexo I). A partir de este listado se procedió a la interpretación de los hábitats, es decir, a determinar qué comunidades vegetales se relacionaban con los hábitats protegidos (Bartolomé *et al.* 2005; VVAA 2009) y se procedió a la cartografía de estas comunidades. A partir de este trabajo se delimitaron territorios que primero fueron Lugares de Interés Comunitario (LIC), y más tarde se convirtieron en Zonas de Especial Conservación (ZEC), cuya misión es proteger los hábitats establecidos en la directiva. Muchos de los lugares calificados como ZEC tienen otras formas de protección en la ley canaria de espacios naturales protegidos, como ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves), Reservas de la Biosfera, etc.

En la tabla 7 se incluyen los tipos de hábitats terrestres incluidos en esta Directiva Hábitats con los tipos de vegetación relacionados. Desde su

**Tabla 7.** Listado de hábitats protegidos y tipos de vegetación relacionados.

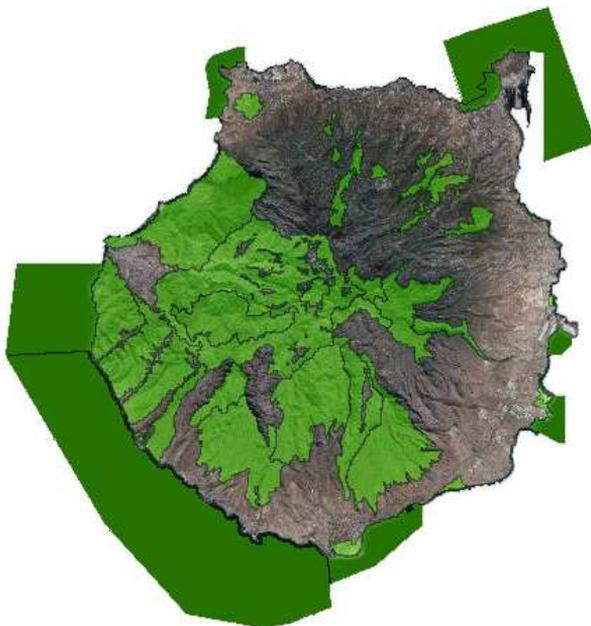
<b>1 HÁBITAT COSTEROS Y VEGETACIÓN HALÓFILA</b>		
12	Acantilados marítimos y playas de guijarros	
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	Herbazales psamófilos de <i>Cakile</i>
1250	Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas	Acantilados costeros de <i>Astydamia</i> , <i>Frankenia</i>
14	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos	
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos ( <i>Sarcocometea fruticosi</i> )	Saladares de <i>Arthrocnemum</i> , <i>Sarcocornia</i> o <i>Suaeda vera</i>
<b>2 DUNAS MARITIMAS Y CONTINENTALES</b>		
21	Dunas marítimas de las costas atlánticas, del mar del Norte y del Báltico	
2110	Dunas móviles embrionarias	Matorral psamófilo de <i>Euphorbia paralias</i> y/o <i>Cyperus capitatus</i>
2130	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)	Matorral leñoso de <i>Traganum</i> , <i>Chenoleoides</i> , etc.
<b>3 HABITAT DE AGUA DULCE</b>		
31	Aguas estancadas	
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	Comunidades flotantes de <i>Lemna</i> y/o <i>Potamogetum</i>
<b>4 BREZALES Y MATORRALES DE ZONA TEMPLADA</b>		
4050	Brezales macaronésicos endémicos	Fayal-brezal de <i>Erica</i> y/o <i>Morella faya</i>
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Matorral de <i>Chamaecytisus</i> , <i>Adenocarpus</i> , <i>Teline microphylla</i> , <i>Spartocytisus</i>
<b>5 MATORRALES ESCLERÓFILOS</b>		
53	Matorrales termomediterráneos y preestépico	
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépico	Cardonales, tabaibales y retamares de <i>Retama rhodorhizoides</i>
<b>6 FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES</b>		
64	Prados húmedos seminaturales de hierbas altas	
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Juncales de <i>Juncus</i> y/o <i>Scirpus</i>
<b>7 TURBERAS ALTAS, TURBERAS BAJAS (FENS Y MIRE) Y AREAS PANTANOSAS</b>		
72	Áreas pantanosas calcáreas	
7220	Manantiales petrificantes con formación de tuf ( <i>Cratoneurion</i> )	Paredes rezumantes con <i>Camptoloma canariensis</i> y/o <i>Adiantum capillus-veneris</i>
<b>8 HABITAT ROCOSOS Y CUEVAS</b>		
82	Pendientes rocosas con vegetación casmofítica	
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	Vegetación pteridofítica de fisuras con <i>Cheilanthes</i> , <i>Selaginela</i> , <i>Anogramma</i> , etc.
83	Otros hábitat rocosos	
8320	Campos de lava y excavaciones naturales	Comunidades dominadas por crasuláceas, <i>Aeonium</i> , <i>Greenovia</i> , etc.
<b>9 BOSQUES</b>		
92	Bosques mediterráneos caducifolios	
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	Saucedas de <i>Salix canariensis</i>
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i> )	Tarajaleras de <i>Tamarix canariensis</i>
93	Bosques esclerófilos mediterráneos	
9320	Bosques de <i>Olea</i> y <i>Ceratonia</i>	Acebuchales, lentiscales, almacigales
9360	Laurisilvas macaronésicas ( <i>Laurus</i> , <i>Ocotea</i> )	Laurisilva típica, laurisilva xérica y tilos
9370	Palmerales de <i>Phoenix</i>	Palmerales de <i>Phoenix canariensis</i>
95	Bosques de coníferas de las montañas mediterráneas y macaronésicas	
9550	Pinares endémicos canarios	Pinares de <i>Pinus canariensis</i>
9560	Bosques endémicos de <i>Juniperus</i> spp.	Sabinares y comunidades con <i>Juniperus cedrus</i>

publicación, el listado ha sufrido algunos cambios y precisiones en la forma de denominar a los hábitats. El hábitat 4090 se ha propuesto que cambie su nombre a «matorrales pulvulares orófilos europeos meridionales», ya que no son exclusivamente brezales; el hábitat 7220 se propone como «formaciones tobáceas generadas por comunidades briofíticas en aguas carbonatadas»; el hábitat 92A0 se le conoce ahora como «Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica»; y el 9370 se denomina ahora como «palmerales de *Phoenix canariensis* endémicos canarios». Por último, existe un hábitat con el número 8310 donde se incluyen las cuevas no explotadas por el turismo, hábitat sin vegetación asociada, pero con importante fauna vertebrada e invertebrada.

Todos los tipos de hábitats canarios incluidos en la Directiva Hábitats están presentes en Gran Canaria, aunque en algunos documentos oficiales no se diga lo mismo (Vera, 2007). Según esta obra, faltarían en la isla los hábitats 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados, 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocorneta fruticosi*), 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition* y 8220 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica. Sin embargo, esta apreciación no es correcta. Antes de la publicación de este documento ya se habían registrado estos hábitats en Gran Canaria para los hábitats 1210, 1420 y 3150 (Del Arco & Rodríguez, 2003); y para el hábitat 8220 (Quintana *et al.*; 2006). Peculiar es el caso del hábitat 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. En un principio incluía exclusivamente los matorrales de cumbre de La Palma y Tenerife, pero hoy se ha ampliado su consideración a todos los matorrales pulvulares orófilos dominados por leguminosas. Al cambiar su sentido han quedado incluidos en él los codesares, escobonales y retamares de retama amarilla de la cumbre de Gran Canaria.

Todos estos hábitats y comunidades están por tanto protegidos y han servido para determinar las zonas ZEC de Gran Canaria, que se presentan en la Figura 21. El resto de figuras de protección que se emplean para gestionar el territorio en la isla, Espacios Naturales Protegidos, Reserva de la Biosfera, ZEPA, etc., no tienen en su mayoría el objetivo concreto de proteger las comunidades vegetales, sino aspectos más generales como paisajes, cultivos tradicionales, estructuras geológicas, lugares de interés científico, etc.

Esperemos que todas estas normas proteccionistas de la flora y vegetación grancanaria nos permitan disfrutar a nosotros y a las futuras generaciones de la riqueza que representa la enorme biodiversidad vegetal mostrada en este trabajo.



**Fig. 21.** Zonas declaradas ZEC en Gran Canaria.

### Bibliografía

- ACEBES GINOVÉS, J.R., M.C. LEÓN ARENCIBIA, M.L. RODRÍGUEZ-NAVARRO, M.J. DEL ARCO AGUILAR, A. GARCÍA GALLO, P.L. PÉREZ DE PAZ, O. RODRÍGUEZ DELGADO, V.E. MARTÍN OSORIO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2010). *Pteridophyta, Spermatophyta*. En: Arechavaleta, M., S. Rodríguez, N. Zurita & A. García (eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres)*. 2009: 119-172. Gobierno de Canarias.
- BAÑARES BAUDET Á. (2017). Typification of *Aichryson pachycaulon* subsp. *praetermissum* and description of *A. roseum* sp. nov. (*Crassulaceae*) from Gran Canaria, Canary Islands, Spain. *Willdenowia* 47: 127-134.
- BARTHOLOTT, W. & D. RAFIQPOOR (2005). Global Centers of Vascular Plant Diversity. *Nova Acta Leopoldina NF 92 342*: 61–83.
- BARTOLOMÉ, C., J. ÁLVAREZ JIMÉNEZ, J. VAQUERO, M. COSTA, M.A. CASERMIRO, J. GIRALDO & J. ZAMORA (2005). *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente-Dirección General para la Biodiversidad.
- CITES (1973). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <http://www.cites.es/>
- CONSEJO DE EUROPA (1992). Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 206/7, de 22 de julio de 1992.

- DEL ARCO AGUILAR, M.J. & O. RODRÍGUEZ DELGADO (2018). *Vegetation of the Canary Islands*, Plant and Vegetation 16, Cham (Switzerland): Springer.
- DEL ARCO AGUILAR, M.J. & O. RODRÍGUEZ DELGADO (2003). Las comunidades vegetales de Gran Canaria. En: Rodríguez Delgado, O. (ed.). *Apuntes sobre Flora y Vegetación de Gran Canaria (Guía de la excursión geobotánica de las XIX Jornadas de Fitosociología y Simposio Internacional de la FIP 2003)*: 71-134. Las Palmas de Gran Canaria: Cabildo Insular de Gran Canaria.
- DEL ARCO, M., M. SALAS-PASCUAL, J.R. ACEBES, M.C. MARRERO, J.A. REYES-BETANCORT & P.L. PÉREZ-DE-PAZ (2002). Bioclimatology and climatophilous vegetation of Gran Canaria (Canary Islands). *Ann. Bot. Fennici* 39: 15-41.
- GOBIERNO DE CANARIAS (2010). Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas. *BOC* 112, de 9 de junio de 2010.
- MARRERO, Á. (2016). Eucaliptos en Gran Canaria, identificación y corología. Hacia una reseña histórica. *Botánica Macaronésica* 29: 91-137.
- MARRERO, Á. (2019a). Comentarios y adiciones corológicas a la flora vascular nativa de gran canaria. *Botánica Macaronésica* 30: 99 –120.
- MARRERO, Á. (2019b). Adiciones corológicas a la flora vascular de gran canaria, especies xenófitas, ocasionales o potenciales invasoras. *Botánica Macaronésica* 30: 121-142.
- MARRERO, Á, M. CLAESSENS, D. GONZÁLEZ, C. SANTIAGO & J. CLAESSENS (2019). Chorological additions and distribution of the native orchids of Gran Canaria. *Botánica Macaronésica* 30: 65-88.
- MARZOL-JAÉN, M.V. (1988). La lluvia: un recurso natural para Canarias. S/C de Tenerife: Serv. Public. Caja General de Ahorros de Canarias.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2011). Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. *BOE* 46, de 23 de febrero de 2011.
- MINISTERIO DE PRESIDENCIA (1986). Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979. *BOE* 235, de 1 de octubre de 1986.
- MUTKE, J., H. KREFT, G. KIER & W. BARTHLOTT (2010). European Plant Diversity in the Global Context. En Settele, J., L. Penev, T. Georgiev, R. Grabaum, V. Grobelnik, V. Hammen, S. Klotz, M. Kotarac & I. Kuehn (eds). *Atlas of Bioiversity Risk*: 4-5. Sofia (Bulgaria): Pensoft.
- QUINTANA VEGA, G., M. SALAS PASCUAL & E. FERNÁNDEZ NEGRÍN (2006). Contribución al estudio de las comunidades rupícolas de la vertiente norte de Gran Canaria (Islas Canarias). *Lazaroa* 27: 89-102.
- SALAS-PASCUAL, M. & A. NARANJO-CIGALA (2015). Singularidades de la región macaronésica. En: Santamarta, J.C. & J. Naranjo Borges (eds.), *Restauración de la Cubierta Vegetal y de Espacios Degradados en la Región de la Macaronesia*: 37-69. Madrid: Colegio de Ingenieros de Montes.
- SALAS-PASCUAL, M. & E.A. DÉNIZ SUÁREZ (2019). Novedades y precisiones sobre la distribución de las especies del género *Arbutus* L. (*Ericaceae*) en Gran Canaria (Islas Canarias). *Botanica Complutensis* 43:85-96.

- SALAS-PASCUAL, M., G. QUINTANA-VEGA & E. FERNÁNDEZ-NEGRÍN (2015). Caracterización fitogeográfica de la isla de Gran Canaria (Islas Canarias, España). *Lazaroa* 36: 9-20
- SÁNCHEZ VELÁZQUEZ, T. (2013). A new species of *Cheilanthes* (*Sinopteridaceae*, *Pteridophyta*) from Gran Canaria (Canary Islands). *Botánica Macaronésica* 28: 21-2
- SANTANA SANTANA, A. & S. NARANJO CIGALA (1992). *El relieve de Gran Canaria. Guía de las grandes unidades morfológicas*. Las Palmas de Gran Canaria: Editorial Nogal.
- SOSA, P., A. NARANJO CIGALA, M. MÁRQUEZ, A. ESCANDELL & M.A. GONZÁLEZ PÉREZ (2007). *Atlas de los palmerales de Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria: Obra Social de la Caja de Canarias.
- SUNDING, P. (1972). The vegetation of Gran Canaria. *Skr. Norske Vidensk. Akad. Oslo I. Matem. Naturv. Kl. n.s.* 29: 1-186.
- VERA GALVÁN, A. (coord.) 2007. Red Europea de Espacios Protegidos Natura 2000 en Canarias. Las Palmas de Gran Canaria: Gobierno de Canarias-Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial.
- VERLOOVE, F., Á. MARRERO RODRÍGUEZ, M. SALAS-PASCUAL & A. GUIGGI (2018). New cactus records from Gran Canaria with a key to the opuntoid species now established in the Canary Islands (Spain). *Haseltonia* 25: 115-124.
- VERLOOVE, F., J. THIEDE, Á. MARRERO RODRÍGUEZ, M. SALAS-PASCUAL, J.A. REYES-BETANCORT, E. OJEDA-LAND & G.F. SMITH (2019). A synopsis of feral *Agave* and *Furcraea* (*Agavaceae*, *Asparagaceae* s. lat.) in the Canary Islands (Spain). *Plant Ecology and Evolution* 152(3): 470-498.
- VV.AA. (2009). *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.



## **5. Apuntes sobre la fauna de Gran Canaria**

**Miguel Ángel Peña Estévez**

*Biólogo. Consejería de Medio Ambiente.  
Cabildo de Gran Canaria.*

*La fauna de Gran Canaria es un componente esencial a la hora de comprender el funcionamiento de los ecosistemas de la Isla. Desde hace algunos siglos se viene estudiando su composición y funcionamiento, pero continúan las aportaciones científicas en pleno siglo XXI. Este conocimiento es crucial para tomar decisiones que permitan su mejor gestión y disfrute.*

### **Introducción**

#### **El marco geográfico**

Canarias está situada a 95 km de la costa noroccidental africana. Está compuesta por ocho islas con población humana residente y numerosos islotes despoblados, pero con relevancia biogeográfica. En la tabla 1 se observa que la isla de Gran Canaria ocupa el tercer lugar en parámetros relevantes para el poblamiento de su biota como la distancia al continente, la antigüedad, la superficie y la altitud máxima, pero al mismo tiempo es la más densamente poblada (ISTAC, 2019).

**Tabla 1.** Parámetros biogeográficos de las islas Canarias.

	El Hierro	La Palma	La Gomera	Tenerife	Gran Canaria	Fuerteventura	Lanzarote
Antigüedad (m.a.)	1,2	1,8	9 - 10	11 - 12	14 - 15 3ª	20 - 21	20 - 21
Superficie (Km <sup>2</sup> )	269	708	370	2.034	1.560 3ª	1.655	807
Altura máxima (m)	1.501	2.426	1.487	3.718	1.948 3ª	807	670
Dist. Continente (Km)	448	456	378	307	210 3ª	95	125
Habitantes *	10.798	81.863	21.136	904.713	846.717 2ª	113.275	149.183
Densidad población	40	116	57	445	543 1ª	68	185

Desde un punto de vista fisiográfico, Gran Canaria tiene forma circular con su máxima altitud en el centro y numerosos barrancos en disposición radial. Esto hechos, en combinación con los vientos alisios que provienen del noreste y dejan sentir su máxima humedad entre los 900 y los 1.500 m de altitud, conforman varias zonas climáticas: la Gran Canaria húmeda, que ocupa la cara orientada a estos vientos y la isla seca, a sotavento. La modificación que estos vientos sufren con la altitud define al menos tres estratos: el afectado por los alisios directamente (mar de nubes), otro desde su base hasta llegar a la costa y el superior, que llega hasta el techo de la Isla.

Esta compartimentación climática, en unión de la naturaleza de sus suelos y el gradiente que generan sus cuencas hidrográficas, generan un mosaico de hábitats muy variados, tanto para la flora como para la fauna.

## Los hábitats

Si tomamos como base la vegetación actual para definir los hábitats (cosa muy común por razones metodológicas), resulta que Tenerife tiene un índice de riqueza ecológica de 64, seguida de Gran Canaria con 39 (Machado, 1998). Esto debería repercutir directamente en su composición faunística; sin embargo, es necesario matizar que Gran Canaria, como otras islas del Archipiélago, ha estado sometida a diversas transformaciones a lo largo del tiempo que han acabado modificando su biota.

Siguiendo la clásica estratificación de hábitats conforme a la altitud y a la influencia de los vientos alisios, resulta que Gran Canaria tiene un primer cordón costero compuesto, básicamente, por playas llanas (de arena o piedras) dispuestas mayoritariamente en la fachada oriental y que tiene como elementos faunísticos más característico la presencia de aves

limícolas y diversas ardeidas entre los que cabe destacar la garceta común, vuelvepiedras, correlimos tridáctilos y ciertos contingentes de relevancia nacional como el zarapito trinador. Escarabajos como la escasa *Pimelia estevezi* o la *P. granulicollis* son endemismos que sólo podremos encontrar en las playas de arenas organógenas. Especial relevancia tienen las colonias de aves marinas que viven en los acantilados costeros de la costa occidental, como la pardela cenicienta, el petrel de Bulwer o la gaviota patiamarilla. Más escasa, pero muy importante es el uso que de sus escarpes hace la creciente población de halcón de tagarote.

A continuación, nos podemos encontrar los grandes llanos áridos y terrosos, como los situados entre las localidades de Telde y Maspalomas. Son territorio del camachuelo trompetero, de la terrera marismeña, del bisbita caminero y ocasionalmente del corredor sahariano. Aquí, los escarabajos tenebriónidos compiten ventajosamente para combatir la falta de agua y se impone su presencia.

Si continuamos nuestra progresión en altura, llegamos al cardonal tabaibal. Aquí podemos encontrar aves con una amplia dispersión pero que frecuentan mucho este hábitat, tal como el alcaudón o la curruca tomillera. Destaca la compleja comunidad de insectos que vive asociada a las diferentes etapas vitales de las euforbiáceas. Sirva como ejemplo el escarabajo longicornio *Deroplia annulicornis* que gusta de los tallos muertos del cardón.

Siguiendo nuestro recorrido nos encontramos con el bosque termófilo, que en Gran Canaria ocupó una gran extensión. Aquí es frecuente avistar el canario, la curruca capirotada y durante el estío nos visita la tórtola europea.

Y llegamos a los escasos restos del monteverde de la Isla, donde se ven animales como el gavián, la chocha perdiz, la paloma rabiche o, más frecuentemente, el pinzón común, el petirrojo o el revoltoso mirlo común.

El pinar llega hasta las cumbres de la Isla y sin lugar a dudas, su especie más emblemática es el pinzul o pinzón azul de Gran Canaria. También el pico picapinos deja sentir su presencia, si bien es cierto que puede encontrarse en muchos ecotonos con el pinar. De nuevo, la comunidad entomológica vuelve a brillar con un cortejo muy importante asociado al pino canario y a algunas plantas de su sotobosque. Cabe resaltar el hermoso *Buprestis bertheloti*, un escarabajo 25 mm de largo (Fig. 1) que durante su etapa larvaria se alimenta de troncos de pinos enfermos o quemados y que son alimento de los picapinos.

Finalmente, tenemos los hábitats azonales, tales como los barrancos radiales que surcan la Isla y que son el hogar de numerosas especies de rapaces que utilizan sus acantilados para nidificar, como el busardo ratonero o el ubicuo cernícalo; o las saucedas, frecuentadas durante todo el año por alispas, mosquiteros, canarios, currucas, etc.

A estas fortalezas de los hábitats potenciales habría que sustraerle las transformaciones históricas que empezaron a sufrir las islas con la colonización y especialmente con la introducción del ganado. Pero si hay un hito en la historia de la conservación de Canarias es su colonización por los europeos, que a los habituales aprovechamientos forestales y agrícolas, dejaron un sistema de reparto de tierras muy fragmentado que favorecía el minifundio y la explotación intensiva de sus recursos naturales. A esto hay que añadir la importante deforestación durante la Guerra Civil española y la postguerra, especialmente para el carboneo. El asentamiento de la población en la zona del bosque termófilo, el aprovechamiento agrícola de la laurisilva, el maderero del pinar y el abancalamiento de todos los terrenos en pendiente se culminó con el desarrollo de la industria turística que urbanizó los territorios costeros que habían escapado a la ocupación humana.



**Fig. 1.** Escarabajo *Buprestis bertheloti*.

Se puede advertir por lo tanto que, aunque Gran Canaria tiene una gran cantidad de hábitats potenciales, se han visto mermados en los últimos 2.000 años hasta conformar el paisaje y la estructura faunística que actualmente poseemos.

Lamentablemente el futuro no se esboza mejor puesto que actualmente entran más especies en el Catálogo de Especies Amenazadas que las recuperadas. Y los hábitats de las especies no corren mejor suerte.

## **Diagnos de la fauna**

### **Historia del estudio de la fauna de Gran Canaria**

Las primeras exploraciones faunísticas de Gran Canaria provienen básicamente de extranjeros que visitaron la Isla. Poco a poco se fueron sumando las burguesías locales (especialmente durante la Ilustración) hasta la creación de las dos universidades canarias, que han formado a numerosos profesionales que están generando un conocimiento sobre la fauna de Canarias hasta entonces impensable. Por ejemplo, durante los últimos diez años ha sido citada una especie animal nueva para Gran Canaria cada mes.

El siguiente impulso al conocimiento de nuestra biota y en particular de nuestra fauna, ha sido la tecnología digital, que ha permitido saltar las barreras de aislamiento que siempre habían retrasado el conocimiento en el Archipiélago y estructurar unos datos muy dispersos (del orden de decenas de miles de referencias bibliográficas) hasta convertirlos en una información útil. Un buen ejemplo de ello es el Banco del Inventario Natural de Canarias (BIOCAN), recientemente reformado para conseguir una interface más amigable con el usuario.

### **La fauna en números**

Las islas Canarias cuentan (a fecha de 16 de noviembre de 2019), con 8.980 especies de animales, según el Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias (BIOCAN, 2019). De ellas el 90% son artrópodos (8.017 especies), el 4% son moluscos (324), el 3% otras especies de invertebrados (270) y el 3% representan el grupo de los vertebrados (279). En consecuencia, podemos afirmar que la inmensa mayoría son especies de artrópodos.

De este amplio elenco de especies cabe resaltar que los elementos endémicos representan un significativo porcentaje, en especial los artrópodos, que con 2.241 especies es el grupo que da cabida a la mayoría de los endemismos.

Dentro de este panorama faunístico, puede afirmarse que Gran Canaria tiene un papel relevante en cuanto al número de especies (Tabla 2). En la isla se han citado 3.542 especies, que vienen a representar más de un tercio de las presentes en Canarias, y que no viene más que a ratificar la enorme relevancia que tienen los artrópodos y más concretamente los insectos, que suman 2.663 especies.

**Tabla 2.** Espectro faunístico de Gran Canaria.

<b>Taxon</b>	<b>N. ssp</b>
Anélidos	26
Artrópodos	3.188
Briozoos	0
Moluscos	98
Nematodos	46
Platelmintos	8
Otros invertebrados	2
Vertebrados	174
<b>Total</b>	<b>3.542</b>

Pero este inventario sigue abierto. Podemos afirmar, sin temor a equivocarnos, que en los últimos diez años se ha pasado de 3.421 especies a 3.542 actuales, lo que viene a significar 121 citas nuevas, un indicador de lo mucho que queda por inventariar de la fauna grancanaria.

Si nos centramos en las especies endémicas de fauna de Gran Canaria, vemos que se eleva a 1.177 especies, de los que los insectos vienen a representar 1.096, algo que va en sintonía con lo que ocurre con la composición del Archipiélago. También destacan las 66 especies endémicas de moluscos y las 11 de vertebrados, todas a nivel de las Islas. Dentro de este grupo, 11 especies pertenecen a las aves, cuatro a los reptiles y uno a los mamíferos.

## **Especies relevantes**

### **A. Vertebrados endémicos**

#### **A.1. Reptiles**

##### **Perenquén de Gran Canaria**

##### ***Tarentola boettgeri boettgeri* Steindacher, 1891**

El perenquén de Gran Canaria es una subespecie exclusiva de Gran Canaria, donde tiene una amplia distribución y es relativamente abundante. Como la mayoría de las salamanquesas o perenquenes tiene hábitos nocturnos. Su alimentación es básicamente insectívora, hasta tal punto que en ciertos países árabes este grupo de animales son muy respetados por su benéfica labor. La especie figura en el Catálogo Nacional y de Canarias en régimen de protección especial.

**Lagarto gigante de Gran Canaria**  
***Gallotia sthelinii* (Schenkel, 1901)**

El lagarto gigante de Gran Canaria (Fig. 2) pertenece al grupo de los «lagartos gigantes» de Canarias pues puede alcanzar los 80 cm de longitud, aunque lo habitual es que no supere los 45; y sin embargo, hasta ahora es una especie abundante. Se distribuye prácticamente por toda la isla. Juega un importante papel en la trama ecológica de la isla gracias a que es un gran dispersor de semillas de plantas, aunque no desdeña los insectos en ciertas etapas de su vida. Como la mayoría de los lagartos, aprovecha las primeras horas del día para elevar su temperatura corporal exponiéndose a la radiación solar. La reciente introducción de la culebra real de California (*Lampropeltis getula californae*) está poniendo en serio peligro sus poblaciones y comprometiendo a medio plazo la viabilidad de la especie.



**Fig. 2.** Lagarto gigante de Gran Canaria, *Gallotia sthelinii*.

**Lisa de Gran Canaria**  
***Chalcides sexlineatus* Steindachner, 1891**

La lisa de Gran Canaria es un endemismo insular que puede alcanzar los 9 cm de longitud, exceptuada su cola (Fig. 3). Se distribuye desde la

costa hasta la cumbre, con preferencia por los microhábitats frescos, donde se alimenta de insectos. Se han reconocido dos subespecies: una en el norte, *Ch. s. bistriatus*, más grandes que los del sur, y *Ch. s. sexlineatus*, en la zona más meridional de la Isla, de menor talla, con cuatro líneas amarillentas en su dorso y con una conspicua cola azul metálica. Sus principales enemigos son la culebra real de California y los gatos asilvestrados.

Está bajo el «régimen de protección especial» del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo Canario.



**Fig. 3.** Lisa de Gran Canaria, *Chalcides sexlineatus*.

## **A.2. Aves**

### **Pinzul o pinzón azul de Gran Canaria**

*Fringilla polatzeki* Hartert, 1905

Este hermoso pájaro (Fig. 4) es endémico de las zonas centro y oeste de Gran Canaria, básicamente vive en sus pinares maduros, con abundante sotobosque, aunque puede frecuentar ciertos hábitats azonales como las saucedas, siempre próximos al pinar. Gusta de alimentarse de piñones, pero cuando llega la época de cría busca insectos. Se distingue de la especie de

Tenerife (de la que fue desgajada recientemente), por la banda negra sobre el pico y por su menor tamaño (16,5 cm).

Sus poblaciones se han visto muy mermadas por el coleccionismo y la deforestación. Actualmente sus principales enemigos son los gatos asilvestrados y la endogamia. Merced a importantes esfuerzos para su recuperación, la población empieza a aumentar sus efectivos.

Es una de las aves más escasas de Europa, por eso está dentro de la máxima categoría de protección en la Directiva Aves, en peligro de extinción dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo Canario y en el Anexo II (fauna estrictamente protegida) del Convenio de Berna.



**Fig. 4.** Pinzul o pinzón azul de Gran Canaria, *Fringilla polatzeki*.

### **Paloma rabiche**

#### ***Columba junoniae* Hartert, 1916**

Esta paloma (Fig. 5) es una especie endémica de Canarias que se distribuye por todas las islas occidentales y centrales de Canarias (incluida



**Fig. 5.** Paloma rabiche, *Columba junoniae*.

Gran Canaria). Tiene preferencia por el bosque termófilo y a veces entra en la laurisilva.

Le gusta mucho la fruta de estas formaciones boscosas, por lo que cumple un importante papel en la dispersión de los árboles del bosque termófilo. Es una especie de hábitos más solitarios que la paloma turqué y de un carácter más esquivo. Pone un solo huevo en el suelo de paredones y repisas. Es muy característica la banda blanquecina que presenta en el extremo distal de la cola.

Sus poblaciones han ido menguando a causa de las antiguas cacerías, la transformación de su hábitat y la depredación de sus huevos, hasta el punto que llegó a desaparecer en Gran Canaria. Desde el 2013 el Cabildo de Gran Canaria viene desarrollando un proyecto de reintroducción con buenos resultados. En estos momentos se reproduce en la naturaleza, pero sin llegar sus efectivos al tamaño necesario para constituir una población autosostenible por lo que será necesario continuar los esfuerzos de aumento del tamaño poblacional.

Es una especie encuadrada en el Anexo I de la Directiva Aves, en el Catálogo Nacional y Canario como Vulnerable y en el Convenio de Berna figura en su Anexo II.

### **Paloma turqué**

#### ***Columba bollii* Godman, 1872**

Esta hermosa especie es endémica de Canarias, donde está citada para todas las islas, excepto Fuerteventura y Lanzarote. Con la destrucción de la laurisilva de Gran Canaria desapareció como especie nidificante, aunque ocasionalmente se avistan algunos ejemplares salvajes, que posiblemente estén llegando de Anaga. En estos momentos se está redactando un proyecto para proceder a su reintroducción por métodos muy semejantes a los aplicados con su congénere la paloma rabiche.

Alcanza los 35-39 cm de longitud. Tiene el vientre de color vinoso, con hermosos reflejos e irisaciones en el cuello, excepto el joven. Carece de la banda blanca distal de la cola que posee la rabiche. Gusta de desplazarse en grupos (menos solitaria que la rabiche), y a diferencia de ella tiene una marcada preferencia por moverse por el monte verde, en cuyos árboles construye sus toscos nidos, donde pone un solo huevo.

Su principal amenaza es la alteración de su hábitat, especialmente en lo referente a la depredación por gatos y ratas de sus huevos y pollos, aunque en los últimos años parece que sus poblaciones se han empezado a recuperar. Se encuentra en el Anexo I de la Directiva Aves, en régimen de protección especial en el Catálogo Nacional, como vulnerable en el Canario y en el Anexo II del Convenio de Berna.

## B. Invertebrados endémicos

Como apuntábamos en el espectro faunístico de Gran Canaria vive más de un millar de especies endémicas de insectos. Obviamente, este no es el lugar adecuado para tratarlas en detalle, bastará con poner un par de ejemplos sobre su relevancia biológica. Entre los escarabajos tenemos una buena ilustración con el género *Pachydema*, que con 17 especies constituyen un magnífico ejemplo de radiación insular. Otro caso muy relevante lo constituye el género de gorgojos *Laparocerus*, que con 222 especies (todas ellas endémicas) ostenta uno de los récords de biodiversidad dentro de un mismo género, con el plus añadido de que hasta hace unos pocos años la mayoría de estos taxones eran desconocidos para la Ciencia.

También los moluscos están bien representados en Gran Canaria (98 especies) y por nombrar algunos endemismos cabe destacar especies como *Theba arinagae*, un caracol terrestre cuya distribución mundial se limita a un territorio (más bien parcela) de 300 x 50 m y que, además de encontrarse vivo sólo en Gran Canaria, aparece como fósil en Fuerteventura. Un caso semejante es el de *Napaeus isletae*, otro caracol terrestre que fue descrito en 1992 y que apenas ocupa 4 km<sup>2</sup>. Su principal factor de amenaza proviene de las maniobras en una base militar.

### Especies extintas

Las actuales especies que pueblan Gran Canaria son la estela de un espectro faunístico más amplio. De muchas especies desaparecidas de la Isla nunca tendremos noticias, especialmente invertebrados, pues fueron extinguidas antes de que fueran documentadas, pero de otras nos quedan datos que los primeros zoólogos que nos visitaron tuvieron la oportunidad de recoger. Entre ellas cabe destacar el milano real, una rapaz que en palabras del insigne ornitólogo británico David Bannerman era la más abundante a principios del siglo XX; desde hace muchos años no cría en la Isla. Otra ave de gran porte es el alimoche o guirre, que durante mucho tiempo fue muy abundante, especialmente por los llanos de Agüimes; hasta que en los años 80 del pasado siglo se avistaron los últimos ejemplares. Es muy posible que la extinción de ambas especies en la Isla se deba al intensivo uso de insecticidas, especialmente durante las invasiones de langosta del desierto.

La avutarda hubara es una especie de gran tamaño que algunos autores (Meade-Walde, 1893) citaron como ocasional en los llanos situados entre Agüimes y Maspalomas durante el siglo XIX. Otra especie de querencias esteparias es el corredor sahariano, que al parecer habitaba abundantemente los llanos que median entre Las Palmas de Gran Canaria y Arguineguín, pasando por Telde y Maspalomas. Afortunadamente se empiezan a volver a

encontrar e incluso se han detectado algunas parejas nidificando en años recientes. En ambos casos su extinción de la Isla se debe a las fuertes transformaciones antrópicas que han sufrido sus hábitats.

La cerceta pardilla es un hermoso pato que criaba en el Charco de Maspalomas hasta principios del siglo XX (Bannerman, 1919), pero las importantes transformaciones que ha venido sufriendo su hábitat han provocado el abandono por parte de la especie. Por parecidas causas vio su desaparición la colonia de charrán común que criaba por centenares en las playas del Inglés y Maspalomas. Afortunadamente esta especie sigue reproduciéndose en algunas localidades selectas de Gran Canaria, pero no tenemos conocimiento de colonias de gran magnitud.

De algunas especies se conservan sus restos fósiles, sirvan de muestra la tortuga gigante de Gran Canaria (*Geochelone vulcania*), cuyo caparazón alcanzaba los 61 cm de longitud. Un caso semejante ha ocurrido con la rata gigante de Gran Canaria (*Canariomys tamarani*), un roedor que alcanzaba los 25 cm de largo y que tenía hábitos semiacuáticos. Algunas especies no han podido ser encontradas desde hace muchos años a pesar de los esfuerzos realizados en ese sentido, como los escarabajos endémicos *Pseudomyas doramensis* y *Asaphidion delatorrei* que fueron descritos en 1927 y no se han vuelto a encontrar a pesar de intensas prospecciones (Machado, 1992). No menos preocupantes son algunas especies que están a punto de desaparecer de Gran Canaria, como el chorlitejo patinegro, del que sólo se conoce una pareja nidificante o el cada vez más escaso cuervo canario o de la rara lechuza.

## **Puntos calientes de diversidad de vertebrados**

Toda esta biodiversidad no se distribuye de manera homogénea por la Isla. Representando en el territorio el número de especies por unidad de superficie, aparecen los puntos calientes de biodiversidad o como se denomina en inglés *hot spots*. Tomando como base la distribución de los vertebrados en Gran Canaria, dado que ellos son el grupo animal mejor cartografiado, resulta que tenemos cinco áreas a destacar.

La primera son los Tiles de Moya, que alberga especies de lo que fue el bosque de Doramas, una frondosa laurisilva que cubrió buena parte de las medianías septentrionales de la Isla. El segundo punto caliente de biodiversidad es el macizo de Tamadaba, cubierto en buena parte de un pinar canario que alberga varias facies húmedas, aunque no menos interesantes son sus farallones, donde se refugian numerosas especies relícticas. La tercera zona a destacar es el macizo de Inagua que a semejanza del anterior da cobijo a un importante pinar, pero esta vez con características más secas. La zona de Ayagaures contiene un pinar árido,

más o menos ralo y con numerosas variantes dada su accidentada orografía. Finalmente, destacar la última zona, constituida por las Dunas de Maspalomas y su laguna costera (popularmente conocida como La Charca), que son hábitats de especies psamófilas o asociadas a los cuerpos de agua salobre y que, además, constituye una importante zona de paso de aves migratorias.

### **Mapa de rarezas**

Si en lugar de la densidad de especies cartografiamos las especies escasas (vulgarmente conocidas como raras), resulta que tendríamos una serie de cuadrículas relevantes distribuidas por toda la Isla, pero con mayor densidad en las cumbres centrales y, en general, en aquellos territorios donde la pendiente es más acusada. Esto sugiere que buena parte de los taxones se han visto relegados a las zonas de difícil acceso para el hombre y a su actividad transformadora, si bien es cierto que el ganado cabrío también es capaz de llegar hasta muchos de estos enclaves. Refuerza esta idea el que la mayoría de las especies pueden prosperar adecuadamente en los terrenos más llanos, donde el suelo es más profundo y donde cabe esperar mayor diversidad y productividad vegetal.

### **Amenazas actuales**

La fauna de Gran Canaria está sometida a fuertes presiones, hasta el punto de poner en riesgo su estructura o su funcionamiento y, a veces, su propia existencia.

Sin lugar a dudas, la amenaza más importante a que está sometida la biota insular es la transformación de su hábitat. La actual densidad poblacional (cifrada en 543 habitantes por kilómetro cuadrado), deriva en sangrantes transformaciones como la sobreexplotación del agua, el suelo, la construcción de infraestructuras y equipamientos o las actividades ganaderas no estabuladas. Además, eventos como la sobreexplotación de los bosques para la construcción de barcos o el carboneo durante la guerra y la postguerra civil española terminaron por dejar este tipo de hábitats bajo mínimos, con las evidentes repercusiones que esto significaba para toda la pirámide ecológica que sobre ella se construía.

Con el tráfico masivo de mercancías y la cultura del bienestar se ha intensificado la entrada de especies exóticas que acaban desplazando a las nativas. Son las denominadas especies invasoras. Viviendo en el Medio Natural de Canarias han sido citadas 797 especies animales introducidas y la cifra continúa subiendo. Esto representa aproximadamente el 10% del total de la fauna. Entre ellas muchas son invasoras. Así, especies como la culebra real de California, que está diezmando los reptiles de la Isla; la

cotorra argentina, que compite con aves nativas o el caracol manzana (Fig. 6) y el cangrejo de río americano, que causa importantes destrozos en las infraestructuras hidráulicas o el picudo rojo, un gorgojo que produce significativos perjuicios en las palmeras canarias, son una amenaza importante para el equilibrio de los ecosistemas. Una de las últimas de las invasoras en incorporarse a esta triste lista es la tilapia de Mozambique, que ha colonizado la Charca de Maspalomas hasta arrasar con las once especies de peces citadas para esta masa de agua, ha devorado toda la vegetación subacuática y con riesgo de que acaben depredando sobre los polluelos de las aves acuáticas.



**Fig. 6.** Caracol manzana, *Pomacea* sp.

Especies más ligadas al entorno humano también causan importantes quebrantos a los animales silvestres de Gran Canaria. Es el caso de los gatos asilvestrados, que depredan sobre reptiles endémicos, aves y musarañas. Las cabras asilvestradas también causan un daño indirecto sobre la fauna, al eliminar la biomasa vegetal y ser causantes de numerosas extinciones de plantas y, por ende, de sus animales asociados. Menos

ostensible, pero no menos importantes son los conejos. Estos herbívoros se alimentan de los estadios iniciales de las plantas hasta impedir el normal desarrollo del estrato herbáceo, base de una importante comunidad de invertebrados y alimento de numerosos vertebrados como lagartos y aves.

La última de las amenazas que se han incorporado a este panorama es el cambio climático provocado por el ser humano. La intensidad de las perturbaciones azarosas que está teniendo el clima está provocando una tasa de extinción mucho más elevada a la esperada en condiciones de evolución no influida por el elemento antrópico. Sin llegar a este extremo, la modificación de los parámetros climáticos está provocando que las especies se redistribuyan. En Canarias esto provocará una elevación en altitud de los hábitats, de manera que los organismos de las zonas cacuminales no tendrán a donde migrar y acabarán desapareciendo. Igualmente, el cambio climático está propiciando que especies procedentes de países más cálidos se acaben asentando en las Islas, con la modificación consiguiente de las relaciones entre ellas. Casos como el asentamiento de diversos psitácidos o de la tórtola senegalesa, o de la culebrilla ciega de las macetas, son cada día más frecuentes. Lamentablemente no es de excluir que estos nuevos poblamientos puedan impulsar el asentamiento de invertebrados como ciertas especies de mosquitos, bien conocidos como vectores de enfermedades que pueden afectar a la salud humana, al ganado y a la economía basada en el turismo.

## **Gestión**

Como hemos podido esbozar hasta ahora, la riqueza y diversidad animal potencial de Gran Canaria es muy elevada, pero no le va a la zaga las presiones que amenazan su funcionamiento y hasta su pura existencia. Se hace necesario pues, aplicar medidas que favorezcan el restablecimiento de los equilibrios dinámicos tan propios del mundo natural. Para eso, será inexcusable contemplar a todas las especies. En otras palabras, no podemos aspirar a reconducir la situación sin tener en cuenta el elemento humano que, al fin y a la postre, es la especie que en la mayoría de las ocasiones produce la alteración de los elementos naturales.

Se entiende pues que más allá de trabajar en especies concretas en determinados momentos, es insoslayable dar un enfoque holístico al trabajo de recuperación, teniendo en cuenta tanto las dinámicas del mundo natural (erosión, flujo génico, dinámica sedimentaria, ecología de cuencas, etc.) como al factor humano, tales como la agricultura, la pesca y la ganadería, el sector forestal, el turismo, la industria, los servicios ambientales o el flujo de la información. Para ello no hay mejor herramienta que la restauración ambiental, entendida como el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema degradado, dañado o destruido, incluyendo el restablecimiento

de la integridad biótica preexistente en términos de composición de especies y estructura de la comunidad [Society for Ecological Restoration (SER) International, 2004].

Para la gestión de las especies de animales silvestres de Gran Canaria (y de Canarias por extensión), es necesario contemplar varios aspectos.

En primer lugar, la fragmentación en la gestión de las especies. Nos referimos a la dispersión de las competencias administrativas. Tal es así que el órgano ambiental competente para la gestión de las especies depende de su categoría de amenaza (en peligro de extinción, vulnerable, sensible a la alteración del hábitat, etc.). También es necesario saber si tiene plan de recuperación aprobado o no, pues dependiendo de ello la competencia recae en una Administración u otra. Así mismo, si la actuación que se pretende acometer para su gestión tiene ámbito suprainular o insular. También depende del tipo de actividad que se vaya a realizar: no es lo mismo hacer un anillamiento científico que colocar nidales para favorecer la cría y, finalmente si estamos ante una especie cinegética o carece de esta condición. Ya con estos factores en juego y sus correspondientes combinaciones tendríamos un panorama suficiente complejo como para dificultar la toma de decisiones sobre los diversos aspectos sobre los que se deban actuar.

Otro inconveniente a la hora de gestionar la fauna es la indefinición legal sobre el titular de las competencias para la gestión de las especies invasoras. Tomemos como ejemplo el picudo de las palmeras *Diocalandra frumenti* (Fabricius, 1801), que afecta a las palmeras y por lo tanto a toda la comunidad de animales que vive en ellas. Si quisiéramos hacer un proyecto de control sobre esta plaga deberíamos saber que si la planta está aún en vivero es competencia de la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias; si estamos ante un ejemplar cultivado o en suelo urbano sería competencia del correspondiente ayuntamiento (¡y en Gran Canaria hay 21!); si por el contrario la palmera fuera un ejemplar silvestre sería competencia de la Consejería de Medio Ambiente; si las plantas estuvieran en tránsito entre las islas sería competencia de la Administración General del Estado a través de su Servicio de Inspección Fitosanitaria. A todo esto, hay que sumar las iniciativas de los particulares. ¿Cómo es posible realizar una acción conjunta que erradique la plaga de una isla?

En la línea de las especies invasoras se hace necesario activar medidas de bioseguridad que ejerzan una labor de prevención en la entrada de especies invasoras en Canarias y del tránsito entre ellas. Se hace necesario identificar, interceptar y destruir las invasoras en los puertos y aeropuertos de nuestras islas. No sólo las que tienen la consideración de plaga agrícola (como hasta ahora), sino las que puedan perjudicar los recursos naturales. Una vez más se cumple el viejo adagio de que «si piensas que invertir en Medio Ambiente es caro, prueba a no hacerlo». El Catálogo de Especies

Invasoras será una buena herramienta, aunque algunos técnicos pensamos que sería más práctico crear el listado de especies autorizadas para la importación, dado que nunca seremos capaces de abarcar todas las especies que se podrían convertir en invasoras cuando lleguen a Canarias, además de darle mayor seguridad jurídica a los importadores de animales.

Finalmente, cabe resaltar la escasez de acciones sobre las especies no catalogadas. Conviene saber que la biodiversidad afecta a todas las especies y no sólo a las que figuran en los Catálogos oficiales de Especies Amenazadas. La Ley protege a todas las especies silvestres y no sólo a las catalogadas, si bien es cierto que éstas están sometidas a un régimen más intenso de protección. Pues bien, en Gran Canaria no hay ningún plan de recuperación vigente de especies animales que estén catalogados y desde luego no tenemos conocimiento de un documento oficial sobre el que se estén haciendo labores formales de conservación de fauna no catalogada, excepto algún proyecto *Life*.

Otra amenaza que ronda a la fauna de Gran Canaria es la ausencia de un cuerpo de agentes de la autoridad especialmente entrenado para la correcta aplicación de la normativa existente. Y no me estoy refiriendo a la fauna cinegética, sino a ese contingente de miles de especies que están en franco peligro. No existen en la Isla Agentes de Medio Ambiente especializados en la recuperación de especies o en la vigilancia de las amenazadas o en el tráfico ilegal de animales silvestres. Justo es reconocer que durante los últimos años se ha ido incrementado la actividad en este sentido y durante 2018 se levantaron 14 actas por incidentes relacionados con la caza furtiva y los venenos, de los cuales la mitad fueron positivos. Si enmarcamos la realidad a nivel del Archipiélago y nos centramos en los accidentes de avifauna con las líneas de energía eléctrica, durante el 2019 se levantaron actas de unas 30 colisiones y 45 electrocuciones, afectando a especies tan emblemáticas como la hubara (19 ejemplares), el ratonero (26 exx.) o el cuervo (56 exx.). En menor medida aparecen el cernícalo, la pardela cenicienta, el alcaraván, el guirre, etc.

La escasez, cuando no ausencia, de cuadros técnicos dedicados en exclusiva a la gestión de la fauna grancanaria es ya tradicional y se asume como algo cotidiano. No es factible redactar proyectos de recuperación de especies animales sin técnicos adecuadamente formados que se dediquen a ello, pero más importante que la redacción y aprobación de planes es su ejecución material (que corresponde a los cabildos) y la disponibilidad de plantilla para estos fines es simplemente inexistente.

Un gran activo para la gestión de la fauna silvestre ha sido el Centro de Recuperación de Fauna de Tafira, que durante los últimos 20 años ha estado operativo bajo el mando del Cabildo de Gran Canaria. Durante este tiempo se ha atendido, por ejemplo, más de 10.000 pardelas accidentadas, con la colaboración de la ciudadanía que da aviso del accidente. En el 2018 se

atendieron 1.339 animales pertenecientes a 80 especies, de los cuales 415 ejemplares fueron pardelas cenicientas.

Una gran herramienta para la gestión de la fauna son las autorizaciones para estudios científicos. Del año 2010 al 2018 se han emitido 158 autorizaciones. Esto es una gran noticia, no sólo porque se ordena el uso de este recurso, sino porque constituye una oportunidad para contactar con los generadores de conocimiento (hasta ahora desaprovechada) y que puede servir para la toma de decisiones sobre elementos poco conocidos hasta el momento.

También el Cabildo de Gran Canaria ha promovido y financiado varios proyectos sobre fauna terrestre. Así, se realizó un importante estudio sobre fauna de las cuevas de la Isla que acabó siendo publicado en dos libros (Naranjo *et al.*, 2014 y 2016). Durante el 2015 y el 2016 se actualizó un estudio que cartografiaba y censaba las aves esteparias de la Isla. En el 2016 y 2017 se llevaron a cabo diversos censos cuantitativos de las cinco especies de aves fringílicas que hasta ese momento podían capturarse para el «silvestrismo» y que el Cabildo de Gran Canaria fue pionero en prohibir su captura. También durante el 2017 se contrató una asistencia técnica para censar las aves que vivían en los ecosistemas agrícolas, y que con la regresión de los métodos tradicionales están sufriendo un fuerte decrecimiento de sus poblaciones. Durante todos estos años se ha editado material divulgativo para trasladar a la ciudadanía los resultados aportados por los proyectos.

Si revisamos el Catálogo Español de Especies Amenazadas vemos que sólo tres especies animales de Gran Canaria están declaradas como en peligro de extinción. A saber: el pinzón azul de Gran Canaria, el halcón tagarote y la pimelia de las arenas (*Pimelia granulicollis*), un escarabajo negro propio de los hábitats sabulícolas. Si vamos a las especies declaradas por el Catálogo como vulnerables, resulta que sólo hay seis especies animales: la paloma rabiche, la pardela cenicienta, el alcaraván, el chorlito patinegro, el corredor sahariano y la pardela pichoneta o estapagao, como se le denomina localmente (Machado, 2005). En Gran Canaria no se están aplicando medidas de recuperación sobre estas especies, más allá de acciones bien intencionadas, pero nunca derivadas de un plan bien estructurado, con fuerza legal, con plazos adecuados y con una financiación coherente con las tareas emprendidas.

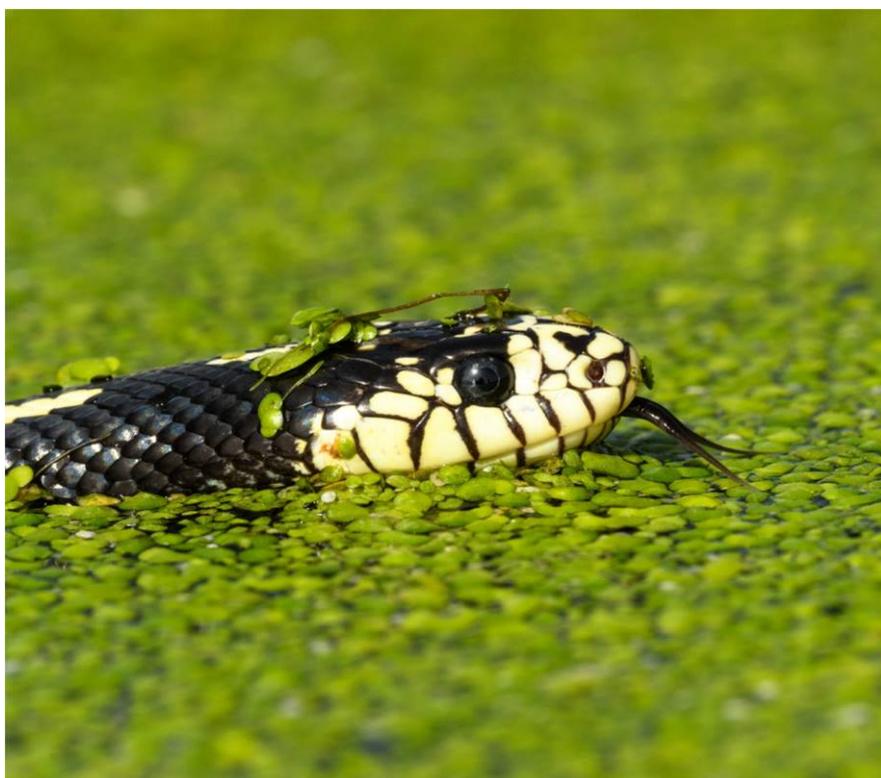
### **Proyectos *Life***

Ante la carencia de proyectos de recuperación de especies, la herramienta más utilizada para actuar sobre especies animales son las herramientas de financiación europeas, especialmente los *Life*. Hagamos un repaso somero de los que actualmente están en activo, bien durante la fase

con cofinanciación europea, bien en su fase *PostLife*, cuando la financiación es exclusivamente local.

### **LifeLampropeltis**

El proyecto *Life* activo actualmente y con una trayectoria más larga, es LifeLampropeltis. Su objetivo es desarrollar técnicas que permitan detener la invasión de la culebra real de California (Fig. 7). Se desarrolló entre el 2011 y el 2015 con un coste total de 1.025.863 €, que permitió realizar numerosas investigaciones, capturar más de siete mil ejemplares y generar una metodología de trabajo muy interesante de cara a las especies invasoras en general (diseño y colocación de trampas, participación ciudadana, educación ambiental, aplicaciones para móviles, técnicas de recogida y estructuración de los datos de campo, web 2.0, etc.).



**Fig. 7.** Culebra real de California, *Lampropeltis getula californae*.

Actualmente ha derivado en la denominada Estrategia Culebra Real, reconocible públicamente como #stopculebrareal, con participación del

Cabildo de Gran Canaria, el Gobierno de Canarias y la empresa pública Gesplan. Durante el año 2019 se capturaron más de mil ejemplares y se están desarrollando proyectos de I+D como sensores para detectar culebras en las trampas, uso de perros, colaboración con empresas e investigadores, se ha ampliado el personal de campo a 30 personas, se han ampliado las labores de comunicación ambiental, etc. Un ejemplo a seguir en proyectos para el control de especies invasoras.

### **LifeRabiche**

El proyecto LifeRabiche tiene como objetivo la reintroducción de la paloma rabiche en la isla de Gran Canaria. Se desarrolló entre el 2013 y el 2017 con un coste de 1.401.800 € y sus socios son el Cabildo de Gran Canaria, Gesplan y la Heredad de Aguas de Arucas y Firgas. Está en fase de PostLife y ha logrado criar y liberar más de 300 ejemplares a partir de 33 individuos traídos de La Palma. Sincrónicamente se ha procedido a la restauración del monteverde, de manera que han sido plantados 175.000 plantas pertenecientes a 28 especies. Relevante también ha sido el desarrollo de métodos de cría mediante tórtolas turcas que han actuado como madres adoptivas, así como las técnicas de seguimiento en campo. Como evolución natural de este proyecto se ha solicitado a la UE fondos para abordar otra iniciativa del Cabildo de Gran Canaria que pretende reintroducir la paloma turquí al tiempo que se continua con las labores de reforestación del monteverde.

### **LifePinzón**

El pinzón azul de Gran Canaria es un ave tan escasa como emblemática de la biota insular. Desde hace muchos años ha sido objeto de varios proyectos *Life*, el último de los cuales se ha desarrollado entre el 2015 y el 2020. Cuenta con un presupuesto de 1.123.860 € y sus socios son el Cabildo de Gran Canaria, el Gobierno de Canarias y la empresa pública Tragsa. Su objetivo final es recuperar las poblaciones de pinzón azul de Gran Canaria y regenerar su hábitat. Para ello se han utilizado diversas técnicas como la instalación de bebederos, control de depredadores, translocación de poblaciones, cría en cautividad, creación de corredores ecológicos que conecten las diferentes poblaciones, etc. En la actualidad viven 362 ejemplares en Inagua y 69 en la zona de La Cumbre.

## **Espacios Protegidos**

Las Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs) son una herramienta de gestión con mucha potencialidad y que aún no ha sido convenientemente aprovechada, especialmente para la captación de fondos

Europeos. Estos espacios tienen cobertura normativa en la Directiva Aves y pretenden, no sólo proteger a las aves, sino los recursos que necesitan para vivir, centrándose en aquellas zonas que utilizan con frecuencia, bien porque sean lugares donde campen, donde se ubiquen recursos limitados como el agua, donde se alimenten o sean utilizados como áreas de descanso. En Gran Canaria tenemos cuatro y, la mayor parte de su territorio están incluidos dentro de los espacios protegidos de la Red Canaria y en la Red Natura 2000.

La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos ha venido desarrollando una importante labor de protección de la fauna y sus hábitats, especialmente en lo referente a lo declarativo y al desarrollo de la ordenación de usos, pero queda mucho camino por recorrer en cuanto a la gestión activa del territorio. Aspectos como la vigilancia que tutele el cumplimiento de la normativa, el desarrollo de programas de restauración ambiental, de manejo de especies, de educación ambiental o, simplemente de adecuación de equipamientos e infraestructuras, tienen un largo y esperanzador camino que recorrer. En este sentido es necesario subrayar que es materialmente imposible pasar del papel al territorio sin un compromiso serio de los mandatarios públicos y una dotación adecuada de fondos y personal. En definitiva, cuando no existe gestión proactiva la protección se queda en mera declaración o como se conoce popularmente, como parques sobre el papel (*Paper Parks*).

Otra aplicación para gestionar es la Red Natura 2000, que en desarrollo de la Directiva Hábitat se ha designado en Canarias, pero con un desarrollo muy deficiente, incluso menor que los espacios naturales protegidos. Es de resaltar que esta red de excelencia europea ha subsanado algunas ausencias de la Red Canaria en el ámbito de Gran Canaria, como es la declaración de varias Zonas de Especial Conservación marinas o del Macizo de Amurga.

Quedan por desarrollar instrumentos legislativos muy prometedores como el Catálogo de Hábitats en peligro de desaparición, tal como dispone el artículo 9 de la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (que data del 2007), o la tan esperada Ley de Biodiversidad de Canarias, a la espera de ser aprobada por el Parlamento Autonómico desde hace varias legislaturas.

## **Propuesta**

Visto los puntos expuestos anteriormente y con la finalidad de mejorar la gestión de la fauna en Gran Canaria, paso a enumerar algunas propuestas que se anidan en la creación de un Servicio de Biodiversidad en la Consejería de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria, dado que sobre ella recaen la mayoría de las competencias administrativas de la gestión activa de la fauna; no puede ser que en una Consejería de este tipo

no tenga un solo técnico que se dedique de manera exclusiva y específica a la gestión de la Biodiversidad. Sus funciones serían:

- Agilizar la tramitación administrativa de las autorizaciones.
- Sacarle partido al BIOCAN (Banco del Inventario Natural de Canarias).
- Identificar las lagunas de información en lo que a fauna se refiere.
- Dictar directrices y prioridades para el estudio de la fauna.
- Dirigir las asistencias técnicas encaminadas a redacción de los planes de recuperación.
- Dirección de los planes de recuperación aprobados.
- Coordinación con los gestores de Espacios Naturales Protegidos.
- Coordinación de los dispositivos de vigilancia.
- Propiciar las labores de divulgación de la fauna y su papel.

### **A modo de resumen**

Gran Canaria tiene una elevada diversidad de hábitats merced a que su altitud ronda los 2.000 metros, a que ocupa una posición central en el Archipiélago, teniendo la mitad oriental un clima árido, mientras que la noroccidental es mucho más húmeda. Finalmente, cabe destacar que la forma circular genera un gradiente de climas respecto a los vientos alisios muy relevante que crean todo un gradiente de condiciones ambientales.

En correspondencia con esta variedad de hábitats, su capacidad para acoger especies de fauna es muy elevada, así lo muestran el elevado número de taxones presentes en la actualidad (3.542 especies). Este dato sería mayor si las fuerzas antrópicas no actuaran (y actúan) degradando los hábitats y, por lo tanto, empobreciendo las comunidades vivas.

Se impone a la luz de las necesidades invocar a la dotación de personal técnico y a la provisión de fondos que activen los planes de recuperación de la fauna de Gran Canaria, pero muy especialmente a los proyectos de restauración ecológica donde con una visión holística la fauna sea uno de sus principales componentes.

### **Bibliografía**

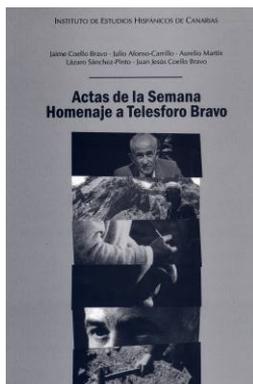
- BANNERMAN, D.A. (1919). List of the Birds of Canary Islands, with detailed reference to the Migratory and the Accidental Visitors. Part 4. *Ibis* 11 (1): 708-764.
- BIOCAN (2019). Banco del inventario natural de Canarias. Gobierno de Canarias. [www.biodiversidadcanarias.es](http://www.biodiversidadcanarias.es)

- INSTITUTO CANARIO DE ESTADÍSTICA (ISTAC) (2019). Territorio y medio ambiente. <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/>
- MACHADO, A. (1992). *Monografía de los carábidos de las islas Canarias (Insecta, Coleoptera)*. Instituto de Estudios Canarios, La Laguna. 734 pp.
- MACHADO, A. (1998). *Biodiversidad. Un paseo por el concepto y las Islas Canarias*. Cabildo Insular de Tenerife, S/C de Tenerife. 67 pp.
- MACHADO, A. (2005). *Nombres comunes de las plantas y animales de Canarias*. Academia Canaria de la Lengua. Islas Canarias. 277 pp.
- MARTÍN, A. & J.A. LORENZO (2001). *Aves del Archipiélago Canario*. Francisco Lemus Editor. 787 pp.
- MEADE-WALDO, E.G.B. (1893). List of Birds observed in the Canary Islands. *Ibis* 6 (5): 185-207.
- NARANJO, M., S. MARTÍN & O. FERNÁNDEZ (2014). De Aslobas a Fataga: hallazgo del tubo volcánico más antiguo de las Islas Canarias. Ed. SEC-Melansis. 62 pp.
- NARANJO, M., S. MARTÍN & O. FERNÁNDEZ (2016). *Catálogo de cavidades volcánicas de Gran Canaria*. 65 pp.
- SEO BIRDLIFE (2019). Guía de Aves de España. <https://www.seo.org/listado-aves-2/>
- SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION (SER) INTERNATIONAL, GRUPO DE TRABAJO SOBRE CIENCIA Y POLÍTICAS (2004). Principios de SER International sobre la restauración ecológica. [www.ser.org](http://www.ser.org).



Títulos previos de la colección

## ‘Actas Semana Científica Telesforo Bravo’



**Actas de la Semana Homenaje a Telesforo Bravo (2006)** – 147 pp.  
[ISBN 84-611-0482-X]

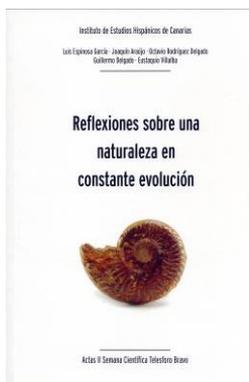
**Jaime Coello Bravo** - El hombre que hablaba con las piedras. Una visión de la vida de Telesforo Bravo.

**Julio Afonso-Carrillo** - Amenazas a la diversidad de plantas marinas por el desarrollo urbano en el litoral: el ejemplo de Puerto de la Cruz.

**Aurelio Martín** - Aportaciones de D. Telesforo Bravo al conocimiento de la fauna de vertebrados terrestres de las islas Canarias.

**Lázaro Sánchez-Pinto** - Don Telesforo y la Macaronesia.

**Juan Jesús Coello Bravo** - Telesforo Bravo y la teoría de los deslizamientos gravitacionales.



**Reflexiones sobre una naturaleza en constante evolución (2007)** – 155 pp.  
[ISBN 978-84-61189-571]

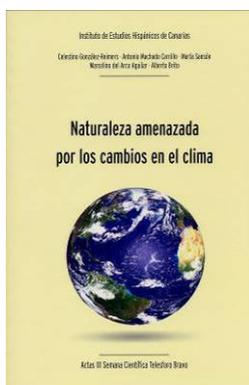
**Luis Espinosa García** - Recordando a Telesforo Bravo.

**Joaquín Araujo** - ¿Es compatible turismo y medio ambiente?

**Octavio Rodríguez Delgado** - El paisaje vegetal de Las Cañadas: su transformación por la intervención humana.

**Guillermo Delgado** - Colonización y evolución de vertebrados canarios: reptiles, aves y mamíferos.

**Eustaquio Villalba** - Evolución del conocimiento geológico de Tenerife.



**Naturaleza amenazada por los cambios en el clima (2008)** – 147 pp.  
[ISBN 978-84-61264-568]

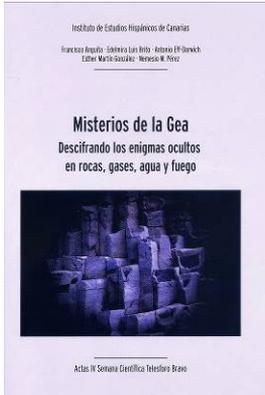
**Emilio González Reimers** - Paleodieta y paleonutrición.

**Antonio Machado Carrillo** - Estudiando a los chascones, récord de biodiversidad en Canarias.

**Marta Sansón** - Arrecifes y manglares: ecosistemas en la frontera entre la tierra y el mar.

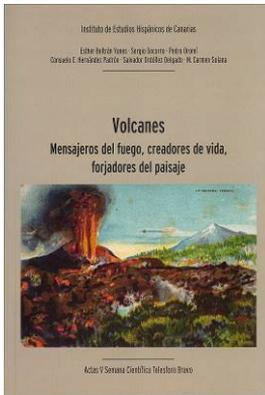
**Marcelino del Arco Aguilar** - La flora y la vegetación canaria ante el cambio climático actual.

**Alberto Brito** - Influencia del calentamiento global sobre la biodiversidad marina de las islas Canarias.



**Misterios de la Gea. Descifrando los enigmas ocultos en rocas, gases, agua y fuego (2009) – 172 pp.**  
[ISBN 978-84-613-4817-6]

- Francisco Anguita** - Marte y la Tierra: historia de dos planetas.
- Edelmira Luis Brito** - Los recursos hídricos de La Caldera de Taburiente.
- Antonio Eff-Darwich** - Tenerife bajo las leyes de la física.
- Esther Martín González** - El legado paleontológico de nuestras islas: un patrimonio a conservar.
- Nemesio M. Pérez** - Emisiones difusas, dispersas y silenciosas de dióxido de carbono en los volcanes.



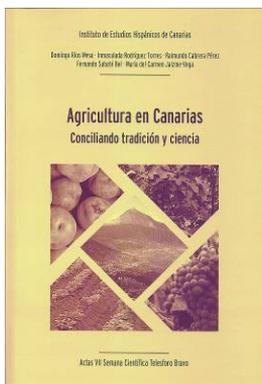
**Volcanes. Mensajeros del fuego, creadores de vida, forjadores del paisaje (2010) – 156 pp.**  
[ISBN 978-84-614-3579-1]

- Esther Beltrán Yanes** - Conviviendo con volcanes en el Valle de Santiago: el paisaje de la comarca de Santiago del Teide antes de la erupción del Chinyero en 1909.
- Sergio Socorro** - Cavidades volcánicas de Canarias. Tipos y génesis.
- Pedro Oromí** - La fauna subterránea de Canarias: un viaje desde las lavas hasta las cuevas.
- Consuelo E. Hernández Padrón** - El desconocido y sorprendente mundo de los líquenes que pueblan las lavas.
- Salvador Ordóñez Delgado** - Estudio de la erupción del Chinyero por Lucas Fernández Navarro, una investigación vulcanológica pionera.
- M. Carmen Solana** - Peligros asociados a las erupciones de Tenerife, su impacto y reducción en caso de erupción futura.



**Biodiversidad. Explorando la red vital de la que formamos parte (2011) – 190 pp.**  
[ISBN 978-84-615-3089-2]

- José María Landeira** - Plancton: un universo marino diverso y desconocido.
- Esperanza Beltrán Tejera** - Los hongos: notables protagonistas en la biodiversidad canaria.
- Leopoldo Moro, Juan José Bacallado y Jesús Ortea** - Babosas marinas de las islas Canarias.
- Wolfredo Wildpret de la Torre** - Reflexiones sobre la biodiversidad canaria en el año internacional de la biodiversidad.
- Javier Reyes** - Sebadales: explosión de biodiversidad en desiertos de arena submarinos.



**Agricultura en Canarias. Conciliando tradición y ciencia (2012) – 174 pp.**  
[ISBN 978-84-616-0641-2]

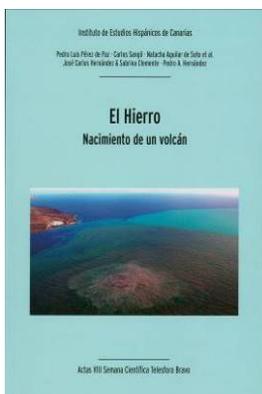
**Domingo Ríos Mesa** – Las papas antiguas de Canarias: origen y diversidad.

**Inmaculada Rodríguez Torres** – Patrimonio vitícola de Canarias.

**Raimundo Cabrera Pérez** – Control de plagas agrícolas: una historia de ida y vuelta.

**Fernando Sabaté Bel** – Recuerdos del futuro: la experiencia vernácula y la sostenibilidad.

**María del Carmen Jaizme-Vega** – La vida en el suelo. Papel de los microorganismos en la agroecología.



**El Hierro. Nacimiento de un volcán (2013) – 179 pp.**  
[ISBN 978-84-616-5651-6]

**Pedro Luis Pérez de Paz** – El Hierro: volcán de naturaleza y melancolía.

**Carlos Sangil** – Cambios en la biodiversidad vegetal submarina del Mar de Las Calmas tras la erupción volcánica de La Restinga: una oportunidad para profundizar en el conocimiento de los ecosistemas marinos de Canarias.

**Natacha Aguilar Soto, Mark Jonson, Patricia Arranz, Alejandro Escánez, Cristina Reyes, Agustina Schiavi, Meter Madsen y Alberto Brito** – Volcanes, zifios y otros valores naturales de las aguas profundas de El Hierro.

**José Carlos Hernández y Sabrina Clemente** – Reservas marinas, cambio climático y catástrofes naturales: el caso del Mar de Las Calmas en la isla de El Hierro.

**Pedro A. Hernández** – La erupción volcánica de El Hierro: la importancia de vigilar los volcanes.



**Cien años de Don Tele. Celebrando y recordando al sabio y la persona (2014) – 157 pp.**  
[ISBN 978-84-617-1648-7]

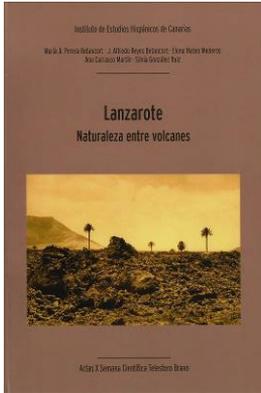
**Matilde Arnay de la Rosa** – Las observaciones arqueológicas de un naturalista.

**Antonio Galindo Brito** – Metabolitos secundarios y defensas de las plantas.

**Marcos Báez Fumero** – Un paseo por los Parques Nacionales del mundo.

**Isidoro Sánchez García** – Telesforo Bravo, maestro de la convivencia.

**Francisco Javier Coello Bravo** – Telesforo Bravo, una vida a la búsqueda del agua.



**Lanzarote. Naturaleza entre volcanes (2015)** – 185 pp.  
[ISBN 978-84-608-1557-0]

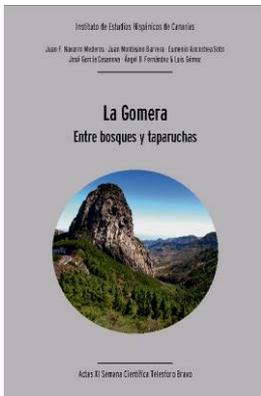
**María Antonia Perera Betancort** – Arqueología de Lanzarote. Particularidades insulares.

**J. Alfredo Reyes Betancort** – Las hijas de Lanzarote. Un paseo por su flora endémica.

**Elena Mateo Mederos** – La gestión del Patrimonio Geológico de Lanzarote.

**Ana Carrasco Martín** – Lanzarote, Reserva de la Biosfera: veintidós años de trayectoria y cambio de fase.

**Silvia González Ruiz** – El mar y los recursos marinos del Archipiélago Chinijo.



**La Gomera. Entre bosques y taparuchas (2016)** – 240 pp.  
[ISBN 978-84-617-4752-8]

**Juan Francisco Navarro Mederos** – Arqueología en La Gomera: lo que va de ayer a hoy.

**Juan Montesino Barrera** – Los paisajes y la gente de La Gomera.

**Eumenio Ancochea Soto** – Evolución geológica de la isla de La Gomera.

**José García Casanova** – Tesoros botánicos de La Gomera.

**Ángel B. Fernández y Luis Gómez** – Qué son los bosques antiguos de laurisilva. Su valor y situación en Canarias.



**Investigando el mar. Viaje al planeta agua (2017)** – 202 pp.  
[ISBN 978-84-697-6097-0]

**Inés Galindo, Carmen Romero, Miguel Llorente, Juan C. Rubio, Juana Vegas, Nieves Sánchez y Gonzalo A. Díaz** – Resultados preliminares del inventario de lugares de interés geológico submarinos del Geoparque Mundial UNESCO de Lanzarote y Archipiélago Chinijo.

**Eladio Santaella Álvarez** – La acuicultura en Canarias: situación y perspectivas. La acuicultura de túnidos.

**Pablo Martín-Sosa** – La pesca artesanal y la conservación de la biodiversidad: avances en la gestión integrada de la pesca y el medio ambiente en el mar de Canarias.

**Ramiro Martel Reyes** – El buceo en el Valle de La Orotava.

**Francis Pérez** – Una vuelta al mundo bajo el agua.

Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias  
Felipe Jorge Pais Pais - Julián De la Nuez et al. - Ricardo E. Gómez Santos & María A. Fariña  
Arnoldo Santos Guerra - Félix M. Medina

**La Palma**  
Agua, tierra, fuego y cielo



Actas III Semana Científica Tenerife Branco

**La Palma. Agua, tierra, fuego y cielo (2018) – 193 pp.**  
[ISBN 978-84-09-04922-6]

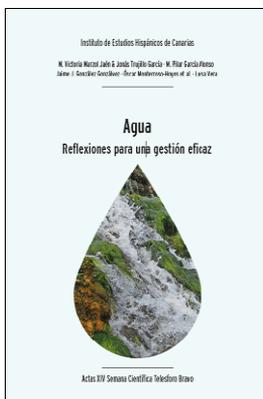
**Felipe Jorge Pais Pais** – El uso del agua entre los benahoaritas.

**Julio De la Nuez Pestana, Ramón Casillas Ruiz, Juan R. Colmenero Navarro, Carlos Fernández Rodríguez, Réka Lukács, Szabolcs Harangi y Fred Jourdan** – La Palma: desde las entrañas hasta la piel de un volcán.

**Ricardo Tanausú Génova Santos y María Antonia Varela** – El cielo de Canarias: una ventana al Universo.

**Arnoldo Santos Guerra** – Singularidades florísticas de la isla de La Palma.

**Félix Manuel Medina** – Fauna vertebrada de la isla de La Palma: estado de conservación y gestión.



Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias  
M<sup>a</sup> Victoria Marzol Jaén & Jonás Trujillo García - M. Pilar García-Pérez  
Jaime J. González González - Oscar Monterroso-Hoyos et al. - Luisa Vera

**Agua**  
Reflexiones para una gestión eficaz



Actas III Semana Científica Tenerife Branco

**Agua. Reflexiones para una gestión eficaz (2019) – 163 pp.**  
[ISBN 978-84-09-15374-9]

**M<sup>a</sup> Victoria Marzol Jaén y Jonás Trujillo García** – El comportamiento del mar de nubes durante el verano en la isla de Tenerife a partir de su observación desde las torres de vigilancia.

**María Pilar García Alonso** – Estado actual del aprovechamiento del agua subterránea en Canarias.

**Jaime J. González González** – Construcción de grandes presas en Canarias: la singularidad de Gran Canaria.

**Óscar Monterroso-Hoyos, Myriam Rodríguez, Eva Ramos, Óscar Pérez, Omar Álvarez, Lorenzo Cruces y Amaya Miguel** – Estudios ambientales en relación con los vertidos de tierra al mar en Canarias.

**Luisa Vera** – Aguas residuales y oportunidades asociadas a su depuración y regeneración.

INSTITUTO DE ESTUDIOS HISPANICOS DE CANARIAS 



