

# **Reflexiones sobre una naturaleza en constante evolución**

Editado  
por  
Julio Afonso-Carrillo

***Actas II Semana Científica Telesforo Bravo***

INSTITUTO DE ESTUDIOS HISPÁNICOS DE CANARIAS  
2007

© Los autores  
© De esta edición: 2007, Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias,  
C/. Quintana, 18. Puerto de la Cruz, Tenerife,  
Islas Canarias, E-38400.

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

*Primera edición:* octubre 2007

*Imprime:*  
Producciones Gráficas, SL  
Pol. Ind. Los Majuelos  
C/Tijarafe, Nave II, Puerta 2  
Tlf: 922 821 517

Depósito Legal: TF 2030/2007

ISBN: 978-84-611-8957-1

## Presentación

Con la publicación del presente libro se alcanza el segundo de los objetivos que el Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias se planteó al organizar la *II Semana Científica Telesforo Bravo*: que las conferencias impartidas fueran recogidas en una publicación, para dejar constancia escrita tanto del contenido de las aportaciones realizadas por las personas que fueron invitadas a participar en el ciclo de conferencias, como de reconocimiento hacia un científico excepcional que mantuvo desde su creación un estrecho vínculo con esta institución.

El presente libro puede entenderse como continuación de una pauta iniciada con la semana de homenaje rendida al profesor Bravo en noviembre de 2005. Una de las conclusiones obtenidas en aquel ciclo de conferencias organizado por el IEHC, fue la constatación de que se había recuperado el espíritu que durante muchos años acompañó los ciclos de conferencias que nuestro distinguido profesor había dirigido por los años ochenta del pasado siglo. Para aquellos ciclos, Telesforo acuñó el nombre de ‘Semanas Científicas’ y en ellas logró elevar una tribuna en la que durante sucesivos años se expusieron y discutieron con rigor múltiples aspectos relacionados con la naturaleza, con particular atención a la flora, la fauna y la geología, tanto de Canarias como de América.

Los contenidos de las diferentes sesiones científicas llevadas a cabo en noviembre de 2005 se vieron plasmadas en la publicación de un libro, que bajo el título ‘*Actas de la Semana Homenaje a Telesforo Bravo*’, permitió reunir textos e imágenes de las conferencias impartidas en el ciclo. Por ello, transcurrido un año desde que la sede de nuestro instituto acogiera la celebración de aquellas jornadas científicas de homenaje, el IEHC realizó en noviembre del pasado año una nueva convocatoria como ‘*II Semana Científica Telesforo Bravo*’. El propósito con que el IEHC convocó la nueva reunión científica fue el de dar continuidad en el tiempo a estas sesiones después de la magnífica acogida que tuvieron las primeras jornadas, y así, consolidar esta cita y convertirla en imprescindible dentro del calendario de actividades del Instituto y de la variada oferta de conferencias de temática

científica y ambiental que se celebran cada año en Canarias. Nuestra intención es conseguir que esta *Semana* llegue a ser un foro de encuentro y de reflexión en el cual reunirnos cada año, a mediados del otoño, para mantener vivo el espíritu divulgador y el rigor científico del que hizo gala Telesforo, permitiendo y fomentando de esta manera, el intercambio de ideas, la discusión y la defensa de la naturaleza.

‘*Reflexiones sobre una naturaleza en constante evolución*’, fue el título elegido para la convocatoria de 2006, en la que se pretendió llamar la atención tanto acerca de los cambios que con tanta frecuencia ocurren en la naturaleza, muchos de ellos provocados directa o indirectamente por el hombre, como sobre la aparición de nuevas evidencias científicas en base a las cuales se va modificando y mejorando nuestro conocimiento sobre el medio natural. Estas perspectivas fueron abordadas siguiendo un nuevo recorrido por diferentes temas a los que Telesforo prestó siempre particular atención.

El ciclo de conferencias se inició bajo la perspectiva de la amistad, mostrando al Telesforo más humano, al estudiante en el Madrid de la posguerra, o al de los senderos y paisajes de la naturaleza canaria; todo ello a través de los recuerdos y las vivencias compartidas con Luis Espinosa. Continuó con las reflexiones que Joaquín Araujo realizó sobre el difícil binomio que en la actualidad supone hacer compatibles el desarrollo turístico y sus actividades con el medio ambiente que lo soporta. Las nuevas evidencias que las modernas técnicas de análisis molecular están aportando para comprender la manera en que la fauna vertebrada colonizó y evolucionó en las islas Canarias fueron expuestas por Guillermo Delgado. Por su parte, Octavio Rodríguez nos documentó sobre las diferentes actividades que ha realizado el hombre en el Parque Nacional del Teide y los cambios que ha propiciado sobre la vegetación y en el paisaje de Las Cañadas. Por último, Eustaquio Villalba clausuró el ciclo a través de un recorrido por la historia de los acontecimientos sobre los que se han asentado los conocimientos geológicos en Tenerife, con particular énfasis en las valiosas contribuciones realizadas por Telesforo Bravo.

Por parte del IEHC, la organización y coordinación de las jornadas fue realizada por Julio Afonso-Carrillo, Jaime Coello Bravo, Jerónimo de Francisco Navarro e Iris Barbuzano Delgado. Contó con la colaboración desinteresada de la Asociación Viera y Clavijo para la Enseñanza de las Ciencias, de los promotores de la Fundación Telesforo Bravo – Juan Coello y de la Fundación Mapfre Guanarteme. A todos ellos queremos expresar nuestro agradecimiento, puesto que sin su ayuda no hubiera sido posible llevarlo a cabo. En este sentido, deseamos también dejar constancia de nuestra gratitud tanto a los conferenciantes, cuyas contribuciones han sido recopiladas en estas páginas, como a nuestros socios y a todas aquellas personas interesadas por los temas de la naturaleza que siguieron

atentamente las diferentes sesiones, y que hicieron de nuevo pequeño del salón de actos de nuestra sede.

La *II Semana Científica Telesforo Bravo* fue presentada el día 3 de noviembre en rueda de prensa a los medios de comunicación regionales, los cuales publicaron en sus ediciones del fin de semana los objetivos y la programación del ciclo. El programa diseñado contó con intervenciones diarias en horario de 19:00 a 21:00 horas en el salón de actos de nuestra sede. Las conferencias fueron las siguientes:

Lunes, 6 noviembre 2006.

**Luis Espinosa García:** “Recordando a Telesforo Bravo”.

Martes, 7 noviembre 2006.

**Joaquín Araujo:** “¿Es compatible turismo y Medio Ambiente?”.

Miércoles, 8 noviembre 2006.

**Octavio Rodríguez Delgado:** “El paisaje vegetal en Las Cañadas: su transformación por la intervención humana”.

Jueves, 9 noviembre 2006.

**Guillermo Delgado:** “Colonización y evolución de la fauna vertebrada en las islas Canarias”.

Viernes, 10 noviembre 2006.

**Eustaquio Villalba:** “Evolución del conocimiento geológico de la isla de Tenerife”.

Los contenidos de las conferencias que se han reunido en la presente publicación son una muestra de agradecimiento y reconocimiento del IEHC hacia el profesor Bravo.

*Nicolás Rodríguez Münzenmaier*  
*Presidente del IEHC*



## ÍNDICE

Págs.

---

|                                                                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Recordando a Telesforo Bravo,</b><br>por LUIS ESPINOSA GARCÍA .....                                                             | 9 – 31    |
| <b>2. ¿Es compatible turismo y medio ambiente?,</b><br>por JOAQUÍN ARAUJO .....                                                       | 33 – 46   |
| <b>3. El paisaje vegetal en Las Cañadas: su transformación por<br/>la intervención humana,</b><br>por OCTAVIO RODRÍGUEZ DELGADO ..... | 47 – 102  |
| <b>4. Colonización y evolución de vertebrados canarios:<br/>reptiles, aves y mamíferos,</b><br>por GUILLERMO DELGADO .....            | 103 – 127 |
| <b>5. Evolución del conocimiento geológico de Tenerife,</b><br>por EUSTAQUIO VILLALBA .....                                           | 129 – 155 |





## 1. Recordando a Telesforo Bravo

**Luis Espinosa García**

*Licenciado en Medicina, Puerto de la Cruz.*

*Intentaré en pocas palabras explicar como era el Telesforo Bravo que yo conocí, su vertiente de hombre corriente, no tratando de introducirme en el Telesforo científico, en el geólogo de fama mundial o en el profundo conocedor de la Macaronesia que otras personas ya han tratado y glosado en abundancia. Intentaré transmitirles las vivencias y anécdotas de los casi sesenta años que estuvimos en contacto, una faceta de Telesforo quizá poco conocida pero que habla de la gran persona que fue.*

La vieja playa del Puerto, junto al Charco de la Soga, es donde mi memoria sitúa por primera vez al Profesor. Eran los años cuarenta del pasado siglo. La gente más o menos joven de la época recogía el musgo (ahora diríamos algas) de la orilla y lo amontonaba algunos metros más arriba. Fiscalizaba la operación un jovencito Telesforo Bravo. Luego, en algunas ocasiones nos llevaba de paseo por los acantilados, bajo la fuente de Martiánez, por veredas inexistentes, a veces atravesando charcos o brazos de mar a nado, llegando hasta el barranco de La Arena. Laja de la Sal, La Fuente, Cueva de los Guanches, Cueva de las Palomas, etc., son los nombres que rememoro.

Sobre la cueva de Las Palomas oí, años después, un comentario de Telesforo, cuando ya estaba terminada la llamada Carretera del Este: “No me gusta pasar por esa carretera, porque algún día cederá el techo de la Cueva“. Cuando paso por allí en coche me suelo acordar del viejo profesor y realizo, in mente, un acto de apostasía, diciendo para mí que, en este caso, estaba equivocado.



La playa de Martiánez, junto al charco de la sogá, es donde, allá por los años cuarenta, mis recuerdos sitúan por primera vez al profesor Bravo.

### **Nuestra vida en Madrid**

A finales de los años cuarenta, exactamente en el 1947, nos reunimos en Madrid tres portuenses: Gustavo Reimers, Luis Espinosa y Telesforo Bravo, y Enrique Talg, un suizo nacido en Vigo y con corazón canario. Telesforo era, fue entonces, una especie de padre putativo, tutor, amigo y compañero nuestro. Él tenía 34 años, yo acababa de cumplir los 17. Esa compañía duró cuatro años y pienso que nos dejó a todos una impronta especial, que creo, perdura en cada uno de nosotros. Nunca le vi enfadado, jamás nos gritó o hizo demostración física de su fortaleza (siempre fue un buen atleta); simplemente nos enseñó con el ejemplo. Recuerdo una ocasión en que me reprimió por haberme reído de una señora que se había caído dentro de un charco de agua helada en plena calle de San Bernardo. Fue una lección que no he olvidado. No hay que reírse de las desgracias ajenas, por fútiles que parezcan.

Mi opinión, si de algo vale, es que jamás mentía. Era fiel a sus convicciones y honrado con los demás y consigo mismo. Si el tiempo era bueno, en cuanto llegaba a la pensión (fueron muchas las que conocimos) se ponía el pijama y se colocaba ante la mesa a estudiar, a dibujar (nunca he visto mejores anatomías de piojos o pulgas que las pintadas por él en sus



En algunas ocasiones Telesforo Bravo nos llevaba de paseo por los acantilados de Martiánez, por debajo de La Fuente por veredas inexistentes, incluso atravesando charcos o brazos de mar a nado. Así llegábamos hasta Laja de la Sal (a) o la Cueva de las Palomas (b), sobre la que se asienta la carretera actual.



Recuerdos de Madrid en 1948. Arriba, en la Casa de Campo. Abajo, Telesforo, el autor y el Dr. Celestino González.

cuadernos de apuntes) o a liar unos apestosos cigarrillos obtenidos de unos paquetitos cuadrados de picadura donde, con cierta frecuencia, aparecía el tronco de un nogal o de un castaño. Muchos años después lo que evoco es el olor a melaza de su tabaco de pipa.

Cuando hacía frío llegaba hasta el extremo de introducirse dentro de un ropero cerrando tras él la puerta, previa colocación de una bombilla con largo cable en el interior de este especial cubículo. Hubo quien opinó por ello que estaba medio loco. Pienso que, en realidad, era todo lo contrario. Un hombre práctico y lógico por excelencia, que encontraba un sistema apropiado para no pasar frío. Y a estudiar. Que yo recuerde jamás fue al cine o al teatro. Sólo en una ocasión le vi leyendo un libro que nada tenía que ver con sus estudios; hasta recuerdo que trataba de los Borgia. Claro que nuestra economía, su economía, no era ni siquiera economía. Tenía una beca de 300 pesetas al mes y la ayuda, inconmensurable, de su familia (sobre todo de su esposa y de su suegro).

Son muchos los momentos vividos con Telesforo. Recuerdo unas Navidades en que salimos los dos para reconocer unos terrenos geológicos a orillas del Manzanares que tenía interés en estudiar *in situ*. Dieron las dos de la tarde y había que regresar o nos quedábamos sin comida. Llegados al metro más cercano no pudimos reunir, entre ambos, los céntimos precisos para el viaje. Obviamente la vuelta tuvo lugar a pie, atravesando prácticamente el Madrid de entonces, desde Vallecas a Argüelles donde residíamos.

No pasábamos hambre, pero nos quedábamos con ganas de comer. No por vieja menos cierta la frase de Telesforo al terminar el almuerzo o la cena: *“Bueno, como aperitivo no ha estado mal, ahora que nos traigan la comida de verdad”*. Y que yo sepa, siempre gozó de un magnífico apetito y más de una vez me viene a la mente la imagen de su esposa, Asunción, diciéndole que dejara ya de comer. Fue la época de las cartillas de racionamiento, incluso para el tabaco (o lo que se llamaba así). El padre de uno de los del grupo, Gustavo Reimers, nos aprovisionaba de plátanos. Nuestras familias nos enviaban paquetes con gofio. Asunción le remitía a su marido botes de leche condensada convertida en dulce o una especie de bombones que debían de llevar 1.000 calorías por mm<sup>3</sup>. El gofio nos venía de maravilla, sobre todo cuando la comida era caldosa (legumbres, platos de cuchara); entonces añadíamos unas buenas cucharadas de la harina canaria para aumentar la consistencia del alimento y tener la sensación de quedar saciados. Se repartía lo que teníamos, pero nuestras edades exigían algo más.

Pese a todo, nunca le vimos de mal humor. Siempre nos levantaba el ánimo con su sonrisa socarrona y sus frases en latín macarrónico. O se metía con los chanclos de Enrique Talg. Su sueño era profundo, desgraciadamente..., porque también lo eran sus ronquidos. Y durante más

de dos años compartimos habitación. Sus cartas a la familia, largas y prolijas (supongo), en un papel cebolla muy fino para que cupiesen más folios en cada sobre era otro espectáculo a contemplar varias veces en semana.

Nos ayudó de todas formas. Con su ejemplo, como ya he dicho, pero también en otras situaciones. Cuando enfermábamos, si necesitábamos un consejo sobre un término químico, o unos datos de biología o fisiología. Y hablaba sobre temas que para los pipiolos que estaban a su lado eran nuevos o falsamente entendidos. Safo de Lesbos, Las Mil y Una Noches traducidas por Vicente Blasco Ibáñez, el sitio de Madrid durante la Guerra Civil, los lagartos descubiertos por él mismo en las islas, etc.

Años después he oído comentarios de algunos que fueron sus alumnos en la universidad, en los cuales el profesor Bravo no era muy bueno enseñando. No puedo hablar del tema con conocimiento de causa, pero puedo asegurar que para este insignificante mortal las charlas que nos daba eran maná del cielo. Y, bastante después, cuando salimos a patear juntos algún sendero de montaña, por donde yo había pasado veinte veces, este mismo sendero, con las explicaciones de ‘Bravé’, como algunos le llamaron, me resultaba mucho más ameno y totalmente distinto al que recordaba. Una noche también, diez años después de estar juntos en Madrid, durmiendo (es un decir) en una cueva en las laderas de Pico Viejo, me despertaron unas voces. Era Telesforo explicando a otro compañero de viaje las maravillas de los agujeros negros, de las novas y de las galaxias en general. No dormí, pero gocé en silencio de su conferencia a las cuatro de la madrugada.

Estos cuatro años juntos dan para muchos recuerdos, ninguno malo si estaba Telesforo. Y a todos nos llamaba la atención su tesón, su voluntad, su profunda integración en lo que estaba haciendo. Y tenía mujer y dos hijos a dos mil kilómetros de distancia, en unos años en que se pasaba los nueve meses del curso en la capital de España. Hay quien podría opinar que era un terrible egoísta, dejando a su familia “abandonada” nueve meses al año para dedicarse a su eterna ilusión: Las Ciencias Naturales y, específicamente, la Geología. Como suele decirse “de fuentes bien informadas”, sé que en sus cartas había de todo menos egoísmo.

En aquella época nada era fácil. Los viajes a casa duraban cuatro días, tres de barco y uno de tren. Catorce horas metido en un vagón de segunda o de tercera, donde el principal protagonista era la carbonilla. Y los barcos no eran precisamente yates de lujo; se movían como poseídos del mal de San Vito. Afortunadamente, no todo iba a ser malo, pues siempre fue un magnifico marino y nunca se mareaba. Y esto trae otro recuerdo: En una falúa junto a los Roques de Iguala, en La Gomera, con el mar bastante movido, y él riéndose de la cara de susto que en aquellos momentos debía de tener yo.



Con su inseparable cámara fotográfica, Telesforo se prepara para obtener una imagen en La Cumbrecita (La Palma) en 1960.





Telesforo poseía un envidiable sentido del humor que transmitía a los que le rodeaban. Junto a su gran amigo, el fotógrafo portuense Imeldo Bello Baeza, con el que compartió su pasión por la naturaleza y la fotografía, posan 'doblegados' por la fuerza del viento en Chasogo (1960).





En las Navidades de 1960 a 1961 pasamos unos diez o doce días en El Portillo con Telesforo y su hijo Jesús, durante los cuales realizamos paseos en cada jornada. Arriba, Telesforo, Jesús e Imeldo en El Portillo. Abajo, Telesforo y Jesús en La Cañada de la Pilas.

Una tarde, en la pensión Viena, en la calle entonces llamada García Morato (antes y después fue y es Santa Engracia) apareció Telesforo con aquella cara socarrona difícil de olvidar para indicarnos que la dueña de la pensión, una austriaca judía ya mayorcita que estudiaba Medicina, le había indicado a él, como el hombre mayor del grupo y, lógicamente, el más sesudo, que nos explicase a los más jóvenes que estábamos jugando con nuestras vidas al ducharnos con tanta frecuencia...

## **Caminando por el Archipiélago**

Por circunstancias de eso que llamamos “la vida”, le perdí de vista durante varios años. Él anduvo por lo que entonces se llamaba Persia no sé cuánto tiempo, hasta que, de nuevo, coincidimos en nuestro pueblo natal. Y volvimos a caminar juntos por este archipiélago, con gran contento por mi parte.

En 1960 le acompañé en lo que fue mi segunda visita a La Palma. Nombres como La Galga, Barranco de Nogales o Roque de Teleguía enriquecieron mi conocimiento de la Isla. Precisamente en este último roque descubrió Telesforo unos grabados guanches que no estaban descritos en libro alguno. Estuvimos durante tres días pateando la Caldera de Taburiente, de donde salimos por un canal con agua que bordeaba cortes impresionantes. Para menguar el miedo de su mujer, el profesor me tendió una vara de caminante que cogimos por ambos extremos haciendo una especie de barandilla improvisada a la que se agarraba Asunción. De nuevo su ironía asomó en un comentario: *“Menos mal que Toribio, el guía, nos anima a caminar por estos lugares”*. Lo que solía decir el tal Toribio eran frases como: *“Por aquí se cayó un burro y no se encontró ni el rabo”* o *“Un derrumbe el año pasado arrasó esta ladera y todo lo que encontró a su paso”*.

Ese mismo año realizó una acampada (que se repitió en más ocasiones) en la Cañada del Cedro. Otras veces me llamaba para que le acompañara a visitar una galería de agua, si bien en estos casos prefería esperarle fuera, pues sus estancias bajo tierra duraban horas y eso, a mí, no me hacía mucha gracia. Con cierta frecuencia buscaba cerámica guanche y en una ocasión nos hizo una demostración que no olvidaré. Estábamos sentados en medio de la nada, en una colada de lava y, de pronto, dijo: *“Allí hay un cacharro guanche”*, señalando un grupo de rocas a unos sesenta metros. Se levantó, se dirigió al lugar indicado y, tras escarbar un rato, sacó una pieza aborigen en magnífico estado de conservación. Luego nos explicó que bastaba observar y darse cuenta de qué rocas no estaban puestas naturalmente y cuáles sí. He pasado muchos años en Las Cañadas y las he recorrido mirando *“las piedras no colocadas naturalmente”*. Jamás he hallado un trozo de cerámica guanche. En su caso se trataba de unas grandes



Telesforo y Jesús examinando los restos del globo sonda del observatorio de Izaña (arriba), o tomando diferentes muestras de piedras (abajo), en el Llano de Maja en enero de 1961.

dotes de observación, experiencia y algo más que los dioses no suelen prodigar a los humanos, la chispa del genio.

Igualmente he sido testigo de cómo el chorro de agua prometido a los 43 metros (es un ejemplo), de cavar un pozo, salía a los 43 metros pronosticados por él. Puede ser algo fácil, matemático, que no tiene posibilidad de error, pero insisto en que Telesforo era un fuera de serie en su especialidad. Tal vez no sea objetivo, le tenía en gran aprecio, así que tendrán que perdonarme si me paso. También, por oposición, creo que era inmodesto, pero qué gran hombre no tiene sus defectillos...

Recordando, recordando, hemos llegado a las Navidades de 1960 a 1961. Con su hijo Jesús en el Portillo. Pasamos unos diez o doce días realizando paseos cada jornada. Pateando el Llano de Maja, encontramos un globo sonda proveniente del cercano Observatorio de Izaña. Nuestro guía y jefe lo recogió y, posteriormente, lo devolvió a su lugar de origen indicando las particularidades climáticas del día que fue hallado (presión atmosférica, temperatura ambiente, dirección del viento, etc.); acción por la que recibió una carta de agradecimiento por parte del Observatorio. Si todos hicieran lo mismo, las cosas funcionarían mejor, le aseguraron en aquella misiva.

Pienso que éste es uno de los detalles que definen a este hombre. Y podríamos continuar con una y mil anécdotas por el estilo. Cuántas veces comenzaba la expedición con un morral vacío y llegaba lleno de piedras cada una de las cuales, como si estuviese *herida*, recibía un vendaje de esparadrapo donde escribía los datos pertinentes de dónde la había tomado, la fecha y no recuerdo si algo más. No hace mucho, tal vez ocho o diez años, caminando por la Montaña Rajada encontré una piedra, con esparadrapo incluido, lo cual, aunque parezca una tontería, me llenó de emoción.

Nos enseñaba sin darnos cuenta. Su vena docente aparecía siempre. Enseñaba divirtiéndose, como en un juego de niños, para entretenernos: *“Mira, esto es un cristal monoclínico de augita; y esta una planta que se llama serrátula; ¿ves esta otra planta?, es la Nepeta y ha debido sufrir una mutación pues normalmente es violeta y ésta es blanca”*. Y al mismo tiempo nos indicaba las especies que estaban en peligro de extinción o donde se localizaban los especímenes que estaban en mayor riesgo. Si bien nunca dijo dónde había visto unas matas de la citada serrátula que no fuesen las del llano de Maja... Por si alguien se iba de la lengua.

Conducía mal. No era exactamente un as del volante y su coche o jeep era un instrumento de trabajo como la lupa o el martillo. Le recuerdo por una pista que bordea el circo de Las Cañadas, por arriba. En cierto momento pasó por encima de unos pedruscos y rompió el cárter. A trancas y barrancas regresamos al Portillo, empujando, bajando en punto muerto por las pendientes y echando, de vez en cuando, aceite de una lata que llevaba de repuesto. Ese día habíamos quedado para comer a las dos de la tarde y



Recuerdos con Telesforo por los senderos de las islas. En Pico Viejo, abril 1961 (arriba, izquierda). En el Pozo de Aguda (arriba derecha). Abajo, en La Gomera (noviembre 1961).



Telesforo, tercero por la derecha, con un numeroso grupo de ilustres portuenses. Abril 1961.



La familia de Telesforo junto con sus amigos en Las Cañadas, agosto 1961 (arriba).  
Reponiendo fuerzas en Montaña del Cedro, febrero 1962 (abajo).





En Montaña del Cedro, 1962 (arriba izquierda). Con el autor en Los Roques, 1964 (arriba derecha). Telesforo inspecciona los espacios entre grandes piedras en busca de restos de cerámica aborigen (abajo).





En una celebración del Instituto de Estudios Hispánicos en 1966, a la izquierda de la presidenta Ana Lola Borges.

llegamos a las cuatro. Pero, insisto, nunca perdía el buen humor y los problemillas los convertía en motivos de guasa.

Conocí La Gomera, por primera vez, de su mano. Y con su hermano Ventura recorrimos gran parte de la isla que, entonces, carecía prácticamente de carreteras. Los desplazamientos se hacían por mar y luego, al llegar a puerto, a caminar se ha dicho. En unos charcos le vi coger un pulpo enganchado en el mango de su inseparable martillo de geólogo, demostrando que el instrumento valía para algo más que para romper piedras.

En cierta ocasión, en El Hierro, pasamos también unos días. Con él fuimos Isidoro Sánchez, su gran amigo Imeldo Bello Baeza, Celestino Padrón y algunos más. Dentro del grupo venía un gran amigo mío, al que no quiero citar por su nombre, que no conocía a Telesforo más que por referencias: que era el catedrático de petrología de La Laguna, que era un sabio, etc. Y en la primera ocasión, mientras caminábamos por El Golfo, cerca del pueblo de Frontera, se acercó al Profesor y le preguntó qué piedra era aquella. Telesforo sacó la lupa, observó el espécimen, lo estudió y emitió su dictamen. “*Gracias, don Telesforo*“, dijo el neófito. La escena se repitió dos veces más durante la excursión. Antes de que volviese a preguntar por cuarta vez, Telesforo se inclinó, cogió un pedrusco y se



En una relajada conversación con sus amigos Celestino Padrón, Telesforo Domínguez y el autor, en El Portillo (1972).

dirigió al preguntón: “¿A que no sabes que es esto?”. “No, don Telesforo ¿Qué es?”, dijo todo entusiasmado al ver que todo un sabio se preocupaba por sus conocimientos geológicos. “Pues está muy claro”, concluyó Telesforo, “una polla guanche momificada”. Sin comentarios. Lógicamente, no hubo más preguntas.

### Últimos recuerdos

Yo pasaba con cierta frecuencia por su casa, casi siempre para que me hablase de lugares o zonas que teníamos la intención de explorar. O de dónde quedaba la galería X o el Barranco Y. Casi siempre, la conversación derivaba hacía donde él había estado últimamente. Y entonces, sacaba unas diapositivas maravillosas y, durante un tiempo, me olvidaba del mundo circundante para oír las explicaciones del maestro y ver las bellezas que había captado con su máquina fotográfica. El archipiélago Chinijo, las islas Salvajes, las Azores o la más modesta Caldera de Bandama, tomaban un aspecto muy particular mientras él disertaba sobre los diversos temas que aparecían en las imágenes. Todo esto solía suceder en una habitación atiborrada de piedras de todo tipo y color, y de estanterías más abarrotadas



Imágenes de la excursión que con Telesforo hicieron a El Hierro Isidoro Sánchez, Imeldo Bello, Celestino Padrón, el autor y algunos más, en febrero de 1968.



Telesforo provisto de una tiza realiza unas marcas sobre las rocas que está estudiando en Pico Viejo, Las Cañadas (1970).



Telesforo con su pipa y su cámara fotográfica, en Pico Viejo (1970), configuran una de las imágenes más características del profesor.



En enero de 1992 acompañamos a Telesforo en un paseo por Los Carrizales (arriba), y finalizamos la excursión comiendo en El Palmar (abajo). Fue la última vez que paseamos juntos por los trillos y caminos de las islas.

aún de libros y revistas científicas. Y siempre con su uniforme de faena: el pijama.

A principios de 1992 le acompañamos en un paseo por Los Carrizales, fuente de Abache y barranco de Juan López. Terminamos comiendo en El Palmar. Esa fue la última vez que paseamos por los trillos y caminos de las islas. Aunque seguimos viéndonos con cierta frecuencia, fue más bien en eventos sociales. Las clásicas bodas, o los no menos clásicos bautizos. En una ocasión nos reunimos los tres mosqueteros (que fueron cuatro), por obra y gracia de Enrique Talg, en la boda de una hija de este último. Y volvimos a rememorar los años madrileños.

Días después de escribir este último párrafo recibí la triste noticia de la muerte de Enrique. Espero que, junto con el ‘profe’, esté recorriendo los senderos del Cielo. Y junto a ellos Juan Coello.

A Telesforo Bravo lo nombro muy a menudo. Estas páginas son un pequeño homenaje a un hombre al que admiré y sigo admirando.





## 2. ¿Es compatible turismo y medio ambiente?

**Joaquín Araujo**

*Naturalista, periodista y escritor.*

*Es siempre de agradecer el salto hasta este Archipiélago, que tuve la oportunidad de calificarlo como tierra adolescente. Inmediatamente, cuando surge esa palabra, que tiene tal cantidad de resonancias, casi siempre simpáticas y tiernas, probablemente muy acariciadoras, me vienen a la mente recuerdos que me han aportado distintas obras de tipo artístico. Por una parte, este es un pequeño homenaje que quiero brindar al principio de mi intervención a esta ciudad, porque no es poco el hecho de que aquí se pusiera en marcha el primer festival de cine ecológico. No es tampoco pequeña la desgracia de que no se siga haciendo. En la película más ecológica que se ha hecho jamás en la historia del gran cine de Hollywood se brindaba por la cándida adolescencia. Me estoy refiriendo a “Memorias de África”, la película que, sin ningún tipo de explicitación, nos conduce realmente a buena parte de lo que hoy vamos a abordar.*

Seguramente la mayoría de ustedes la han visto. Es una película que tiene una capacidad de atracción tan desmedida que tengo amigos que la han visto una docena de veces. Probablemente se acordarán ustedes que allí subyacía, entre los amoríos de Meryl Streep y Robert Redford, y los problemas con los que se tenían que enfrentar, lo que resultaba verdaderamente importante era la sensación de un mundo que se acababa. Ese era realmente el argumento. Se estaba acabando, no sólo el mundo de las colonias, no sólo el mundo del imperialismo europeo, sino que se estaba acabando el mundo de la naturaleza en libertad, de la belleza no limitada casi inabarcable de las vastas planicies de África. Y allí precisamente, se

brindaba por la cándida adolescencia, que evidentemente era lo que estaba englobando a los protagonistas de la película. La adolescencia de un paisaje.

Ciertamente, que yo llamara a Canarias adolescente en uno de mis escritos tenía también un poco de hedonismo. No descarto incluso que estuviera entroncado con lo que estoy ahora pensando en voz alta. Pero inmediatamente también me brota el consabido *sapore di sale* de la famosa canción italiana. De pronto, una gota de amargura viene a recordarte que las cosas son diferentes a la imaginación creadora, al entusiasmo de la contemplación de la obra de arte. Y me viene a la mente un verso de un viejo amigo poeta que está muy vinculado también a Canarias, porque ha estado aquí mucho tiempo. Leopoldo María Panero, poeta extraviado en las brumas de la locura, calificó a la adolescencia como el tiempo de la delicia y el tormento. Al mismo tiempo, donde se mezcla la delicia y el tormento. Por eso probablemente, también yo califiqué a Canarias en su momento de adolescente.

En este instante, cuando tenemos que mirar la situación que nos rodea, yo quiero lógicamente ampliar el panorama. Tengo que poner un gran angular en mis palabras para que contemplemos, desde esta colección de náufragos pétreos perdidos en el Atlántico, algo que tiene que ver absolutamente con todos. Que nadie está a salvo, ni en la adolescente Canarias, ni en ningún otro rincón del mundo. Y es que ciertamente, si hay algo de tormento, que lo hay y mucho, tiene que ver con un determinado tipo de elecciones. Con un tropiezo voluntariamente reiterado en la elección de modelos de funcionar. De uso de los recursos del territorio, que muy poco tiene que ver con lo que nos permite la vida, la continuidad de los procesos, el suministro permanente, incesante y gratuito, de casi todo lo que es crucial para la vida.

Incluso el extravío llega a tales dimensiones que una de las formas en que realmente uno siente que también zozobra el navío de la comprensión es cuando ya no sabemos lo que estamos diciendo. Utilizamos un idioma, que en teoría es el patrimonio más importante que tiene una colectividad, y con demasiada frecuencia te encuentras en las declaraciones oficiales con que el *medio ambiente* es una cosa disparatadamente distinta a lo que verdaderamente es. Y lo mismo sucede con el *turismo*, que está sujeto a una gran cantidad de manipulaciones lingüísticas, verbales, conceptuales, alejada de la inteligibilidad mínima necesaria.

Realmente el problema de divulgar hoy día, de escribir en los periódicos, de hablar en la radio, es que muchas veces hay que pasar por explicar que cuando digo *turismo* me estoy refiriendo a esto, y cuando digo *ambiente* estoy refiriéndome a aquello. Y sobre todo y fundamentalmente, cuando digo *sostenibilidad*, una palabra que hemos tomado prestada y que ya de entrada tiene bastantes fallos. Pero se ha convertido en el caso del rapto de las sabinas más espectacular de la historia del lenguaje, porque se

la han apropiado todos menos los que tienen un poco de legitimidad para usarla.

Todo el mundo quiere *sostenibilidad*, pero todo el mundo hace exactamente lo contrario de la *sostenibilidad*. Incluso a gran escala. Porque no se crean ustedes que este aldabonazo tan espectacularmente espumoso que supone que el vicepresidente del Sr. Clinton, se ponga al frente para liderar un determinado movimiento mundial contra el cambio climático, o que el actual presidente de Reino Unido muestre su acuerdo. Estas son formas de evanescente hipocresía, porque ciertamente en su vida cotidiana y con mucho poder entre las manos, no sólo hicieron todo lo contrario, sino que se negaron la posibilidad de ser consecuentes con sus planteamientos. De la misma forma que hoy el Sr. Blair es incoherente con las declaraciones que hizo la semana pasada.

En este sentido yo quiero empezar por decirles que el turismo sólo debe ser manejado, y así intentaré hacerlo a lo largo de mi intervención, como la manifestación sociológicamente más rupturista del siglo XX. La mayor novedad acontecida en los comportamientos básicos de la sociedad, pero fundamentalmente enmarcado en un planteamiento que es el puramente industrial y económico. Porque da la casualidad de que al turismo se le ha querido vestir de muchísimas sedas. Pero se ha quedado como mona, como todo lo que se pretende que sea otra cosa diferente a lo que realmente es. Al turismo se le ha llamado dinamizador de culturas, aligerador de las intransigencias y de las exclusiones. Se le llama magnífica oportunidad para el conocimiento, para la convivencia, para la tolerancia. Miren ustedes, en absoluto. Para nada de eso ha servido. Más bien ha servido para todo lo contrario, y quien ha podido ver esto un poco lo sabe perfectamente.

Con *medio ambiente* nos pasa lo mismo. Lo primero es que la forma única de entender seriamente el ambiente es que es exactamente algo que está en medio, es decir, es lo que cohesiona la totalidad de las posibilidades de lo viviente en este planeta. No es algo que pueda ser definido en una sola dirección, como lo hacen tantas y tantas veces hasta los máximos responsables en materia política de medio ambiente. El medio ambiente no es ni políticas de agua, ni políticas de territorio, ni lucha contra el cambio climático. El medio ambiente es lo que nos pega a todos los seres vivos con todo el resto de los seres vivos y con lo que hace posible a la vida. Es decir, es algo tan tremendamente complejo y difícil de entender, que verdaderamente es la primera vez que la mente humana se asoma a esta posibilidad.

Por supuesto, hay que ser modestos y a la vez que modestos honestos, de que no vamos a ser capaces de entenderlo nunca. Porque lo abarcado no puede comprender a lo que abarca, y nosotros somos una parte de lo abarcado. Y el ambiente es el todo que nos abarca a todos y cada uno

de nosotros. Y a todas y cada una de las realidades vivientes de este mundo, junto con la totalidad de los elementos básicos para la vida, los procesos, los ciclos, los flujos de materia. Es decir, todo lo que durante cuatro mil millones de años ha hecho posible esto, que tampoco llegaremos a entender nunca, que se llama vida.

Pero claro, para algo que es una actividad industrial, que es una modificación de conductas a lo largo de un brevísimo período de la historia de la humanidad (porque no se preocupen ustedes, que esto no durará muchos decenios más, como mucho tendrá un horizonte de un siglo, o de un siglo y medio), se hace obligatorio un determinado tipo de razonamiento serio y de exploración del asunto. Pero para aclararnos, si el *turismo* lo definimos como creo que hay que definirlo, no es que no sea compatible con el *medio ambiente*, es que son realidades absolutamente contrapuestas. Además, con una prodigiosa capacidad que no solamente hay que situarla en el turismo. Es la que le da la vuelta al argumento de que lo abarcado no puede abarcar a lo que le abarca. Curiosamente, esa realidad científica, intelectual, filosófica, y si quieren ustedes hasta religiosa, resulta que, como sucede con el turismo, como sucede con la actividad humana, tiene la capacidad de destruir a lo abarcador. Puede llevarse por delante la totalidad de la vida siendo una parte de la ella.

En estos momentos, una de las grandes certezas intelectuales, una de las grandes certezas científicas, es saber que podemos hacerlo y que lo estamos haciendo. Así, el verdadero valor de las declaraciones del Sr. Al Gore y del Sr. Blair, secundadas incluso por nuestro presidente del gobierno, que es por otra parte el que más conciencia ecológica ha tenido de todos los presidentes de gobierno, y no quiero decir con esto que vaya mañana corriendo a votarle porque soy independiente políticamente hablando, está en esto. El verdadero valor de esas declaraciones está en reconocer lo que acabo de decir, que se están alterando los funcionamientos básicos, las estructuras, los procesos dinámicos que permiten la vida en este mundo.

Por eso resulta lo que tantas veces podemos encontrar cuando se tienen unos pocos años. Uno se asoma a las ventanas, y realmente si tenemos un poco de memoria, aparte de sensibilidad, reconocemos que muchos, muchísimos lugares que tenían la posibilidad de ser completos, hospitalarios, dinámicos, han desaparecido. Han sido borrados del territorio totalmente por las características del propio funcionamiento turístico. En este sentido, es en el que probablemente no soy demasiado partidario de las cifras.

Así, puedo abrir un paréntesis para contar la anécdota de la regañina que me cayó por varios oyentes de la radio cuando yo el domingo pasado dije que a mí no me hacía ninguna ilusión nada que mida a nada. Era una tertulia sobre los espectadores, y dije que el día que nos inventamos la

medición del tiempo seguramente hicimos una de las peores cosas contra nosotros mismos de la historia de la humanidad. Aunque la ciencia se basa en las mediciones, y aunque admiro mucho a la ciencia, y desde luego he aprendido muchas cosas, sé perfectamente que se nos cuela la parte del tormento con tanta medición y tanta cuantificación. Pero aún así, quería recordarles sencillamente media docena de cifras sobre las cuentas ocultas del turismo, porque las reconocidas supongo que no hace falta ponerlas encima del papel. Las reconocidas son que supone algo más de un once por ciento del PIB, que vienen cincuenta y cinco millones de turistas, que dejan no sé cuantos miles de millones de euros, y que del turismo viven aproximadamente dos millones y medio de personas. Esas cuentas están ahí, son claras, son indiscutibles.

Pero son unas cuentas tramposas. Son cuentas que en absoluto están reflejando lo que sucede en la realidad. Les diré, y esta es una de las grandes novedades del pensamiento ecológico a lo largo de la historia de las ideas, y hasta de los planteamientos de los mismos economistas, que de pronto nos damos cuenta que las cuentas estaban mal hechas. Se estaba dejando fuera todo lo que son restas, todo lo que son posibilidades de que las cosas hubieran sido de otra forma o de que los elementos básicos de partida, fundamentalmente el territorio, hubiera tomado una dirección diferente.

Entre las cuentas ocultas del turismo, lo primero a destacar es que es francamente ridículo el dinero que deja. Es la primera industria del país, pero la primera valoración que hay que hacer sobre el turismo es que es la cosa más tacaña que se pueda uno echar a la cara. Porque es miserable el dinero que deja cada turista en este país. Además no lo deja, sino que se quedan bastantes flecos por el camino y hay mucho reflujo. Con el turismo nos pasa un poco como con el antiguo ICI. Saben ustedes que el Instituto de Cooperación Iberoamericana daba muchos miles de millones para la cooperación, pero más de la mitad volvían a España en el bolsillo de las personas que habían ido a prestar la colaboración a América. No, mire usted, no me diga que de los cinco mil millones, dos mil quinientos millones vuelven a España en el bolsillo de más o menos insignes planificadores, conferenciantes, científicos e incluso solidarios de las más que respetuosas ONGs. Es que están muy mal hechas las cuentas. Los miserables 870 euros por turista y año, aparte de que son menos de la mitad de lo que realmente gasta, resulta lamentable que sea sólo eso lo que deja cada uno desde un punto de vista estrictamente monetarista. Además, por supuesto, el menos importante. Eso es lo primero.

Pero resulta que dentro de los mecanismos con los que funciona una persona que psicológicamente piensa cómo estar en un lugar, es que se plantea no plantearse nada. Viene de vacaciones y lo que pase detrás de él, lo que deje su huella, no le preocupa. Es la famosa huella ecológica, que

afortunadamente empieza a sopesarse en los últimos tiempos. Por ejemplo, ahora que en este país ha salido a debate el tema del agua, y ya saben la que se ha liado, imaginen una discusión sobre el gasto de agua por turista y día.

Me encantaría poderme extender en esto, porque también demuestra lo tremendamente tormentoso y atormentadores que son los medios de comunicación. Están hablando de 60 litros por persona y día, cuando ahora mismo cada habitante de este país gasta 167 litros por persona y día. Realmente el turista gasta 300 litros, casi el doble de la media de gasto de una persona. Y atención, lo que consume hoy de media un español también es el doble, como mínimo, de lo que debería gastar. Con lo cual, si nos planteáramos un uso sostenible del agua, es decir, unos mínimos de racionalidad con el agua que es probablemente la columna vertebral de todos los sistemas vitales, el turismo resulta disparatado, agresivo, y excluyente con las tramas que permiten la existencia de todo lo palpitante. Pero, ¿por qué gasta trescientos litros? Sencillamente porque considera que paga y tiene el derecho ilimitado a ese gasto. Por supuesto que hay excepciones. No nos olvidemos que también vienen muchos turistas concienciados con el uso del agua.

Pero lo mismo sucede con los otros grandes elementos. La producción de residuos del turismo casi es el doble de la producción de residuos de cualquier habitante fijo, de cualquier lugareño. Con la energía sucede exactamente lo mismo que con el agua, casi gastan el doble de energía. Aquí entramos en un gran tema de actualidad. Por fin parece que estamos desvelando el cortinaje que nos está mostrando algo que llevamos diciendo muchos durante veintitantos años, y que parece que ya es oficial. Estamos haciendo tambalearse al clima y con el clima a la totalidad de los procesos básicos de los ciclos.

Esto suele pasar inadvertido, porque se habla de clima y la gente cree que el clima es sólo un determinado tipo de humedad en el aire, unas precipitaciones, o unas temperaturas. No. El clima es el árbitro de la vida tal y como está organizada en este planeta. El clima es el que permite jugar a los que están vivos y cuando el clima se trastoca no sólo se trastoca un determinado tipo de guarismo en los termómetros, es que se trastocan cosas que los que vivimos con cierta frecuencia en el campo estamos presenciando.

El otro día lo tuve que contar en un programa de radio, y les hablo así, en primera persona, porque creo que es la única forma honesta de comunicarse seriamente. Porque mire usted, esto es lo que he visto con mis ojos, lo he paladeado, lo he sentido, me ha producido este determinado tipo de reacción. Yo el día uno de noviembre me encontré en mi propio terruño con un membrillero florecido. El árbol de los membrillos, de los zambós. No sé si aquí en Canarias se usa el término zambó, que es una preciosidad. Es muy iberoamericano y muy clásico castellano. No es la primera vez. Me

he encontrado ya con varias docenas de árboles florecidos, en otra estación que no era la primavera. Cuando eran árboles que florecían en primavera. Hay muchas plantas que florecen en otoño o en invierno. Pero cuando de pronto te encuentras con un membrillero lleno de flores, el que de verdad tiene una mínima forma de saber como funciona la naturaleza, dice: ¡madre de dios, la que se nos está viniendo encima!, porque esto está totalmente fuera de lugar. Esto es algo así como encontrarse una serpiente venenosa en el lavabo de tu casa. Las flores en un árbol el día uno de noviembre, cuando esos árboles florecen a finales de marzo en la península, nos quieren decir que estamos trastocando las temperaturas, estamos trastocando los ciclos, estamos trastocando las formas de comportamiento, la sabiduría de la vida para que siga habiendo vida. Ese es el verdadero problema del cambio climático, lo demás es casi una anécdota, es una risa. Y cuidado que conlleva problemas el que haga más calor. El que sean más frecuentes las precipitaciones de tipo tropical como sucede ahora. Cuando llueve, llueve mucho y luego pasa mucho tiempo sin llover.

Al cambio climático, y esto ya es incuestionable desde un punto de vista científico, lo que más ha contribuido es el transporte, y dentro del transporte de una forma muy destacada el transporte aéreo. Resulta que el setenta por ciento de los turistas que vienen a España lo hacen en avión. Cada uno de los turistas que vienen desde Europa, que es de donde vienen la mayoría (ingleses, alemanes y holandeses son los principales clientes), produce contaminación en CO<sub>2</sub>, que para que la naturaleza la controle necesitamos 3000 m<sup>2</sup> de bosque. El cálculo yo lo he hecho por ustedes. Evidentemente, sólo el turismo que viene en avión necesita el doble de los bosques de España para fijar el carbono que han producido sus desplazamientos. El doble de las hectáreas de bosque que hay en la totalidad de España.

Este es uno solo de los impactos que produce el turismo, y la lista sería casi interminable. En las listas más austeras señalan entre 200 y 300 impactos serios al medio ambiente. Todo lo que tiene que ver con el urbanismo, con los transportes terrestres, con el saneamiento y la depuración. Cientos de cosas. Yo sólo les he contado una porque está de moda, porque es la que está influyendo directamente en el cambio climático.

A partir de estas consideraciones parece oportuno ir a las cuestiones de fondo, a las que normalmente se les presta mucha menos atención. Pero curiosamente, unas son inductoras de otras. En realidad, las elecciones en esta vida vienen dadas por estereotipos asumidos absolutamente a ciegas. Basta con analizar la tenacidad, talento y precisión que ha tenido la publicidad comercial para conseguir determinadas formas de conducta en los seres humanos. Y también, todo lo que tiene que ver con un modelo de relaciones y de valoraciones de las cosas en las que estamos implicados.

Lo primero que me parece tremendo es que el turismo haya elegido, o que los que han conseguido controlar el mundo del turismo, hayan optado por la vía de las grandes dosis. Siempre a más, cuanto más mejor. Masificación, multiplicación de la oferta. Siempre multiplicación de la oferta, casi desmedidamente por encima de elementales demandas.

Me viene a la cabeza, una genialidad escrita por María Zambrano, la mente filosófica más preclara que ha tenido nuestro país en un cuerpo de mujer. Zambrano dice que todo extremismo consigue negar lo que quería afirmar. Es decir, si el turismo era una cosa para tener un determinado tipo de relaciones, de descanso, de encuentros, en el momento en que se masifica, lo que se produce es una pérdida de la intención, de los objetivos. Eso pasa absolutamente con todo lo que ustedes quieran imaginarse, con todo lo que quieran plantearse en su propia mente.

El urbanismo llevado a sus últimas consecuencias. El drama permanente que ahora está en boca de todos. A mí me toca vivir un veinte por ciento de mis días en Madrid. Ahora mismo todo el mundo está con la misma cantinela. Ah, ¡pero si es que aquí no se puede dar un paso! Claro, es que no nos hemos dado cuenta de que Madrid tiene un millón más de personas en sólo cinco años. ¡Un millón de personas más en cinco años! La masificación es eso. Toda muchedumbre vacía lo que ha llenado ella misma. Es el principio de Arquímedes, es una ley de la física. Una muchedumbre desplaza realidades tan grandes como las que ocupan esas muchedumbres en sus necesidades, apetencias y sus formas de estar y de gastar. Es un caso de matemática pura. Vacías lo que estaba lleno de otras cosas porque lo llenan con ellos mismos. Y esa es una situación que realmente debería llamar a muchas reflexiones y entraremos sobre eso al final. Una de las cosas que más desplazadas nos quedan son, evidentemente, las condiciones de partida.

Ahí es donde interviene un aspecto que tiene unos perfiles muy claramente ecológicos. Pero como tenemos tan mala memoria, como realmente, a pesar de que somos los únicos seres vivos con una gran memoria, tenemos también el cinismo de asumir una de las peores memorias. Hoy, he visto el magnífico libro en homenaje a Telesforo Bravo. Por cierto, no me puedo olvidar de la sintonía sentimental, porque realmente Telesforo es casi como un padre para cualquier naturalista de este país. Un padre que ha transmitido muchas buenas sensaciones e informaciones y un buen estilo de mirar y entender el paisaje. Las fotos que hay dentro de este libro son especialmente claras. Martíáñez era otra cosa. Y claro, ya no nos da la gana de acordarnos. Es una renuncia a una de las capacidades intelectuales más importantes para la construcción de la condición humana. Recordar y recordar para que sirven las cosas no estaría de más.

Así, las condiciones de partida, que son las que han permitido precisamente el despliegue, el desarrollo y demás, han sido borradas



literalmente, en esta ocasión del territorio, no del mapa. Por cierto, hay que ver que mal se usa esa expresión: lo han borrado del mapa. Del mapa puede borrar usted lo que quiera, lo grave es borrarlo del territorio. Pero como nos pasamos la vida confundiendo el mapa con el territorio, este es otro de los problemas con el que nos enfrentamos. La mitad de las cosas que pasan es porque confundimos el mapa con el territorio, como decía Antonin Artaud. Que por cierto, fue el que lo dijo en primera ocasión y no los ochocientos que después se lo han atribuido.

Las condiciones de partida con relación a la actividad turística sitúan al litoral del Mediterráneo español como el ecosistema, porcentualmente hablando, más alterado del planeta. Lo de ecosistema lo utilizo con bastantes reparos porque realmente no es un ecosistema, pero bueno, coloquialmente nos sirve. El turismo se ha llevado por delante el 75 % de lo que eran las condiciones de partida. Aquí podemos hacer intervenir a una ley de la ecología, y es que uno puede usar el territorio hasta un determinado punto y cuando llega el punto de la colmatación se ha terminado.

Nuestra sociedad ha elegido crecer y crecer, crecer y crecer. No sé si recuerdan que en este país nuestro hay en estos momentos diecisiete municipios que han urbanizado el 100 % de su territorio municipal. Hace sólo quince años, cuando poníamos este tema encima del tapete, no se pueden ustedes imaginar los insultos, las descalificaciones, que se originaron. ¡Estos están locos! ¡Es imposible, jamás llegaremos a urbanizar al 100 %! Ahora Madrid prácticamente está al 95 %, Getafe está al 100 %, Móstoles está al 98%, Fuengirola está al ... Y curiosamente de repente, el milagro estadístico. Hay municipios que consiguen urbanizar el 105 %. Sí. Es verdad, está ahí en los papeles, porque sencillamente urbanizan en el municipio de al lado, comprándolo. No se contempla ninguna posibilidad de limitación. No se respetan las condiciones de partida.

La segunda cuestión de base, de las que realmente son dinamizadoras a mí entender, aunque ya saben ustedes que parece ser que la economía es lo único que tiene interés para mover conciencias, pero bueno algunos seguiremos en la cándida adolescencia por mucho que nos movamos de la delicia al tormento, es que se rompen las más elementales normas de lo que deben ser unos planteamientos de cara al descanso vacacional.

Yo no tengo mejor forma. Le he dado muchas vueltas y creo que la única manera de entender lo que quiero decir con esto, es que precisamente, somos la única especie que podemos calibrar seriamente lo que es el descanso y para eso hemos inventado el sueño. ¿Por qué nos descansa el sueño? Porque durante el sueño hacemos exactamente todo lo contrario de lo que hacemos durante la vigilia. Porque no sólo estás en reposo, sino que pierdes la conciencia, te pones a divagar mundos en las ensoñaciones, sean

las que sean, porque todavía hay mucho que averiguar sobre lo que son. Realmente la faceta reparadora del descanso con sueño y sobre, todo si tiene ensoñación, es realmente el haber hecho algo diametralmente contrario.

Pero claro, cuando alguien sale de Hamburgo, ciudad masificada para meterse en el estereotipo Benidorm que es otra ciudad masificada, evidentemente no está haciendo algo distinto. Entre otras cosas, porque ha pasado por un aeropuerto, el de Hamburgo que es exactamente igual que el de Madrid, el de Madrid es exactamente igual que el de Valencia o el de Alicante. Resulta que ha ido a toda velocidad, no se ha enterado ni de por donde ha pasado, y se ha metido en una urbanización con otros miles y miles de personas. Evidentemente hay un aspecto distinto: que se tumba en la playa, eso sí, pero todo lo demás es igual. Tiene un lavabo que funciona igual, tiene que ir a la compra, tiene que ir al ... Todo eso es idéntico.

Pasa de una rutina a otra rutina, en la que realmente, y esto lo sabemos muy bien resultado de estudios psicológicos, la mayoría de la gente regresa de vacaciones deseando interrumpir las vacaciones. Porque puestos a elegir una rutina, prefieres tu rutina, la que más controlas. Hay un aforismo precioso de Emile Cioran, probablemente el más pesimista de los pensadores en la historia de la humanidad. Decía aquello de que si a la gente le dijeran en medio de las vacaciones que se quedarán ilimitadamente, los suicidios serían incontables. Más seguramente, si la rutina se trata en ese aspecto. A mí me da la impresión de que se juega al juego de la oca. ¿Recuerdan lo de la oca, que llegaba uno a la muerte y tenía que volver? No llegaremos nunca a algo serio si no se plantea de otra forma.

Inmediatamente después de esto, me parece oportuno compartir con ustedes una cosa que tiene también su desgarró emocional porque verdaderamente entronca con las injusticias opacas de nuestra sociedad. Por supuesto, el turismo se basa en considerar que es un servicio. Es economía del sector servicios. Pero a su vez, la mayoría de las personas que vienen son también servidores de alguien, pero curiosamente se produce una suerte de transustanciación de la materia por la cual el que sabe muy bien lo que es ser un trabajador, de repente por unos días pierde en buena medida ese horizonte psicológico, y quiere ser otro. A ese otro, póngales ustedes la palabra que quieran, pero evidentemente quiere ser otro, al que le tienen que prestar un servicio. Además, ese servicio tiene que tener mucha calidad a pesar de las raquíticas cantidades de dinero que se ha gastado. Incluso tiene que tener una suerte de servidumbre, a pesar de que la masificación palia en buena medida esto. Pero como ha pagado por el uso del agua, del territorio, de la energía, que no son los suyos, se produce una desvinculación emocional, se produce una desvinculación más que lógica.

Es decir, el territorio usado para el tiempo de las vacaciones, durante el ejercicio de la condición de turista, es algo que está ahí. Es un servidor más, que además es un servidor despreciable al que se le da una

miserable propina. Porque en el fondo viene a ser una miserable propina. Pasa por ahí como pasaba el papa Borgia por los salones de Peñíscola. ¡Soy el rey del mambo, del mundo y del tacatá! Y esto espero que no me lo entiendan ustedes como una banalización, ni como tremendismo. Sólo hay que sentarse delante de una terraza para verlo.

Aunque con muchas excepciones, esto subyace fundamentalmente porque va acompañado de muchísimas dosis de una exigencia desmedida de comodidades, de servicios, que a su vez son impactos ambientales en cadena. Cada vez que damos más comodidad a alguien, algo de la naturaleza se tiene que ir por el sumidero de la historia. Pero como también es muy fugaz el uso del territorio, este es otro de los dramas, porque el turismo acorta sus plazos de estancia, con lo cual se refuerza la idea de transitoriedad absoluta y desapego total con relación al asunto. Probablemente uno de los aspectos que más reivindicamos los defensores del entorno es la implicación en la vivencia, en la convivencia con el paisaje. El implicarnos. Realmente, el placer de viajar está entre otras cosas, no sólo en contemplar panoramas, en deleitarse con la observación, sino por supuesto en sentarse con la gente de los bares, en que te cuenten un poco su vida, su historia. Es el imbricarse, el integrarse. Pero esa es la gran mentira de que turismo ha integrado cosas. El turismo ha desplazado, ha destruido, ha excluido, ha anulado. A ese turismo es al que nos estamos refiriendo aquí.

En fin, como anticipo a las palabras con las que yo quiero terminar que por supuesto espero conseguir que sean positivas, constructivas, de animar a seguir otro camino, de rectificar, de aclarar, de apostar por una situación de mejor, es necesario añadir algo sobre el urbanismo. Es que lo más grave que sucede, y lo es a escala exclusivamente española. Todo lo que tiene que ver con el urbanismo, no es ya un problema ambiental. Y no sólo es lo de que en este país el observatorio de la sostenibilidad ha demostrado con foto aérea. Se ha construido el 50 % más de viviendas de las que había construidas en los últimos 4000 años. No es ya la historia que está todos los días en los medios de comunicación. Desde hace muy poco, y aquí en Canarias creo que tienen una de esas gordas, es el permanente problema judicial. Encarcelamientos, gente que se corrompe, gente que aflora. Bueno que una municipalidad entera vaya a la cárcel, como en el caso que todos saben de Marbella. Y ojo, parece estamos empezando.

Podríamos encontrarnos con varios cientos de situaciones parecidas en nuestro país. A lo mejor tendríamos que construir una docena de cárceles sólo para concejales, con lo cual tendríamos otro impacto ambiental de primera. Porque cada cárcel es menos territorio, son menos árboles. Aparte de que la justicia es carísima. Han pensado alguna vez en lo tremendamente injusto que es ser bueno. Los buenos no costamos un duro. No le costamos un duro al estado, y en cambio, eres un criminal, y te tienen que dar de

comer treinta años en una cárcel, que tenemos que pagar entre todos. Es bastante raro este mundo nuestro.

Aparte de eso, están estudiando seriamente en el congreso un nuevo artículo de la constitución para declarar al golf obligatorio para todos los españoles. Tened en cuenta que o debemos jugar todos al golf porque está en la constitución, y eso es lo que hay que hacer, o verdaderamente no tiene ningún sentido que vayamos a tener aparentemente mil seiscientos campos de golf en nuestro país. Ya hay trescientos, pero están planificados otros mil trescientos. Ya hay tres millones y medio de viviendas vacías, pero están planificadas otros seis millones de viviendas más. ¿Qué sucede cuando estos son los temas que tenemos encima de la mesa? Pues, a mí me parecen bastante más graves que el impacto ambiental. Es bastante más grave que una situación de desorden. Es bastante más grave que una forma de corromperse o de corromperse los que menos deberían corromperse. Es que se tambalea el estado de derecho.

Pero todavía hay una cosa más grave, y yo no me bajo de esa consideración. Cuando una casa se construye para no ser habitada, se le pierde el más elemental respeto a la condición humana. Se le pierde el respeto porque ya no tiene sentido lo que se está haciendo. Para una casa para ser vivida, bendiciones todas, pero cuando se construye para convertirla en un valor de cambio, en una cuestión especuladora, en una forma de violentar lo que supone la vida, lo que supone el paisaje, lo que supone la propia economía, es que se pierde el sentido de las más elementales formas. El impacto no es a las playas, a las costas de Canarias o de cualquier otro archipiélago, lo que se impacta es en la línea de flotación del ser humano, a sí mismo. Es un disparate, y de verdad que lo digo como lo siento. No me cabe en la cabeza que vayamos a tener millones de casas vacías porque determinadas personas le quieran dar un valor que no es el del uso.

Se podría explorar mucho en esa dirección. Precisamente lo que propone el pensamiento ecológico, que no es ningún talismán ni varita mágica, es una cosa que está también en la adolescencia. El pensamiento ecológico es una forma de mirada ingenua, transparente, adolescente, sobre el mundo, para que entre otras cosas recuperemos la ilusión por estar en él, por vivir, por relacionarnos. Por recuperar la ilusión con las transparencias, con las levedades, con los colores, con los flujos, con la vida, con la posibilidad de descubrir que es esto de estar vivos.

En ese sentido hay toda una parafernalia, incluso inabarcable de propuestas. Sobre todo quiero que les quede el convencimiento de que las cosas se pueden, y no es tan difícil pero sí bastante urgente, hacer de otra forma. Las cosas se pueden hacer bien, mal o regular. Estoy convencido de que se están haciendo muy mal. Incluso lo muestran los indicadores que ya aceptan casi todos los jefes de gobierno. Se trata realmente de funcionar de

otra forma muy, muy diferente. Entre las múltiples propuestas, por supuesto, la contemplación de los límites. Pero, ¿qué es la contemplación de los límites, eso que le da tanto horror sobre todo a los economistas? La contemplación de los límites, es saber cual es realmente tu capacidad, cuáles son tus posibilidades. La contemplación de los límites es el principio de la convivencia. La contemplación de los límites es lo que otorga libertad al ser humano. No hay nadie más esclavo que el que no sabe hacia donde va, ni sabe con quien va, ni sabe como va. Ni sabe en absoluto las consecuencias de lo que está haciendo. Eso si que es un esclavo. Y es un hombre libre el que respeta los límites del que tiene al lado y el que sabe que no puede romperlo todo porque su aparente libertad individual le otorga no se que privilegio de avasallamiento, apropiación y mutilación permanente de todo lo que le rodea. Eso es la contemplación de los límites. La contemplación de los límites libera. La contemplación de los límites en cualquier proceso económico no lo mengua, lo asegura. La sostenibilidad en el mundo de las relaciones, sobre todo económicas, es asegurar el futuro, no es limitarlo. Y se asegura el futuro dando oportunidades a que el futuro llegue. Dando oportunidades para que las cosas sigan fluyendo, dando oportunidades a que el territorio siga teniendo la principal vocación de este mundo, que se nos quiere hacer olvidar.

Yo ando ahora en una campaña, fíjense ustedes ni más ni menos que para cambiarle el nombre al planeta. Pero, ¿por qué le quiero le cambiar el nombre al planeta? Dirán que éste está ya en el colmo del extravío, pero yo le quiero cambiar el nombre al planeta, entre otras cosas para que podamos empezar a ser coherentes con lo que es este planeta. Porque mientras a este planeta le llamemos Tierra, nos dará siempre la sensación de que es un soporte, no algo dinámico, vivaz, vivificante, fundamentalmente hospitalario para la vida. Este planeta se tenía que llamar planeta Vida, no planeta Tierra. Ya saben que se ha dicho innumerables veces que se tendría que haber llamado planeta Agua porque hay muchísima más agua que tierra. Pero lo verdaderamente exclusivo, lo que no tiene ningún otro que sepamos, es vida. Por eso realmente es por lo que la vivacidad es el principal producto de la hospitalidad de este planeta.

Curiosamente el turismo muchas veces se esgrime como una consecuencia de la hospitalidad. Pero hay que transformar eso para que sea hospitalidad para todo lo demás. Para el proceso, para el ciclo, para la dinámica, para los seres vivientes, para los paisajes completos. No para el visitante que penetra en el paisaje y no sabe lo que ha destruido, ni se para a mirar su alrededor. Pero las puertas tienen que estar abiertas, y no digamos las del campo, para recordar el viejo refrán de este país.

Me gusta poner ejemplos de lo que uno ha visto en la naturaleza funcionar. Siempre he dicho que el turismo es el cuco. Es el que llega a un sitio, deja a los inquilinos fuera y se queda él. En cambio el turismo

sostenible es el que recibe, porque la hospitalidad, por supuesto, es dar lo que tienes. Incluso en Extremadura tenemos una palabra preciosa que es todavía sagrada para los pastores como yo. Me siento especialmente orgulloso de ser pastor de cabras. Vamos a *atalantar*. Atalantar es, generalmente, abrir tu casa y dar lo que tienes en ella. No tiene ningún mérito, es una costumbre ancestral que te sale naturalmente. Como dar los buenos días. Esto se da, se comparte. Pero claro, el que viene se va agradeciendo, y es la conducta que podemos contemplar en la naturaleza. La complementariedad que tienen los procesos en la naturaleza, las asistencias mutuas, las alianzas. Las hay de todo tipo y todo el que ha cultivado la tierra lo sabe. Sabe que hay miles de estrategias de acompañamiento, de simbiosis. Simplemente la fertilidad de la tierra es el gran escenario de las alianzas. Hay alianzas entre hongos y algas, entre hongos y raíces de plantas, hay micorrizas, hay nódulos bacterianos. Micorrizas y bacterias ayudan a la planta, algo que cualquier botánico sabe perfectamente. Ese es el modelo. Frente al modelo del cuco, el modelo de la fertilidad natural. El que haya intercambio, el que haya diálogo, el que haya posibilidades de encuentro.

No deberíamos descartar en absoluto de estos planteamientos *el hasta aquí hemos llegado*. No crean que es ningún drama. El hasta aquí hemos llegado es el principio de la recuperación de la salud en cualquiera de los aspectos que nos podamos imaginar. A todos nos llega la hora de que nos diga el médico hasta ahí ha llegado, y nos parece normal. Lo hicimos con las centrales nucleares y no crean ustedes que hicimos ninguna tontería. Hasta aquí hemos llegado. Una moratoria, y ahora vamos a hacerlo mejor. ¿Alguien se ha quedado sin electricidad porque se dejaron de construir siete centrales nucleares? Hemos funcionando. Pues lo mismo pasa con el turismo. El turismo se puede hacer de otra forma. Se puede desacelerar, se puede desmasificar, se puede buscar la ruptura de esa codicia tacaña de los que vienen, se puede interactuar con ellos, se puede crecer hacia dentro en vez de seguir ocupando el territorio, se pueden mejorar muchísimo las instalaciones, se pueden recuperar los diálogos, las reciprocidades. En fin, en el ideario en que nos movemos, fundamentalmente también, devolverle el sentido a las palabras y a los verdaderos valores de la convivencia y de la vida en este planeta.

Aunque parezca mentira, cuando la adolescencia no está nublada por los tormentos de la madurez, casi nadie confunde el crecimiento con el desarrollo, el desarrollo con la riqueza, la riqueza con el bienestar, y el bienestar con la buena vida, porque la buena vida es que la vida continúe.

### **3. El paisaje vegetal de Las Cañadas: su transformación por la intervención humana**

**Octavio Rodríguez Delgado**

*Profesor titular de Botánica. Universidad de La Laguna.*

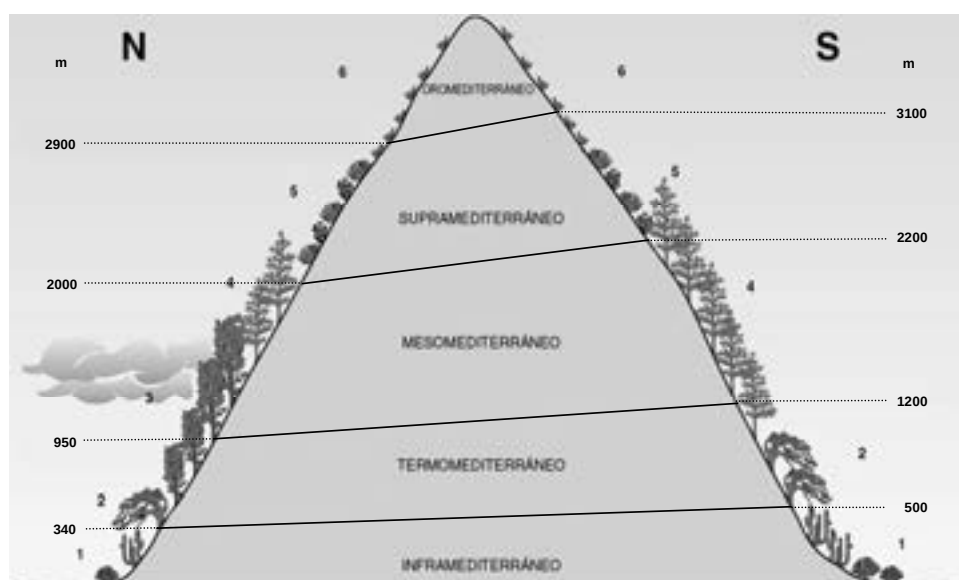
*En este trabajo trataremos de poner de manifiesto como ha evolucionado la cubierta vegetal de Las Cañadas del Teide, territorio que desde 1954 tiene la categoría de Parque Nacional. En este sentido, tanto el estudio diacrónico de los textos descriptivos como de las imágenes nos demuestra, sin ninguna duda, que la vegetación de la cumbre sufrió un duro castigo durante siglos, desde la llegada a la isla de los guanches, pues continuó con igual o mayor intensidad después de la Conquista. Pero la flora y la vegetación se ha recuperado de una manera espectacular tras la prohibición del pastoreo, así como del aprovechamiento de leña y cisco, de modo que hoy se puede asegurar que el retamar de la cumbre se encuentra en el mejor estado de los últimos dos milenios, en los que el hombre y su ganado han actuado con intensidad en esta formación vegetal, afectando tanto a su cobertura como a su diversidad.*

#### **La flora y la vegetación de Las Cañadas**

La peculiar ubicación geográfica de las Islas Canarias en el Océano Atlántico, pero muy cerca del continente africano y no lejos de la cuenca mediterránea, unido a unas condiciones bioclimáticas muy particulares, han condicionado su rica biodiversidad. La distribución de las plantas y las comunidades vegetales que caracterizan el paisaje insular, en su mayoría de origen africano o mediterráneo, van a depender de cuatro parámetros fundamentales: la altitud, la orografía, la exposición a los vientos alisios húmedos del nordeste y la distancia al vecino continente.

Por los motivos indicados, la vegetación terrestre canaria posee una gran diversidad y un alto grado de endemidad. Así, en las islas se pueden reconocer desde la costa hasta la cumbre una serie de pisos de vegetación, condicionados fundamentalmente por el clima: tabaibal dulce y cardonal, bosques termófilos, monteverde o laurisilva, pinar y retamar-codesar de cumbre. Además, dependientes de las condiciones particulares del sustrato, se pueden reconocer saladares, comunidades del cinturón halófilo costero de roca, vegetación psamófila o de arenas, bosquetes de tarajales y palmerales, además de diversas comunidades acuáticas y rupícolas. Todas estas comunidades vegetales constituyen hábitats naturales ricos en plantas endémicas y albergan en su interior una interesante fauna asociada, también con un elevadísimo porcentaje de endemidad. Pero la distribución de estos tipos de vegetación no es igual en todas las islas, sino que va a depender de la proximidad al continente y de su altitud.

En el pasado, las grandes formaciones que caracterizan el paisaje vegetal del Archipiélago cubrían toda la superficie insular y se distribuían según las características del clima o del suelo, constituyendo la vegetación potencial climatófila o edafófila, respectivamente. La climatófila seguía una clara disposición en bandas altitudinales, que tienen desigual desarrollo en las vertientes septentrionales, más húmedas y con una discontinuidad clara en la zona afectada por las nubes del alisio del nordeste, que en las vertientes meridionales, característicamente áridas. La siguiente figura muestra, a modo de ejemplo, el esquema de cómo era la sucesión altitudinal de la vegetación potencial climatófila en la isla de Tenerife, la de mayor altitud y superficie de todo el archipiélago:



1. Tabaibales y cardonales; 2. Bosques termófilos (sabinares, almacigales y acebuchales); 3. Monteverde (laurisilva); 4. Pinar; 5. Retamar de cumbre; 6. Comunidad de violeta del Teide. [M. del Arco & O. Rodríguez, 2000, corr. M. del Arco 2006].



Centrándonos en la cumbre de Tenerife, las condiciones ambientales son bastante rigurosas, con precipitaciones que oscilan entre 350 y 500 mm, temperatura media de 6 a 11 °C, con heladas que se prolongan desde octubre hasta mayo y nevadas en los meses invernales. Ello propicia la aparición de adaptaciones al frío y a la sequedad, siendo frecuentes los biotipos almohadillados.

A pesar de su aparente homogeneidad vegetal, en el territorio que abarcan las Cañadas del Teide se pueden reconocer en la actualidad varias unidades de vegetación, de las que las más representativas, desde un punto de vista exclusivamente fisonómico y paisajístico, se pueden sintetizar en el siguiente esquema:

a) Retamar con hierba pajonera: desde la Caldera de Pedro Gil hasta la Montaña de la Mostaza, aproximadamente.

b) Retamar con rosalito cumbre, preferentemente en exposiciones sur y desde la Montaña de la Mostaza hasta Boca de Tauce y altos de Chío.

c) Retamar con codesos, preferentemente en las laderas del Teide.

d) Retamar con pinos canarios, en la vertiente norte de las faldas del Teide y en las cumbres del circo de Las Cañadas al sur y suroeste.

e) Retamar con cedros en las cumbres de La Fortaleza y cumbres de los escarpes del circo de Las Cañadas.

f) Vegetación rupícola.

g) Vegetación hidrofítica, sobre todo en las fuentes del Topo de la Grieta y El Riachuelo.

Todas estas unidades están más o menos enriquecidas con numerosas especies endémicas, autóctonas e introducidas (adventicias y naturalizadas), que han elevado hasta 178 el número de plantas vasculares citadas hasta el presente en el Parque Nacional del Teide.



El tajinaste azul y el cardo de plata, dos bellos endemismos de la cumbre tinerfeña.

Veamos a continuación las principales comunidades, desde el punto de vista de la vegetación potencial climatófila y edafófila.

### **Retamar-codesar de cumbre (*Spartocytisetum nubigeni*)**

Denso matorral pulvinular endémico de Tenerife, constituido por arbustos retamoides xeromorfos con hojas reducidas, que se instala tanto sobre suelos relativamente bien estructurados, como sobre piroclastos y malpaíses de todo el territorio de la cumbre, por encima de los 2.000 m de altitud. Fisonómicamente, destaca en esta comunidad el porte almohadillado o hemisférico, como respuesta a la excesiva rudeza climática de estas altitudes.



El retamar de cumbre; a la derecha en su variante con el tajinaste rojo.

Está dominado por la retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*), a la que acompañan un conjunto de plantas leñosas endémicas, como el tajinaste rojo (*Echium wildpretii* subsp. *wildpretii*), el tajinaste azul (*E. auberianum*), la magarza de cumbre (*Argyranthemum teneriffae*), la hierba pajonera (*Descurainia bourgeauana*), la estornudera (*Andryala pinnatifida* subsp. *teydensis*), la tonática (*Nepeta teydea*), la fistulera (*Scrophularia glabrata*), etc. Es particularmente llamativa la variante con tajinaste rojo, que prospera en los taludes y pequeños fondos de los cauces temporales que se labran en el relieve tras la fusión de las nieves o durante los temporales (o gotas frías) del otoño e invierno, por lo general sobre pedregales y lapillis.

Es la asociación dominante en el Parque Nacional y la que más se ha visto favorecida por la creación del mismo, dado que la retama del Teide era la planta más castigada por el ganado, al ser un excelente forraje de verano, así como por los leñadores, pues la leña de este arbusto siempre fue muy apreciada en el uso doméstico. La cobertura que ocupa se ha multiplicado en el último medio siglo.

### **Matorral de alhelí, rosalito y pajonera (*Erysimo scoparii-Pterocephaletum lasiospermi*)**

Se trata de un matorral constituido por pequeños arbustos, primocolonizador de lapillis recientes y pedregales, así como de derrubios provocados por actividades de carácter antrópico (construcción de pistas y carreteras), casi exclusiva de las cumbres insulares. Constituye la primera etapa de sustitución, por decapitación de los suelos, tanto de los retamares (*Spartocytisetum nubigeni*) como de los escobonales y pinares (*Sideritido-Pinetum canariensis*); en estos últimos ocupa los lugares aclarados o

convertidos por fuegos y erosión de los suelos en pedregales semi-móviles. Las especies más frecuentes son: el alhelí del Teide (*Erysimum scoparium*), la hierba pajonera (*Descurainia bourgeauana*), el rosallito de cumbre (*Pterocephalus lasiospermus*), la malpica de cumbre (*Carlina xeranthemoides*) y la fistulera (*Scrophularia glabrata*). Tiene su óptimo entre los 1.900 y los 2.100 m.s.m. (ocasionalmente hasta los 2.200 m de altitud), con frecuencia entremezclada con el retamar.

Esta asociación, debido a sus apetencias como primocolonizadora de lugares removidos o alterados, así como por la circunstancia de que algunas de sus especies más significativas no tenían interés como forraje ni como combustible, debió de ocupar una superficie mayor antes de la declaración del Parque Nacional, cuando el pastoreo y la extracción de leña eran actividades continuas e intensas en ese territorio. En la actualidad sigue teniendo gran relevancia, sobre todo en los márgenes de pistas y carreteras, así como en el entorno de núcleos habitados o visitados por el turismo.



A la izquierda el matorral de alhelí, rosallito y pajonera y a la derecha la violeta del Teide.

### **Comunidad de violeta del Teide (*Violetum cheiranthifoliae*)**

Asociación que prospera exclusivamente en los ambientes glerícolas (pedregales y lapillis) situados en las cotas más altas de la isla. Aunque es poco común, asciende por las faldas del Pico del Teide, hasta casi su cima, pero también ha sido detectada en las montañas que circundan el Circo de Las Cañadas (Pasajirón, Roque de la Grieta, Topo de la Grieta y Guajara) y citada incluso para Izaña. Pobre en especies, está caracterizada por la famosa violeta del Teide (*Viola cheiranthifolia*), hemicriptófito que prospera en los depósitos de lapilli o en otros ambientes glerícolas entre los 2.400 y los 3.500 m, aunque suele estar acompañada por el canutillo del Teide (*Silene nocteolens*), el cardo de plata (*Stemmacantha cynaroides*) y la magarza de cumbre (*Argyranthemum teneriffae*).

Esta comunidad ha sufrido altibajos a lo largo del siglo XX. Se vio gravemente afectada por la masa de turistas que subían de forma incontrolada al Pico en el teleférico, muchos de los cuales se la llevaban de recuerdo; la creación de un servicio de guardería por la propia compañía que explota este servicio ha permitido controlar este daño. Asimismo, la población que existía

en Izaña se considera extinguida por la expansión de las instalaciones del Instituto Astrofísico de Canarias.

### **Pinar (*Sideritido solutae*-*Pinetum canariensis*)**

En esta asociación se incluyen los pinares naturales y los escobonales. El típico pinar canario es una formación vegetal abierta, caracterizada por el pino canario (*Pinus canariensis*), que prospera sobre cualquier tipo de roca volcánica por encima de la zona de nubes del monteverde en el Norte de Tenerife y directamente por encima de los bosques termófilos en el Sur de la isla, en terrenos con precipitaciones que rondan 450-550 mm, y temperatura media anual entre 11 y 15 °C, con heladas y alguna nevada en los meses invernales. Es éste un territorio seco, en el que se deja sentir la influencia del alisio cálido y seco del Noroeste, que habitualmente sopla por encima de los 1.500 m, y esta sequía se acentúa aún más en las fachadas que miran al Sur. En el pasado, el pino compartió su territorio con el cedro (*Juniperus cedrus*) que, a causa de no resistir el fuego y por la explotación de su madera, ha desaparecido de la mayoría de los pinares. El sotobosque del pinar es pobre y, en general, se compone de las mismas especies que constituyen los matorrales cuando el pinar es talado; las principales son el escobón (*Chamaecytisus proliferus* subsp. *angustifolius*), las jaras o jarones de monte (*Cistus symphytifolius*) y de cumbre (*C. osbaeckiaefolius*), el corazoncillo (*Lotus campylocladus*), que tiende a formar facies en estaciones algo alteradas por el pastoreo intensivo y la remoción de la “pinocha” o que han sido sometidas a fuegos rastreros, el poleo de monte (*Bystropogon origanifolius*), la magarza (*Argyranthemum adauctum* subsp. *dugourii*) y las chajoras o chahorras (*Sideritis soluta* y *S. oroteneriffae*), entre otras. En esta amplia asociación se han reconocido cuatro subasociaciones, dos de las cuales están representadas en el Parque Nacional: la primera con jara de cumbre, de afinidades por las rocas fonolíticas ácidas; y la segunda de umbrías y zonas ecotónicas con el retamar.



El pinar con las dos subasociaciones presentes en Las Cañadas: a la izquierda con la de jara de cumbre y a la derecha en el ecotono con el retamar.

Los límites altitudinales del pinar genuino oscilan entre 1.500 – 2.000 m en vertiente norte y 1.100 – 2.000 m en vertiente sur, pero estos límites son frecuentemente rebasados en las situaciones mixtas con las comunidades vegetales colindantes y como consecuencia de la gran competitividad del pino sobre sustratos sálcos, ácidos y sobre coladas volcánicas recientes.

Los pinares de Tenerife han incrementado su superficie debido a las repoblaciones y plantaciones efectuadas por el Servicio Forestal del Estado después de la Guerra Civil; muchas de ellas fueron efectuadas en el dominio del retamar, lo que supuso una grave alteración en el equilibrio ecológico de esta parte de la isla. Parte de estas plantaciones, las situadas al Norte del Parque, no han prosperado debido al rigor climático del lugar, pero las situadas en la parte Sur, expuestas a meridián, si lo han hecho y la especie dominante presenta un buen aspecto. En este sector se observan ejemplares jóvenes de pino canario, lo que parece demostrar un cierto avance de esta comunidad. Incluso, algunos de los pinos bien desarrollados que se conservan entre la base de Guajara y los Roques de García son restos de esas antiguas plantaciones de pino canario que han sobrevivido a las talas. También se plantaron por la misma época pinos de Monterrey (*Pinus radiata*), que ya fueron erradicados debido a su carácter exótico.

El escobonal, representa una facies arbustiva oligoespecífica y dinámica del pinar, a veces densa, en la que domina el escobón, cuya extensión pasada dependió principalmente de los incendios, el pastoreo y el aprovechamiento maderero.

### **Complejos rupícolas de alta montaña**

Los riscos, malpaíses recientes, sustratos muy inclinados y muros artificiales, son los ambientes propicios para el desarrollo de las comunidades rupícolas, muy diversificadas y ricas, que se asientan sobre la superficie casi desnuda del sustrato o en sus grietas. Aunque se extienden desde la costa hasta la cumbre, su óptimo se alcanza en los ambientes húmedos de las medianías del Norte de las islas. Son numerosas las plantas endémicas, buena parte de ellas de biotipo suculento y pertenecientes a la familia de las Crasuláceas, así como a las Compuestas. Esta riqueza hace que los ecosistemas rocosos de las islas constituyan su principal reservorio de flora endémica.

En el Parque Nacional se reconocen varias comunidades incluidas en complejos exoseriales rupícolas, que se instalan en los paredones que rodean el circo de Las Cañadas, como la de pastel de risco (*Greenovietum aureae*) y la del bejequillo peludo (*Cheilanthes guanchicae*-*Aeonium smithii*), así como varias comunidades líquénicas, preferentemente orientadas al Norte, entre ellas *Ramalinetum bourgeanae* y *Stereocaulium vesuvianum*. En todas estas comunidades, la pequeña superficie que ocupan y su escasa cobertura

hacen difícil el estudio de su evolución a lo largo del siglo XX, debido a que este tipo de vegetación pasa totalmente desapercibida en las fotografías y en los textos literarios.



A la izquierda la comunidad de bejequillo peludo y a la derecha la de mastranto y cuchillera de Las Cañadas.

### **Vegetación de agua dulce**

Aunque las Islas Canarias no son muy ricas en ambientes dulceacuícolas, existen numerosas comunidades vegetales típicas de ellos, si bien de escasa entidad. Por lo general pueblan las riberas y cauces de los barrancos, charcos y estanques, fuentes, manantiales, rezumaderos, atargeas y otros puntos húmedos más o menos permanentes.

En el interior del Parque Nacional se reconocen dos asociaciones: el sauzal (*Rubus-Salicetum canariensis*) y la comunidad de mastranto y cuchillera de Las Cañadas (*Mentha-Caricetum calderae*), pero ninguna de ellas tiene entidad cartográfica en este lugar, debido a la reducidísima superficie que ocupan.

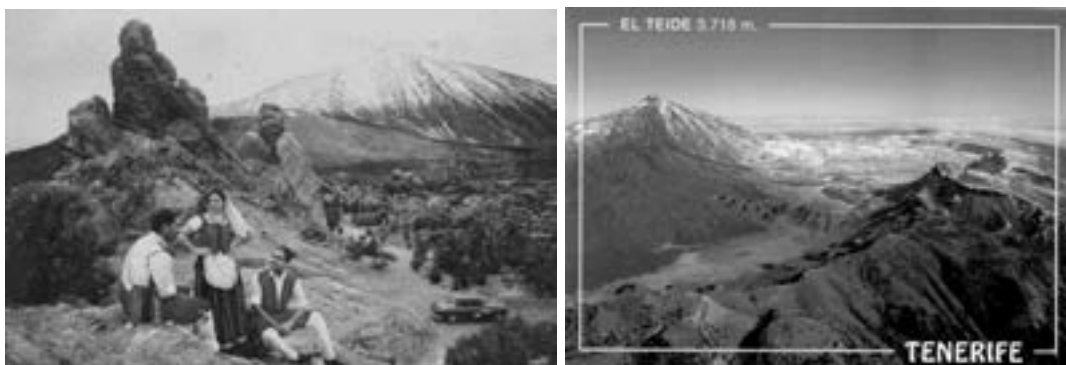
### **El estudio diacrónico del paisaje vegetal a través de fuentes escritas y gráficas**

El estudio del paisaje a lo largo del tiempo aporta una visión dinámica de los ecosistemas y, más allá de un mero ejercicio de descripción, permite tomar conciencia de los cambios naturales y, sobre todo, del poder transformador del ser humano sobre la naturaleza. Las modificaciones del paisaje son perceptibles sobre todo cuando los cambios son bruscos, originados por hechos casuales y esporádicos, a veces de índole catastrófica, mientras que suelen pasar desapercibidos los que se producen de forma gradual; estos sólo se aprecian cuando se logra comparar dos situaciones cronológicamente alejadas.

### **La evolución del paisaje a través de las imágenes**

La fotografía es un elemento esencial de la propaganda turística. Por este motivo, en casi todas las guías y libros de viajes publicados sobre

Tenerife desde mediados del siglo XIX podemos encontrar imágenes de enorme valor histórico dedicadas a muchos lugares de la isla, entre los que el Teide y Las Cañadas ocupan un lugar de honor por su carácter simbólico y su protagonismo en el paisaje de la isla, de la que constituyen el principal reclamo turístico. Lo mismo ocurre con la edición de tarjetas postales, cuya circulación se puso de moda en el último tercio de dicha centuria por extranjeros residentes en Tenerife, a los que se sumaron enseguida algunos fotógrafos locales. A ellas se suman las fotografías aéreas (a diferentes escalas) obtenidas a partir de diversos vuelos. Entre las imágenes más antiguas y las más recientes media casi un siglo y medio, intervalo suficientemente largo para reconocer, en un primer nivel de detalle, los cambios cualitativos y cuantitativos producidos en paisajes, hábitats y ecosistemas por la actividad humana. Cuando las fotografías no están fechadas, el tipo de cámara y negativo (cristal o plástico), así como los medios de transporte utilizados para acceder al Teide nos permiten situar la imagen en su época. Asimismo, tanto las instantáneas de primavera-verano como las de otoño-invierno nos dan una idea de la baja densidad del retamar en las épocas anteriores a la declaración del Parque Nacional.



El incomparable marco del Teide ha sido el más elegido para la imagen artística (postales, portadas de discos, películas, etc.).



En las fotografías también se perpetúan excursiones o paseos familiares. A la derecha, interesante grabado de Williams, en el que se aprecia la laxitud del retamar y la presencia de las cabras, principales responsables de dicha situación.

También son muchos los grabados que desde el siglo XVII recogen imágenes del Teide o Las Cañadas, la mayoría incluidos en publicaciones

sobre las islas. No obstante, el grabado del Teide más difundido figuraba en el reverso del billete de mil pesetas emitido por el Banco de España en 1978. También la pintura artística nos permite apreciar la evolución del Parque Nacional, siempre que posea cierto realismo; la mayoría de los artistas han realizado sus obras directamente en Las Cañadas, pero otros se han apoyado en fotografías preexistentes o realizadas por ellos mismos, que luego contrastan sobre el terreno.



Fotografía de la Caballeriza del Sanatorio y cuadro sobre la misma de Manuel Martín González.

Asimismo, a lo largo del siglo XX el cine ha recogido el espectacular paisaje volcánico de Las Cañadas. En 1924 se filmó el primer documental, titulado *Excursión al Pico de Teide* y realizado por el cineasta lagunero José González Rivero; y en 1930 se estrenó un cortometraje sobre el Teide realizado por la Casa Bleichert de Alemania con la finalidad de promocionar el funicular que se proyectaba instalar en el Pico. Desde entonces han sido innumerables los documentales rodados en Las Cañadas, sobre todo tras su declaración como Parque Nacional, así como muchas películas que han elegido este escenario, siendo la más recordada *Hace un millón de años*, protagonizada por Charlton Heston y Raquel Welch. También la Filatelia, a través de sellos y matasellos, y la Heráldica han recogido la imagen del Teide y Las Cañadas; no obstante, a los efectos de nuestro estudio poco valor tienen estos tipos de representaciones, por su escaso nivel de detalle.

### **La descripción del paisaje vegetal a través de los textos impresos**

Casi tanto como las fotografías, las estampas literarias, en especial las descripciones minuciosas, suponen también una fuente de información imprescindible para conocer el paisaje vegetal del pasado y su evolución o transformación por procesos naturales o antrópicos:

«...entre aquellos pinos y el Pico no crece ninguna hierba, arbustos, árboles, ni verde, excepto la ya citada retama». [Glas 1764, pág. 88].

«... la única vegetación estaba constituida por matorrales de codeso y retama, dispuestos alternativamente y a considerable distancia unos de



otros... Cada 800 metros cuadrados, o quizás algo más, hay un arbusto de retama, pero ni una partícula, ni un indicio de otra especie vegetal». [Piazzzi Smyth 1856, págs. 105, 107].

«Una especie de gran retama, con las ramas duras, de hojas muy pequeñas, desplegaba por todas partes sus grandes penachos olorosos de flores blancas. Estábamos en la región de las retamas (*Cytisus nubigenus*)». [Verneau, 1891, pág. 231].

«Debido al aislamiento de tales parajes y a la incultura de los cabreros y leñadores que a ellos acuden, se encuentra gravemente amenazada de extinción, toda esta interesantísima y bella vegetación, habiendo algunas especies descritas en épocas anteriores que ya no es posible encontrar hoy, y otras muchas en las que los ejemplares que existen son tan contados que hacen prever su próxima desaparición, si no se toman urgentes medidas para su defensa». [Menéndez 1946, págs. 149].

La combinación de texto e imagen nos permite mejorar la percepción del paisaje en la época a la que ambos medios hacen referencia. Asimismo, las referencias fijadas a través de la toponimia son un recurso valioso a la hora de investigar la modificación de territorios, paisajes, hábitats, ecosistemas y costumbres.

## **La presencia y actuación del hombre sobre el paisaje vegetal de Las Cañadas**

La intensa ocupación de Las Cañadas no terminó con los guanches. Al contrario, tras la conquista de la isla se consolidaron antiguos usos, como el pastoreo, y se añadieron otros nuevos, como el aprovechamiento apícola, las actividades extractivas de leña y cisco de retama, el carbón, el azufre, el hielo y la arriería en las rutas de la cumbre. Gran parte de esos usos tradicionales fueron desapareciendo lentamente al compás de los cambios y las nuevas necesidades económicas de la isla; otros fueron específicamente prohibidos a partir de la declaración del Parque Nacional, por entrar en claro conflicto con las medidas de conservación dispuestas en el Plan Rector de Uso y Gestión, como es el caso del pastoreo de cabras.

### **Los aprovechamientos vegetales**

La explotación de las retamas del Teide fue muy intensa en el pasado, tanto para leña como para alimento del ganado, limitándose en la actualidad a la producción de la tradicional miel de retama. Diversos naturalistas explicaron dichos usos con toda claridad:

«Como este arbusto es tan gallardo por la espesura y albor rojizo de sus ramilletes, no menos que por lo grato de su olor, sirve de adorno en nuestros templos; y sus flores en espíritu de vino adquieren una fragancia

semejante a la del bálsamo del Perú. Las abejas que las liban, dan la miel más pura, dulce y abundante. Las cenizas de esta retama son las mejores que se conocen para el blanqueo de los lienzos; y sus ramas, para preparar los cueros en las tenerías, cuya infusión toma el color de tinta». [Viera y Clavijo c. 1810, pág. 380].

«Se desarrollan cerca de allí las retamas, esos hermosos arbustos que constituyen el ornato de Las Cañadas. Las cabras comen sus tallos, mientras las abejas liban sin cesar en sus aromáticas flores, la pródiga Naturaleza surte a las necesidades de estos seres, ya que sin la retama, tan abundante en ese extenso paraje, ni los rebaños, ni los enjambres podrían subsistir, con lo que los habitantes de las Bandas se verían privados de sus principales recursos». [Sabin Berthelot 1827, págs. 112-113].

«Las abejas revolotean sin cesar alrededor de esta planta que prefieren a cualquier otra. Sin ellas no se produciría esta miel deliciosa que iguala a la del Monte Hymete. Las colmenas son colocadas en los lugares más abrigados de la planicie. Sin esta Genista de las Cañadas tampoco las cabras cuyos rebaños son llevados durante una parte del año en estas altitudes podrían suministrar a los habitantes de la isla dos recursos fundamentales como la leche y la miel. Incluso su leña es útil al viajero cuya curiosidad le conduce al Pico del Teide dado que las ramas secas sirven para mantener el fuego durante su vivac». [Sabin Berthelot 1842, pág. 180].



El pastoreo y la apicultura, dos usos tradicionales del retamar.

## El pastoreo

Todos los textos antiguos atestiguan la importancia que la ganadería tuvo para los guanches, así como el carácter nómada de éstos, pues pasaban con sus rebaños la estación más fría y lluviosa en la costa y la más cálida y seca en la cumbre.

Después de la conquista, en la cumbre se llevaban a cabo dos modalidades de pastoreo. En primer lugar se efectuaba una ganadería de cría de cabras en régimen de suelta, por lo que las cabras pastaban

libremente aprovechando la flora de este piso de vegetación, sobre todo la retama, y abrevaban en las numerosas fuentes existentes en el entorno. Asimismo, Las Cañadas era una zona esencial dentro de las rutas de trashumancia de Tenerife, tanto del Norte como especialmente del árido Sur de la isla. Al igual que hacían los guanches, los rebaños aprovechaban las retamas de la cumbre durante la primavera y verano, siendo trasladados de nuevo a los montes y a la costa durante el otoño e invierno.

Los cabreros construyeron en Las Cañadas pequeñas chozas para descansar y guarecerse de las inclemencias del tiempo, en muchos casos superpuestas a las de los aborígenes. Solían tener planta rectangular y muros de piedra seca que sostenían una cubierta ligera, normalmente formada por un entramado de elementos vegetales obtenidos en el propio entorno. Con frecuencia se adosaban a grandes rocas buscando su protección y estaban acompañadas en ocasiones de pequeños corrales o rediles para guardar el ganado.



El pastoreo tradicional de la cumbre hizo retroceder mucho al retamar. A la derecha, ordeñando una cabra en Boca de Tauce.

Según los propios pastores, las cabras se comían casi todas las hierbas y los arbustos de Las Cañadas, sobre todo cuando estaban florecidos. Y, al tener preferencia por las flores y los brotes tiernos de las ramas, limitaban el desarrollo de las plantas y dificultaban su propagación natural. Ello contribuyó a un enorme retroceso de la vegetación, tal como pusieron en evidencia casi todos los viajeros:

*«Las cabras del Pico, cuyo peto es de un moreno muy subido, son estimadas como manjar delicioso; se nutren con hojas del Spartium, y desde tiempo inmemorial son salvajes en estos desiertos».* [Humboldt 1799, pág. 107].

*«En la fuente de Piedra nos encontramos con tres cabreros de Granadilla... Esa buena gente había salido del pueblo al amanecer a fin de juntar el ganado y trasladarlo a otra zona de pastoreo. “Las cabras de Las Cañadas” –nos dijo uno de ellos, respondiendo a nuestras preguntas- “se quedan por aquí sólo una parte del año; en invierno hay que llevarlas pa’ la costa, porque el frío, la nieve y los temporales no dejan vivir aquí a*

*naiden. Cuando queremos apañar las cabras corremos detrás d'ellas y las metemos en un sitio aparente"».* [Sabin Berthelot 1827, pág. 113].

Desde comienzos del siglo XX se levantaron voces, tanto en La Orotava como en otros lugares de la isla, que pedían el control o la erradicación del pastoreo en las cumbres de la isla, sobre todo el furtivo, y se tomaron duras medidas de represión que dieron mucho trabajo a guardas forestales y guardias civiles. Pero esa actividad sólo se suprimió de Las Cañadas tras la declaración del Parque Nacional del Teide.

### **La leña, el carbón y la rama de retama**

Durante siglos, los campesinos de las comarcas colindantes con Las Cañadas compartieron las tareas agrícolas con la recogida de leña, cisco y elaboración de carbón, como práctica habitual. Esta actividad económica complementaria se incrementaba de forma alarmante durante las épocas de crisis. Por ello, a la explotación de las especies arbóreas y arbustivas del monte pronto se sumó la materia prima proporcionada por los extensos retamares de la cumbre.

La demanda de leña como fuente de energía imprescindible para usos domésticos fue tan grande, que muchos recolectores sin escrúpulos prendían fuego a las retamas o las desgajaban clandestinamente para obtener mayor cantidad, lo que fue denunciado reiteradamente por los guardamontes, quienes detuvieron a muchos carboneros y leñadores furtivos, con la ayuda de la guardia civil y la policía municipal. Los vecinos, sobre todo de La Orotava, se lucraban con los aprovechamientos comunales de leña, así como con los remates de retama y escobón. Y muchos de los viajeros que subieron al Teide dejaron constancia en sus relatos de las consecuencias devastadoras de este intenso carboneo:

*«La leña de que nos servíamos para alimentar el fuego era excelente. El terreno estaba salpicado de matorrales alternativos de codeso y retama, y cada una de las especies competía con la otra para arder más fácilmente, incluso aún cuando estuvieran verdes, por lo que es fácil suponer como lo hacían una vez bien secas, tan asombrosamente secas como generalmente llegaban a estar. Pero también existía una clara distinción entre las propiedades combustibles de ambas especies: el codeso, con su corteza de fibras nerviosas y las innumerables protuberancias puntiagudas de sus ramas, era inmejorable para iniciar el fuego, mientras que la retama, con sus gruesas, compactas y suaves ramas, tronco y raíces, era un excelente material para mantenerlo vivo».* [Piazzzi Smyth 1856, pág. 150].

*«Las ramas de la retama producen tanta leña y contienen tan poca savia que incluso arbustos vivientes pueden arder fácilmente; la Retama sirve como leña cuyo fuego no desarrolla humo alguno».* [Schenck 1907, pág. 167 (391)].

*«Pero, en lo que mayor importancia forestal encierra la declaración de Parque Nacional, que estudiamos, es en la protección y repoblación de la retama blanca del Teide, ya citada, especie arbustiva bellísima que presta encanto singular al paisaje majestuoso de las Cañadas, especialmente en la época de la floración, y la cual vienen destrozando los dañadores con tenacidad inaudita tanto para la obtención de carbón como para la extracción del abundante cisco que deposita bajo la extensa área de su ramaje. Por escapar hoy estos daños a la actuación directa del personal de este Distrito Forestal, ya que los lugares que estudiamos se hallan fuera de los linderos de los montes públicos catalogados, no han encontrado hasta hoy adecuado remedio o restricción».* [Leoncio Oramas y Díaz-Llanos 1934, sin paginar].



El carboneo perduró en la cumbre hasta la segunda mitad del siglo XX. En la recolección de leña y cisco participaba toda la familia.

Desde el siglo XIX el Ayuntamiento de La Orotava remataba los aprovechamientos de leña de retama para carboneo y de leñas muertas para hogares. Asimismo, entre los agricultores plataneros siempre se tuvo como el de mejor calidad el estiércol procedente de la retama, para beneficiar el cultivo del plátano, por lo que este aprovechamiento forestal fue muy solicitado para cama de ganado, debido a la gran higroscopicidad del citado arbusto para absorber los nutrientes derivados de la orina del ganado vacuno; y para ello también se recogía rama verde, lo que contribuyó a aumentar el daño sobre la cubierta vegetal. Ya bien avanzado el siglo XX muchos rematadores eran, además de dicha Villa, de Tacoronte, El Ravelo (El Sauzal), La Esperanza (El Rosario) y Los Realejos. En la recogida de cisco participaban tanto hombres como mujeres, que por lo general permanecían toda la semana en la cumbre, en chabolas construidas al efecto, en muchos casos sufriendo las inclemencias meteorológicas del invierno, pues la recolección se efectuaba a lo largo de todo el año. La dura faena consistía en recoger todas las partes viejas de la retama hasta hacer el “jace” (de 50 a 100 Kg) que, tras pesarlo, se amontonaba para luego

trasladarlo en camiones o bestias hacia sus destinos. Las subastas de cisco de retama, tanto verde como seca, continuaron hasta la década de los ochenta, en que se suprimió este tipo de aprovechamientos, lo que permitió una rápida recuperación de la vegetación. Mientras que el carboneo, junto con el aprovechamiento de leña, perduró en la cumbre hasta la declaración del Parque Nacional, en 1954.

## La apicultura

Ya hemos mencionado la importancia que tenía la retama para la obtención de la miel de mayor prestigio de las islas. El traslado de las colmenas a las proximidades de las áreas de floración en primavera y verano, con el fin de obtener una mayor producción de miel, tiene una larga tradición en Tenerife, que se fue imponiendo en Las Cañadas como consecuencia de las ordenanzas dictadas por el Consejo de la isla durante el siglo XVI, que prohibía el establecimiento de colmenas cerca de las áreas ocupadas por los viñedos. Ya en el siglo XIX está muy documentada la explotación de la intensa floración de la retama y el codeso, aunque también son excelentes melíferas tajinastes, chajoras, malpicas, alhelís, etc. Muchos naturalistas recogen esta actividad en la cumbre tinerfeña:

*«Don Antonio nos dio a probar la miel deliciosa que las abejas extraen de las flores de la hermosa retama que crece en el circo del Pico. Al comienzo del mes de mayo, todos los habitantes de las aldeas de Chasna, Chinama, Granadilla y El Río suben a las Cañadas con sus colmenas, hechas con el tronco hueco del drago, y las esconden en las grietas de las rocas. Entonces millones de abejas se dispersan por las grandes y hermosas flores odoríferas del Spartium nubeginum y en poco tiempo llenan las colmenas. Durante el verano se recoge dos veces la miel que depositan en ellas y siempre se obtiene una gran cantidad; y en Hyblaou, Hymettus y Chamouny, no se produce la que estas abejas elaboran en ese lugar, pues su gusto es aromático y delicioso, su color bello y su transparencia perfecta».* [Leopoldo von Buch 1825, págs. 26-27].

*«Las abejas revolotean sin cesar alrededor de esta planta que prefieren a cualquier otra. Sin ellas no se produciría esta miel deliciosa que iguala a la del Monte Hymete. Las colmenas son colocadas en los lugares más abrigados de la planicie».* [Sabin Berthelot 1842, págs. 180].

Las colmenas tradicionales o fijistas están constituidas por “corchos” elaborados con troncos huecos de árboles, principalmente palmeras, dragos, pinos o mocanes; se colocan verticalmente sobre el suelo que, si presenta irregularidades, se acondiciona previamente con grandes bloques de piedra. La importante actividad colmenera ha salpicado de topónimos la zona, como la Montaña Colmenar, y ha dejado vestigios de sus antiguos emplazamientos, consistentes en asientos formados por grandes lajas y rodeados en ocasiones por pequeños muros protectores. Esta

es una de las actividades que se continúan permitiendo en el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional, por lo que en la actualidad están señalados dentro de él unos diez asentamientos, destacando entre ellos los de Pedro Méndez y Lomo Amarillo, donde los apicultores colocan sus colmenas generalmente desde mayo hasta agosto, en que se levanta la veda y comienza la temporada de caza. Para señalar el lugar de ubicación y cuidar las colmenas queda en la actualidad un único vigilante en Las Cañadas, Domingo Luis, que todavía pernocta durante al menos tres meses en una chabola o choza.



Apicultor y colmenas tradicionales en Las Cañadas.

### **Los aprovechamientos de azufre, piedra pómez y otras rocas volcánicas**

La riqueza geológica de Las Cañadas ha dirigido hacia este lugar la mirada de muchas personas interesadas en explotar los recursos de diversa índole que alberga, tanto minerales como hídricos.

Desde comienzos del siglo XVI está documentado el aprovechamiento de los depósitos de azufre del Teide. Posteriormente, sería el Ayuntamiento de La Orotava el que concedería las licencias para su explotación, en el propio volcán. Los azufreros desempeñaban estas labores como ocupación temporal, compaginada en muchas ocasiones con la recogida de nieve. Ambas actividades servían de complemento a los escasos recursos económicos del campesino de las comarcas aledañas a Las Cañadas. A finales del siglo XIX algunos empresarios se comenzaron a interesar por explotar legal e intensivamente el azufre del Teide, aunque continuó su extracción ilegal, sobre todo en las épocas de crisis, como la de la I Guerra Mundial, en las que escaseaba este producto y la demanda de los agricultores era perentoria. Esta actividad extractiva, al igual que ocurría con la del hielo, no estaba exenta de importantes riesgos, por lo que con cierta frecuencia morían congelados en la nieve algunos de los trabajadores que se dedicaban a ella. Por este motivo, algunos viajeros relataban como al subir al Pico veían cruces de madera que, según los guías, señalaban los lugares en los que habían muerto dichas personas.



El azufre de la cima del Teide era extraído por mineros y transportado por arrieros hasta los pueblos. A la izquierda, la caseta de los azufreros en 1890. A la derecha, la cantera de piedra pómez de Montaña Blanca aún en explotación.

La piedra pómez se ha usado desde muy antiguo en Canarias tanto para cama de ganado vacuno como para cubrir terrenos de cultivo, por su higroscopicidad y capacidad para retener la humedad, así como para pulimentar útiles de cocina, baños y suelos, como componente de argamasa, etc.; e incluso se exportaba a Inglaterra desde el siglo XIX para su uso en la construcción. Por este motivo, entre 1884 y 1955 se solicitaron al Ayuntamiento de La Orotava 38 concesiones para la explotación de canteras de este material en Las Cañadas, sobre todo en Montaña Blanca, Montaña Rajada y Montaña Majúa, de las que se concedieron por lo menos 24. Las explotaciones continuaron tras la declaración del Parque Nacional en 1954, hasta que por la Ley 5/1981, de 25 de marzo, quedaron canceladas definitivamente todas las concesiones mineras en vigor.

Asimismo, durante 17 años (de 1954 a 1972) la administración del Parque Nacional autorizó a unos 300 peticionarios, la mayoría de ellos empresarios de la construcción, la extracción de más de 2.000 camiones de rocas y piedras volcánicas de Las Cañadas. Los lugares de extracción de estos minerales fueron, principalmente: El Riachuelo, Valle de Ucanca, Los Azulejos, La Ruleta, Llano de Maja, Boca Tauce, Llanos de Gaspar, faldas del Teide, El Sanatorio y Montaña Majúa. Y los materiales más solicitados fueron: piedras de revestir o lajas, piedra de color (roja, azul, marrón, negra o verde), lava, obsidiana, arena volcánica y zahorra; de todos ellos, el más apetecido por su extraño color verde fue el yacimiento de Los Azulejos. La creación del ICONA y la promulgación en 1975 de la Ley de Espacios Naturales Protegidos, terminaron afortunadamente con este saqueo.

Y para las alfombras de flores de la Villa de La Orotava se viene utilizando, desde hace más de siglo y medio, entre otros materiales, la flor de retama y chajora, que se recolecta la víspera del Corpus, previa licencia de la administración del Parque, que la concede para no romper la centenaria tradición. Asimismo, a comienzos del siglo XX comenzó a confeccionarse con motivo de la Octava del Corpus la magna alfombra de la Plaza del Ayuntamiento de La Orotava; el material elegido para ella está



constituido por tierras de distintos colores y tonalidades, obtenidas a partir de las rocas volcánicas de Las Cañadas. Para que esta centenaria tradición no desaparezca, el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional del Teide contempla la recogida de tierras y cenizas en pequeña escala, sólo para la confección de esta alfombra de la Villa de La Orotava.

### **El agua y el hielo**

El aprovechamiento de las aguas de Las Cañadas dio lugar a diversos pleitos entre particulares, vecinos y Ayuntamiento de La Orotava, sobre todo motivadas por la canalización de las aguas de los nacientes. Esta actividad dio lugar a la construcción de diversos aljibes y a la instalación subterránea de tuberías en distintos lugares del actual Parque Nacional. Asimismo, entre 1925 y 1948 se presentaron en dicho Ayuntamiento diez solicitudes de perforación de galerías en Las Cañadas, todas ellas denegadas.



La nieve, luego transformada en agua o hielo, constituyó un recurso económico para muchas de las familias de la isla.

Desde mediados del siglo XVIII hasta la aparición del hielo industrial, en el primer tercio del siglo XX, algunos tinerfeños se ganaban la vida recogiendo nieve de cuevas o pozos situados en los alrededores de Las Cañadas, para luego venderlo entre las clases acomodadas de las ciudades y pueblos importantes, como Santa Cruz, La Laguna, La Orotava, Los Realejos y Güímar, que lo utilizaban con fines médicos, sobre todo como antiinflamatorio, o para elaborar helados y sorbetes.

Inicialmente, los neveros transportaban el producto desde los depósitos naturales de las faldas del Teide e Izaña a lomos de mulas.

Algunos de dichos depósitos naturales conservaban el agua sólida durante todo el año, como la célebre Cueva del Hielo, visita obligada para la mayoría de los viajeros que subían al Pico; mientras que otras cuevas sólo constituían lugares de acopio invernal.



El manantial de El Riachuelo, la Cueva del Hielo en 1900 y los neveros o pozos de nieve de Izaña, incoados como B.I.C. en 2002.

Pero ante la elevada demanda, desde finales del siglo XVIII se comenzaron a construir pozos artificiales en los lugares más propicios de la cumbre. Llenaban estos depósitos de nieve durante el invierno y, una vez colmatados, los tapaban con ramajes y varias capas de piedra pómez o picón basáltico, aprovechando el poder aislante y refractario de estos materiales, con el fin de conservar el hielo hasta el verano, época de mayor demanda y mejores precios. Por lo general tenían estructura cilíndrica, una profundidad de unos ocho metros y un diámetro de alrededor de cinco; y contaban con una escalera de piedra para acceder a su interior. Estos pozos permanecieron en explotación hasta el siglo XIX. En este siglo el Ayuntamiento de La Orotava ya obligaba a los neveros a pagar un impuesto como industriales, fijando el lugar donde se podían construir dichos pozos.

### **La caza**

A raíz de la conquista de la isla se introdujo en ésta el conejo, que debido a su enorme potencial reproductor enseguida invadió el territorio

insular, aclimatándose incluso a las cumbres, pues en el relieve volcánico de Las Cañadas encontró un lugar ideal para construir sus madrigueras y en el retamar, con su cortejo de plantas endémicas, la alimentación que necesitaba. Para controlarlo se ha permitido la caza, única forma de mantener a raya su proliferación, aunque nunca podrá ser erradicado del lugar, pues existe una elevada población y se reproduce con rapidez.



A la izquierda, un cazador, con perro y hurón. Y a la derecha, el muflón: suelta de los primeros ejemplares y cazadores posando con un trofeo.

No ocurre lo mismo con la introducción del muflón con fines cinegéticos. En 1971 se trajeron de la Península 12 ejemplares, entre ellos una hembra preñada, con el fin de potenciar la caza mayor. Permanecieron en cautividad durante un año, en el que nacieron otros dos, y luego fueron soltados en el Parque. Pero el muflón es difícil de cazar, se mueve con sigilo, sobre todo en los malpaíses, y espera para comer a las horas de menor presencia humana, antes de amanecer y a última hora de la tarde. Por este motivo se cazan pocos ejemplares, de modo que su población ha aumentado desmesuradamente (en los ochenta se hicieron censos de aproximadamente mil muflones), lo que provoca serias alteraciones sobre la flora y los recursos vegetales de este espacio natural. Y para garantizar la supervivencia de las plantas endémicas que crecen en el Parque, el Plan Rector de Uso y Gestión recientemente aprobado establece actuaciones sobre este animal, proponiendo “*su erradicación total*”.

### **Las plantaciones forestales**

Las plantaciones de pino canario, efectuadas en los altos del Valle de La Orotava en su mayor parte entre 1940 y 1960, alcanzaron los retamares de cumbre, tanto bajo Izaña como entre El Portillo de la Villa y El Cabezón; lo mismo ocurrió con las hechas en los altos de San Juan de la Rambla y en La Guancha, entre La Fortaleza y Las Abejeras. En total, se

plantaron 30 Ha de pino canario dentro de los límites del Parque Nacional, casi todas ellas antes de la declaración del mismo.

Por su parte, las plantaciones del Suroeste se llevaron a cabo entre 1960 y 1980. En los altos de Santiago del Teide se llevaron a cabo cerca de la Montaña de los Poleos; y en Guía de Isora entre El Encerradero y la Montaña de Sámara, a ambos lados de la carretera C-823 (Km 4-8) y dentro del Parque Nacional hasta Cañada del Capricho.



Plantación de pinos en Las Cañadas en los años cuarenta y cincuenta del siglo XX.  
[Foto reproducida en Ceballos y Ortuño 1951].



El pinar de Cañada Blanca, a la izquierda, llegó a tener un considerable desarrollo. Arriba, el desaparecido bosque de *Pinus radiata* de los Roques de García. Abajo, a la derecha, el bosque de *Cedrus atlantica* de El Portillo, el último talado.

Simultáneamente, a partir de 1946 se hicieron plantaciones experimentales en Las Cañadas con *Pinus radiata*, pino americano que extrañamente consiguió un mejor desarrollo que el canario, lográndose que

prosperara un bosque de unas 70 Ha en Cañada Blanca, a 2.200 *m.s.m.* y junto a los Roques de García. Con buen criterio, este bosque, junto con el de la Cañada del Capricho, fue talado a mediados de los años ochenta por iniciativa del biólogo Antonio Machado Carrillo, por entonces director-conservador del Parque Nacional. Además, se efectuaron plantaciones con la misma especie en las inmediaciones de El Portillo, en la periferia del Parque Nacional del Teide, que aún persisten.

También se hicieron ensayos en las proximidades de El Portillo con *Cedrus atlantica*, especie que unía a su belleza unas condiciones de resistencia muy apreciables, formándose un pequeño bosque aclarado, que también fue talado en el año 2000.

### **Los visitantes: científicos, turistas y excursionistas**

Un lugar tan espectacular e interesante desde el punto de vista paisajístico y científico siempre ha sido un foco de atracción para todos los visitantes que se han acercado a la isla, así como un lugar de visita periódica obligada para los residentes en ella. La mayoría de los viajeros foráneos que llegaban a Tenerife con la ilusión de subir al Teide, se desplazaban desde Santa Cruz hasta el Puerto de la Cruz y desde esa localidad iniciaban la dura subida, por lo general acompañados de guías y a lomos de bestias. Las paradas se realizaban siempre en los mismos puntos, siendo uno de los más clásicos el Pino de las Meriendas. El medio de locomoción que usaban para subir al Teide, hasta bien entrado el siglo XX, eran exclusivamente caballerías (caballos, mulas o burros), que sólo llegaban hasta el refugio de Altavista. Desde allí hasta la cima del Teide el ascenso y descenso se tenía que realizar a pie, como en la actualidad. Las panorámicas de Las Cañadas desde Montaña Blanca, Altavista, La Rambleta y el Pico, así como del Pan de Azúcar desde este último lugar, constituían uno de los principales atractivos del ascenso.



Viajeros en la subida al Teide, según F. de P.M. (1850). Y a la derecha el Pino de las Meriendas, una parada clásica del ascenso.

De ese modo, obsesionados por alcanzar la cima del Teide y con el fin de estudiar su naturaleza, clima y altitud, desde comienzos del siglo XVIII llegaron a Tenerife muchos científicos europeos, la mayoría embarcados en las grandes expediciones de la época. Casi todos ellos culminaron la ascensión al Pico, atraídos por la figura de este volcán activo, así como por su “*extraordinaria*” altura, la forma y la composición de Las Cañadas, la estratificación de la vegetación o las características de su clima. Por ello, los naturalistas se sentían más atraídos por esta isla siempre que por las restantes del archipiélago. Sus descripciones nos relatan el estado de conservación de lo que hoy son espacios naturales protegidos; en especial, aportan una información muy interesante sobre la flora y la vegetación del actual Parque Nacional, describiendo el retamar, por entonces fuertemente afectado por el aprovechamiento de leña y el pastoreo.



Descanso durante el ascenso al Pico (Graham-Toler, 1890). A la derecha, panorámica tomada desde Montaña Blanca (1906).

Por su parte, la Botánica, impulsada en ese mismo siglo XVIII, también atrajo a las cumbres tinerfeñas a numerosos expertos, como Masson, Broussonet, Bonpland y Humboldt. Las observaciones de este último sobre los pisos de vegetación en Tenerife dieron origen a una nueva ciencia, la Geobotánica. Y en el siglo XIX siguieron llegando a la isla numerosos geólogos, ecólogos, astrónomos y botánicos, que convirtieron al Teide y Las Cañadas en uno de los lugares más estudiados del planeta.

En la actualidad, este Parque Nacional es el más visitado de España, pues cada año recibe alrededor de cuatro millones de visitantes, de los que un alto porcentaje sube en el teleférico hasta La Rambleta. Reyes, príncipes, políticos, científicos, artistas y otras ilustres personalidades de todas las nacionalidades no han dejado de visitar el Teide durante sus estancias en esta isla. Esta enorme presión humana se siente aún más en lugares como El Portillo, Montaña Blanca y los Roques de García, donde la afluencia de turistas puede llegar a ser agobiante. Por ello, el Parque ha diseñado una red de senderos, zonas de aparcamiento y centros de visitantes, con el fin de controlar las visitas, que son vigiladas por el servicio de guardería.

Asimismo, los vecinos de la isla han encontrado desde siempre en el Teide y Las Cañadas un lugar ideal para pasar un día de ocio. Es raro el



colegio que no haya programado entre sus actividades extraescolares una visita a Las Cañadas, pues además de pasar un rato agradable en el campo permite explicar sobre el terreno diversos aspectos sobre la gea, la flora y la fauna de este espacio natural. Tras las nevadas invernales se incrementa el interés de los tinerfeños por subir a la cumbre de la isla, con el fin de disfrutar del paisaje nevado o para deslizarse por la nieve, ya sea de forma improvisada sobre tablas o plásticos, o de forma más seria con esquís, aunque esto es menos habitual.



En los Roques de García se produce una de las mayores concentraciones de visitantes de todo el Parque Nacional. Muchos turistas suben en el teleférico hasta la estación terminal, aunque ya no se permite el ascenso masivo hasta el Pico.



Desde siempre, los niños de los colegios han ido de excursión al Teide. La nieve siempre ha atraído a muchos excursionistas a la cumbre tinerfeña.



A la izquierda, foto del año 1999 realizada por Martín-Carbajal. Aunque no está muy extendido, el esquí se ha practicado desde hace años en Las Cañadas.

En los últimos años se han establecido ciertas medidas restrictivas, no permitiéndose el acceso desde la terminal superior del teleférico en La Rambleta a la cima del Pico por el sendero “Telesforo Bravo”, salvo que se disponga de un permiso especial expedido en la oficina del Parque Nacional, aunque sí se permite en dirección a los miradores de la Fortaleza y de Pico Viejo.

### **Los observatorios meteorológicos**

Los estudios astronómicos siempre han tenido una estrecha relación con el Teide, pues sus ventajas como punto de observación ya fueron señaladas por naturalistas y astrónomos del siglo XVIII. Y a lo largo del siglo XIX esta misma idea atrajo a investigadores franceses, ingleses, españoles y alemanes.

En el verano de 1856 llegó a Tenerife el célebre astrónomo británico Charles Piazzi Smyth y su mujer Anne Duncan, excelente científica y fotógrafa, a la que debemos las primeras fotografías estereoscópicas tanto del Teide como de la isla. El matrimonio estableció un observatorio provisional en la cima de Guajara, a 2.715 *m.s.m.*, tercera altura de la isla después del Teide y Pico Viejo, donde permanecieron poco más de un mes. A continuación estableció un segundo observatorio en Altavista, a unos 3.300 *m.s.m.*; allí instalaron su telescopio, junto a la cabaña utilizada por los recogedores de azufre y hielo, y en él estuvieron otro mes. Los resultados de estos trabajos tuvieron una gran repercusión entre los astrónomos y, como reconocimiento a la labor de Piazzi Smyth, bautizaron accidentes lunares con los nombres del Teide y Tenerife.

Posteriormente, en 1910, el astrónomo francés Jean Mascart también montó durante algunos meses un telescopio en Guajara con el fin de observar el paso del cometa Halley, aprovechando en parte los muros de la cabaña construida medio siglo atrás por la expedición de Piazzi Smyth.

A comienzos del siglo XIX, los responsables de la Comisión internacional para la aerostación científica propusieron la conveniencia de instalar un observatorio en la cumbre de Tenerife y en 1909 el Ayuntamiento de la Villa de La Orotava arrendó 25 Ha de terreno en la Cañada de la Grieta para el establecimiento de este observatorio. Pronto llegaron de Alemania dos edificios prefabricados, móviles y desmontables, que una vez instalados en el lugar elegido permitieron a los científicos alemanes dar comienzo a sus observaciones meteorológicas. La caseta de madera, que fue donada a la Sociedad Científica por el Káiser Guillermo II, servía de alojamiento a los observadores y a su aparataje; y el otro barracón, donado probablemente por el Conde Fernando de Zeppelin, también servía de albergue, cuando era necesario por insuficiencia de la anterior, así como para alojar a un pequeño destacamento militar, formado por un sargento y cuatro soldados de Infantería, que se instaló allí por iniciativa del Gobierno



como auxilio dado a la Comisión Científica, dado su aislamiento, permaneciendo en el lugar hasta 1915.

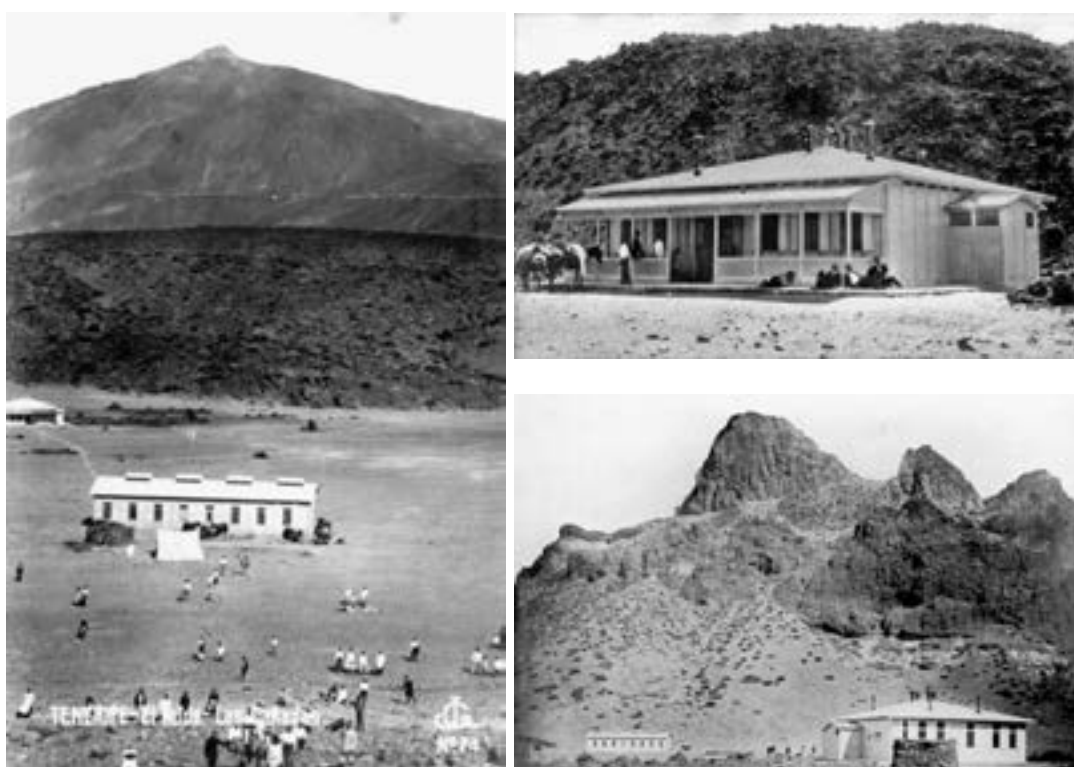


Arriba, el observatorio de Piazzzi Smyth en Guajara; y abajo, el construido por el mismo astrónomo en Altavista, con el telescopio Pattinson. Ambos de 1856.



Las instalaciones del observatorio de Mascart fueron construidas en Guajara en 1910 sobre las ruinas del de Piazzzi Smyth, con el fin de observar al cometa Halley.

Los celos de otras potencias europeas, sobre todo del Reino Unido, de las actividades de los científicos germanos dieron motivo a incidentes diplomáticos, que se resolvieron en 1912 con la firma de un convenio y la dirección conjunta hispano-alemana del observatorio. Pero en 1913 se dio por terminado el convenio y abandonaron el lugar los alemanes, por lo que el Observatorio de La Cañada de la Grieta pasó a depender solamente del Instituto Geográfico y Estadístico, que dispuso del material que allí existía, lo que permitió continuar los trabajos meteorológicos, mientras se terminaba por el Gobierno español el nuevo observatorio que se estaba construyendo en Izaña. No obstante, en ese mismo año y en el siguiente dos comisiones alemanas efectuaron observaciones de electricidad atmosférica, así como estudios de conductibilidad del aire y declinación magnética.



Visión de conjunto de las instalaciones del observatorio alemán en la Cañada de la Grieta hacia 1914, con la recordada “Caseta del Káiser” y el barracón.

Como ya se ha indicado, el interés militar del observatorio de Las Cañadas era evidente en una época caracterizada por la rivalidad y la carrera de armamentos entre las potencias europeas. Por ello, el Gobierno español se comprometió a construir un centro meteorológico en la cumbre tinerfeña, en el que podrían trabajar científicos de otras naciones, y en 1909 firmó el compromiso internacional para su construcción; pero la creación del nuevo observatorio se demoró durante años. En 1911 se eligió como sitio más idóneo para su construcción la zona de Izaña, donde los terrenos fueron cedidos gratuitamente al Estado por las sociedades “Heredamiento” y “Empresa de Aguas de Orotava”. Las obras fueron subastadas en 1913 y la

instalación se inauguró oficialmente el 1 de enero de 1916, por cuyo motivo se clausuró al año siguiente el observatorio provisional de la Cañada de la Grieta. El edificio del nuevo observatorio estaba conectado por línea telefónica directa con La Orotava, de donde diariamente subían la correspondencia y las provisiones dos arrieros; mientras que el agua se traía de varias fuentes situadas en el municipio de Güímar, de donde también se trajo a finales de los años veinte la corriente eléctrica. A partir de la creación del Observatorio Meteorológico de Izaña, y ante la inexistencia de personal cualificado para la realización de estos trabajos, la Administración española tuvo que organizar un Cuerpo Facultativo de Meteorólogos. En la actualidad, este observatorio acoge a varios proyectos internacionales de investigación atmosférica y contribuye con sus datos a la predicción meteorológica en la zona de Canarias.



A la izquierda, las primeras instalaciones del Observatorio Meteorológico de Izaña. Y a la derecha, aspecto reciente del Observatorio Astrofísico del Teide.

### **El Observatorio Astrofísico del Teide**

En las últimas décadas, Las Cañadas se han consolidado como un lugar privilegiado para la investigación astronómica, con la instalación de varios observatorios que dependen del Instituto de Astrofísica de Canarias. El prestigio del cielo tinerfeño entre la comunidad científica ha hecho que investigadores de todo el mundo acudan a él para realizar sus mediciones e investigaciones acerca de la intensa actividad solar, que proviene tanto de las reacciones termonucleares en el interior del Sol como de los campos magnéticos, cuyas manifestaciones principales son las manchas solares.

El Observatorio del Teide (OT) constituye un referente internacional de la investigación astrofísica y, más concretamente, del campo de la física solar, del que se ocupan dos de los espectaculares telescopios de Izaña, dentro del Parque Nacional del Teide, el Telescopio de Torre de Vació (VTT), fruto de un consorcio entre cuatro instituciones de astronomía alemanas, y el Telescopio Heliográfico para el Estudio del Magnetismo y las Inestabilidades Solares (Themis), construido por instituciones franco-italianas. Es, junto con el del Roque de los Muchachos en La Palma, el observatorio con mayor concentración de telescopios

solares del mundo. Ambas instalaciones han convertido a las islas en un lugar de referencia mundial para las ciencias que investigan el universo.

### **Instalaciones turísticas: los refugios, el parador nacional y el teleférico**

Como ya hemos indicado, la continua afluencia de visitantes a Las Cañadas ha obligado a las autoridades a habilitar a lo largo del tiempo una serie de instalaciones, algunas de ellas totalmente imprescindibles para prevenir los riesgos que entraña la climatología extrema de este lugar.

Como se puede apreciar en los textos de los viajeros, antes de la construcción del actual refugio, los que subían al Teide utilizaban como primera zona de acampada al aire libre las Estancias de los Ingleses y de los Alemanes, situadas en cotas muy inferiores, protegidas por grandes rocas volcánicas y con abundante leña en los alrededores; pero algunos también acampaban en la zona de Altavista, a 3.270 m de altitud. Sin contar con la cabaña de piedra construida por Piazzzi Smyth en 1856 para instalar su observatorio temporal, que luego fue derruida, en 1880 ya existía en ese lugar una pequeña casa de madera, levantada clandestinamente por los mineros del azufre. Ante el incremento del número de turistas que querían ascender al Pico, el inglés George Graham-Toler, que residía en La Orotava, construyó un refugio de alta montaña en Altavista con un fin puramente humanitario, en terrenos cedidos por el Ayuntamiento de dicha Villa, que dirigió personalmente durante unos treinta años; este primer edificio constaba de dos habitaciones, cocina y cuadra, y su construcción concluyó en 1896. Debido a su avanzada edad, en 1927 lo cedió al Ayuntamiento de La Orotava, pero con la condición de que se crease un Patronato que tuviera a su cargo todo lo que se relacionase con el albergue, es decir, su administración, conservación, reparación, modificación, destino, uso y enajenación. En 1933 el Cabildo lo tomó en arrendamiento, con objeto de acondicionarlo y explotarlo económicamente, entrando en funcionamiento al año siguiente. En 1949, el Ayuntamiento de La Orotava lo cedió en propiedad a la Junta Insular de Turismo, junto a una amplia superficie para ampliar las instalaciones. En 1950, la Dirección General de Turismo encargó el proyecto del actual refugio al arquitecto Tomás Machado, se demolió el antiguo edificio y se procedió a construir el nuevo, de mayor capacidad y dotado de más comodidades que el anterior. En 1952 el Cabildo se hizo cargo de la gestión directa del mismo, con grandes esfuerzos por mantenerlo en un adecuado estado de uso, lo que no ha resultado fácil, debido a la dureza de las condiciones meteorológicas, que deterioran considerablemente el edificio, obligando a realizar constantes obras de mantenimiento. En 2002, el Pleno del Cabildo de Tenerife aprobó las condiciones que regirían la convocatoria del concurso para la gestión del refugio de Altavista, con la intención de mejorar la rentabilidad de dicha instalación, utilizando para ello la fórmula denominada gestión interesada,

por la que tanto el administrador como el contratista participan en los resultados de la gestión.



A la izquierda, el refugio de Altavista en 1906 y 1946. A la derecha, el refugio de Montaña "Edmundo Herrero" [Fotografía de José Méndez Ponte].

A mediados del siglo XX, se construyó una caseta entre Los Azulejos y el Llano de Ucanca, con motivo de la construcción de la carretera. En 1965, Obras Públicas cedió esta construcción al Grupo Montañero de Tenerife para su uso como refugio de montaña, contribuyendo a su acondicionamiento, al igual que lo hicieron el Cabildo y numerosos simpatizantes. Fue inaugurado en ese mismo año con la finalidad de acoger a los senderistas o excursionistas, que en elevado número recorrían estos bellos parajes de la cumbre tinerfeña. Lleva el nombre de Refugio de Montaña "Edmundo Herrero", en honor del que fuera presidente de la Federación Tinerfeña de Montañismo durante seis años. En la actualidad sirve de cobijo nocturno a los escaladores y montañeros de dicho Grupo, que centran sus actividades en el Parque Nacional.

A mediados del siglo XX, coincidiendo con el inicio del turismo de masas, el nuevo Ministerio de Información y Turismo decidió crear una Red de Paradores Nacionales de Turismo. En esta coyuntura, por iniciativa del canario Tomás Cerviá Cabrera, subsecretario de Turismo, se iniciaron las gestiones para construir uno de ellos en Las Cañadas. El proyecto inicial, reformado en 1951 por el arquitecto Tomás Machado, se construyó en Cañada Blanca, a una cota de 2.150 *m.s.m.*, siendo el más alto de España,

una vez cedidos los terrenos por el Ayuntamiento de La Orotava en 1952. Este parador fue inaugurado oficialmente en 1960 y en él tuvo lugar la constitución de la Junta de Canarias, precursora del actual Gobierno Autónomo, en 1978. Hoy administra esta instalación la empresa pública Paradores de Turismo de España S.A. Por su ubicación, así como por las características del paisaje, del aire y del cielo, este parador es considerado como uno de los más llamativos de España.



El parador nacional, en 1991. A la derecha, la base del teleférico en la actualidad.

Asimismo, con el fin de atraer al turismo universal, en 1929 el diputado Andrés Arroyo González de Chaves ideó un primer proyecto para dotar al Pico del Teide de un medio mecánico para su ascensión, que fue frustrado por la perturbación política, económica y social que sacudió a España durante la II República, la Guerra Civil y la posguerra. Pero en 1956, el mismo político, que no había renunciado a su ilusionante idea, logró apoyos económicos para constituir la empresa del funicular-teleférico. En 1959, la Sociedad “Teleférico del Pico de Teide” gestionó ante el Ayuntamiento de La Orotava la cesión de terrenos para su montaje e instalación, que se basaba en el proyecto reformado del ingeniero Ochoa Benjumea; en 1960 la Corporación municipal aprobó una primera permuta de terrenos, previo informe favorable del Ministerio de la Gobernación, y en 1966 acordó una nueva permuta. Gracias a ello se pudieron construir las dos estaciones del teleférico (la terminal a 3.350 *m.s.m.*), las torretas, la carretera de acceso a la estación inferior y las dependencias anexas para motores y depósito. Hoy, la estación inicial cuenta con servicio de tienda de *souvenirs*, bar y restaurante. Las instalaciones del teleférico han sido muy discutidas por políticos y ecologistas, y su permanencia o desaparición objeto de numerosos debates, ya que se pone en duda que este servicio particular pueda ser compatible con las medidas de conservación que debe tener un Parque Nacional.

### **Otras instalaciones sanitarias y de utilidad pública**

Desde que el médico Tomás Zero lo recomendó a sus pacientes el traslado a Vilaflor o a Las Cañadas para curar su tuberculosis, muchas

personas se desplazaron a estos lugares. En Las Cañadas, los afectados tenían que buscarse un cobijo, por lo general bastante tosco, constituido por paredes de piedra seca y techo de ramaje, por lo tanto, expuesto a las inclemencias del tiempo. Dichos enfermos, acompañados casi siempre por algunos familiares, permanecían allí desde la primavera hasta comienzos del otoño. Como curiosidad, en 1918 el número de personas que permanecían en Las Cañadas intentando curarse de la grave enfermedad ascendía a dos centenares, que malvivían en chozas; pero los resultados terapéuticos del clima de este lugar fueron muy eficaces, pues la mayoría de los pacientes que aquí estuvieron se curaron definitivamente de su dolencia.



Los desaparecidos edificios de la Casa del Médico y de las caballerizas, en El Sanatorio.



Instalaciones del centro emisor de Televisión Española y de Retevisión en Izaña.

En 1920, se había creado en La Orotava “La Junta de Fomento de Las Cañadas”, que comenzó a presionar a los políticos canarios para construir un Sanatorio antituberculoso en el Teide. Se eligió como lugar más adecuado la “Meseta de la Cruz”, cerca de la Cañada del Montón de Trigo, a 2.200 *m.s.m.*. En 1921 el Ayuntamiento de la Villa acordó ceder gratuitamente dichos terrenos al Estado y en 1922 comenzaron las obras, que consistieron en la vivienda del médico, un garaje y establos, pero nunca llegaron a ejecutarse las restantes por falta de apoyos, a pesar de la gran

demanda y del clamor de la población que reclamaba su terminación. A finales de los años ochenta del pasado siglo, un incendio fortuito destruyó la casa del médico y, años más tarde, se demolió el edificio de los establos o caballerizas y se retiraron los materiales que habían quedado de ambas construcciones, gracias a lo cual dicho lugar recuperó su aspecto original.

Desde la década de los treinta del siglo XX, la vigilancia forestal de Las Cañadas estaba encomendada al Puesto de la Guardia Civil de La Orotava; además, la presencia de los guardias infundía seguridad tanto a las personas que trabajaban en aquellos parajes como a los viandantes. Pero como no tenían un local propio para permanecer en las cumbres, en 1949 el Ayuntamiento de La Orotava cedió gratuitamente al Estado una parcela en Las Cañadas para la construcción una casa-cuartel, que se levantó equidistante de El Portillo y el Parador, en el lindero norte de la carretera de La Orotava a Vilaflor y en las mismas faldas del Teide. Estuvo en servicio durante 30 años, hasta que por su impacto medioambiental fue demolido, pasando la Guardia Civil a un cuartelillo anexo al Parador Nacional. En la actualidad las tareas de vigilancia forestal en los montes y cumbres de la isla las lleva a cabo el servicio del SEPRONA de la Guardia Civil.

En 1963, el Ayuntamiento de La Orotava cedió al Ministerio de Información y Turismo una parcela de terreno de propiedad municipal en Izaña, con una superficie de 600 m<sup>2</sup>, para alojar a los equipos técnicos de Televisión Española en Canarias. El centro emisor se construyó con rapidez y se inauguró en enero de 1964, dado el interés del Gobierno para que los canarios contásemos con este medio de comunicación. Durante muchos años, allí estuvieron centralizados todos los enlaces de radio y televisión, hasta que se construyó en Gran Canaria el centro de La Isleta, hoy tecnológicamente superior al de Izaña. A estas instalaciones se fueron sumando las de otras emisoras de televisión, radio y telefonía móvil.

Además, en 1978 se inauguró en Las Cañadas una agencia auxiliar de Correos, considerada la más alta de España, con un matasello especial que representaba la efigie del volcán y la leyenda “Parque Nacional del Teide”; esta estafeta fue cerrada a comienzos de los años noventa, ignorándose las causas que motivaron tal medida. Y también se construyó en el interior del Parque una gasolinera, cerca de la estación inferior del teleférico, que tras muchos años de servicio fue demolida recientemente.

### **Las vías de comunicación**

Ya hemos visto como el Parque Nacional del Teide ha sido un lugar muy frecuentado desde siempre con motivo de los aprovechamientos tradicionales, así como por estar situado en el centro de la isla y constituir por tanto un paso obligado para comunicar la vertiente norte con la sur, además de soportar una enorme afluencia de turistas. Hasta bien entrado el siglo XX el único medio de transporte de personas y mercancías era la



bestia de carga (caballo, mula, burro y, ocasionalmente, camello). Gracias a los arrieros podían llegar a Las Cañadas, e incluso al Teide, viajeros y científicos. Además, eran el único medio para transportar el hielo, el azufre, la piedra pómez, la leña y el cisco de retama. A lo largo del camino real que comunicaba el Norte con el Sur de la isla, el arriero transportaba todo tipo de productos (semillas, papas, granos, gofio, leña, carbón, etc.), ejerciendo por cuenta propia o empleándose, junto con sus animales de carga, para realizar el transporte que le era requerido a cambio de un salario. Algunas de estas especialidades arrieras a través de las rutas de Las Cañadas originaron la aparición de ciertas especialidades del oficio, como es el caso de la venta ambulante de lechones de cría por parte de los ganaderos de Icod el Alto, que fueron conocidos popularmente con el nombre de “*cochineros*”.



A la izquierda, arrieros y viajeros a lomos de bestias en Siete Cañadas (hacia 1900). Y a la derecha, subiendo por el sendero de Montaña Blanca.

Las Cañadas están atravesadas por una serie de senderos, entre los que destacan los de El Portillo-Montaña Blanca-Pico Teide, que constituía el principal acceso al Teide hasta bien entrado el siglo XX; el de Boca de Tauce a Pico Viejo, utilizado en el pasado por los vecinos del Suroeste de la isla que querían subir a la cima del Teide y cuyo primer tramo está hoy transformado en una pista; el que atraviesa Las Siete Cañadas, hoy convertido en una pista, tramo del antiguo camino real de Chasna que discurría desde La Orotava hasta Vilaflor, que fue en el pasado uno de los caminos más importantes de la isla; el que partiendo de Garachico se unía al anterior por las estribaciones del Pico, abierto en el siglo XIX; y el de La Fortaleza, que constituía el acceso a Las Cañadas desde La Guancha y San Juan de La Rambla. Además, desde el cruce de Boca de Tauce parte un antiguo sendero que conduce a los Roques del Cedro, pasando por los Roques de Chavao; a partir de éste descienden otros por las laderas de Guía de Isora, uno de los cuales conduce a esta localidad y otro al impresionante pinar de Tágara. En la actualidad, en el Parque Nacional se han habilitado otros senderos, fundamentalmente turísticos, como los que acceden a los Roques de García y ascienden a una parte de los mismos, o el que bordea el volcán de Arenas Negras, en la zona de El Portillo.



La pista de Montaña Blanca, entrecruzándose con el sendero antiguo. A la derecha, la carretera general, también a su paso por esta Montaña.

También se han construido varias pistas, como la de Montaña Blanca, para facilitar la explotación de piedra pómez en grandes cantidades, que se entrecruza en parte con los antiguos senderos de acceso al Pico; y la del Filo de Las Cañadas, que partiendo del Llano de Maja bordea el Circo, conectando con ella las que se dirigen a Fasnía y Arico. Y en cuanto a carreteras, la de La Orotava a Vilaflor por Las Cañadas o faldas del Teide comenzó a construirse en 1918 y se terminó en 1946. En los años cuarenta se construyó con presos políticos la carretera de La Esperanza a El Portillo, obra de vital importancia para comunicar al núcleo capitalino Santa Cruz-La Laguna con el Observatorio de Izaña y Las Cañadas. Más reciente es la carretera TF-38, que une Boca de Tauce con el núcleo de Chío (Guía de Isora), que atraviesa en una gran recta el malpaís de Pico Viejo.

Todas estas vías de comunicación, aparte de provocar un claro impacto paisajístico, acercan a la población a muchos lugares del espacio protegido, incrementando la acción antrópica sobre éste.

### **El caserío de El Portillo**

Con la construcción de la carretera de acceso al Teide, surgió el caserío de El Portillo de la Villa, que ya estaba consolidado en 1950, sobre todo como lugar de segunda residencia de los vecinos de La Orotava y, en menor medida, de Santa Cruz de Tenerife y La Laguna, que buscaban en Las Cañadas un clima sano donde pasar cortos períodos, especialmente durante la época estival.

Las casas fueron surgiendo junto a la Cruz del Portillo y, si bien al principio eran viviendas particulares, con el paso del tiempo y el aumento de la afluencia turística fueron proliferando en torno a la carretera los bares-restaurantes. A ellos se han sumado instalaciones públicas, como el servicio de guardería, el puesto de la Cruz Roja y el Centro de Visitantes o de Interpretación del Parque Nacional.



Vivienda particular y uno de los restaurantes del caserío de El Portillo.

## La declaración del Parque Nacional del Teide

Este Parque Nacional fue declarado por Decreto de 22 de enero de 1954, con el propósito de proteger en su integridad los grandes valores que atesora: gea, flora y vegetación, fauna, aguas y atmósfera, así como por sus valores arqueológicos. Enseguida se dictan medidas para evitar el deterioro de la zona y corregir los daños existentes. Las primeras fueron espectaculares, como la inmediata prohibición del pastoreo y la posterior de la extracción de leña, hasta el punto de que en pocas décadas se incrementó espectacularmente la cobertura de la cubierta vegetal y especies que eran muy raras e incluso estaban en peligro de extinción se multiplicaron por doquier, como la hierba pajonera (*Descurainia bourgeauana*) y el rosalito de cumbre (*Pterocephalus lasiospermus*). Tras la declaración también se tomaron medidas para proteger los árboles singulares que crecían en el interior del Parque, como el cedro centenario conocido como el “*Patriarca del Teide*”, cuyo entorno ha sido acondicionado para evitar su deterioro.



El “*Patriarca del Teide*” y el centro de visitantes de El Portillo.

Por la Ley 5/1981, de 25 de marzo, fue reclasificado y ampliado. Posteriormente se le han añadido otras franjas del pre-parque, pertenecientes a distintos municipios, hasta sumar una superficie total de 18.980 hectáreas. Cuenta con dos centros de visitantes, situados en El

Portillo y Cañada Blanca (en el Parador Nacional). El primero está dotado además con un pequeño jardín botánico, en el que se pueden observar la mayor parte de las plantas autóctonas que crecen en el Parque Nacional.

El Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) fue aprobado por Real Decreto 2423/1984, de 14 de noviembre. Según la zonificación prevista en el mismo, y teniendo en cuenta su mayor o menor grado de protección, se establecieron cuatro demarcaciones: las zonas de reserva, a las que sólo se puede acceder *“con fines científicos y de gestión”*; las zonas de uso restringido, con un acceso público peatonal; las de uso moderado, destinada a fines educativos; y las de uso especial, para los administradores. Y el 24 de octubre de 2002 el Consejo de Gobierno de Canarias aprobó el nuevo PRUG, con el objetivo de *“proteger el paisaje, la integridad de la fauna, flora y vegetación autóctonas”* del espacio natural más visitado de España, estableciendo *“las medidas necesarias para que se incorporen a este parque los terrenos privados de las cumbres de Vilaflor, propiedad del Ministerio de Defensa”*.

En 2003 el Teide se convirtió en el primer Parque Nacional español adherido al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS). Con el alta en este registro europeo se pretendía obtener un distintivo ambiental relativo a sus instalaciones y sistema de gestión, lo que permitiría mejorar el control interno del cumplimiento de la legislación, ahorrar costes, mejorar la imagen pública y aumentar la motivación de los empleados. Y en la actualidad se trabaja en la inclusión del Teide en la lista de Bienes Naturales del Patrimonio Mundial de la UNESCO.

## **La evolución del paisaje vegetal del Parque Nacional en imágenes**

Entre las imágenes más antiguas y las más recientes de Las Cañadas, de las que se dispone, media casi un siglo y medio, intervalo suficientemente largo para reconocer, en un primer nivel de detalle, los cambios cualitativos y cuantitativos producidos en paisajes, hábitats y ecosistemas por la actividad humana, como la apertura de pistas y carreteras, la construcción de diversos edificios públicos o privados, y las repoblaciones forestales.

Asimismo, si comparamos fotografías aéreas de Las Cañadas de los años 1964 y 1996, se observa que en la mayor parte del territorio, sobre todo en el Llano de Maja, Cañada Blanca y Llano de Ucanca, se ha producido un incremento de la superficie vegetal, que ha ganado terreno no sólo por el crecimiento de los arbustos existentes sino, de forma muy significativa, por la aparición de nuevas plantas en zonas que al comienzo del período estudiado se encontraban desprovistas de vegetación.

Esta visión diacrónica nos permite apreciar, de forma generalizada, la baja densidad que tenía el retamar en las épocas anteriores a la declaración del Parque Nacional y como ésta se ha incrementado desde entonces.

**Llano de Maja:** Aunque no estaba incluido en los límites iniciales del Parque Nacional, al formar parte del preparque también se vio beneficiado por las medidas de control dictadas para aquel, como la erradicación del pastoreo y la extracción de leña y cisco de retama. No obstante, continuó siendo afectado por un campo de tiro militar, que llenó de pequeños cráteres de explosión una parte del llano y alteró el resto con el paso de vehículos y la acampada de los soldados. Incluso una planta endémica de estas cumbres, *Stemmacantha cynaroides* (el cardo de plata) vio reducida la población de este lugar por los disparos de los cañones. Tras el abandono del campo de tiro por los militares, la invasión del llano por la vegetación ha sido espectacular, tanto por *Spartocytisus supranubius* (retama del Teide) como por *Descurainia bourgeauana* (hierba pajonera) y *Echium auberianum* (cardo azul o picante); asimismo, el cardo de plata, que estaba a punto de extinguirse en este lugar se ha recuperado considerablemente.



Arriba en 1971 y abajo en 2002.

**El Portillo:** En la zona de El Portillo se aprecia con claridad el incremento de edificios y, sobre todo, el desarrollo del pinar de *Pinus radiata*, que ha alcanzado una considerable densidad en detrimento del retamar. En sentido contrario, el corte reciente de los ejemplares de *Cedrus atlantica* (cedro del Atlas) ha permitido la recuperación de la vegetación potencial. En las zonas más o menos llanas, situadas fuera del área de influencia humana, se aprecia un claro aumento de la cobertura del retamar.



Arriba en 2000 y abajo en 2002.

**Cañada de los Guancheros:** En el paso de la Cañada de los Guancheros, bajo La Fortaleza, se puede apreciar el incremento del retamar al pie de los riscos y el aumento de la cobertura vegetal en las laderas, donde en el pasado sólo existían contadas retamas y ahora se aprecia una composición florística más variada.



Arriba en 1879 y abajo en 2002.

**Cañada de la Grieta:** La presión humana en esta Cañada fue muy importante a comienzos del siglo XX, pues como hemos visto, entre 1909 y 1917 se estableció en ella un observatorio provisional alemán, con la instalación de dos casetas desmontables, cuyas bases aún se reconocen. Además, se levantaron media docena de chozas de cabreros en la base del Topo de la Grieta, cuyas paredes aún se conservan. Si a ello se suma el continuo paso de personas y cabras por el Camino de Chasna y el aprovechamiento de leña y cisco, se comprende la escasa cobertura vegetal del lugar en la primera mitad del siglo XX, que en la actualidad se encuentra en plena fase de recolonización, tanto en el llano como en los malpaíses.



Arriba en 1910 y abajo en 2002.



**Cañada del Montón de Trigo:** Como en el resto de las cañadas, en ésta se puede comprobar la recolonización del llano por *Pterocephalus lasiospermus* (rosalito de cumbre) y *Spartocytisus supranubius* (retama del Teide), pues se hallaba desprovisto de vegetación en los años cuarenta por la presión del ganado y los aprovechamientos de leña y cisco. También se aprecia el aumento de la cobertura vegetal en la base de las laderas y el impacto de la pista actual.



Arriba en los años cuarenta del siglo XX y abajo en 2002.

**Cañada de la Mareta:** Esta pequeña cañada, completamente limpia de arbustos a finales de los años cincuenta, antes de la construcción de la pista, está siendo invadida en la actualidad por los arbustos dominantes de la vegetación potencial, *Pterocephalus lasiospermus* (rosalito de cumbre) y *Spartocytisus supranubius* (retama del Teide).



Arriba en 1957 y abajo en 2002.

**Cañada del Capricho:** En este lugar se efectuó una plantación de *Pinus canariensis* y *Pinus radiata* en los años cuarenta, que alcanzó un considerable desarrollo. Tras su erradicación a finales de los años setenta, la recuperación del retamar ha sido espectacular, aunque todavía queda algún pino canario, que probablemente ha crecido de forma natural a partir de las semillas que quedaron en el banco del suelo.



Arriba en 1972 y abajo 2002.

**Llano de Ucanca:** Es, sin ninguna duda, el lugar del Parque Nacional en el que se aprecia con mayor claridad la recuperación de la vegetación. La invasión del llano y de la parte baja de las colinas que la circundan ha sido espectacular desde mediados del siglo XX hasta la actualidad, como se puede apreciar en las fotografías, pues a comienzos de dicha centuria prácticamente no crecía ningún arbusto en su interior.



Arriba en la segunda década del siglo XX y abajo en 2002.

**Roques de García:** En los Roques de García se ha pasado por tres etapas. La primera, anterior a los años cuarenta, caracterizada por un retamar laxo. La segunda, dominada por una densa plantación de *Pinus radiata*, con una pequeña zona recreativa en su interior. Y la tercera, marcada por la erradicación de los pinos y la recuperación del retamar, que posee en la actualidad una considerable cobertura, a pesar de la presión turística que está sufriendo aquel enclave.



Arriba en 1920 y abajo en 2002.

**Cañada Blanca:** En este gran llano del Parque, lo más espectacular que se aprecia es la desaparición del pinar de *Pinus radiata*, plantado en los años cuarenta y de considerable extensión, que lo caracterizó durante varias décadas. La sorprendente recuperación del retamar, tras el corte de los pinos, es un ejemplo de gestión en un espacio natural protegido.



Arriba en 1972 y abajo en 2002.

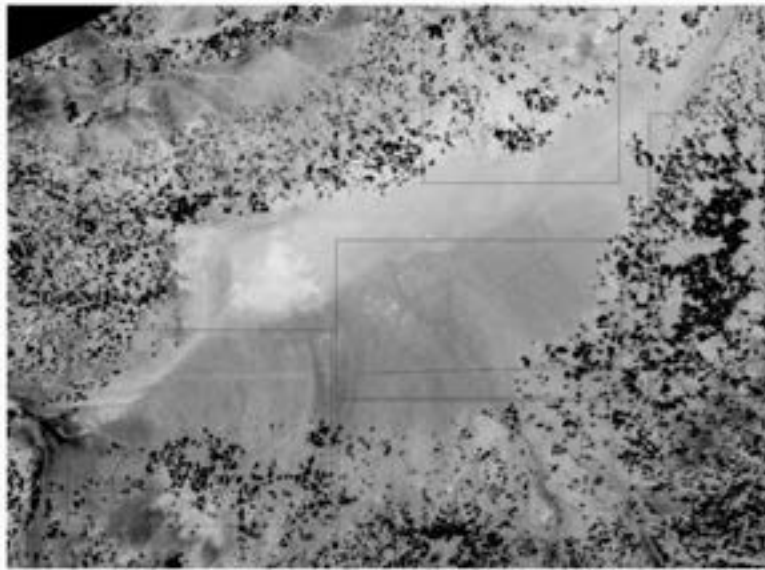
**El Sanatorio:** En la zona de El Sanatorio lo primero que sorprende en las fotografías es la desaparición de dos grandes edificios: la casa del médico, destruida en un incendio, y las caballerizas, demolidas por acuerdo del Patronato de Parque Nacional. Además, en la primera fotografía se puede apreciar como en los alrededores de la casa del médico no quedaba ninguna retama, salvo una completamente seca en medio del malpaís, mientras que en la actual, la recolonización del retamar es sorprendente, lo que también se aprecia, aunque de forma no tan espectacular, en la segunda fotografía.



Arriba en 1905 y abajo en 2002.



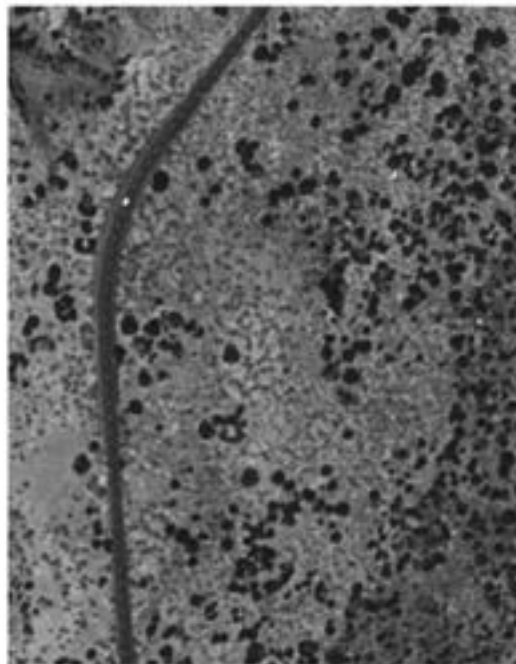
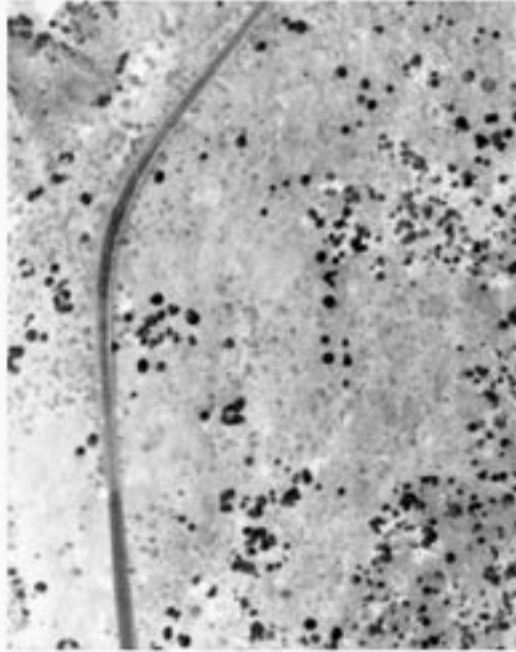
**Llano de Maja:** Se observó un aumento muy notable de la superficie ocupada por el matorral, tanto en las zonas de lavas como en el llano, debido tanto al desarrollo de las plantas existentes al comienzo del mismo como por la aparición y crecimiento de muchos individuos nuevos. En algunas zonas se ha constatado un cambio espectacular, al aparecer manchas relativamente extensas de matorral formadas por individuos de gran porte, colonizándose buena parte del llano por plantas nuevas. El resultado fue un paisaje donde las manchas de matorral son grandes y estaban muy bien interconectadas, dando lugar a una gran cantidad de ecotonos.



Arriba en 1964 y abajo en 1996.

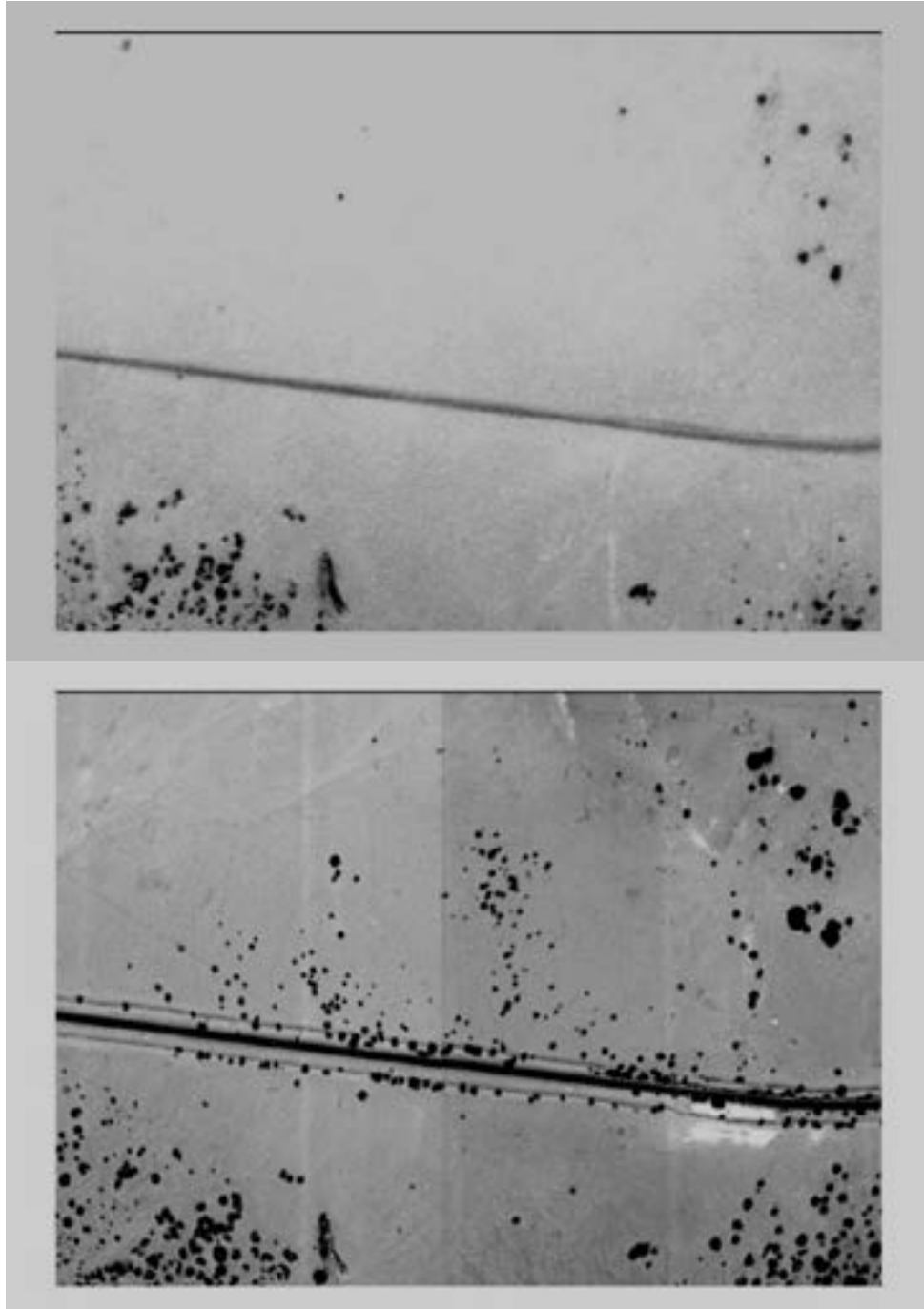


**Cañada Blanca:** La fracción cubierta por el matorral aumentó más del doble debido a la aparición de gran cantidad de plantas nuevas y al crecimiento de las ya existentes al comienzo del periodo. Esto provocó un aumento de las manchas grandes formadas por la agregación de individuos de mayor porte, aumentando la cantidad de ecotonos (suelo cubierto-suelo desnudo) y favoreciendo a las especies que se benefician de la cobertura que ofrece el matorral.



Arriba en 1964 y abajo en 1996.

**Llano de Ucanca:** La carretera aparece como el eje que canalizó y orientó la dispersión de plantas. Las plantas jóvenes se fueron incorporando a la muestra territorial a lo largo de la línea que marca esta vía. Es de señalar que esta incorporación ocurrió principalmente al norte de la carretera. Según lo dicho, se produjo un incremento de la superficie ocupada por el matorral, siendo las cunetas las zonas donde el aumento de individuos se ha hecho más patente. La superficie ocupada por el matorral se ha multiplicado, debido tanto a la incorporación de plantas como al crecimiento de las que ya existían.



Arriba en 1964 y abajo en 1996.

## Conclusiones

Las actuaciones humanas que han afectado al territorio hoy incluido en el Parque Nacional del Teide pueden considerarse bastante homogéneas en su conjunto. A lo largo del siglo XIX, así como en los primeros veinte años del siglo XX, la subida a las Cañadas y la ascensión a la cumbre del Teide se verificaba generalmente por un itinerario clásico que se iniciaba en La Orotava o en Puerto de la Cruz y continuaba hasta El Portillo, mientras que la bajada se hacía por la misma ruta de subida o en ocasiones por una alternativa que discurría por la ladera de Tigaiga, tal como se desprende de las descripciones del trayecto seguido por los viajeros, mayoritariamente por naturalistas extranjeros.

Llama poderosamente la atención, al leer estos relatos, que los naturalistas apenas mencionaban la presencia de algunos endemismos más, ubicados preferentemente en los paredones y acantilados del perímetro del circo. Unas 50 especies catalogadas, la mayoría consideradas como muy escasas, constituían el cortejo florístico de la retama y el codeso. Como ejemplo significativo puede citarse el de los cedros, de los que sólo se citaban dos o tres ejemplares aislados y los vestigios de alguno más.

Con la apertura de la carretera de La Orotava a Vilaflor la presión sobre la vegetación del Parque sufrió un incremento notable. Los camiones ya llegaban con facilidad a la cumbre y, por lo tanto, la extracción de leña y cisco se acentuaba de forma alarmante, acción que unida al pastoreo tradicional de miles de cabezas de ganado cabrió reducía la cobertura vegetal a unos límites extremos. Por dicho motivo, especies que hoy son abundantes como la hierba pajonera o el rosalito de cumbre estaban casi en peligro de extinción.

De ese modo, el paisaje vegetal de las Cañadas quedaba exclusivamente representado por un retamar más o menos laxo extendido por todo el territorio. Merecen citarse al respecto los comentarios dramáticos de Ceballos y Ortuño o Menéndez Rodríguez y Sventenius, quienes en la década de 1940 hicieron un diagnóstico negativo sobre el porvenir de la flora de las Cañadas.

Esta situación se mantuvo hasta la fecha de creación del Parque Nacional en 1954. A partir de ese momento se comenzaron a tomar medidas de protección, sobre todo la eliminación progresiva del pastoreo y la prohibición de la extracción de retamas para combustible. Sin embargo, durante bastante tiempo continuó la explotación de piedra pómez en Montaña Blanca, pero con equipos más efectivos que en el pasado, como palas mecánicas y grandes camiones. Asimismo, el Ejército incrementó sus maniobras militares en las cumbres del Sur e incluso se bombardeó durante años el Llano de Maja.

Todas estas actuaciones han ido desapareciendo a lo largo del tiempo, gracias a lo cual la recuperación de la vegetación comienza a ser notoria. En este sentido conviene destacar como positiva la tala a mediados de los años ochenta del pinar de *Pinus radiata* que había sido plantado en los años cuarenta en Cañada Blanca y Cañada del Capricho (ésta última mixta con pino canario), así como la erradicación de *Cedrus atlantica* en El Portillo en el año 2000. Desde el punto de vista paisajístico, pero afectando también a la recuperación de la cubierta vegetal, se debe consignar la eliminación de los restos de la Casa del Médico y la demolición de las Caballerizas, en la zona del Sanatorio, así como la del cuartel de la Guardia Civil y la gasolinera, a lo largo de la carretera general. Pero la introducción en el año 1971 de unas parejas de muflones, cuyo número se ha ido incrementando a lo largo de más de treinta años, ha tenido una incidencia negativa sobre la vegetación, que en casos concretos, como en el cardo de plata (*Stemmacantha cynaroides*), ha sido dramática.

Localmente, en distintos lugares del Parque, como el entorno de los Roques de García, alrededores del Parador Nacional, estación del teleférico, La Rambleta y caserío de El Portillo, la masiva afluencia de visitantes influye de manera negativa en el ambiente natural que rodea dichos parajes. La amplia red de senderos tampoco parece incidir en los extensos espacios de malpaíses y llanos de piedra pómez, más o menos recubiertos de vegetación potencial.

Tras su evolución progresiva, el aspecto de la vegetación actual es sorprendente, tal como se puede apreciar al comparar la diacronía en algunas de las fotos incluidas en este libro. Eliminada la extracción de piedra pómez de Montaña Blanca y las maniobras militares en el Llano de Maja, así como las plantaciones de *Pinus radiata* y *Cedrus atlantica*, sólo permanecen como elementos depredadores de la vegetación potencial el conejo y el muflón.

El análisis diacrónico del paisaje de Las Cañadas constituye un paso importante para comprender el pasado reciente, explicar el estado actual y prever, e incluso prevenir, las futuras consecuencias de las múltiples y complejas interacciones hombre-biosfera.

## Referencias

- BERTHELOT, S. (1942). *Geographie Botanique*. En: P.B. Webb & S. Berthelot, *Histoire Naturelle des Iles Canaries*, tomo 3º, 1ª parte, págs. 179-180. París.
- BERTHELOT, S. (1997). *Misceláneas canarias*. Traducción de Manuel Suárez Rosales. Estudio crítico de Manuel Hernández González. Francisco Lemus Editor. 164 pp. + láminas. [La primera edición en

- francés vio la luz en París en 1839, pero la subida al Teide que narra es de 1827].
- CEBALLOS FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, L. & F. ORTUÑO MEDINA (1951). *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de las Canarias Occidentales*. Ministerio de Agricultura. Madrid. 465 pp.
- GLAS, G. (1982). *Descripción de las Islas Canarias 1764*. Traducida del inglés por Constantino Aznar de Acevedo. 2ª edición. Instituto de Estudios Canarios en colaboración con Goya Ediciones. 174 pp.
- HUMBOLDT, A. DE (1995). *Viaje a las Islas Canarias*. Edición, estudio crítico y notas de Manuel Hernández González. Francisco Lemus Editor. 209 pp. + 16 láminas. [La primera edición en francés fue publicada en 1816 e incluida en su conocida obra “*Voyages aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*”].
- MENÉNDEZ, J. (1946). Prólogo de: E. Sventenius, Notas sobre la Flora de las Cañadas de Tenerife, *Bol. Inst. Nac. Invest. Agronom.* 15 (78): 149-171.
- ORAMAS DÍAZ-LLANOS, L. (1934). *Propuesta de declaración de parque y sitios nacionales, y monumento natural de interés nacional en el macizo montañoso central de la Isla de Tenerife*. Distrito Forestal de Santa Cruz de Tenerife. Sin páginar.
- PIAZZI SMYTH, C. (2002). *Más Cerca del Cielo. Tenerife, las Experiencias de un Astrónomo*. Ediciones IDEA. 414 pp. [El autor estuvo en Tenerife en 1856 y publicó sus observaciones astronómicas en Londres en 1858, en el libro *Report on the Tenerife and astromer's experiment of 1856*].
- RODRÍGUEZ DELGADO, O., & R. ELENA-ROSELLÓ (eds.) (2006). *Evolución del paisaje vegetal del Parque Nacional del Teide*. Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente. 364 pp.
- SCHENCK, H. (1907). Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Canarischen Inseln. Mit Einfügung hinterlassener Schriften A.F.W. Schimpers. Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exped. Valdivia 1898-1899. Bd. II, Teil I, Nr.3.
- VERNEAU, R. (1981). *Cinco años de estancia en las Islas Canarias*. Traducida por José A. Delgado Luis. Notas históricas y mapas de Manuel J. Lorenzo Perera. Ediciones J.A.D.L., La Orotava, Tenerife. 310 pp. [La subida al Teide la efectuó el autor en 1891 y la primera edición en francés se publicó en ese mismo año].
- VIERA Y CLAVIJO, J. DE (1982). *Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias. Índice alfabético descriptivo de sus tres reinos: animal, vegetal y mineral*. Excma. Mancomunidad de Cabildos de Las Palmas, Plan Cultural. 466 pp. Nueva edición, comentada por M. Alvar. Excma. Mancomunidad de Cabildos de Las Palmas. [Este libro fue acabado de escribir hacia 1810 y publicado por primera vez en 1866.].



#### **4. Colonización y evolución de vertebrados canarios: reptiles, aves y mamíferos**

**Guillermo Delgado Castro**

*Museo de Ciencias Naturales, Organismo Autónomo de  
Museos y Centros, Santa Cruz de Tenerife.*

*Hay frases que son bastante conocidas en el mundillo de quienes seguimos intentando aprender un poco más de las aves de los ambientes insulares, y que llevan vigentes nada menos que tres décadas. Estas frases son obra del Dr. Juan José Bacallado Aránega, y vieron la luz en un interesante trabajo sobre la distribución y evolución de la avifauna canaria, incluido en el libro ‘Biogeography and Ecology in the Canary Islands’, que fue editado por G. Kunkel, y publicado en 1976 por DR. W. Junk. Estas frases son del tipo “Sucesivas inmigraciones, alejadas en el tiempo, han sido las responsables del poblamiento de aves en las islas, exceptuando las especies introducidas por el hombre” o bien que “El carácter de la avifauna canaria es sin duda eminentemente Paleártico con un mayor dominio de elementos procedentes de las zonas boscosas del centro y sur de Europa, frente a los típicamente mediterráneos...”. Ha llovido bastante desde que llegaron a mis oídos estas afirmaciones sobre la colonización de las islas por animales con alas y plumas, pero podemos decir que en líneas generales, siguen siendo válidas.*

Sin embargo, también es verdad que a medida que se han ido incorporando nuevos investigadores que han utilizado novedosas técnicas de estudio (p.e., los análisis moleculares), se han ido desgranando los entresijos de ‘el cómo’, ‘el desde donde’, y ‘el cuándo’ se fueron produciendo estas incorporaciones en el contexto de estos ambientes insulares oceánicos que son las islas Canarias. Naturalmente se dispone de nueva información sobre los probables procesos evolutivos que han tenido

lugar y que aún hoy siguen operando. Por esto, resulta necesario destacar que el proceso de colonización de las islas Canarias por la fauna vertebrada no ha sido un camino sencillo, ni por supuesto una copia de lo que ocurrido en otros archipiélagos. En otras palabras, el proceso de colonización debe ser interpretado como el resultado de un compendio del azar y de la fortuna, dejando a un lado los múltiples fracasos que sin duda tuvieron lugar y que nunca tendremos posibilidad de documentar.

En este sentido, merece la pena destacar que no dejan de sorprendernos los notables avances que en el mundo de la paleontología canaria se producen con cierta frecuencia, con hallazgos de nuevas especies endémicas de vertebrados (principalmente aves) que en el pasado habitaron las islas y que terminaron extinguiéndose en fechas más o menos recientes. En las islas Canarias habitaron lagartos gigantes, ratas gigantes, tortugas, quizás serpientes, y aves terrestres con capacidad de vuelo muy limitada o incluso nula, es decir, todo un elenco de criaturas sorprendentes. Teniendo en cuenta que el subsuelo de Canarias no es un medio nada propicio para preservar restos fósiles, hoy podemos preguntarnos por ¿cuántas otras intentonas de colonización terminaron en fracasos? ¿Cuánto queda por descubrir? En otras palabras, es muy probable que los conocimientos que hoy poseemos representen sólo a una fracción de la fauna que habitó las islas en el pasado, y quizás esa información cambie en un futuro no muy lejano. Esto no sólo ha sucedido en Canarias; baste decir que en Hawai se han descrito 32 nuevas especies de aves no paseriformes en base a restos fósiles.

El desarrollo y aplicación de nuevas metodologías moleculares en investigación ha aportado una visión renovada sobre los orígenes reales de la fauna vertebrada que puebla las islas. Es evidente que los nuevos métodos en ocasiones se han limitado a confirmar los resultados obtenidos mediante los métodos morfológicos tradicionales, que suelen ser menos refinados. Pero en general, es posible adelantar que los avances más notorios han tenido como protagonistas aspectos más “íntimos” de las especies, que no se suelen detectar simplemente al ver, escuchar o medir. Por supuesto, también ahora es necesario destacar que todavía siguen quedando muchas lagunas por resolver sobre como tuvo lugar la colonización de las diferentes islas del archipiélago canario por la fauna vertebrada. A continuación mostraremos algunas de las ideas más recientes sobre este fenómeno.

## **Los lagartos**

Comenzaremos por un grupo fascinante en el que en los últimos años se han producido avances muy espectaculares que casi no dejan resquicios para la duda. Se trata de los lacértidos, representado en Canarias por un total de ocho especies (en el que están incluidas, tanto las que en





El reciente hallazgo cerca a Valle Gran Rey de una población del lagarto gigante de La Gomera (*G. gomerana*) fue uno de los descubrimientos más espectaculares para la herpetofauna canaria. Foto J. Pether.



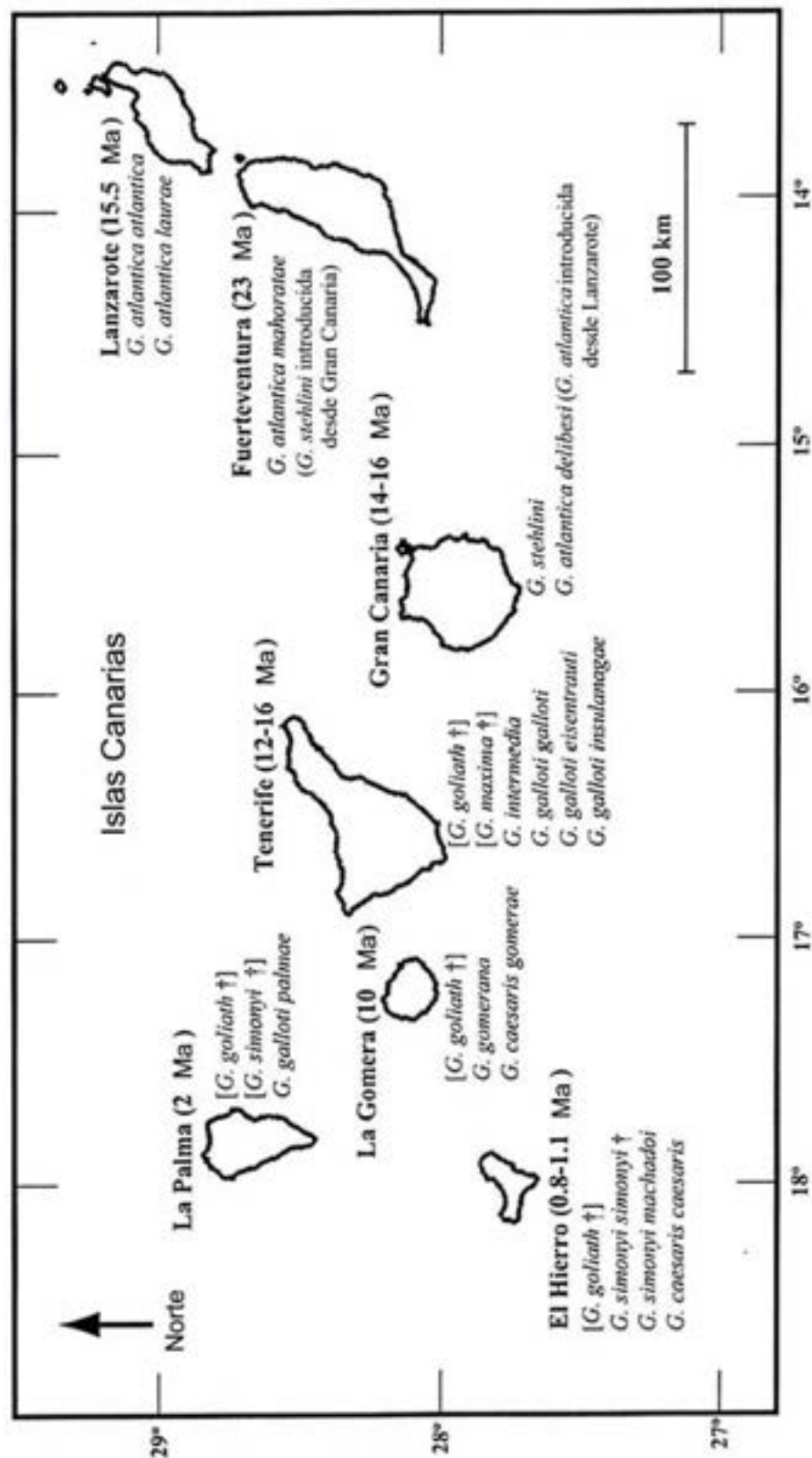
El lagarto moteado o lagarto gigante de Tenerife (*Gallotia intermedia*) concentra su mayor población en el sector acantilado del macizo de Teno, donde fue descubierto hace apenas una década. Foto G. Delgado.

la actualidad se aceptan como extintas, como las vivientes). Todas son endémicas de Canarias, y pertenecen al género *Gallotia*, que agrupa animales variables en tamaño, incluyendo pequeños, medianos y grandes.

En el mapa propuesto por Maca-Meyer y cols. (2003) se muestra la distribución de todas las subespecies de *Gallotia* de Canarias en relación con la edad aproximada de las diferentes islas, y se contemplan también las introducciones fortuitas. A pesar de esta elevada diversidad, parece que subyace un único origen (es decir, se trata de un grupo monofilético), que está probablemente relacionado con lagartijas del género *Psammmodromus* del suroeste de Europa o del noroeste de África. Al parecer la colonización de las Canarias siguió un patrón este – oeste, un proceso que fue avanzando a medida que se iban formando las islas. Pero toda esta información no se ha conseguido de la noche a la mañana, sino que es el resultado de la suma de numerosas contribuciones que han ido aportando sucesivas evidencias.

La investigación herpetológica en Canarias ha tenido un profundo arraigo desde que a finales del siglo XIX diversos investigadores extranjeros comenzaron a describir taxones muy peculiares, sobre la base de criterios externos, es decir, morfológicos o de fenotipos. Tras el afán inicial de caracterizar estas nuevas formas, llegaron otros investigadores que plantearon estudios con nuevos “enfoques”, en los que, sin olvidar los tamaños, los colores, o las formas de dientes y de escamas, emplearon técnicas mucho más avanzadas que han permitido desarrollar ideas de corte ecológico y evolutivo, pero también con aplicación taxonómica. Con las nuevas evidencias empezaron a dibujarse nuevas relaciones de parentesco y se alcanzaron nuevas conclusiones con respecto a la identidad y al rango de los taxones. Así, algunas subespecies descritas previamente han sido invalidadas (este es el caso de los lagartos atlánticos y de los lagartos tizones), mientras que otras, por el contrario fueron elevadas a rango específico.

En este sentido, en el año 1993 Richard Thorpe y sus colaboradores, basándose en el análisis de ADN mitocondrial, defendieron que en *Gallotia galloti* sólo podían ser diferenciadas dos subespecies. Estas dos subespecies correspondían a dos grandes linajes, con lo que se rechazaba la propuesta de seis subespecies que hasta entonces se aceptaba sustentada por criterios morfológicos convencionales, que aparentemente resultaban inadecuados para justificar la separación de subespecies. Este hallazgo, hasta cierto punto resulta coherente, y revela la existencia de un “linaje sur” (que abarca a los lagartos de El Hierro y La Gomera), y un “linaje norte” (que agrupa los lagartos de las islas de Tenerife y La Palma). Sin embargo, trabajos posteriores permitirían ajustar mejor el “linaje sur”, definiendo una especie independiente (*Gallotia caesaris*), con dos subespecies, una en cada isla.



Mapa de las islas Canarias en el que se incluye la distribución de especies y subespecies de lagartos del género *Gallotia* y la edad aproximada de las islas. Los status taxonómicos dudosos se ponen entre corchetes y las cruces indican formas extintas (Adaptado de Maca-Meyer y cols., 2003).

El desarrollo de técnicas moleculares como la PCR y el reciente hallazgo de especies gigantes vivientes en Tenerife (*Gallotia intermedia*) y La Gomera (*Gallotia gomerana*) han supuesto un extraordinario avance en la comprensión de los patrones de colonización y evolución de los lagartos canarios. En otras palabras, la oportunidad para colocar a cada lagarto en su sitio. Para más información sobre este tema puede consultarse la revisión que en 1996 publicaron González y colaboradores.

Todos estos hallazgos están basados en la utilización de técnicas de análisis molecular, que pueden resultar engorrosas para aquellas personas alejadas de los ámbitos de la investigación. Sin embargo, en los últimos años, los análisis de ADN se han popularizado, y con frecuencia son citados en los medios de comunicación, o forman parte de las tramas de series en la televisión. La utilización de la PCR significó una importante innovación metodológica que supuso un punto y final al engorroso proceso de amplificación de un segmento concreto de ADN por el método de clonación. La reacción en cadena de la polimerasa, conocida como PCR por sus siglas en inglés (*Polymerase Chain Reaction*), es una técnica de biología molecular inventada en 1985 por Kary Mullis (que recibió el premio Nobel de Química en 1993), cuyo propósito es la obtención de un gran número de copias de un fragmento de ADN, a partir de un fragmento de dimensiones mínimas. En teoría se puede partir de una única copia de ese fragmento. Esta técnica sirve para amplificar un fragmento de ADN. Tras la amplificación, resulta mucho más fácil identificar con una probabilidad muy alta, por ejemplo, a los virus o bacterias causantes de una enfermedad, identificar personas (o cadáveres) por pequeñas fracciones de origen biológico, pruebas de parentesco (de paternidad), o hacer investigación científica sobre el ADN amplificado (comparar genéticamente organismos y establecer su parentesco). Estos usos derivados de la amplificación han hecho que la PCR se convierta en una técnica muy extendida, con el consiguiente abaratamiento del equipo necesario para llevarla a cabo.

La técnica se fundamenta en la propiedad natural de las ADN-polimerasas para replicar hebras de ADN, para lo cual emplea ciclos de altas y bajas temperaturas alternadas para separar las hebras de ADN recién formadas entre sí tras cada fase de replicación y, a continuación, dejar que vuelvan a unirse a polimerasas para que vuelvan a duplicarlas. En un principio la técnica era muy lenta, ya que las polimerasas se desnaturalizaban al realizar los cambios de temperatura y era necesario agregar nuevas polimerasas en cada ciclo. Puesto que las temperaturas del ciclo (94 °C en algunos momentos) suponen la inmediata desnaturalización de toda proteína, se emplean ADN-polimerasas termoestables, extraídas de microorganismos adaptados a vivir a esas temperaturas, que son restrictivas para la mayoría de los seres vivos. Hoy, todo el proceso de la PCR está

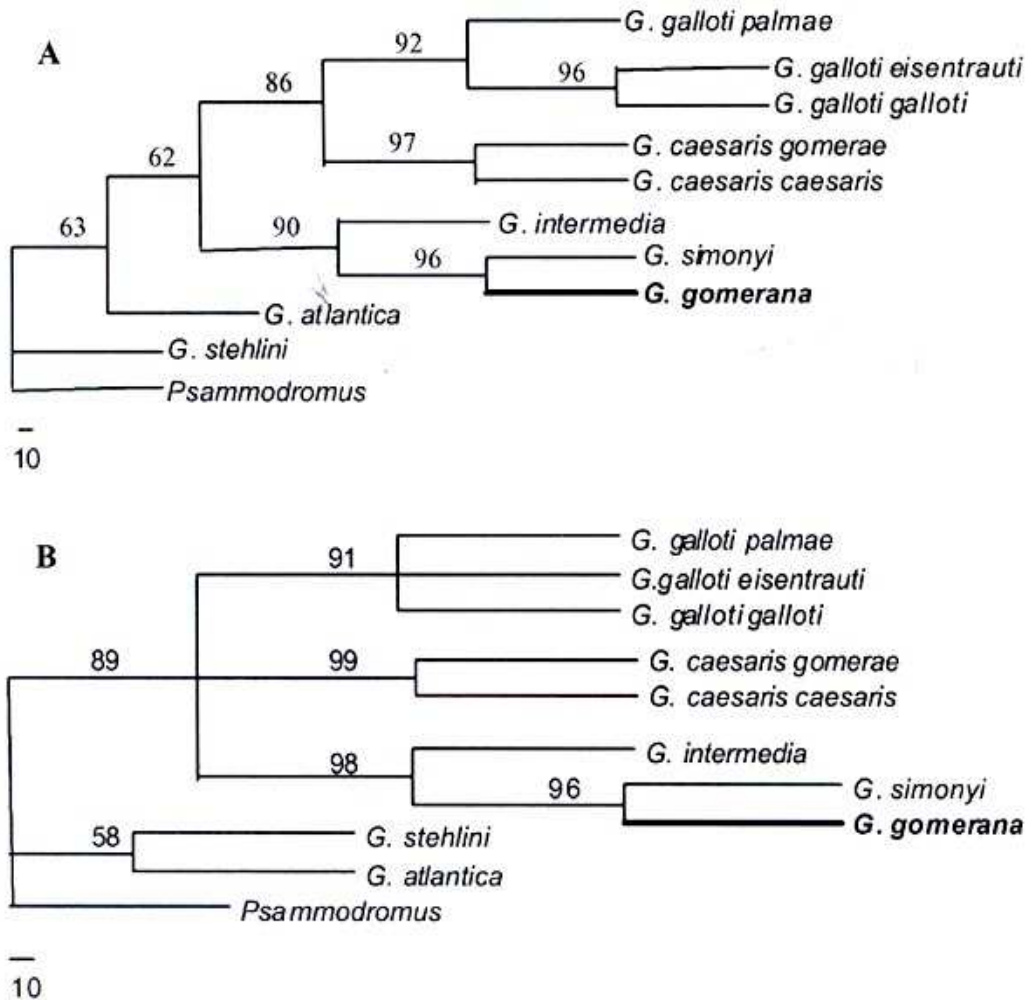
automatizado mediante un aparato llamado termociclador, y permite realizar análisis de forma rutinaria.

La técnica es de una sencillez exquisita, y de una rapidez extraordinaria, ya que se consigue la amplificación selectiva de ADN en apenas dos horas. Se comienza con la síntesis de dos cebadores (tramos cortos de ADN de un solo filamento con unos veinte pares de bases) cuya secuencia corresponde a las regiones que rodean a la fracción de ADN que nos interesa. Estos cebadores se añaden a una masa de ADN obtenida de una muestra de tejido (músculo, sangre, etc.) que contiene todo el genoma. Mediante calentamiento a 95 °C las dos hebras de ADN se separan permitiendo a cada cebador unirse a los tramos de veinte pares de bases del modelo cuyas secuencias les sean complementarias. Después se añade la enzima que copia el ADN incorporando pares de bases en posiciones complementarias en el filamento, pero sólo actúa donde el ADN tenga dos filamentos, es decir en el segmento doble que consta del cebador y la región complementaria, fabricando una copia complementaria a partir del cebador, o dicho de otra manera, de nuestra región de interés. El proceso se repite una y otra vez, consiguiendo que en dos horas haya aumentado nuestra “fracción” en nada menos que treinta y cuatro millones de veces. Se obtiene así una solución concentrada que ahora se puede secuenciar, es decir, establecer el orden (la secuencia) en que están dispuestas las distintas bases.

Gracias a esta técnica en la actualidad sabemos muchas cosas sobre este apasionante grupo de reptiles, pero más en concreto sobre los que habitan las islas occidentales. Así, ha quedado plenamente demostrada la estrecha relación que existe entre las formas gigantes de lagartos (*Gallotia intermedia*, *G. simonyi* y *G. gomerana*), algo mayor entre éstas dos últimas que con respecto a *G. intermedia* de Tenerife. El otro “gigante” (*Gallotia stehlini* de Gran Canaria) representa una línea evolutiva aparte, si bien entroncada con las otras especies.

En la figura de la página siguiente, adaptada del trabajo de Hernández y cols. (2001) se pueden observar las relaciones entre las distintas especies de estos reptiles mediante árboles filogenéticos (de parentesco) con el método del vecino más próximo (Neighbor-joining), es decir, el que muestra secuencias más parecidas. Las relaciones se han establecido a partir de secuencias de material mitocondrial [del citocromo b (cytb) y del 12S rRNA], y uniendo los vecinos más cercanos (menor distancia genética), y tratando de minimizar la longitud total del árbol. La distancia genética entre taxones refleja las diferencias o sustituciones de nucleótidos para un sitio o loci concreto. Recordar que un nucleótido es la unidad estructural en cada filamento de ADN y consiste en un azúcar con cinco átomos de carbono, una de las cuatro bases nitrogenadas [es decir, citosina (C), timina (T), adenina (A) o guanina (G)], y de ácido fosfórico. El

citocromo b es una fracción del ADN mitocondrial que comprende unos 1200 pares de bases, y que es muy utilizado en este tipo de estudios.



Relaciones filogenéticas entre lagartos endémicos canarios del género *Gallotia* basadas en secuencias parciales de los genes citocromo b (arriba) y 12S rRNA (abajo), tras el hallazgo del lagarto gigante de La Gomera, cuya rama aparece resaltada en negrita (Adaptado de Hernández y cols., 2001).

Otra de las hipótesis barajadas a partir de estos estudios es que la colonización de las islas occidentales por parte de un linaje de reptiles grandes (grupo *Gallotia simonyi*) y otro de pequeños (grupo *G. galloti-caesaris*) ocurrió probablemente de forma simultánea, si bien ambos grupos se separaron hace 5-7 millones de años.

Gracias a estas técnicas moleculares han podido analizarse los restos momificados de un enorme saurio encontrado en Tenerife en 1991, que fueron atribuidos a *Gallotia goliath*, una especie que había sido descrita por R. Mertens medio siglo antes a partir de huesos fósiles. El empleo de la PCR en el ámbito del ADN mitocondrial, combinando los genes cytb y 12S rRNA, ha permitido a Maca-Meyer y colaboradores (2003) establecer la plena validez de *Gallotia goliath* y su ubicación en el entramado de las relaciones con las otras especies de lagartos canarios. Este verdadero “gigante”, se estima que superaba 1,5 metros de longitud, guarda un estrecho parentesco con los otros lagartos de gran talla, excepto con *G. stehlini*. De este modo, se ha puesto fin a las sugerencias de algunos autores (como Barahona y colaboradores en 2000), que hallaron una enorme similitud en caracteres morfológicos que achacaron sólo a una reducción en la talla, por lo que propusieron que *Gallotia goliath* y *G. simonyi* constituirían en realidad una sola entidad taxonómica. Donde no parecen quedar dudas es en considerar una misma identidad (sinonimia) a *Gallotia goliath* y *Gallotia maxima*, ésta última, una especie descrita por Telesforo Bravo en 1953.

## Los perenquenes

Los otros dos grupos de reptiles nativos que habitan en Canarias, los perenquenes (género *Tarentola*) y las lisas (género *Chalcides*), encierran también, apasionantes historias de colonización y evolución, que han podido rastrearse aplicando las técnicas moleculares.

La colonización de Canarias por los perenquenes siguió un patrón totalmente diferente al mostrado para los lagartos, y no siempre en relación con la historia geológica del archipiélago. De hecho, de acuerdo con los datos aportados por Nogales y colaboradores en 1998, se supone que la distribución actual de estos pequeños reptiles y sus relaciones de parentesco son el resultado tanto de múltiples y complejos procesos de colonización desde el continente, como de la extinción de algunas especies.

En el Archipiélago Canario habitan actualmente cuatro especies nativas: *Tarentola angustimentalis* (presente en las islas orientales y en los islotes), *T. delalandii* (en Tenerife y La Palma), *T. boettgeri* (en Gran Canaria y El Hierro) y *T. gomerensis* (en La Gomera). Según los datos aportados por Nogales y cols., *T. angustimentalis* representa un taxon íntimamente relacionado con *T. mauritanica* del vecino continente africano. Pero quizás, uno de los aspectos más interesantes observados sea la mayor afinidad que a escala genética se observa entre los perenquenes de El Hierro, la subespecie típica (*T. boettgeri boettgeri*) y los de las islas Salvajes (*T. boettgeri bischoffi*), mientras que se mantienen más alejados de los de Gran Canaria, contrariamente a lo que en un principio se había supuesto. Esto hace pensar, en función de la juventud geológica de El



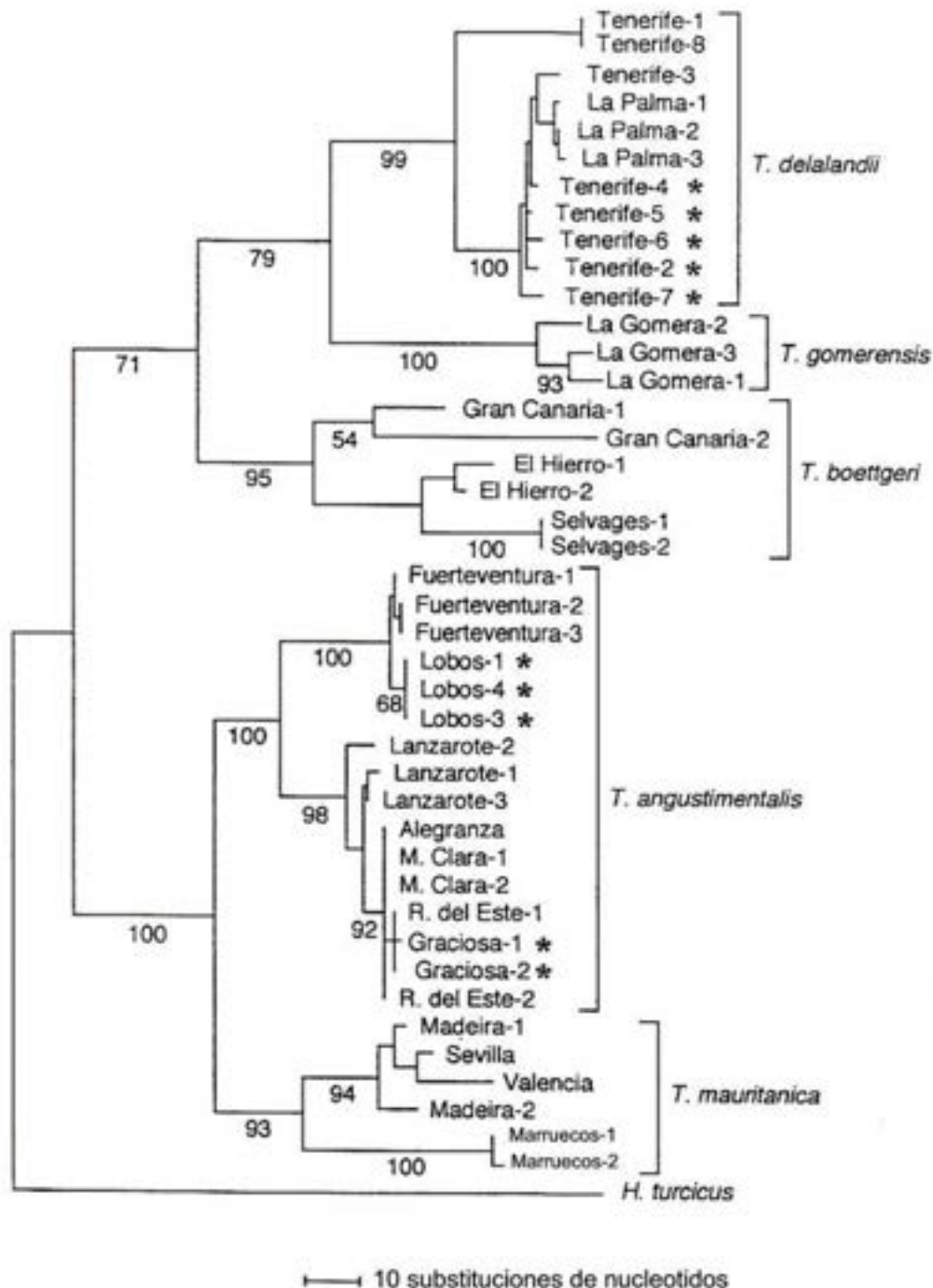
Los perenquenes o “pracos” (género *Tarentola*) son hábiles cazadores nocturnos que cambian parcialmente su coloración según les convenga. Pese al importante papel que juegan capturando pequeños invertebrados, no gozan de muy buena reputación entre un amplio sector de la sociedad canaria. Foto Domingo Trujillo.



Las lisas (género *Chalcides*), mitad lagartos mitad serpientes, están presentes en todas las islas excepto La Palma. La marcada variabilidad genética de las lisas de Gran Canaria y Tenerife parece guardar relación con episodios recientes de intenso volcanismo. Foto Domingo Trujillo.



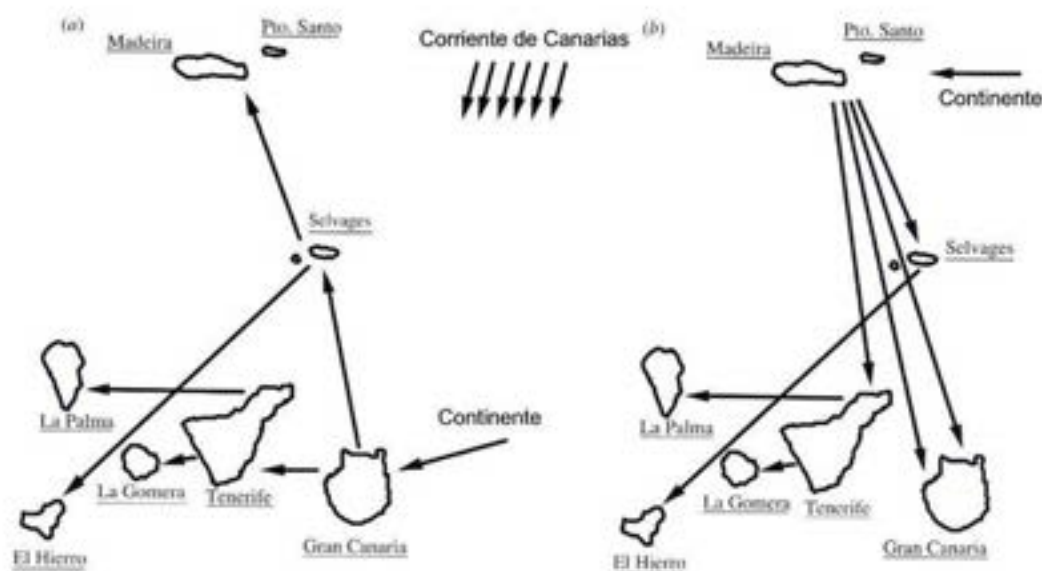
Hierro (apenas un millón de años) que la isla fue colonizada a partir de las islas Salvajes, que son mucho más antiguas. En la siguiente figura se muestran las relaciones de parentesco en el árbol filogenético de las especies canarias.



Filogenia de los perenquenes canarios, donde los asteriscos representan los especímenes de los que sólo se analizó una secuencia parcial del 12S rRNA. (Adaptado de Nogales y cols., 1998).

Carranza y colaboradores en un estudio publicado en 2000, pusieron de manifiesto la elevada capacidad colonizadora transoceánica de estos reptiles. De este modo, mostraron que la llegada y posterior expansión de *Tarentola* en las islas de Cabo Verde (situadas a unos 1.400 km de distancia) está relacionado con un simple evento colonizador que tuvo su origen en La Gomera o en Tenerife hace unos siete millones de años. Sin embargo, lo que hasta el momento no se ha terminado de aclarar es la procedencia de los perenquenes de las islas centro – occidentales de Canarias, para las que se ha sugerido la colonización desde Madeira o desde el continente.

De acuerdo con Carranza y cols., los posibles itinerarios seguidos por los perenquenes son los siguientes. Una posibilidad es que Gran Canaria fuera colonizada desde el continente, y desde esta isla se colonizaran el resto de las islas occidentales (La Palma, La Gomera y El Hierro), y también las islas Salvajes y el archipiélago de Madeira. La otra posibilidad plantea una ruta inversa, con el archipiélago de Madeira colonizado en primer lugar desde el continente, y con una posterior colonización de las Salvajes, Tenerife y Gran Canaria, a partir de perenquenes de Madeira.



Las dos hipótesis alternativas de la colonización de las islas Salvajes y las Canarias occidentales por los perenquenes. a: vía Gran Canaria, b: vía archipiélago de Madeira (Adaptado de Carranza y cols., 2000).

## Las lisas

El género *Chalcides* está representado en Canarias por tres especies de lisas, y se distribuye por todas las islas excepto La Palma. Este grupo también ha sido objeto de recientes estudios moleculares, como los realizados por Brown y Pestano en 1998, o Brown y colaboradores en 2000. Estas investigaciones han puesto en evidencia la existencia de un nexo entre la estructura genética y el pasado geológico de las diferentes islas. Así, las poblaciones de Tenerife y Gran Canaria muestran una marcada variabilidad genética (expresada como divergencia haplotípica) quizás como resultado de periodos recientes de intenso volcanismo. Por el contrario, tanto las poblaciones de La Gomera como las de El Hierro mostraron bajos valores de diferenciación genética. Estos bajos valores son explicables por niveles más reducidos de actividad volcánica durante la historia geológica reciente de ambas islas, y también porque la colonización por estos reptiles ha tenido lugar más recientemente.

Los modelos de colonización más plausibles permiten plantear dos hipótesis. Una que Tenerife fue el centro de evolución de las lisas, con una posterior llegada a La Gomera, y desde allí a Gran Canaria y El Hierro. La segunda posibilidad sitúa el centro en La Gomera, desde la que partieron tres “ramas” independientes; una a Gran Canaria (hace 4 M.a.), otra a Tenerife (hace 3,5 M.a.) y otra mucho más reciente a El Hierro.

El caso de la lisneja de Fuerteventura (*Chalcides simonyi*), una especie endémica de esta isla y de Lanzarote, es un tanto particular. Los análisis muestran que esta especie se encuentra genéticamente alejada con respecto a las lisas de las islas occidentales, y también que no muestra afinidades próximas a especies norteafricanas, como *C. mionecton* o *C. polylepis*.

## Los murciélagos

En la actualidad se conocen en Canarias siete especies nativas de murciélagos, pertenecientes a los géneros *Pipistrelus*, *Plecotus*, *Barbastella* y *Tadarida*, lo que hace de este grupo el más importante de los mamíferos isleños.

Los diferentes trabajos realizados hasta la fecha sobre murciélagos canarios revelan una gran afinidad entre las poblaciones insulares y las continentales. Estas afinidades son evidentes incluso al considerar taxones endémicos como el ‘orejudo canario’ (*Plecotus teneriffae*). Para Juste y colaboradores (2004) estos mamíferos canarios pertenecen al grupo de *P. austriacus*, en el que se incluyen también a *P. kolombatovici* y *P. balensis*, este último un endemismo etíope.

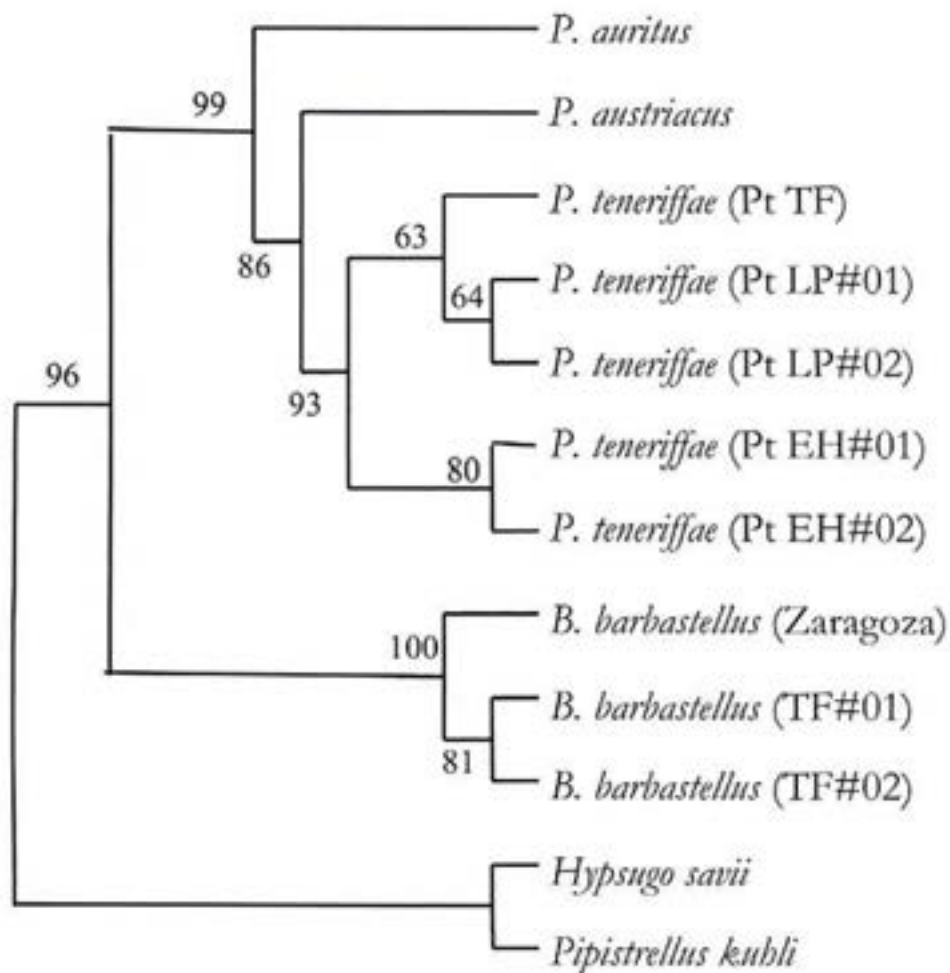


En base a diferencias genéticas y de coloración, las poblaciones canarias del murciélago de bosque fueron descritas como endémicas (*Barbastella basbastellus guanchae*). Actualmente es el quiróptero más escaso y de distribución más restringida de los que habitan en Canarias. Foto Domingo Trujillo.



Entre los murciélagos canarios la única especie endémica es el orejudo (*Plecotus teneriffae*), presente en todo tipo de hábitats, pero más común en zonas forestales de pinar o pinar mixto. Foto Domingo Trujillo.

El estudio de Juste y cols. sugiere que las islas Canarias fueron colonizadas por un ancestro norteafricano hace al menos 2,3 millones de años. *Plecotus austriacus* llegó a Madeira hace unos 300.000 años durante su reciente expansión hacia el oeste a través de Europa. Pestano y colaboradores (2003) destacaron que *P. teneriffae* mostraba una mayor similitud con *P. austriacus* que con *P. auritus*, ambas especies de orejudos con distribución Paleártica. Para la colonización dentro de Canarias sugirieron que las islas de La Palma y El Hierro fueron colonizadas en épocas similares a partir de poblaciones de Tenerife. Un árbol filogenético con las relaciones de las poblaciones canarias de *P. teneriffae* se muestra a continuación.



Árbol de máxima verosimilitud para algunos murciélagos canarios basado en secuencias de Citocromo b y 16S rRNA (Adaptado de Pestano y cols., 2003).

Con los murciélagos de bosque canarios, descritos recientemente como una subespecie endémica (*Barbastella barbastellus guanchae*) el asunto no está todavía claro. Si bien no hay dudas de que conforman una población bien diferenciada tanto en el ámbito genético como en el fenotípico, el origen de este taxon es todavía un misterio. Su linaje desarrollado a partir del material genético de las mitocondrias es distinto a cualquiera de los encontrados en otras poblaciones de Marruecos o de la península Ibérica. Su marcada diferenciación genética sugiere, bien una colonización relativamente antigua, o bien que el origen de la población “fundadora” no ha sido todavía identificado. Juste y colaboradores (2003) mostraron más detalles sobre este interesante problema.

## Las aves

En el grupo de las aves también se han producido muchos avances en materia de colonización y evolución que han evidenciado procesos de una enorme complejidad y que en muchos casos ofrecen una visión nueva, a veces incluso radicalmente opuesta a la que tradicionalmente se había aceptado. Esto no debe extrañarnos puesto que las aves, a diferencia de los reptiles, poseen una notable capacidad de dispersión.

Uno de los casos más ilustrativos es el de los ‘herrerillos’ (*Parus caeruleus*) canarios, que abarcan cuatro subespecies endémicas que están distribuidas por todas las islas. Se ha vertido mucha tinta sobre los aspectos ecológicos, biológicos y morfológicos de estas pequeñas aves (Grant, 1979; Becker y cols., 1980; Schottler y cols., 2002; García del Rey, 2004; García del Rey y cols., 2006, entre otros), y aparentemente existía una cierta unanimidad con respecto a cómo había tenido lugar su llegada a las islas y la posterior expansión de estas aves. Se aceptaba como bueno un patrón de colonización este – oeste a partir de origen continental, es decir, un patrón similar al descrito previamente para los lagartos. Sin embargo, las evidencias moleculares han mostrado que nada más lejos de la realidad.

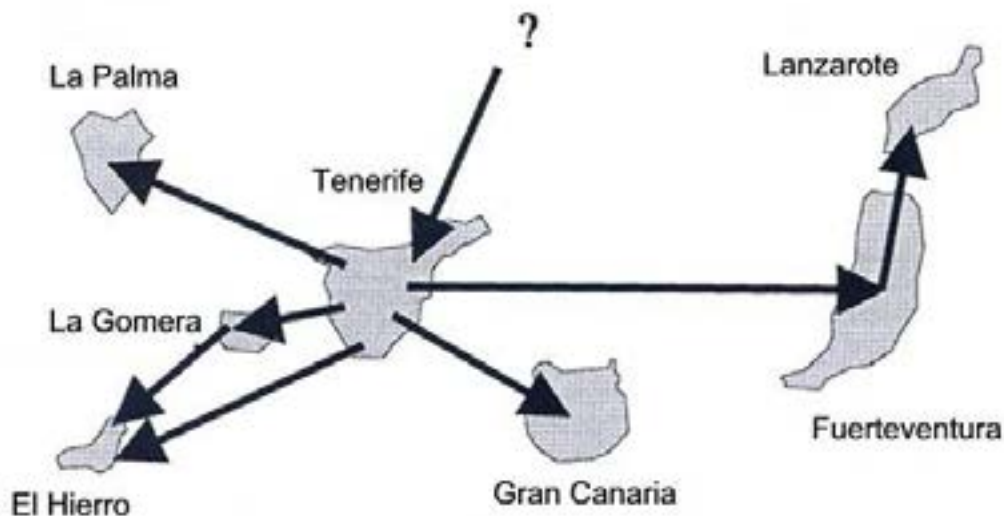
Estudios genéticos muy recientes (ver Kvist y cols., 2005) apuntan a que el centro evolutivo de los herrerillos canarios fue Tenerife, y que desde esta isla la especie colonizó a las demás por vías independientes, excepto a Lanzarote que quizás fue colonizada desde Fuerteventura. Curiosamente, los herrerillos de las islas orientales guardan un gran parecido genético con aves del norte de África, mientras que los de La Palma están más cercanos a los europeos. Kvist y colaboradores sostienen que las aves de Gran Canaria son diferentes y deberían ser consideradas como una nueva subespecie. En la figura de la página 120 se muestra la propuesta de colonización de los herrerillos.



Los trabajos más recientes sobre las subespecies de herrerillos canarios apuntan a que la primera oleada alcanzó primero a Tenerife, y a una reciente invasión a La Palma a partir del sur de Europa. Foto Diego L. Sánchez.



Como con otras aves insectívoras canarias, análisis genéticos recientes han permitido un completo reajuste taxonómico en los petirrojos isleños, con el hallazgo de una nueva subespecie endémica de Gran Canaria. Foto Domingo Trujillo.



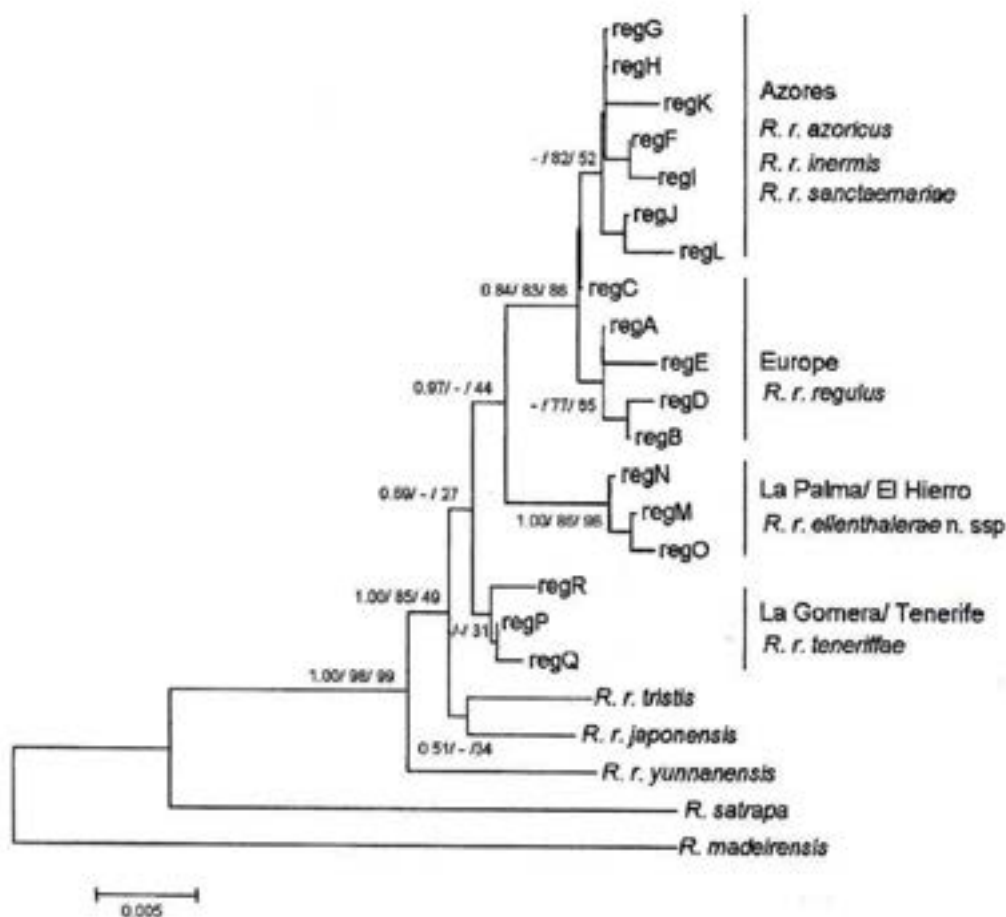
Modelo de colonización propuesto para los herrerillos de las islas Canarias. Tenerife fue la primera isla colonizada y las otras lo fueron a partir de ella. El Hierro lo hizo posiblemente vía La Gomera, y Lanzarote vía Fuerteventura (Adaptado de Kvist y cols., 2005).

También merecen destacarse los importantes avances sobre los pinzones vulgares (*Fringilla coelebs*) de los archipiélagos macaronésicos, alcanzados por investigadores del Royal Notario Museum (Canadá). Entre ellos debemos resaltar los estudios de Marshall y Baker (1999), en los que se sugiere que la colonización de las islas atlánticas se produjo a partir de un ancestro originado en el norte de África. Este ancestro, al parecer, colonizó primero las Azores, luego Madeira y por último llegó hasta Canarias. En Canarias, los pinzones vulgares llegaron inicialmente a La Palma y El Hierro, después a La Gomera y Tenerife, y con un salto posterior colonizaron Gran Canaria. En esta última isla se ha comprobado la existencia de un haplotipo (asociación de genes próximos físicamente en el mismo cromosoma) exclusivo.

El desarrollo de la PCR también ha supuesto un reajuste taxonómico para varias especies de aves canarias, para las que se ha desvelado la existencia de nuevos taxones. Estos son los casos del petirrojo (*Erithacus rubecula*), que los análisis genéticos han demostrado la existencia de una subespecie nueva en Gran Canaria, que fue descrita como *E. r. marionae* (Dietzen y cols., 2003). También de esta manera se ha descubierto recientemente una nueva subespecie de reyezuelo de La Palma y El Hierro, *Regulus regulus ellenthalerae* (Päckert y cols., 2006). El árbol



filogenético en el que se incluyen los reyezuelos canarios se muestra en la siguiente figura.



Árbol según el modelo del “vecino más próximo” para 782 pares de bases mitocondriales sobre 17 haplotipos de reyezuelos del Paleártico Occidental. (Adaptado de Päckert y cols., 2006).

La utilización de las técnicas moleculares ha impulsado un enorme avance en el conocimiento del origen de otros taxones endémicos, como el mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*), la tarabilla canaria (*Saxicola dacotiae*) o el bisbita caminero (*Anthus berthelotii*), que en todos los casos se sitúa en especies del continente europeo (Arctander y cols., 1996; Helbig y cols., 1996; Wink y cols., 2002).

Sin embargo, para otros taxones las evidencias moleculares han mostrado que los caracteres morfológicos son insuficientes para sustentar algunos taxones. La hubara que habita en Canarias, fue atribuida a una subespecie endémica, *Chlamydotis undulada fuertaventurae*, caracterizada por tener un tamaño más pequeño y una coloración más oscura que las otras



La tarabilla canaria (*Saxicola dacotiae*) o “caldereta” es la única de las aves endémicas de Canarias restringida a una sola isla, Fuerteventura. La densidad de estas aves está en relación directa con la topografía del terreno; a pendientes más acusadas y con mayor cantidad de piedras, más tarabillas. Foto David Hill.

tres subespecies conocidas. No obstante, los estudios de Gaucher y cols. (1996) han evidenciado que la hubara de Canarias muestra una enorme similitud genética con *C. u. undulata* del norte de África. Esta relación ha sido también posteriormente comprobada por Idaghdour y cols. (2004), lo que sugiere a una historia reciente común, que se ha separado hace sólo unos 20-25.000 años. Para estos autores, el reconocimiento de *C. u. undulata* y *C. u. fuertaventurae* como subespecies diferentes se sustenta principalmente en criterios geopolíticos.

Los recientes trabajos genéticos sobre los picos picapinos de Canarias (*Dendrocopos major*), tradicionalmente asignados a dos poblaciones endémicas (una en Tenerife y otra en Gran Canaria), han mostrado que ambas son idénticas. Además, también se ha puesto de manifiesto que están escasamente diferenciadas de aves continentales, y que probablemente son el resultado de una colonización muy reciente a partir de contingentes euroasiáticos (García del Rey y cols., en prensa).

Para terminar, señalar que lo que han leído debe ser interpretado como un avance de los logros alcanzados utilizando los análisis moleculares. Quedan todavía muchas dudas por resolver, pero en un futuro



Las hubaras son una de las aves más emblemáticas de la fauna esteparia de Canarias. Según censos recientes su población ha aumentado en la última década, pero sólo habitan en algunos llanos de Fuerteventura y Lanzarote, muy demandados por el desarrollo urbanístico, donde conviven con otras aves tan interesantes como el corredor, el alcaraván, o la ganga. Foto Domingo Trujillo.



Para los ornitólogos cuesta trabajo creer que el “guirre” la rapaz diurna más abundante de Canarias a mediados del siglo XIX, cuente hoy con apenas un centenar de ejemplares. No menos difícil es que estas rapaces carroñeras, de marcado carácter migrador en la región Paleártica, hayan evolucionado hasta formar una subespecie endémica del Archipiélago Canario. Desgraciadamente se encuentra seriamente amenazada de extinción por venenos, destrucción de su hábitat y alta mortandad por choques contra tendidos eléctricos. Foto Domingo Trujillo.

no muy lejano esperamos conseguir un reajuste global de la taxonomía de los vertebrados canarios.

**Agradecimientos:** Al Dr. Julio Afonso Carrillo por su invitación a participar en la Semana Científica Telesforo Bravo y sus considerables mejoras sobre el texto original. A Diego L. Sánchez y Domingo Trujillo por permitirme el uso de sus fotografías. A Ana Ester Pérez por los interminables escaneados de última hora.

## Referencias

ARCTANDER, P., O. FOLMER & J. FJELDSA (1996). The phylogenetic relationships of Berthelot's Pipit *Anthus berthelotii* illustrated by DNA

- sequence data, with remarks on the genetic distance between Rock and Water Pipits *Anthus spinoletta*. *Ibis* 138: 263-272.
- BARAHONA, F., S. E. EVANS, J. A. MATEO, M. GARCÍA-MÁRQUEZ & L. F. LÓPEZ-JURADO. (2000). Endemism, gigantism and extinction in island lizards: the genus *Gallotia* on the Canary Islands. *J. Zool. Lond.* 250: 373-388.
- BECKER, P. H., G. THIELCKE & K. WUSTENBERG. (1980). Versuche zum angenommenen kontrastverlust im gesang der Blaumeise (*Parus caeruleus*) auf Teneriffa. *J. Orn.* 121: 81-85.
- BRAVO, T. (1953). *Lacerta maxima* n. sp. de la fauna continental extinguida en el Pleistoceno de las islas Canarias. *Estudios Geológicos* 9(17): 7-34.
- BROWN, R. P. & J. PESTANO. (1998). Phylogeography of skinks (*Chalcides*) in the Canary Islands inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Ecology* 7: 1183-1191.
- CARRANZA, S., E. N. ARNOLD, J. A. MATEO & L. F. LÓPEZ-JURADO. (2000). Long-distance colonization and radiation in gekkonid lizards, *Tarentola* (Reptilia: Gekkonidae), revealed by mitochondrial DNA sequences. *Proc. R. Soc. Lond. B*: 637-649.
- DIETZEN, C., H.-H. WITT & M. WINK. (2003). The phylogeographic differentiation of the European robin *Erithacus rubecula* on the Canary Islands revealed by mitochondrial DNA sequence data and morphometrics: evidence for a new robin taxon in Gran Canaria?. *Avian Science* 3(2-3): 115-131.
- GARCÍA DEL REY, E. (2004). Foraging behaviour by the Fuerteventura Blue Tit (*Parus caeruleus degener*) during the pre-breeding period and its implications in long-term habitat management. *Vieraea* 32: 177-182.
- GARCÍA DEL REY, E., W. CRESSWELL, C. M. PERRINS & A. GOSLER. (2006). Variable effects of laying date on clutch size in the Canary Island Blue Tits (*Cyanistes teneriffae*). *Ibis* 148: 564-567.
- GARCÍA DEL REY, E., G. DELGADO, J. GONZÁLEZ & M. WINK. (en prensa). Canary Island Great spotted woodpecker (*Dendrocopos major*) from Canary Islands has distinct mtDNA. *J. Orn.*
- GAUCHER, P., P. PAILLAT, C. CHAPPUIS, M. S. JALME, F. LOTFIKHAH & M. WINK. (1996). Taxonomy of the Houbara Bustard *Chlamydotis undulata* subspecies considered on the basis of sexual display and genetic divergence. *Ibis* 138(2): 273-282.
- GONZÁLEZ, P., F. PINTO, M. NOGALES, J. JIMENEZ-ASENSIO, M. HERNÁNDEZ & V. M. CABRERA. (1996). Phylogenetic Relationships of the Canary Islands Endemic Lizard Genus *Gallotia* (Sauria: Lacertidae), inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 6(1): 63-71.

- GRANT, P. R. (1979). Ecological and morphological variation of Canary Island blue tits, *Parus caeruleus* (Aves: Paridae). *Biological Journal of the Linnean Society* 11: 103-129.
- HELBIG, A., J. MARTENS, I. SEIBOLD, F. HENNING, B. SCHOTTLER & M. WINK. (1996). Phylogeny and species limits in the Palaearctic chiffchaff *Phylloscopus collybita* complex: mitochondrial genetic differentiation and bioacoustic evidence. *Ibis* 138: 650-666.
- HERNÁNDEZ, M., N. MACA-MEYER, J. C. RANDO, A. VALIDO & M. NOGALES. (2001). Addition of a new living giant lizard from La Gomera to the phylogeny of the endemic Genus *Gallotia* (Canarian Archipelago). *Herpetological Journal* 11: 171-173.
- IDAGHDOUR, Y., D. BRODERICK, A. KORRIDA & F. CHBEL. (2004). Mitochondrial control region diversity of the houbara bustard *Chlamydotis undulata* complex and genetic structure along the Atlantic seaboard of North Africa. *Molecular Ecology* 13: 43-54.
- JUSTE, J., C. IBÁÑEZ, D. TRUJILLO, J. MUÑOZ & M. RUEDI. (2003). Phylogeography of Barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*) in the western Mediterranean and the Canary Islands. *Acta Chiropterologica* 5(2): 165-175.
- JUSTE, J., C. IBÁÑEZ, J. MUÑOZ, D. TRUJILLO, P. BENDA, A. KARATAS & M. RUEDI. (2004). Mitochondrial phylogeography of the long-eared bats (*Plecotus*) in the Mediterranean Palaearctic and Atlantic Islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 1114-1126.
- KVIST, L., J. BROGGI, J. C. ILLERA & K. KOIVULA. (2005). Colonisation and diversification of the blue tits (*Parus caeruleus teneriffae*-group) in the Canary Islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34: 501-511.
- MACA-MEYER, N., S. CARRANZA, J. C. RANDO, E. N. ARNOLD & V. M. CABRERA. (2003). Status and relationships of the extinct giant Canary Island lizard *Gallotia goliath* (Reptilia: Lacertidae), assessed using ancient mtDNA from its mummified remains. *Biological Journal of the Linnean Society* 80: 659-670.
- MARSHALL, H. D. & A. BAKER. (1999). Colonization history of Atlantic island common chaffinches (*Fringilla coelebs*) revealed by mitochondrial DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 11(2): 201-212.
- NOGALES, M., M. LÓPEZ, J. JIMENEZ-ASENSIO, J. M. LARRUGA, M. HERNÁNDEZ & P. GONZÁLEZ. (1998). Evolution and biogeography of the Genus *Tarentola* (Sauria: Gekkonidae) in the Canary Islands, inferred from mitochondrial DNA sequences. *J. Evol. Biol.* 11: 481-494.
- PACKERT, M., C. DIETZEN, J. MARTENS, M. WINK & L. KVIST. (2006). Radiation of Atlantic goldcrest *Regulus regulus* spp.: evidence of a new

- taxon from the Canary islands. *Journal of Avian Biology* 37 (4): 364-380.
- PESTANO, J., R. P. BROWN, N. M. SUÁREZ, J. BENZAL & S. FAJARDO. (2003). Intraspecific evolution of Canary Island Plecotine bats, based on mtDNA sequences. *Heredity* 90: 302-307.
- SCHOTTLER, B., F. W. HENNING & H.-H. BERGMANN. (2002). Brutzeitliche Beobachtungen an der palmerischen Blaumeise *Parus caeruleus palmensis*. *Limicola* 16: 22-29.
- THORPE, R. S., D. MCGREGOR & A. M. CUMMING. (1993). Population evolution of western Canary Island lizards (*Gallotia galloti*): 4-base endonuclease restriction fragment length polymorphisms of mitochondrial DNA. *Biological Journal of the Linnean Society* 49: 219-227.
- WINK, W., H. SAUER-GURTH & E. GWINNER. (2002). Evolutionary relationships of stonechats and related species inferred from mitochondrial DNA sequences and genomic fingerprinting. *British Birds* 95: 349-355.





## **5. Evolución del conocimiento geológico de Tenerife**

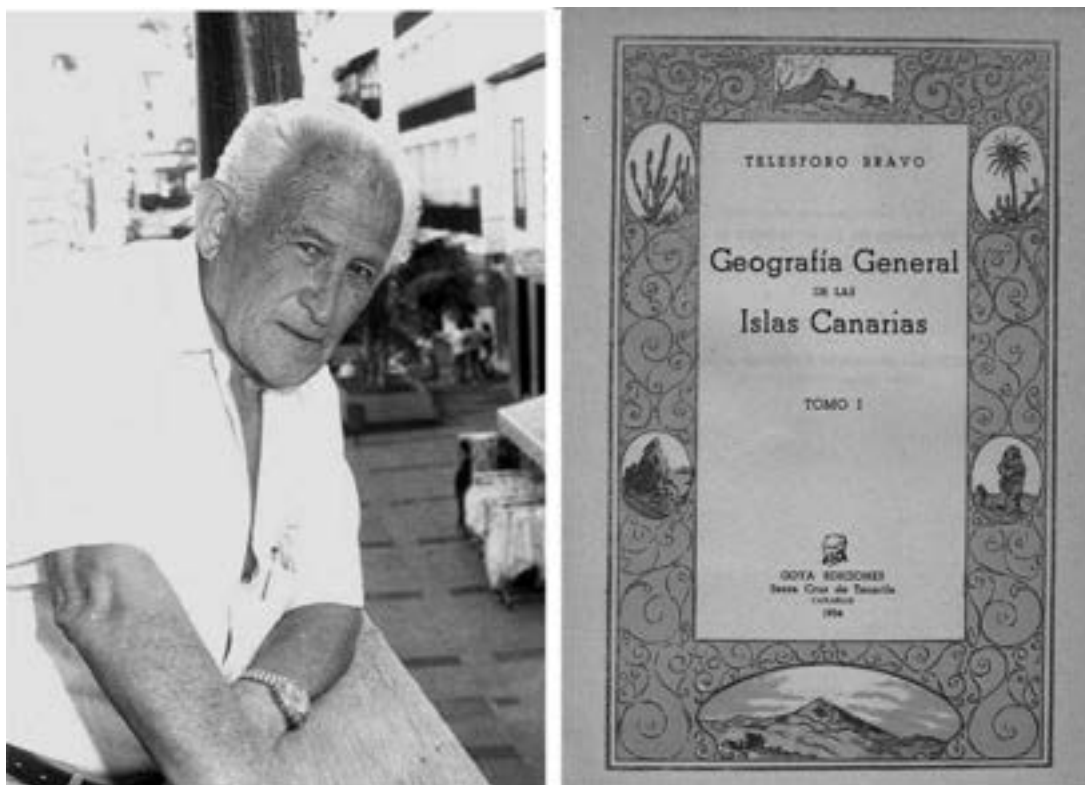
**Eustaquio Villalba**

*Catedrático de Geografía e Historia.*

*Cuando Jaime Coello Bravo me llamó para proponerme participar en la Semana Telesforo Bravo me dio una gran alegría. Don Telesforo marcó mi vida profesional, él fue quién, en sus clases de Geografía de Canarias en la facultad de Historia, me inculcó el interés por el conocimiento de las islas. Gracias a sus amenas y distendidas clases comencé a entender los paisajes canarios, no sólo desde la perspectiva del geólogo, también desde la de un geógrafo, un historiador, un etnógrafo... Eran tales sus conocimientos y erudición que, sin apabullarnos, nos abrió nuevas perspectivas en nuestra formación como geógrafos.*

Considerar a don Telesforo geógrafo no es un reconocimiento a su saber enciclopédico, es un título que mereció desde que publicó en 1953 el primer tomo de su Geografía de Canarias. Desgraciadamente, sólo publicó los dos primeros, pero dejó, con el estilo de los grandes geógrafos de su época, el mejor análisis de los paisajes canarios de los años cincuenta y contiene una brillante y amena exposición del estado del conocimiento científico de la naturaleza canaria en aquellos años. Precisamente, fue con esta obra donde nació mi interés por conocer cómo se ha interpretado históricamente el relieve, un elemento clave del paisaje geográfico sobre el cual se desarrollan los otros elementos presentes en el territorio.

Erupciones volcánicas, volcanes, campos de lavas, calderas de todo tipo, inhiestos roques, profundos tajos..., son formas del relieve que podemos observar en las islas. En algunos casos son el resultado directo de su naturaleza volcánica. Paisajes "fabricados" en pocos minutos, días, meses



Don Telesforo en el balcón de su casa en el Puerto de la Cruz y portada de la primera edición de su *Geografía de Canarias*.

o, excepcionalmente, años. Estos lugares quedan como una imagen congelada en el tiempo de las formas producidas por los últimos estertores de una erupción o de cualquier otro acontecimiento geológico de los que han afectados al archipiélago. Otras áreas insulares, hace mucho tiempo que no se han visto afectadas por la actividad volcánica y, en ese caso, los agentes erosivos, especialmente la escorrentía, han ido esculpiendo las rocas, excavando barrancos y rellenando con sus arrastres las zonas deprimidas. No son dos fisiografías separadas, por el contrario, ambos paisajes pueden aparecer imbricados y antiguas superficies modeladas por la erosión quedan cubiertas por los materiales de un nuevo ciclo eruptivo. Un mundo difícil de interpretar y explicar.

La comprensión histórica de los paisajes canarios refleja a la perfección los avatares del progreso de las ciencias de la tierra. El hecho de haberse convertido las islas en etapa obligada a los nuevos mundos, facilitó que los más relevantes científicos la visitaran y las incluyeran en sus investigaciones. Científicos de la talla de Fèuillé, Bordas, Cook, Bomplant, Humboldt, A. von Buch, Christian Smith, Darwin, Lille, Hartumg, Webb y Berthelot, Haeckel, etcétera, etcétera, se interesaron por las islas y su naturaleza. Pero no han sido únicamente extranjeros los que han aportado

avances en la explicación de la naturaleza canaria. Relevantes españoles, muchos naturales de las islas, han desempeñado un papel clave en este aspecto, desde el siglo XXVIII. Entre ellos se encuentra el más brillante representante de la Ilustración en las islas Viera y Clavijo. Personajes de gran relevancia como Clavijo y Fajardo, Escolar, Osuna y Saviñón, Chil y Naranjo... Destaca en esta larga lista Telesforo Bravo y sus aportaciones al conocimiento científico de las islas, es el máximo exponente de los naturalistas canarios del siglo XX. De hecho, se puede establecer sus aportaciones como la divisoria entre las "viejas" explicaciones y las actuales teorías científicas sobre la formación del relieve de las islas.

La bibliografía de Bravo deja clara la evolución del conocimiento científico así, en su geografía de Canarias, asume las hipótesis vigentes en su época, y revela la influencia que sobre él ejerció su maestro el geólogo finlandés Hausen, un hombre fundamental en la historia de la geología de Canarias. En 1962 Telesforo publicó un artículo que cambiará definitivamente muchas de las explicaciones que existían sobre la evolución de las formas del relieve. Este trabajo, aunque denostado, incluso ridiculizado durante años por otros científicos, ha sido la piedra angular sobre la que se ha apoyado la investigación moderna y que ha tenido como resultado la incorporación de una teoría revolucionaria en la explicación de las grandes calderas volcánicas y otros fenómenos asociados.

La evolución del conocimiento geológico de las islas la he dividido en dos partes, la primera abarca desde las primeras descripciones del relieve de las islas en el siglo XVI hasta los años sesenta del siglo XX. Durante este largo periodo se produce un lento, pero continuo, progreso del conocimiento. A partir de esos años se produce una auténtica eclosión de los estudios geológicos y geográficos que cambiarán radicalmente el estado del conocimiento científico del variado relieve insular.

## **Evolución histórica del conocimiento geológico de Tenerife**

### **Los antecedentes**

Los primeros documentos que conocemos de las islas ya destacan su carácter volcánico y nos dan las primeras descripciones de sus paisajes. Aunque no son, ni pretenden serlo, explicaciones científicas, si ponen en evidencia el impacto que los paisajes insulares causaron en los primeros europeos que conocieron las islas en los albores del Renacimiento. A mediados del siglo XVI un comerciante inglés establecido en las islas atraído por la riqueza del azúcar, Thomas Nichols, publicó un opúsculo en el que describe las islas y, a diferencia de los cronistas de la conquista, este comerciante escribe un precedente de una guía para visitantes. Este inglés trató de resumir los aspectos que consideraba más característicos del archipiélago y que pudieran interesar al posible viajero. Aunque no dedica

mucho espacio a los paisajes, sí nos dejó una de las primeras descripciones de Las Cañadas y el Teide: *"Esta isla tiene 17 leguas de largo, y la tierra es alta, de igual forma que la cumbre de los terrenos de cultivos en ciertas partes de Inglaterra; en medio de esta región se halla una montaña redonda llamada Pico de Teide, situada de este modo: La cumbre del Pico hasta lo alto en línea recta 15 leguas y más, que son 45 millas inglesas; de ella salen a menudo fuego y cenizas, y puede tener media milla de circuito. Dicha cumbre tiene la forma o un aspecto de un caldero. En dos millas alrededor de la cumbre sólo se hallan cenizas y piedra pómez; y por debajo de estas dos millas está la zona fría, cubierta de nieve todo el año"*.

En estos primeros tiempos de historia no existe una preocupación por explicar las formas del relieve, todavía la nascente ciencia no había conseguido separarse de la religión, la interpretación literal de la Biblia se consideraba una explicación suficiente. Sin embargo ya se atisba en Torriani la búsqueda para ciertos fenómenos de la naturaleza y, en concreto, al volcanismo. Es lo que se deduce de la lectura de las páginas que dedicó al Teide:

*"Este famosísimo Pico es célebre por su grandísima altura, que descubren los marineros a 440 millas en el mar, que son 70 leguas en España; por lo cual se cree que no cede ni al Ararat, ni al Líbano, al Atos y al Olimpo, sino que a todos les rebasa."*

*Cuando el cielo no está cubierto totalmente por las nubes, se ve como más de la mitad de este monte se eleva por encima de ellas. Yo mismo, al hallarme varias veces encima de las altísimas cumbres de La Palma, y encima de las mismas nubes, que cubrían con su sombra tanto el mar como las islas, con grandísima lluvia y temporal, lo vi por encima de su convexidad, muy en lo alto, de modo que casi parecía tener su principio sobre las nubes. Lo mismo se ve al hallarse uno en su cumbre; de modo que para una persona de no muy buena vista parecería que aquella blanca llanura de nubes, con su nuevo horizonte, fuese el mar o alguna bellísima llanura de la tierra, así como verdaderamente se muestra a todos cuantos la miran. [...] Por los grandes incendios a que ha dado lugar, se le considera un segundo Mongibel, y que por algunas causas naturales tuvo igual origen, de incendio; por más que, desde algunos pocos años, no se le nota incendio alguno. Pocas veces, visto a distancia, se le ve de noche la luz y de día el humo. Si no lo hay se le puede subir encima durante los meses de junio y de julio, cuando tiene poca nieve."*

En el siglo XVII se consolida en Europa la revolución científica, la física y las matemáticas experimentan un desarrollo revolucionario. Sin embargo las ciencias de la tierra tendrán que esperar hasta el siglo XVIII para empezar a mirar la Tierra con los ojos de la racionalidad científica. Los primeros pasos se orientan en la senda de las clasificaciones. Era tal la variedad de paisajes, de formas de vida, aportados por los nuevos



La Atlántida según Viera y Clavijo.

descubrimientos geográficos que se hizo necesario emprender la ardua tarea de ordenar y agrupar en función de sus características. Este fenómeno no sólo abarcó a ciencias como la botánica o la zoología que sistematizaron sus clasificaciones taxonómicas, también afectó al enfoque que los naturalistas del Siglo de las Luces que, por primera vez comienzan a poner en duda el relato bíblico de la creación y el mito del diluvio universal.

Esta nueva manera de mirar y estudiar la Tierra tendrá su inmediato reflejo en los naturalistas que estudian las islas, que tratan de interpretar los paisajes en función de los nuevos conocimientos e innovadoras metodologías. Durante esta centuria visitaron las islas Canarias los grandes naturalistas de la época, enrolados la mayor parte de ellos en las expediciones científicas, la mayoría de ellas francesas debido a las guerras con Inglaterra, que tuvo su culminación con la corta visita, pero de gran trascendencia para el conocimiento de Tenerife, de Alejandro de Humboldt y Bonpland. Pero considero que el historiador y naturalista canario, José de Viera y Clavijo es el que mejor representa el estado del conocimiento del relieve de Canarias en los momentos anteriores a la articulación científica del conocimiento geológico, algo que no ocurrirá hasta mediados del siglo XIX.

Chil y Naranjo representa el fervor científico de la sociedad canaria decimonónica. Fundador y mantenedor del Museo Canario, es un magnífico exponente de una generación que asumió los planteamientos de las ciencias de su época y trató de aplicarlos al estudio de Canarias, y por eso lo he utilizado para analizar el estado de la cuestión geológica en esa época. Y, en tercer lugar, Telesforo Bravo y su gran aportación a la ciencia, es la culminación de estos sabios enciclopédicos

José de Viera y Clavijo (Los Realejos 1731 - Las Palmas 1813) fue un hombre enciclopédico, no en vano es contemporáneo de las primeras obras, las enciclopedias, que resumían el conocimiento de una época. Fue un gran historiador que siempre estuvo interesado por la ciencia y su divulgación y, como buen ilustrado creía que una educación basada en los nuevos conocimientos científicos traería una sociedad más feliz y un país más poderoso. Es lo que nos dejó escrito en sus memoriales del Síndico Personero: *"Imagínese el nuevo Seminario dividido en tres clases la primera es para la aritmética, la segunda para la astronomía y la tercera para la geografía y la astronomía. [...] ¡Qué delicia ver a un niño hacer un viaje imaginario por un mapa! ¡Medir las longitudes y latitudes de las regiones por un globo! ¡Entender las revoluciones periódicas de los planetas y de sus satélites! ¡Prevenir eclipses, construir tablas! ¡Subirse a un telescopio como viajar por el inmenso campo de los cielos, hasta perderse en aquel amable laberinto! En suma, señor, la náutica, la Agricultura, las manufacturas, las Artes mecánicas y aún las liberales recibirían en nuestra tierra otro grado de perfección."*

Sus estancias en el extranjero y su activa participación en los ambientes culturales y científicos del Madrid de finales del XVIII, le permitieron un fructífero contacto con lo más granado del conocimiento y de los pensadores de la época y trató de aplicarlos al conocimiento de la naturaleza canaria y a desentrañar el pasado de la sociedad isleña. Cuando se enfrenta a la explicación del origen de las islas demuestra que conoce las

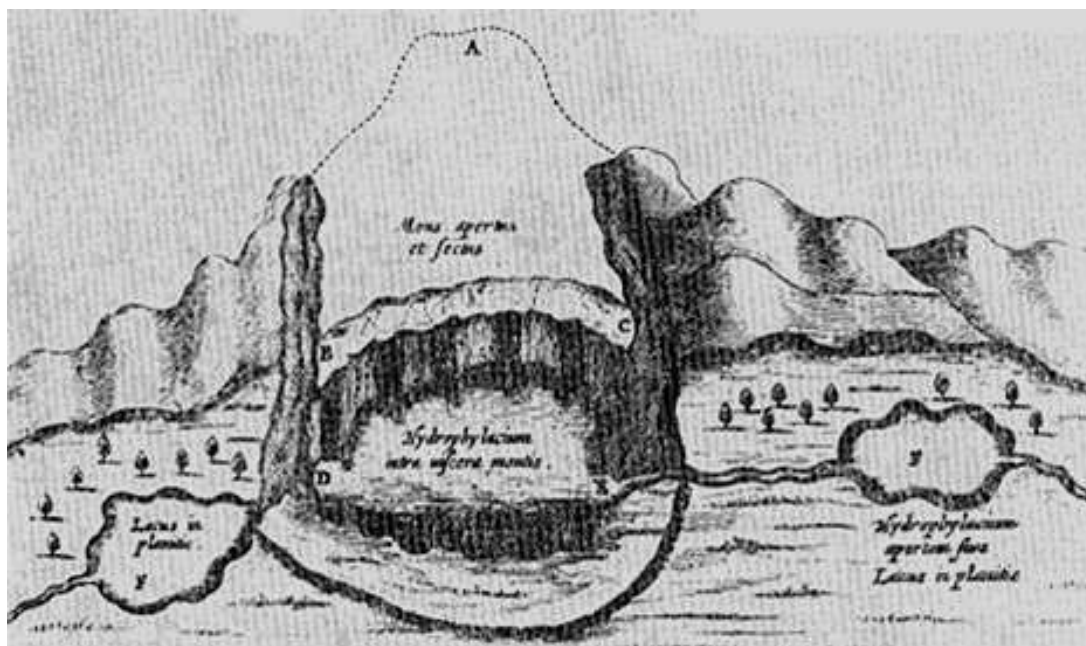
teorías más en boga en Europa. Pero en esos momentos, la Geología se encontraba en pañales, carente de una escala temporal que les permitiera situar en el tiempo las formas de la Tierra y con una mineralogía lastrada por el estado del conocimiento de la Química. Aún faltaban muchos años para que apareciera la tabla periódica de los elementos.



Retrato de don José Viera y Clavijo

Más que la explicación de las formas, la ciencia de la Ilustración, estaba interesada por la clasificación y la descripción, los marcos teóricos carentes de una base empírica, oscilaban entre los supuestos basados en antiguos mitos, caso de la Atlántida, y las teorías basadas en una explicación organicista como la que encontramos en la obra *Mundos*

*Subterraneus* del jesuita Athanasius Kircher. Este autor se basó en algunos aspectos tomados de Leibniz y Descartes, y defendía que en el interior de la Tierra había un gran fuego central con canales subterráneos que emergerían en la superficie terrestre a través de los volcanes. Los elementos de este «geocosmos» están todos ellos interrelacionados pues "Existe una circulación permanente de las aguas, de manera semejante a como las venas transportan la sangre en el cuerpo, y que mantiene en equilibrio los mares y océanos, comunicados a su vez entre sí; una circulación subterránea y exterior de los vientos; una comunicación de los fuegos, que poseen respiraderos exteriores en los volcanes. El elemento motriz de todo este organismo es el fuego central, que por canales subterráneos difunde exhalaciones ígneas que calientan el agua de los hidrofiliarios a la que convierten en vapor que, a su vez, contribuye a transformar las sustancias subterráneas, o que se eleva hasta los más altos montes para después de enfriado dar origen a ríos y fuentes".



La cubierta de los hidrofiliarios puede hundirse, dando lugar a lagos de montaña o de llanura [Lámina de *Mundus subterraneus*].

Viera utiliza las teorías del jesuita para explicar la existencia de los nacientes en las islas, aunque éste no era su única fuente de información y conocía que otros naturalistas opinaban "que las Canarias no han sido en su origen sino puras producciones de un fuego subterráneo que elevando las materias desde el fondo del mar, construyó aquellos vastísimos agregados de rocas". Como escribió Simón Benítez Padilla: "Destaca únicamente el planteamiento favorable de la cuestión de la Atlántida, iniciada por Platón



en sus diálogos *Critias* y *Timeo*. No eran suficientes los datos científicos de la época para zanjarla. Pero ha de admitirse la erudición de Viera en la elección de sus fuentes. En primer término el inevitable P. Atanasio Kircher, que ya en su *Mundus subterraneus* de tanto y tan inmerecido crédito, no dudó en delinear la carta de la hipotética isla Atlántida, que comprendía Canarias, Madera y Azores. Es corroborada por los autores de la famosa *Enciclopedia*, cuyos primeros volúmenes se escalonan de 1751 a 1757 y tras un eclipse reaparece de 1765 a 1773. Sobre todo, respira la *Historia y Teórica de la Tierra*, que abre la *Historia Natural* de Buffon publicada en 1740 y que recopila las nociones geológicas de los autores que le precedieron. Su éxito fue enorme. No bastó para arrastrar el sentimiento incondicional de Viera. Buffon supone el hundimiento de La Atlántida, y en este punto le sigue Viera. Mas Viera alaba como «un filósofo inglés de los más clásicos» a Woodward, que Buffon maltrata, acusándole de querer «levantar un monumento inmenso sobre una base menos sólida que la arena movediza». Merece resaltarse esta independencia de juicio del modesto sabio isleño frente al prestigio científico más pregonado por las trompetas de la fama".

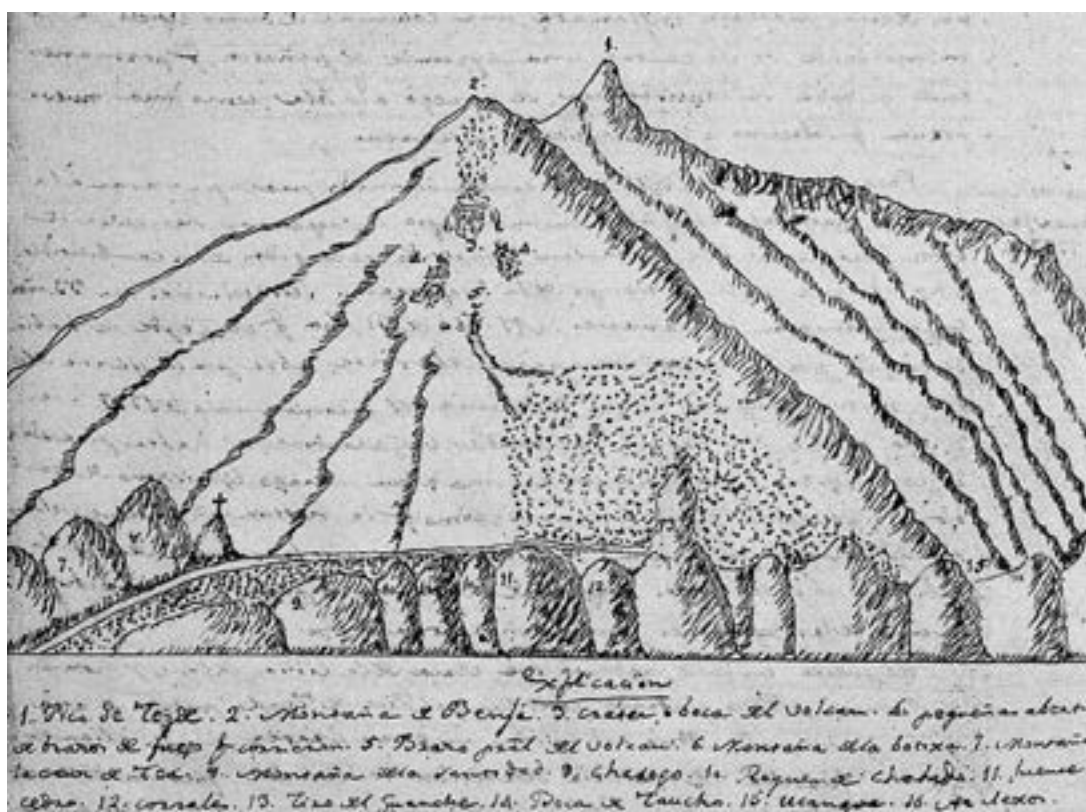
Llama la atención el razonamiento que sigue Viera y Clavijo para rechazar el origen exclusivamente volcánico de Canarias. Las deducciones delatan al ilustrado racionalista, pero la carencia de un marco temporal para los fenómenos geológicos y los condicionantes que imponía la interpretación oficial de la Iglesia católica del relato bíblico, le impidieron llegar a conclusiones acordes con la realidad.

La existencia de fósiles en las islas es el dato que permite a Viera afirmar que las islas están constituidas por materiales sedimentarios sobre los que se superponen los volcánicos. Cuenta que los primeros fósiles que vio los descubrió en un cauce artificial abierto en 1691 en Candelaria para desviar un barranco. Estaban integrados en un estrato situado a una milla del mar y dice de él que era de "tierra gredosa" y contenía, "fuertemente unidas a la masa de tierra" conchas de "*burgados*" y de "*bucios*". Cita otra playa levantada en La Rambla donde, a solicitud suya, se hicieron unas perforaciones y encontró abundantes los restos fosilizados de "*conchas, caracoles y otras producciones testáceas y crustáceas del mar que eran tan familiares a aquellos minadores, que ya nos les causaban ninguna admiración.*" Emocionado, Viera dice que este yacimiento puede ser nuestro pequeño Herculano y, para apoyar su afirmación afirma haber encontrado garbanzos petrificados e impresiones de "*hojas de naranjo, parra, moral, zarza y castaño*", lo que indicaría, en contra de su teoría, que esta formación tenía que ser posterior a la conquista, a partir de la cual trajeron estas plantas a Tenerife.

Se trata de lo que los paleontólogos denominan playas fósiles. Estas formaciones sedimentarias indican antiguos niveles marinos y sus

variaciones en el tiempo. Estos cambios se producen bien por ascenso del nivel mar, levantamiento de la masa insular o por haber sido recubierto el litoral por nuevas coladas volcánicas que ha hecho retroceder la línea de costa. No eran unos estratos de rocas sedimentaria, como deduce Viera y Clavijo, sino testigos de los cambios de nivel registrados a lo largo de los tiempos en las costas de las Islas.

De su largo discurso sobre el origen de Canarias, como lo califica el propio Viera, infiere que las islas son los restos de La Atlántida, la gran isla desaparecida que tomó su nombre del monte Atlante de la Mauritania y, a pesar de no poder encontrar argumentos válidos a la razón, invoca sus emociones, el impacto que le produce la naturaleza de las islas y, sobre todo, el gran estrato volcán del Teide: *"Pero no podrá dudarse, con alguna razón, si este célebre monte es el mismo que los antiguos tanto aplaudieron"*. Y, *"...no serían [en la antigüedad clásica] tan estúpidos que dejasen de celebrar este monte [El Teide] por el de Mauritania"*. Comenta sus aspectos geológicos, especialmente la parte correspondiente al Pión de Azúcar y al cráter, al que describe como una profunda caldera cuyo perímetro es desigual, siendo más bajo por su parte oeste. Viera confirma las apreciaciones de anteriores observaciones al destacar la existencia de



La erupción de Pico Viejo, según su contemporáneo Francisco Martínez Fuentes.

"minas de azufre" y "una dilatada costra de materia sulfúrea, de un amarillo muy brillante". Habla con cierto detalle de los "agujeros que arrojan un humo sutilísimo" y lo considera la prueba de la existencia de un fuego en el interior de la montaña.

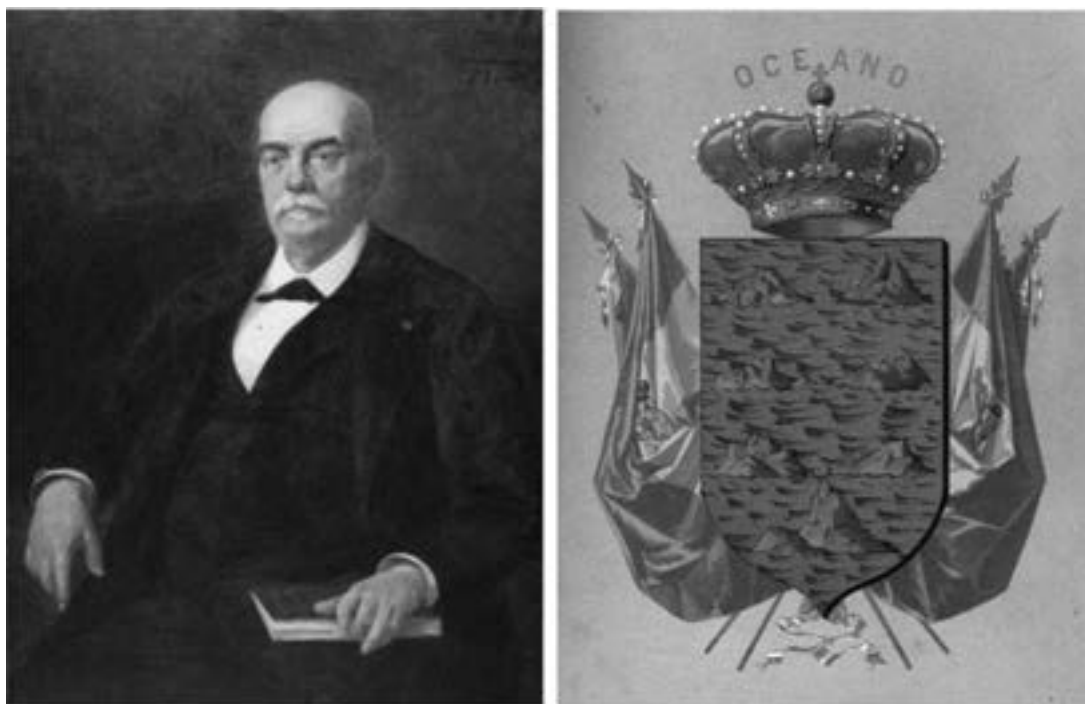
El carácter volcánico del archipiélago fue puesto en evidencia en numerosas ocasiones durante el siglo XVIII, sobre todo en Tenerife que comenzó el siglo con las erupciones de 1704-05 y concluyó con la segunda en duración y volumen de material extruído conocida como la de "Las narices del Teide". Esta circunstancia explica el interés que tuvo entre los contemporáneos de Viera y Clavijo el volcanismo y que se conserven varias narraciones de estos fenómenos telúricos. Destaca en este aspecto, por su carácter de catálogo de los eventos volcánicos sucedidos en el archipiélago y por sus dibujos, el manuscrito, conservado en la RSEAPT, de Francisco Martínez de Fuentes.

El siglo XIX es el de la revolución en las ciencias de la tierra, es cuando la geología, la biología o la química, consolidan sus principios científicos que les permiten elaborar los marcos teóricos que explican las observaciones. Personajes representativos de esta transformación como Darwin en biología o Lyell en geología estuvieron directamente relacionados con las islas. Aunque el primero no pudo realizar su sueño juvenil de visitar la isla del Teide, el segundo si que las conoció y estudió y las incluyó en su monumental obra *Principhia Geologica*. No fueron los únicos que se sintieron atraídos por la naturaleza canaria, toda una pléyade de científicos y naturalistas europeos visitaron Tenerife, todos subyugados por la realidad y la leyenda del Teide. Leopoldo von Buch, Berthelot, Webb, Melville, Hartung, Fritsch, Piazzzi, Smith, Verneau o viajeros como Richard Barton, todos dejaron su impronta en la ciencia y en la historia del conocimiento de las islas.

En la segunda mitad del siglo, las élites canarias se incorporan a los nuevos conocimientos, apuestan por la difusión de las nuevas ideas y por impulsar instituciones que respaldaran los trabajos de los investigadores. En este ambiente se entiende que surjan los primeros museos, en realidad colecciones de antigüedades y objetos curiosos como fue el Museo Casilda cuyos fondos fueron vendidos a la muerte de su fundador, o el Museo del naturalista y hotelero tinerfeño Anselmo Benítez. Al contrario de lo ocurrido con el museo de Tacoronte, sus fondos nutrieron posteriormente al Museo de Ciencias Naturales de Tenerife. En 1877 esta preocupación por el desarrollo de las ciencias se plasma en la Fundación del Gabinete Científico de Tenerife. Su principal mentor fue el médico Juan Bethencort Alfonso (1847-1913), uno de los introductores del darwinismo en las islas. Esta institución se alojó en un anexo del Establecimiento de Segunda Enseñanza, una obra creada y financiada por otro integrante de este gabinete, el ex

alcalde Bernabé Rodríguez. Desgraciadamente, con la muerte de su fundador también desapareció esta asociación científica.

La institución fundada por otro médico de Gran Canaria en 1879, El Museo Canario, tuvo mejor suerte y contó con mecenas más generosos y, sobretudo, con más medios, entre ellos los de su impulsor, el doctor Gregorio Chil y Naranjo. Formado en Francia y con una curiosidad intelectual que desbordó su campo profesional para adentrarse en los otros saberes como la antropología, la historia o las ciencias naturales, que confluyeron en una obra clave en la historia del conocimiento en Canarias. En 1876 publicó el primer tomo de su monumental obra *Estudios Históricos, Climatológicos y Patológicos de las Islas Canarias* y en su introducción refleja perfectamente su conocimiento de las nuevas teorías científicas dominantes en la segunda mitad del siglo XIX. Aunque era un hombre católico, su defensa de las teorías evolucionistas y de los nuevos conocimientos que estaba aportando la geología, le costó que el obispo Urquinaona y Bidot lo excomulgara, y decretara la prohibición de su libro.



Retrato de don Gregorio Chil y Naranjo, y escudo de Canarias que aparece en la primera edición de su obra *Estudios Históricos de las Islas Canarias*.

Chil y Naranjo (1831 – 1901) representa la nueva generación que entiende que religión y ciencia deben estar en distintos planos, pero la jerarquía eclesiástica era muy poderosa en la España decimonónica. Aunque la Inquisición ya había desaparecido todavía se creían los eclesiásticos con capacidad para preservar a la sociedad de los "males de la ciencia moderna".

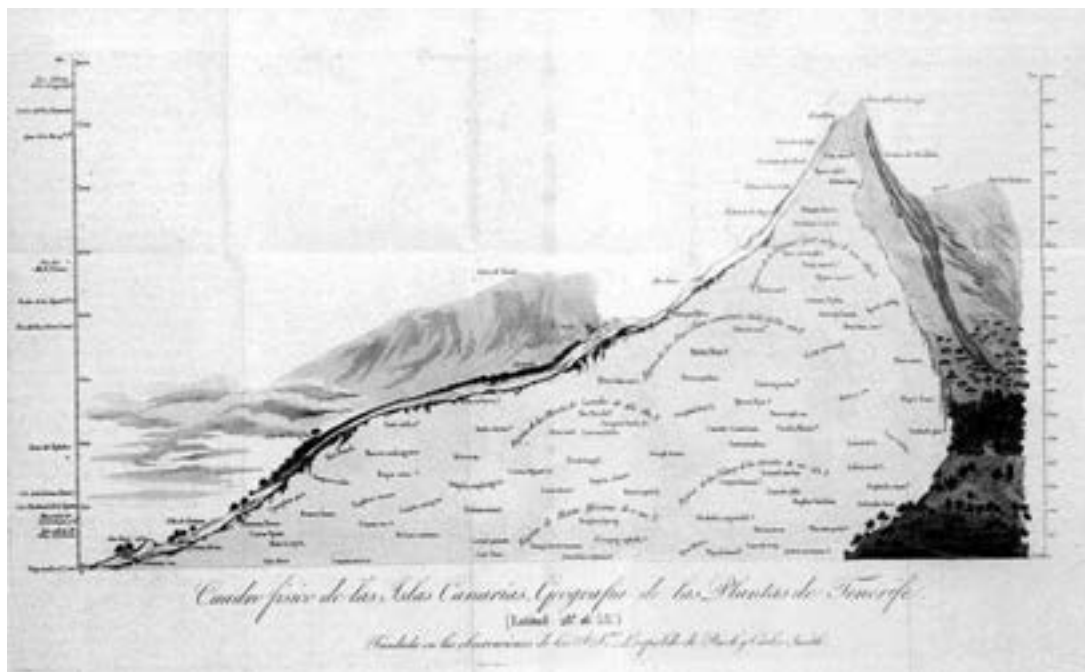
En la Carta Pastoral que el Ilmo. Obispo de Canarias dirigió al clero y a los fieles con motivo de la publicación de su obra "*Estudios históricos, climatológicos y patológicos de las Islas Canarias*" dice que "Comprueba hasta la evidencia que los *Estudios históricos, climatológicos y patológicos de las Islas Canarias* están impregnados en el error del darvinismo, desenvolviéndose en ellos una doctrina contraria a la creencia de la Iglesia y a la definición solemne del Concilio Vaticano, donde se ratificó lo ya definido por la Iglesia, sobre esta materia, en otros Concilios. Por lo tanto mandamos a nuestros muy amados fieles que se abstengan de leer la mencionada obra; y las entregas que hayan recibido y conserven las remitan con cubierta cerrada a Nos o a sus respectivos Párrocos, los que cuidarán de transmitir las a Nuestro poder; pues condenada la obra, como la condenamos, ningún fiel cristiano, cualquiera que sea su instrucción y categoría, puede retenerla, a no estar facultado por la Silla Apostólica para leer los libros prohibidos; de lo contrario incurrirá en las censuras con que se hacen estas prohibiciones por la Iglesia".

Afortunadamente, las condenas eclesiásticas no consiguieron evitar que su obra se convirtiera en una referencia obligada para todos los interesados en el estudio de las islas Canarias. El autor, curándose en salud ya decía en la introducción: "No es sólo el cristianismo el que, manejado como arma poderosa en tiempos de barbarie, ha intentado detener el torrente civilizador. No; porque si a un Jordan Bruno se le condenaba a las llamas, si a un Galileo se le encerraba en un calabozo, si a un Kepler se le perseguía, y tantos y tantos ingenios apagaban los fuegos de su talento, temerosos de la persecución o de la muerte, los sacerdotes de Buda, los de Moisés, los de Confucio, los ministros del Paganismo, los Mahometanos y cuantos se han apoyado en una idea que han creído o hecho creer sobrenatural, han apelado también a los mismos medios de fuerza para contener el papel de los propagadores de esas creencias, prescindiendo a tal punto de las leyes eternas de la moralidad, del bien y del mal, que las han sacrificados a principios falsos y hasta desmoralizadores".

A pesar de chocar con los grupos conservadores, ni su obra ni su persona mereció el aprecio de Miguel de Unamuno que le calificó irónicamente como "*el ingenuo doctor Chil y Naranjo, una especie de Herodoto, perteneciente a varias asociaciones académicas, entre ellas, una sociedad de aclimatación y a la academia Estalisnao de Nancy*".

En el prefacio de su obra, Chil y Naranjo nos habla de sus fuentes de información geológica y deja claro que utiliza lo más selecto de su época: "Preciosos datos geológicos me ha facilitado Mr. Sainte Claire de Melville, miembro del Instituto de Francia, que hizo un viaje a las Canarias y que del modo más favorable habló de nuestras islas. Pero todavía no estaba yo completamente satisfecho: sabía las investigaciones que habían hecho sobre esta región del Atlántico hombres sabios que tuvieron

necesidad de venir las a estudiar, entre ellos el célebre geólogo Lyell. Mi particular amigo el barón Dr. K. Von Fritsch, que había hecho dos expediciones, en las cuales ha recorrido todo el archipiélago y ha publicado importantísimos trabajos y cartas sobre las Islas; el célebre naturalista Haeckel y otros muchos más."



Perfil de la isla de Tenerife según Alejandro von Humboldt

Con estas fuentes, Chil y Naranjo, comienza exponiendo las teorías conocidas sobre la formación de la Tierra, por primera vez encontramos en un escritor canario una explicación que trata de hacer comprensible los datos que se disponían en esta época. Asume que la contracción de la Tierra por enfriamiento es la causa de la formación de las grandes montañas y de los profundos valles y la aparición de la vida una vez que la Tierra estabilizó su caótica juventud. Conoce la escala temporal de la geología que rompe con las teorías religiosas y utiliza la escala estratigráfica que ya habían popularizado los geólogos de su época.

Pero la geología todavía se encontraba en sus inicios, la geoestratigrafía todavía no aportaba datos suficientes para establecer una cronología capaz de establecer diferencias en la evolución del relieve y de los seres vivos, así la era cuaternaria la divide en los diluvios de Europa, el periodo glacial y el diluvio asiático. Como el mismo reconoce: "Es increíble el número de volúmenes que se han escrito y los ricos datos que se han presentado sobre esta importante materia; pero todavía son incompletos los estudios, tanto geológicos como paleontológicos que se han hecho, si bien

tenemos ya las suficientes noticias para poder razonar acerca de las graves cuestiones, objeto de las elucubraciones de los sabios".

En el capítulo dedicado a la geografía de Canarias, Chil y Naranjo reconoce que sus conocimientos sobre las ciencias de la tierra son insuficientes y que no ha conseguido, a pesar de sus cartas pidiendo datos a científicos y viajeros, toda la información disponible en su época. Y, al mismo tiempo, indica los autores que le han servido para elaborar este capítulo: "Bory de Saint-Vincent, Leopoldo de Buch. P. Barker Webb, y Sabin Berthelot, D. Miguel Lobo, D. Pedro de Olive y von Fritsch". El paisaje, sus formas, su origen, están ausentes en sus descripciones y se nota que no sabe leer el territorio, y considera que la geografía es una ciencia que tiene como objetivo cartografiar las tierras y detallar los principales accidentes orográficos y la relación de pueblos. Siguiendo este esquema dedica varias páginas a la evolución de la cartografía y aporta nuevos mapas de las islas elaborados en colaboración con su amigo, el también doctor en medicina, Víctor Grau-Bassas. Es la única información relevante que encontramos en su obra bajo el epígrafe Geografía de Canarias.

En el apartado dedicado a Tenerife, Chil y Naranjo se limita a dar una descripción de la costa y sus fondeaderos y unos párrafos al Teide y Las Cañadas en las que no hay ninguna valoración de tipo geológico, ni menciona ningún aspecto relacionado con la vegetación o el clima. Pero, con buen criterio, recurre a otros autores para resaltar la importancia del Teide. En primer lugar, la de su amigo el geólogo alemán von Fritsch y, dando pruebas del indigenismo de su generación que mereció el desdén de Unamuno, cita el artículo de un naturalista canario que entendió perfectamente las aportaciones que había hecho a la ciencia Humboldt, el tinerfeño Manuel de Ossuna y Saviñón.

## **Las aportaciones del siglo xx**

A principios de la segunda mitad del siglo pasado comienza un proceso que supondrá un cambio radical en la geología y en la interpretación del relieve terrestre. Las inversiones de la polaridad magnética y la expansión de los fondos oceánicos y, posteriormente, la teoría de la tectónica de placas, explican satisfactoriamente gran parte de los enigmas que la geología no había conseguido inscribir dentro de unas hipótesis congruentes. El volcanismo dejará de ser un capítulo aparte en los manuales de geología, con las nuevas teorías pasa a formar parte sustancial. Como ha ocurrido en tantas ocasiones, hubo predecesores de las nuevas teorías, fue el geofísico Alemán Wegener el primero que exponer que los continentes forman un gran puzzle en continuo movimiento, pero sus ideas fueron duramente combatidas y sus seguidores reducidos al ostracismo por la ciencia oficial. La situación no cambió hasta





que los nuevos conocimientos los convirtió, ahora sí, en personajes venerados por la ciencia oficial.

Un testigo excepcional en esta historia fue Telesforo Bravo, su vida abarca la totalidad de la segunda mitad del siglo XX y fue un digno continuador de la obra de paisanos como Viera o Chil y Naranjo. Telesforo también tenía una formación enciclopédica y una gran ventaja, él sabía leer el territorio, quería desentrañar los enigmas de sus formas. Fue este temprano don el que le impulsó, siendo ya maestro, a estudiar Ciencias Naturales en Madrid. Allí adquirió su formación de geólogo que con el paso de los años le permitiría plantear la teoría de los deslizamientos gigantes en las laderas de las islas volcánicas. En este sentido superó a sus predecesores, no fue sólo un gran erudito, también destacó por ser un investigador que aportó mucho al conocimiento de Canarias, desde su historia y geografía a la paleontología, el volcanismo, la arqueología o la hidrología.

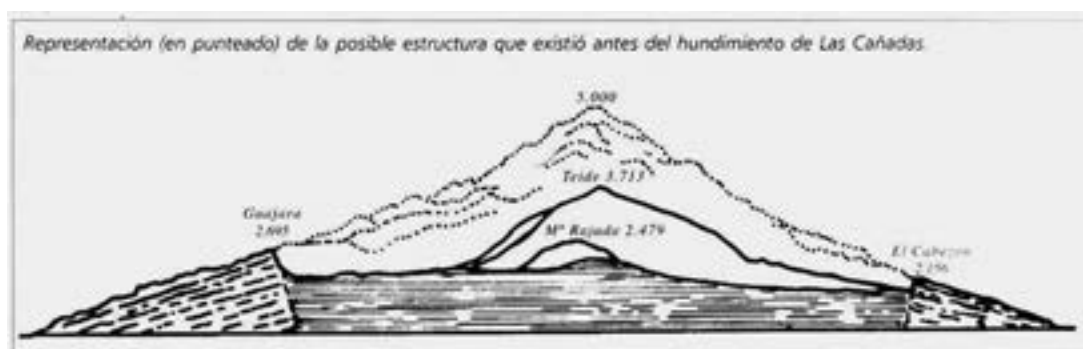
Cuando se le preguntaba a don Telesforo por la amplitud de sus saberes y su amplio conocimiento de las claves interpretativas del territorio respondía: "soy licenciado en Ciencias Naturales y doctor en Geología" cuando se le preguntaba por la amplitud de sus saberes y su amplio conocimiento de las claves interpretativas del territorio. Estas características de nuestro personaje se reflejan en su Geografía de Canarias, la primera geografía moderna que se hace en Canarias y que compendia y explica el paisaje canario de los años cincuenta. A diferencia de Chil Y Naranjo, Telesforo hace una geografía que responde a los patrones clásicos, en el sentido etimológico del término, con una clara diferenciación entre los factores físicos que integran los paisajes y la acción humana sobre el territorio y todo ello con una prosa clara, sencilla y científicamente rigurosa, algo que sólo consiguen los grandes geógrafos. La lectura de la exposición de las teorías geológicas demuestra el rigor y la claridad de su exposición y sus amplios conocimientos de biología le permiten cruzar los datos en una sabia utilización del método científico. Recoge y discute las principales teorías que dominaban el panorama geológico de comienzo de la década de los cincuenta. Llama la atención lo que dice con respecto a la teoría de Wegener: "La teoría que formuló dio una explicación sencilla a muchos problemas planteados en geología. En líneas generales, este autor supone que las masas continentales son rígidas, aunque ligeras, y flotan sobre un *sustratum* más denso, pero plástico. [...] Los bloques continentales así considerados pueden desplazarse con movimientos de suma lentitud. Wegener no llegó a demostrar completamente su teoría, muriendo en un accidente mientras trabajaba en Groenlandia". Bravo muestra sus preferencias pero no encuentra ninguna que dé una explicación global y coherente como para darle preeminencia.

Los espectaculares relieves de las islas eran bien conocidos por el incansable caminante que siempre fue Telesforo, él quiso entender como se

habían formado los valles, barrancos y calderas de las islas, cómo les afectaba el paso del tiempo y, además, trató de explicarlos. En los años cincuenta, asumiendo las teorías dominantes, el todavía estudiante en Madrid, acepta los hundimientos como la causa de la formación de algunos valles y calderas de las islas, y así aparece en su Geografía de Canarias: *"Los hundimientos de grandes zonas de las Islas han sido frecuentes pero muy difíciles de observar, por lo que ha sido necesario un detenido estudio geológico en estos últimos años para ponerlos en evidencia. Hundimientos de zonas costeras del tipo de los valles de La Orotava y Güímar, en Tenerife, así como amplias superficies en sectores del sur de Gran Canaria (comunicado por el Prof. Hausen). Pero no puede incluirse en este caso una de las calderas más importantes que se encuentra en el centro de la isla de Tenerife, llamada corrientemente por los tinerfeños Circo de las Cañadas, tan extensa que no puede abarcarse sino parcialmente. El centro de esta depresión está ocupado por el Pico de Teide, la montaña más elevada del territorio español. De la observación de sus paredes y de los materiales que se encuentran en sus bordes, se deduce que más que el resultado de una gigantesca explosión, como han supuesto algunos geólogos, ha sido producto de un hundimiento. En el lugar donde hoy se abre esta depresión se alzaba una estructura montañosa muy elevada, tal vez más que la que alcanza el actual Pico de Teide. La red fluvial estaba constituida por numerosos torrentes cuyos cauces aparecen cortados al nivel de los actuales paredones, y son como gargantas que separan las diferentes cumbres marginales de esta caldera. El hundimiento de aquella elevada estructura debió de producirse en dos fases: una que afectó a la mitad oriental y otra a la mitad occidental, alcanzando ésta mayor profundidad. La doble depresión, separada por los Roques y Azulejos, debió de tener antes de la formación del Teide un desagüe natural por el valle de Icod, por el lugar donde hoy está La Guancha. Corroboración la existencia de esta antigua puerta, el hallazgo de terrenos de aluvión, de donde se extrajeron gruesos troncos de árboles carbonizados, durante las perforaciones, muy profundas en sentido horizontal, de galerías para la explotación de aguas potables".*

Es un párrafo muy revelador en el que se aprecia nítidamente la manera de trabajar de Telesforo: conoce toda la información necesaria, consulta a otros autores y aporta sus propias observaciones. Acepta las teorías dominantes en el mundo académico, pero añade nuevos elementos fruto de sus estudios de las aguas subterráneas, datos que posteriormente le servirán para dar un giro copernicano a estas interpretaciones sobre el origen de valles y calderas. Descubre para la ciencia la importancia del sepultado valle de Icod – La Guancha y la formación de lo que posteriormente denominó fanglomerado, también conocido como mortalón.

En 1962, a poco de leer su tesis doctoral, publicó el artículo que, como Wegener, se adelanta con una nueva explicación a la formación de muchos valles y calderas en Canarias y, por extensión, al resto del mundo. La propuesta de Telesforo Bravo es algo más que una mera alternativa a la teoría dominante en los círculos científicos, aporta nuevos datos que van a jugar un papel clave en las discusiones científicas posteriores. Siguiendo la línea emprendida por Ramón Ascanio en los años veinte, sus estudios hidrológicos marcan el comienzo de una investigación que va a dar más frutos, tanto para entender el ciclo hidrológico de la Isla, como para comprender su evolución geológica. La utilización de los muchos kilómetros de galerías y pozos como fuente privilegiada de datos geológicos, estuvo, salvo pocas excepciones, al margen de la investigación académica. El mundo universitario no va a aceptar durante muchos años las nuevas ideas de Bravo, ni las modificaciones que introducen sus seguidores.



Hipótesis de Telesforo Bravo en *Geografía de Canarias*, Tomo I (1953), sobre la estructura previa al hundimiento de Las Cañadas.

Una de las grandes aportaciones del profesor Bravo es la importancia que dio al "fanglomerado". Ésta enigmática formación, conocida por los trabajadores de galerías desde hacía muchos años, desconcertaba a los estudiosos puesto que no estaba originada directamente por un fenómeno volcánico. La encontró en las galerías del valle de La Orotava, en las que se adentraban bajo el bloque de Tigaiga y en las que perforaban el relleno lávico del valle de Icod – La Guancha. Él mismo consideró que *"el descubrimiento más importante es el fanglomerado donde se apoyan las formaciones, consideradas muy antiguas, del escudo volcánico que rodea la depresión de Las Cañadas"* A la hora de definirlo nos dice que *"está compuesto de una masa arcillosa, donde están englobados en completo desorden bloques de rocas de todos los tamaños, hasta de varias toneladas. Las rocas englobadas son subangulosas o redondeadas y los elementos constitutivos de esta masa son poligénicos. [...] Los elementos de mayor interés englobados en esta masa son grandes troncos de árboles carbonizados, verdaderos lignitos, conservando, en la*

*mayor parte de los casos su forma original. [...] Algunos troncos se han encontrado completamente aplastados por la presión vertical y convertidos en láminas carbonosas de pocos centímetros de espesor. Algunos troncos de varios metros de largo y hasta de un metro de diámetro han sido retirados de profundas galerías que se han adentrado en este enigmático fanglomerado. En general, y juzgando por el aspecto exterior, parecen identificarse con Lauráceas, Ericáceas y Coníferas".* Bravo piensa que el fanglomerado, y así lo representa en una figura, rodea completamente el escudo volcánico y sobre esta formación se apoyaría el edificio volcánico anterior a la formación de la caldera de Las Cañadas.

A partir de estos datos propone una nueva sucesión de acontecimientos tectónicos – volcánicos en la zona central de Tenerife que comienza hace varios millones de años cuando una etapa de gran actividad explosiva redujo a escombros las cumbres. Esta etapa explosiva daría lugar al fanglomerado y es, según el autor, la base de todas las formaciones posteriores: *"Sobre los escombros se eleva un nuevo edificio correspondiente a tres ciclos efusivos: a) fonolitas b) basaltos c) fonolitas. Con estos materiales se formó un escudo volcánico, con centro culminante alrededor de unos 3.000 metros de altura y en forma de cúpula".*



Galería de agua atravesando el 'mortalón' o 'fanglomerado'.

A esta intensa actividad volcánica le siguió, según Bravo, un periodo de tranquilidad durante el cual la cúpula central de la isla fue intensamente erosionada. Tampoco en este caso cuantifica la duración pero tendría que ser lo suficientemente larga para que hubiera tiempo suficiente para dismantelar la cúpula central de la isla y se formara una caldera de erosión abierta al mar por el valle de Icod. Como él mismo dice, esta caldera sería en su génesis semejante a la caldera de Taburiente. La reanudación del volcanismo basáltico daría lugar al relleno de gran parte de la caldera y del valle de Icod por los materiales arrojados en estas erupciones. A continuación, y ésta es otra de las grandes aportaciones de Bravo, *"comienza a deslizarse sobre el fanglomerado, y actuando como superficie de deslizamiento lubricada, masas inestables de las laderas de la isla, dando origen a dos fosas valles de Güímar y Orotava (Plioceno)"* Y, una gran cantidad de erupciones sálicas explosivas en el Teide y Pico Viejo terminarían por dar forma a la caldera y al Teide cubriendo la isla de un espeso manto de pumitas. Finalmente, la etapa actual caracterizada por erupciones de tipo basáltico poco explosivas.

Mientras que la idea de un origen erosivo de la caldera de Las Cañadas no va prosperar, su otra propuesta para explicar el origen de los valles de Güímar y de La Orotava no sólo va a ganar adeptos, sino que las sucesivas aportaciones y descubrimientos la convertirán en un nuevo paradigma de la ciencia, conocido como la teoría de los deslizamientos gravitacionales en los territorios volcánicos. Es verdad que Leopoldo von Buch había imaginado este origen para La Orotava, pero Telesforo Bravo es el primero que da una explicación coherente de este fenómeno. Él lo define como *"una gran masa de la ladera de la isla se desliza por un plano inclinado, desapareciendo en el mar"*. La causa estaría en el inestable apoyo del fanglomerado, esas masas estaban sustentadas sobre esta masa movediza empapada en agua subterránea. El límite de la zona deslizada coincidiría con el de la extensión horizontal de la capa plástica, pero el valle resultante es mayor al haber empujado y arrancado la masa del deslizamiento grandes bloques de lo que hoy es la parte oriental del valle.

Curiosamente, las aportaciones de Telesforo no fueron tenidas en cuenta cuando se iniciaron de manera sistemática los estudios de las islas. En los años sesenta el profesor Fúster y su equipo elaboraron los mapas geológicos de cuatro islas, Tenerife, Fuerteventura, Gran Canaria y Lanzarote y en sus trabajos llegan a conclusiones opuestas a la idea de Bravo y explican los dos grandes valles de Tenerife como depresiones intercolinarias, resucitando una vieja teoría del siglo XIX, y Las Cañadas como una caldera producida por el hundimiento de la cúpula central de la Isla.

En los años setenta y ochenta las teorías oficiales se imponen en los ámbitos académicos y educativos. Destaca en este aspecto una colección

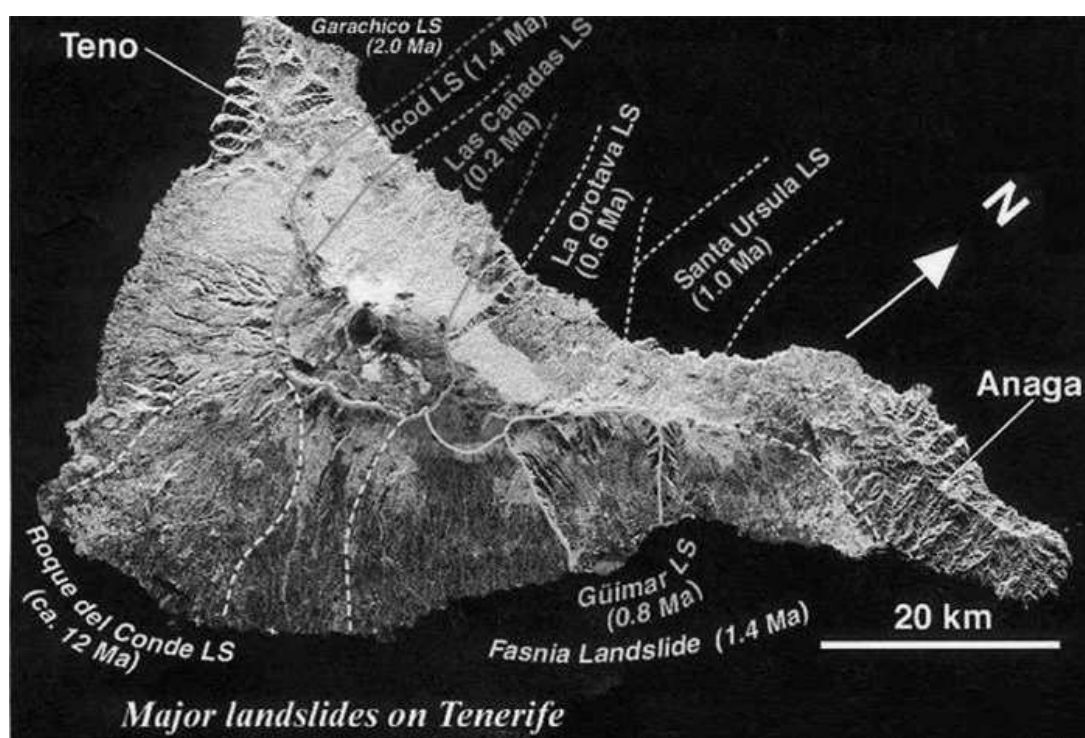
bilingüe, español e inglés, titulada genéricamente *Los Volcanes de las Islas Canarias*, y cuyos autores, Juan Carlos Carracedo y Vicente Araña, exponen la explicación oficial de cómo se formó la caldera de Las Cañadas: *"El Circo de Las Cañadas, con sus 17 kilómetros en el eje mayor, es una de las calderas más impresionantes que se conocen. En el lugar que hoy ocupa la caldera estaba el techo de un edificio cupuliforme cuya altura no sobrepasaba seguramente los 3.000 metros. La cima de este edificio se hundió dejando una depresión elíptica cuyas escarpadas paredes se elevan en algunos puntos más de 500 metros sobre la base interna del Circo. Hoy sólo podemos contemplar las paredes meridionales de la gigantesca caldera, ya que la pared norte fue posteriormente enterrada por erupciones posteriores, parte de las cuales han formado el Teide, cuyas lavas llegan, como vemos, hasta la base del escarpe. El origen de este colapso, que quizá no fuera unitario -se habla de dos calderas separadas por los Roques de García-, puede explicarse por el vaciado de una cámara magmática poco profunda, cuyo techo no pudo soportar el peso del edificio que sus mismas lavas formaron. Lógicamente, en este proceso intervinieron también las violentas explosiones que resquebrajaron el edificio antes del hundimiento, y después de esto también la erosión, ha hecho retroceder cierta distancia a la pared"*.

Estos geólogos dan por válida la teoría de los valles intercolinares y no mencionan, en ningún momento, los deslizamientos gravitacionales. Esta es su explicación de los valles intercolinares: *"Las acumulaciones de coladas en zonas específicas pueden crear también una topografía singular como la de los valles intercolinares. A este fenómeno se debe la formación de los «valles» de La Orotava y Güímar, cuyos márgenes son los paquetes de coladas procedentes de erupciones muy localizadas en la cordillera dorsal. Es decir, que en estos casos no se ha excavado un valle, sino que se han ido levantando sus paredes, que hoy aparecen casi verticales al ser retocadas por la erosión*.

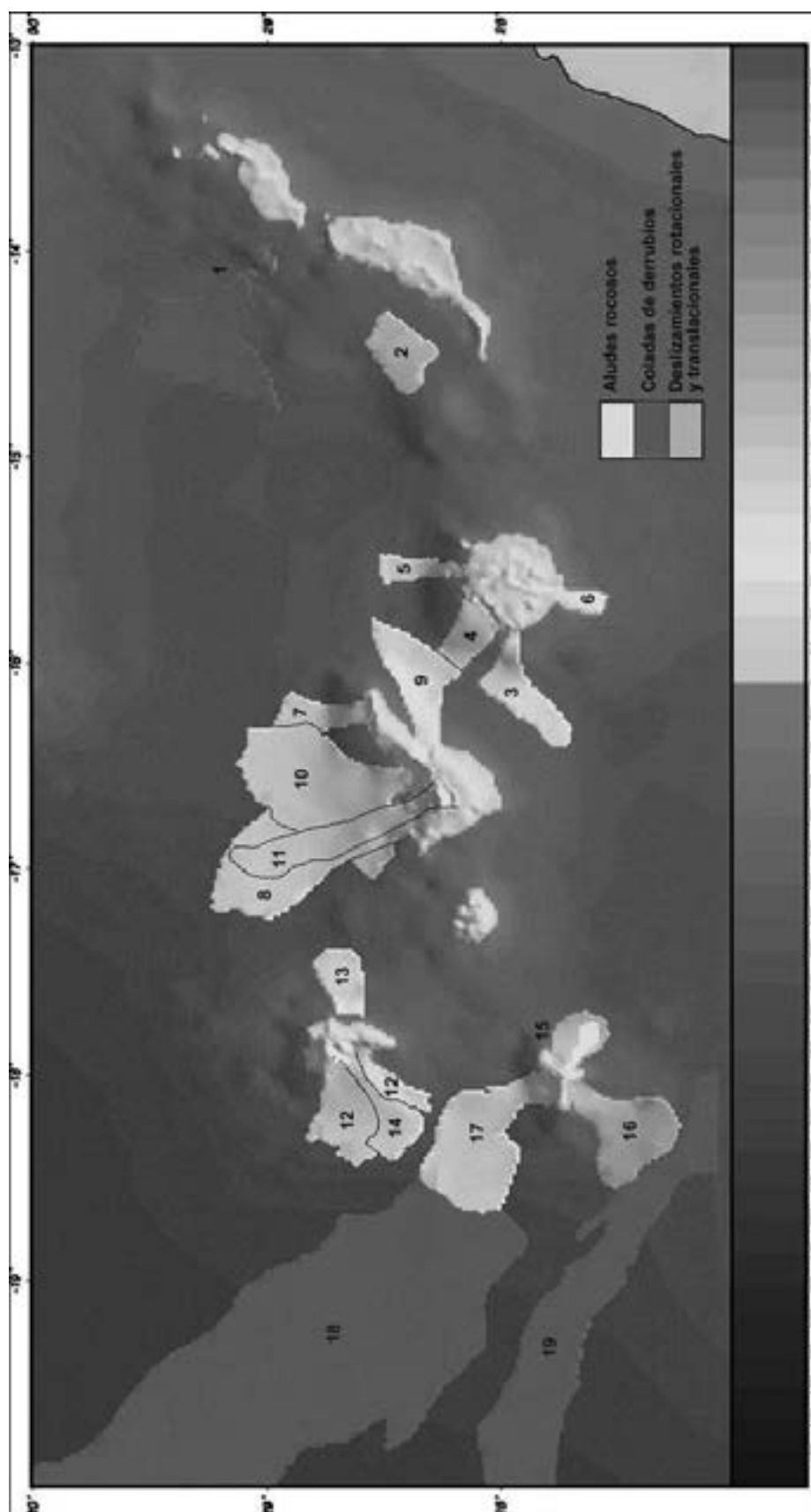
En 1981, Eduardo Martínez de Pisón y Francisco Quirantes publicaron el libro *El Teide Estudio Geográfico*. Las opiniones sostenidas por estos autores tuvieron una enorme repercusión en los ambientes educativos, en los libros de texto y en las numerosas obras de geografía y naturaleza canaria publicadas en los años ochenta. Esta obra es citada obligada en todos los libros y tesis de geografía, sin embargo no figura en la bibliografía de los trabajos de investigación vulcanológica. Esta disparidad es comprensible porque esta obra carece de datos y apoyos bibliográficos que justifiquen las opiniones de sus autores y, realmente, no aportan nada nuevo al investigador a pesar de su lenguaje innecesariamente complicado y demasiado cargado de términos técnicos. Toman como punto de partida las tesis dominantes, el hundimiento para la caldera de Las Cañadas y los valles intercolinares para los valles. Niegan con vehemencia la posibilidad de un

origen relacionado con la erosión o los deslizamientos gravitacionales: *"Partiendo de la misma hipótesis de un gran valle en Icod, pre-serie III y relleno por ésta, se sustituye el esquema de un prolongado ataque erosivo durante un «largo periodo de tranquilidad» por grandes avalanchas por deslizamientos subhorizontales de masas inestables sobre un fanglomerado, más o menos discontinuo y sólo existente en el norte del edificio, que se supone que actuaría como superficie lubricante, como capa plástica, al tiempo que la torrencialidad ayudaría al transporte de los materiales, que llegarían al mar y desaparecerían al ser destruidos por erosión. Todo este proceso, que justificaría la formación de la cabecera en un corto tiempo, se apoya, sin embargo, en argumentos que nos parecen discutibles y en hechos indemostrables, al margen de la evolución morfoclimática cuaternaria"*

A Telesforo Bravo se le negó el pan, la sal e incluso en las citas bibliográficas. Entre sus escasos seguidores destaca Juan Coello, no en vano su tesis versa sobre las galerías de Tenerife y un geólogo maño, José Manuel Navarro, que consiguen completar y dar coherencia con los nuevos datos a la teoría de los deslizamientos ante el escepticismo de la geología y la geografía oficiales que ignoraban, e incluso despreciaban sus aportaciones.



Los grandes deslizamientos gravitacionales de Tenerife según Navarro y cols.



Los deslizamientos gravitacionales en Canarias a partir de los datos obtenidos por el buque oceanográfico Hespérides



Pero en los años noventa se produce el gran acontecimiento, se confirman los deslizamientos en las islas con los trabajos de los buques oceanográficos de Reino Unido primero, y posteriormente, de España. A partir de la divulgación de los datos proporcionados por la cartografía de los fondos marinos salen a la luz los auténticos y genuinos descubridores de esta nueva aportación a la ciencia. Los primeros que publicaron los grandes deslizamientos gravitacionales (en inglés, por supuesto). Estos investigadores, son los mismos autores que antes lo negaban con tanta vehemencia. Si antes no citaban la teoría de Bravo ni incluían sus artículos en la bibliografía, en sus últimas publicaciones se apropian de sus ideas y lo excluyen de la galería de personajes relevantes en la historia del conocimiento geológico de la isla. Pero el tiempo y la realidad terminan imponiéndose, fue un gran geólogo y un excelente geógrafo, nunca se adornó con méritos ajenos, siempre estuvo presto a divulgar y compartir su saber y sus investigaciones y, sobre todo, estaba por encima de esas miserias humanas.

Bravo también destacó por su prosa científica, pero de un castellano sencillo y cuajado de emociones. Como Viera, su lectura sigue siendo amena, siempre encuentras aspectos novedosos. Valga como ejemplo este párrafo: *"Las Islas Canarias son, por tanto, tierras en que predomina como esencial una elevada altura media, característica que comparten con la mayoría de las Islas Atlánticas. Otro carácter, que el viajero aéreo nota pronto, es el color verde y jugoso de las vertientes orientadas al norte. Y este signo de la vida vegetal, que da idea de una superabundancia y riqueza de las tierras, contrasta con las vertientes situadas al socaire del alisio, tierras áridas, donde las huertas y manchas verdes destacan sobre las grandes extensiones semidesérticas. Tan acusado es este carácter, que para el hombre canario no hay sino dos puntos cardinales: el Norte y el Sur. Todas las tierras que se benefician del alisio caen dentro del norte, y aquellas que, secas y áridas, no reciben el aliento húmedo de los vientos dominantes, son fatalmente Sur"*.

Y para contraste un párrafo de un geógrafo, Eduardo Martínez de Pisón, el mismo que tan visceralmente rechazaba las teorías y las aportaciones de Telesforo Bravo: *"El paisaje del Teide muestra una variación fenológica llena de contraste. Sin duda la variación fenológica es algo habitual en muchos lugares, pero aquí muestra unos caracteres especialmente marcados y resalta en un entorno definido precisamente por la atenuada estacionalidad: un invierno con nieve, que se convierte en el protagonista del paisaje, una primavera en floración explosiva con dominio intenso en el ambiente –retamas, tajinastes, etc.-, un verano seco donde vuelve a dominar lo mineral, un otoño entrecortado por rachas de temporal con los vivos colores tardíos de las plantas, entre ellos el amarillo de la hierba pajonera"*.

## Referencias

- ARAÑA, V. & J. C. CARRACEDO (1978). *Los Volcanes de las Islas Canarias: Tenerife*. Ed. Rueda. Madrid. 151 pp.
- ARAÑA, V. & J. COELLO (Editores) (1989). *Los volcanes y la Caldera del Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias)*. ICONA. Madrid.
- BENÍTEZ, S. (1952). *La obra científica de Viera y Clavijo*. Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife. 45 pp.
- BRAVO, T. (1952). Aportación al estudio geomorfológico y geológico de la costa de la fosa tectónica del valle de La Orotava. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Geol.* 50 (1): 5-32.
- BRAVO, T. (1954). *Geografía General de las Islas Canarias*. Tomo I. Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife. pp. 410
- BRAVO, T. (1962). El Circo de Las Cañadas y sus dependencias. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 60: 93-108.
- BUCH, L. (1836). *Description physique des Iles Canaries suivie d' une indication des principaux volcans du Globe*. Traducción de C. Boulanger Revis y Aument. París.
- CIORANESCU, A. (1963). Thomas Nichols Mercader de Azúcar, Hispanista y Hereje. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna.
- CARRACEDO, J.C. (1979). *Paleomagnetismo e historia volcánica de Tenerife*. Aula de Cultura de Tenerife. 82 pp.
- CARRACEDO, J.C. (1980). *Atlas Básico de Canarias*. (Geología e hidrología) Edit. Interinsular Canaria. 82 pp.
- CARRACEDO, J.C. (1980). *Canarias*. (Geología y recursos naturales de Canarias) Ed. Anaya. pp. 12-38.
- CARRACEDO, J.C. (1996). A simple model for the genesis of large gravitational landslide hazards in the Canary Islands. In: *Volcano Instability on the Earth and other planets*. McGuire, Jones & Neuberg (eds). Geological Society Sp. Pub. 110:125-135.
- CARRACEDO, J.C. et al. (199). *7 Geological map (1/33.000) of the Cumbre Vieja Volcano*. La Palma. Canary Islands. C. S. I. C. Consejería de Política Territorial Gobierno de Canarias.
- CARRACEDO, J.C. et al. (1998). *Origen y evolución del volcanismo en Canarias*. *Ciencia y Cultura en Canarias*. Cabildo de Tenerife. pp 67-90.
- CIORANESCU, A. (1963). Thomas Nichols Mercader de Azúcar, Hispanista y Hereje. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna.
- CHIL Y NARANJO, G. (1876). *Estudios Históricos, Climatológicos y Patológicos de las islas Canarias*. Tomo Isidro Miranda Editor. Las Palmas de Gran Canaria.

- COELLO, J. (1973). Las series volcánicas en subsuelos de Tenerife. *Estudios geológicos* 29: 491-512.
- FÚSTER et al. (1968). *Geology and volcanology of the Canary Islands: Tenerife*. Instituto Lucas Mallada C.S.I.C. 239 pp.
- HAUSEN, H. (1955). Contributions to the geology of Tenerife. *Soc. Sci. Fennica Com. Phys.-Maths.* 22: 1-211.
- HUMBOLT, A. (1814). *Viaje a las Islas Canarias*. Traducción de Hernández, M. (1995). Francisco Lemus Editor. 209 pp.
- NAVARRO, J.M. (1974). La estructura geológica de Tenerife y su influencia en la hidrología. *Int. Symp. Hidrogeol. Volc. Terr.* Lanzarote.
- NAVARRO, J.M. & I. FARRUJIA (1989). *Plan Hidrológico Insular*. Tenerife. 147 pp.
- NAVARRO, J.M. & J. COELLO (1989). Depressions originated by landslide processes in Tenerife. *Abstracts ESF Meeting on Canarian Volcanism*. 150-152 pp.
- RAMÍREZ, M.E. (1997). *Un acercamiento historiográfico a los orígenes de la investigación arqueológica en Canarias: Las Sociedades científicas del siglo XIX*. En: G. MORA & M. DÍAZ-ANDREU (eds.) *La cristalización del pasado: génesis y desarrollo del marco institucional de la Arqueología en España, Málaga 1997*, 311-319 pp.
- SPRATS, T. (1667). *Historia de la Real Sociedad de Londres*. Traducción J.A. Delgado Luis. Ayuntamientos de La Orotava y del Puerto de la Cruz. 2002.
- TORRIANI, L. (1588). *Descripción de Las Islas Canarias*. Traducción de A. Cioranescu. Goya Ediciones. 1958 Santa Cruz de Tenerife. 298 pp.
- VIERA Y CLAVIJO, J. (1776): *Noticias de la Historia general de las Islas Canarias*. Goya Ediciones. 1966. Santa Cruz de Tenerife.
- VILLALBA, E. (1996). Importancia de los deslizamientos en la morfogénesis de los paisajes canarios. *Investigaciones Geográficas* 16. Universidad de Alicante. 171-178 pp.
- VILLALBA, E. (2003). *El Teide, una mirada histórica*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 196 pp.
- UNAMUNO, M. (1924). *Los reinos de Fuerteventura*. Divagaciones de un Confinado. Diario Nuevo Mundo. Madrid.

