

Una excursión universitaria a las Islas Canarias

por

Luis García Sáinz



El interés geográfico de las antiguas Islas Afortunadas motivó, durante el curso 1946-47, la excursión que realizó un grupo de alumnos de nuestra Facultad de Filosofía y Letras, con fines del más alto valor científico y de la cual vamos a dar, en estas páginas de SAITABI, las enseñanzas y hechos más salientes, desde nuestro particular punto de vista.

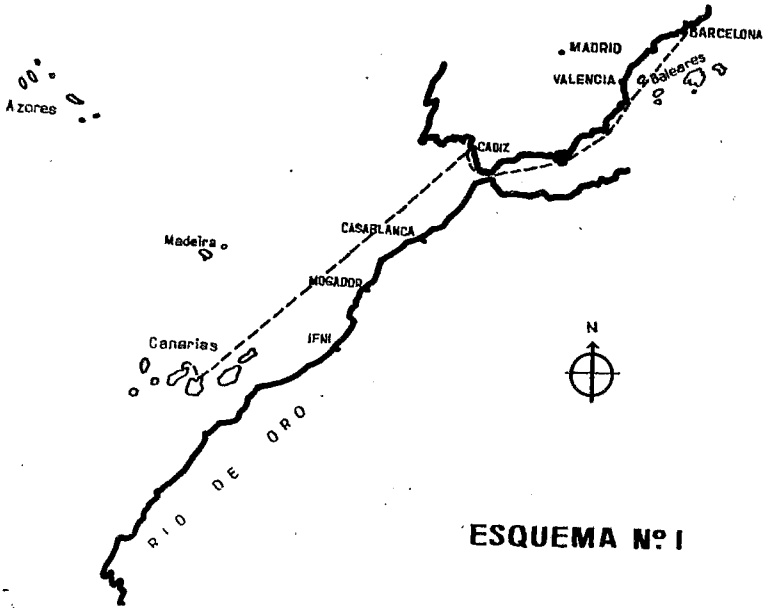
LAS PRIMERAS OBSERVACIONES EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

Barcelona fué el punto de embarque donde comenzó la expedición (esquema núm. 1). En un principio, la travesía del Mediterráneo, desde la ciudad condal hasta el cabo de Gata, se caracterizó por una mar plana, y sobre la causa que originaba aquella tranquilidad de las aguas marinas, así como de la morfología que presentaba el horizonte en el borde ibérico, versaron las primeras conversaciones científicas. Al efecto, mientras el barco atravesaba la hoya de hundimiento que presenta el Mediterráneo entre la costa catalana y aquella de las Baleares, con su profundidad máxima de 2.400 metros, los expedicionarios dirigían sus miradas a los arcos de hundimiento de época pliocénica que forman el levante español, presenciando la emergida costa de Garraf y el delta del Ebro, donde el gran río ha formado, durante el último millón de años, los productivos diluviales de 400 kilómetros cuadrados de extensión.

En lontananza se divisaban las terrazas del Ebro, así como la plataforma de abrasión pliocénica que desde la costa asciende, de modo apenas perceptible y en los alrededores de los 100 metros hasta el piedemont de las sierras costero-levantinas.

EL CLIMA DURANTE LOS PRIMEROS DÍAS DE NUESTRO CRUCERO

Al mismo tiempo que explicábamos la morfología costera, los expedicionarios preguntaban las causas meteorológicas a que obedecía aquella bonanza y transparencia de la atmósfera, que al sur de la desembocadura del Ebro permitía ver la costa ibérica, así como la de Ibiza e incluso en la lejanía las cumbres mallorquinas; esta calma contrastaba con los vientos realmente



fuertes que habíamos observado el día anterior en la huerta valenciana. En las primeras millas, la línea loxodrómica que seguía nuestra motonave apenas abandonaba el relieve submarino que forma la plataforma continental de nuestra Península, pero a medida que nos alejábamos de la costa los vientos seguían siendo flojos, lo que nos demostraba que el mal tiempo era de tierra y su origen estaba en el anticiclón que gravitaba sobre la Meseta ibérica. Este anticiclón, de menor potencia que los que se forman durante la estación más avanzada de invierno, irradiaba sus vientos hacia el exterior del núcleo central español, los cuales perdían velocidad a medida que se alejaban del mismo.

A esto se debía que en el Mediterráneo dominaran los vientos flojos que daban lugar a aquella mar plana, de la cual gozamos en la primera parte de nuestro crucero mediterráneo. Aquellas altas presiones localizadas en la

Meseta en aquella época, como ocurre la mayor parte de los inviernos, daban lugar también a que el cielo, al salir de Valencia, fuera lo mismo que en el macizo ibérico, despejado, de atmósfera diáfana y transparente, aunque templada y no fría, como en este último. La tranquilidad de las aguas del Mediterráneo occidental se debía, pues, a aquellos vientos flojos derivados del centro de las altas presiones ibéricas, las cuales desvían los mínimos barométricos atlánticos y que de no existir el anticiclón peninsular perturbarían la mar en calma de que tratamos y harían más templado el clima de la meseta. La tranquilidad atmosférica se debía también a que los mínimos estivales del Mediterráneo occidental se presentaban alejados del levante español, ya que en esta época del otoño su dominio y acción se extiende sobre las zonas insulares de Córcega.

Al día siguiente despertamos a la altura del cabo de Palos, y no lejos de aquel promontorio observamos en la costa una serie de valles colgados sobre el actual nivel marino, que nos indicaban el movimiento de emersión que durante los últimos tiempos del cuaternario ha presentado aquella costa. Esta emersión de valles y playas es de sumo interés para el estudio de la evolución que presenta el *hinterland* ibérico, pero nosotros vimos el fenómeno como en una cinta cinematográfica, ya que nuestra motonave seguía sin interrupción su rumbo sur, después de haber atravesado el lomo submarino que une la costa alicantina con las Baleares. Desde cubierta divisábamos también y en el cielo una serie de nubes altas y filamentosas, que a los 11.000 metros sobre nuestras cabezas se presentaban como cirrus, que eran presagio del comienzo de otro mínimo barométrico.

Así transcurrió el día bajo un estratus nuboso oscuro que se continuó con el nocturno, el cual nos deparó al día siguiente y a nuestro paso por el Estrecho un verdadero *mare magnum* en medio de la lluvia y de la tempestad. Al mismo tiempo que atravesábamos el Estrecho, pasamos también aquel *mínimum*, que fué seguido de un verdadero vendaval a la entrada del golfo de Cádiz, donde hicimos escala de seis horas.

Con cielo despejado y viento fresco, comenzamos nuestra navegación por el Atlántico en dirección a Canarias, presenciando en el atardecer del día de llegada a estas islas otros cirrus y celajes que nos hacían sentir el tiempo lluvioso (buen tiempo para los isleños), al que habíamos de estar sometidos durante nuestra visita a Gran Canaria. Antes del atardecer se divisaban, a oriente del rumbo sur que seguíamos, las islas más próximas al continente africano y en la lejanía la costa de éste, con la que tan relacionado se ha creído la formación del archipiélago.

Acerca de este tema versaron nuestras primeras conversaciones sobre las Afortunadas, cuyo origen se creyó por algunos autores como formando parte de aquel continente, a la par que se aseguraba como una continuidad de la orografía del Atlas (1). El Dr. Fernández Navarro (2) fué el primero

(1) El interés científico de estas islas fué manifestado en frases encomiásticas por HUMBOLDT, seguido a los pocos años por CORDIER y muy pronto por LEOPOLDO DE BUSCH (1836), el cual, a la vista de las Calderas Canarias, crea su teoría de los cráteres de levantamiento, de gran boga durante el siglo pasado.

De los extranjeros, en esta centuria, ocupan el lugar más importante HARTUNG (1857), *Die geologischen Verhältnisse der Inseln Lanzarote und Fuerteventura* (muy utilizada por HERNÁNDEZ-PACHECO en su estudio de Lanzarote); FRISTSCH, K. (1867), «Reisebilder von den Canarischen Inseln», en *Pet. Mitt.*, (1867), con valiosos detalles geográficos y geológicos. SIMONY (1892), «Aufnamen auf den Canarischen Inseln». ANSLÉN DE K. K. «Naturhistorischen Hofmuseums». BERTHELOT ET WEBB (1840), *Histoire Naturelle des Illes Canaries*. Podría hacerse una larga lista con los nombres de los que han hecho estudios parciales de vulcanismo, pero como han caducado en valor científico, no merecen ser recopilados.

De los españoles destaca CALDERÓN Y ARANA, por ser el primero que hace estudios de carácter petrográfico con ayuda del microscopio, si bien por la época en que los hizo han perdido una gran parte de su valor, y entre ellos podemos citar: «Reseña de las rocas de la Isla de Gran Canaria» (1876), «Evolución de las rocas volcánicas en general y en las Canarias en particular» (1879), «Rocas antiterciarias de las Islas Atlántidas» (1884), «Areniscas y dunas de las Islas Canarias» (1884), «Edad geológica de las Islas Atlánticas y su relación con los Continentes» (1884), todas ellas publicadas en *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*.

De los tiempos actuales, los más importantes son: EDUARDO HERNÁNDEZ-PACHECO Y FERNÁNDEZ NAVARRO. Del primero, su *Estudio geológico de Lanzarote*, y referencias en otras obras suyas. El segundo, en *Islas Canarias* (1926), XIV Congreso Geológico Internacional, hace un resumen general de las islas. Tiene otros trabajos muy interesantes, como por ejemplo: «Observaciones geológicas en la Isla del Hierro». *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, tomo V, Memoria 2.ª; «Observaciones geológicas en la Isla de la Gomera» (*Trabajos del Museo de Ciencias Naturales*, serie geológica, número 23) (1918); *El Teide y la geología de Canarias* (1917); *Estado actual del problema de la Atlantis* (1916); *La erupción del Chinyero* (1909). También conocemos el trabajo de SIMÓN BENÍTEZ PADILLA, publicado en la revista *El Museo Canario* (1945), *Ensayo de síntesis geológica del Archipiélago Canario*, y en el que se ve que desconoce las modernas teorías movi listas, que le llevarían a otras conclusiones.

Los materiales sedimentarios se encuentran en La Palma, Tenerife y Gran Canaria. El señor MARTELL, que está preparando su tesis doctoral sobre «Terrenos sedimentarios de las Islas Canarias», me ha afirmado la existencia de estrombus en el suelo de Tenerife, cerca de Adeje, próximo a donde OSCAR BURCHARD encontró una tortuga gigante fósil. Estas masas sedimentarias alcanzan la altura de trescientos metros en la Isla de la Palma, en el valle de Aridane, a la salida de la Caldera de Taburiente.

También es interesante el artículo de E. JERÓNIME, «Contribution à l'étude petrographique de trois isles de l'Archipel Canarien: Tenerife, La Palma, Gran Canaria», *Bulletin de la Société Française de Minéralogie*, tomo LVI, 4-5 (Avril/Mai 1933, págs. 189-261).

(2) Ver la bibliografía general que reseñamos en la nota anterior.

que estuvo en contra de las teorías de arrumbamiento del Anti-Atlas ante las alineaciones norte-sur que siguen las grandes profundidades que separan el continente de las islas occidentales.

Nosotros, al deducir de los resultados batimétricos, no del todo estudiados, que rodean las islas, y los mejor conocidos de las secciones atlánticas al occidente del archipiélago, creemos que el continente africano y el archipiélago canario son dos cosas completamente distintas, debiendo buscar su origen en los acontecimientos del Atlántico y no del continente africano.

En efecto, de los reconocimientos y resultados de las expediciones de Michael Sars, del Deutschland Kreuzer, Berlín, y Dana, así como de las últimas expediciones alemanas del Meteor (3), las Canarias, formadas sobre un substratum holocristalino recubierto por sucesivos mantos de lavas, son la pequeña parte de una unidad volcánica que se alza bruscamente del fondo marino. Ellas forman parte de la sección septentrional de la fosa de cabo Verde, donde la sonda alcanza profundidades que rebasan los 5.000 m. El borde de esta fosa se presenta rodeado de una serie de manifestaciones volcánicas, consecuentes con el fenómeno de hundimiento que llevó a término estos abismos del Atlántico norte ecuatorial. Y consecuente con el fenómeno de que tratamos, la cubeta de hundimiento de cabo Verde presenta sus manifestaciones eruptivas no solamente en las islas de cabo Verde, sino en las Canarias que, como aquéllas, delimita la parte oriental de este hundimiento, a semejanza de los fenómenos eruptivos que se presentan en las portuguesas islas de la Madera y Azores. Todas ellas son muestras evidentes del vulcanismo que acompaña a toda fosa de hundimiento, delimitando las secciones de débil resistencia tectónica, como son los bordes de estas cuencas hundidas. Ya en la primera parte de nuestro itinerario sobre el Atlántico recorrimos el borde oriental de una de estas cubetas, reconocida por el Meteor, y a la que se le da el nombre de mar de España. Ella forma parte integrante de una de las cuatro fosas principales que presenta aquel gran Océano, en alineación próxima a la de norte a sur. Las Canarias se presentan, pues, sobre la divisoria que de un modo brusco se alza entre la cubeta de España y la llamada fosa de cabo Verde.

Esta divisoria forma el borde meridional del llamado mar de España. El fondo de esta bahía o mar iberoafricano de España es de relieve atormentado; sufre la influencia del plegamiento alpino y numerosos derrumbamientos

(3) Ver *Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition*; G. Wüst, *Der Ursprung der Atlantischen Tiefenwasser*, y otros trabajos de la expedición del Meteor en *Sonderband der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Hundertjahrfeier* y otros números (1928).

pleistocenos. Constituye un verdadero mar interior, definido por la costa de Portugal y Marruecos. «La orilla norte viene definida por la prolongación del cabo de San Vicente, banco de Gettysbourg o de Goringa (45-60), banco de Josefina (1700-1900) y termina por los volcanes emergidos de la isla de Madera y arrecifes de las Desestos».

«La orilla sur, que pertenece a la meseta continental africana, está dominada por el banco de Dacia (90 metros), el archipiélago de las Salvajes (Gran Salvaje, pequeño Pitón y gran Pitón), y hacia el sur una cresta submarina soporta el archipiélago de las Canarias» (4).

Todos los bancos y archipiélagos de esta bahía de España tienen carácter volcánico, indicando así su reciente formación como consecuencia del derrumbamiento de terrenos antiguos, el ser plegados por las oleadas orogénicas que dieron lugar a las formaciones montañosas del Norte de Africa y Sur de España (montes, atlas y macizos béticos rifeños).

En este suelo submarino, lleno de convulsiones, es donde se ha buscado con mayor insistencia la localización de la Atlántida platónica y geológica, tejiéndose bellísimos estudios, pero sin la suficiente base científica, considerando las Canarias como restos de esa Atlántida y a los guanches emparentados con los atlantes refugiados en sus altas cumbres. Pero en las islas no se ha encontrado nada que indique pertenezca a un continente hundido.

Más reales son los estudios referentes a la salinidad, temperatura, corrientes, etc., que realizó el Meteor en los dos años que duró aquella expedición alemana.

La dirección aproximada, de norte a sur que sigue la corriente de las Canarias era bordeada por nuestra motonave, y a la altura de Mogador, en la costa africana, empezamos a charlar sobre la escasa actividad de esta orilla atlántica, que apenas se divisaba en nuestro horizonte sensible al este de la línea loxodrómica seguida por nuestro barco. Al observar la escasez de fenómenos eruptivos de aquellas costas y la frecuencia de éstos en el archipiélago canario, que empezábamos a divisar en el atardecer, deducíamos que a medida que las islas se alejan de la fosa atlántica la actividad volcánica es menor, perdurando sus aparatos volcánicos hasta tiempos tanto más modernos cuanto más próximas están las islas al abismo oceánico de cabo Verde.

LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA DE LAS CANARIAS

De las observaciones que hicimos sobre este tema al recorrer el archipiélago, deducimos también que las islas de mayores manifestaciones vol-

(4) DANOIS, *El Atlántico*, pág. 97.

cánicas y más recientes son las de La Palma y Tenerife, presentándose los conos o aparatos volcánicos de mayor volumen en esta última, la cual, a su vez, disminuye su actividad volcánica en el transcurso de los tiempos geológicos.

Una ratificación de nuestra conclusión la observamos al recorrer las manifestaciones que rodean al Teide. En efecto, el volcán de mayores dimensiones y de mayor volumen de materiales de emisión es el antiguo cráter de Las Cañadas (figura 1 y esquema núm. 2), al que sigue en condiciones muy inferiores el de Pico Viejo y a éste el actual Teide (fig. 2), de menores proporciones que los anteriores. Estos aparatos, así como sus materiales de emisión, van descendiendo en extensión y volumen, respectivamente, a medida que transcurren los tiempos terciarios y cuaternarios.

La actividad volcánica va disminuyendo también a medida que nos aproximamos al continente africano, como habíamos visto en algunos detalles del relieve que observamos al contemplar la costa de Africa e islas próximas a ella, en la última parte de nuestro viaje por el Atlántico.

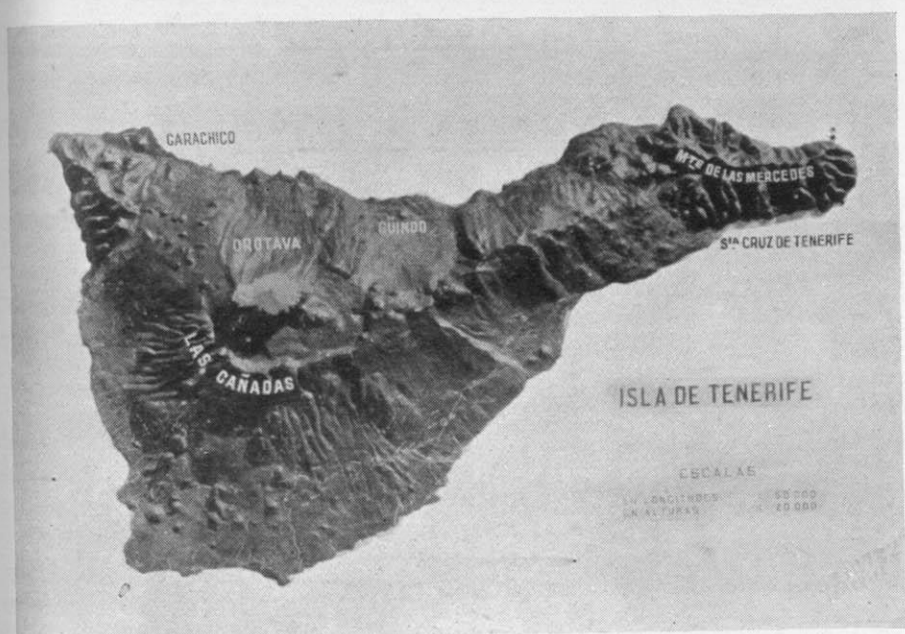
De acuerdo con estas observaciones, y al recorrer las distintas islas, vimos que los cráteres de Tenerife y La Palma eran de dimensiones muy superiores a las que presenta Gran Canaria a oriente de éstas (caldera de Bezama, entre las modernas). Al estudiar los materiales eruptivos de esta isla también se reconoce fácilmente que los más modernos son los más occidentales, presentando más antigüedad las emisiones que cubren la sección oriental de la isla; esto se deduce no solamente del estudio de sus materiales, sino de los fenómenos de erosión, los cuales se presentan más evolucionados en la sección sudoriental.

LA CARENCIA DE MODERNAS MANIFESTACIONES VOLCÁNICAS EN EL CONTINENTE AFRICANO

Las grandes manifestaciones volcánicas que vimos en las islas occidentales contrastan con lo amortiguado que aparecen estos fenómenos en las orientales, contraste que se acentúa más si revisamos los estudios hechos últimamente en la costa africana por el señor Alia Medina, al indicar las características morfológicas de la zona septentrional del Sahara español. Los elementos eruptivos son muy escasos en aquella sección occidental del continente, aparte de la gran antigüedad que les caracteriza.

Estos caracteres coinciden también con las conclusiones relativas a la tranquilidad orogénica que indica el señor Alia en el hinterland africano, no obstante la complejidad que supone el estudio del basamento paleozoico formado por rocas metamórficas asociadas y enmascaradas en su mayor parte por los sedimentos de la transgresión del cretáceo. Estos depósitos y sedi-

LÁMINA III



ESQUEMA N.º 2

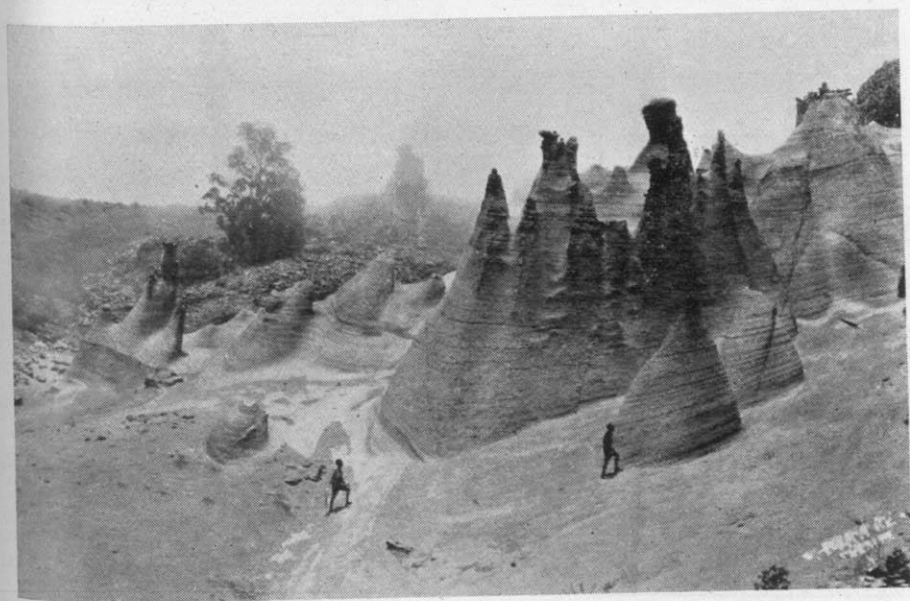


Fig. 1.—Un aspecto de la erosión en las formaciones de lava del antiguo cráter de Las Cañadas

LÁMINA IV

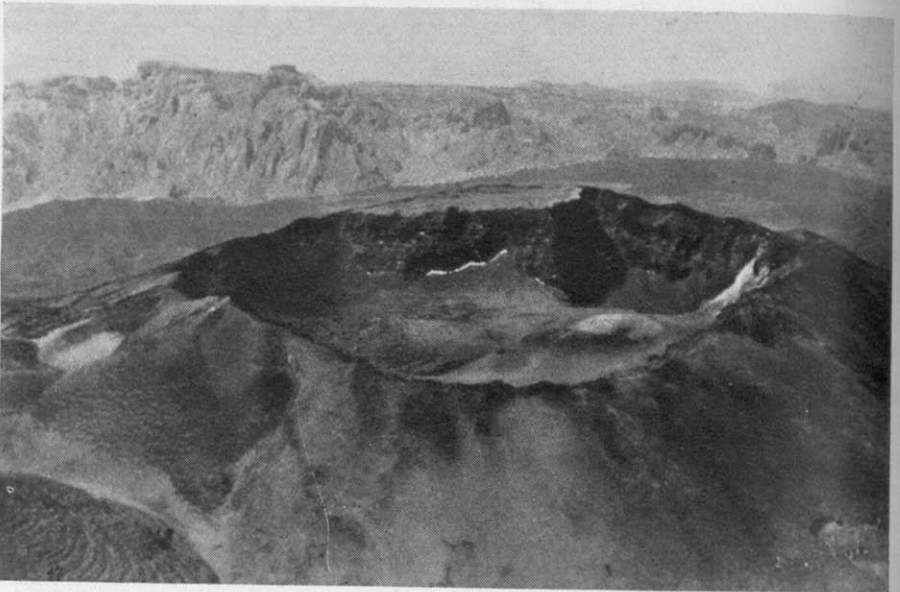


FIG. 2.—Cráter del Teide. En primer término al fondo el escarpe del antiguo cráter de Las Cañadas

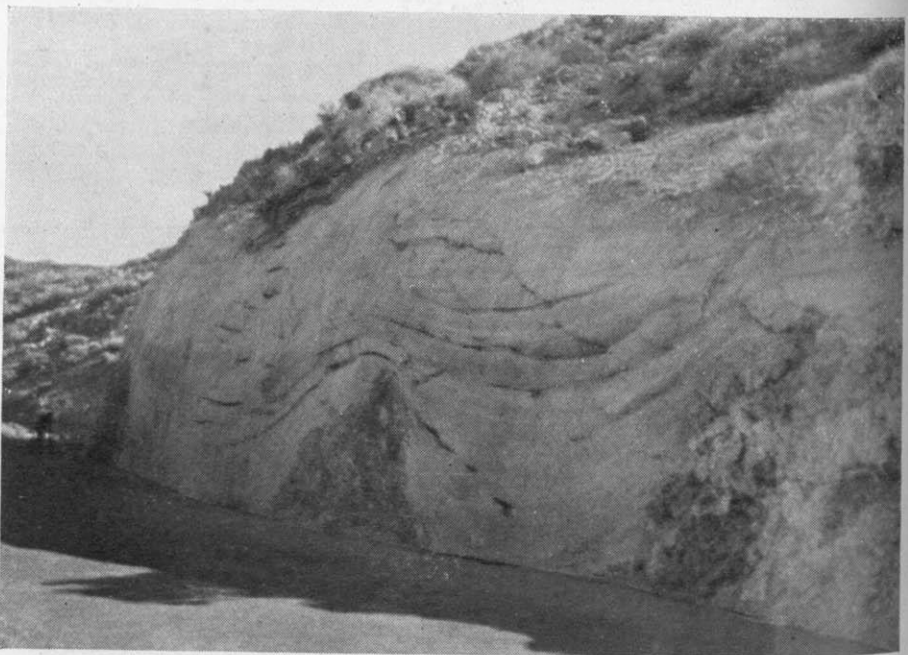


FIG. 3.—Coladas de materiales muebles en la carretera de las Cumbres superpuestos a las formaciones basálticas.

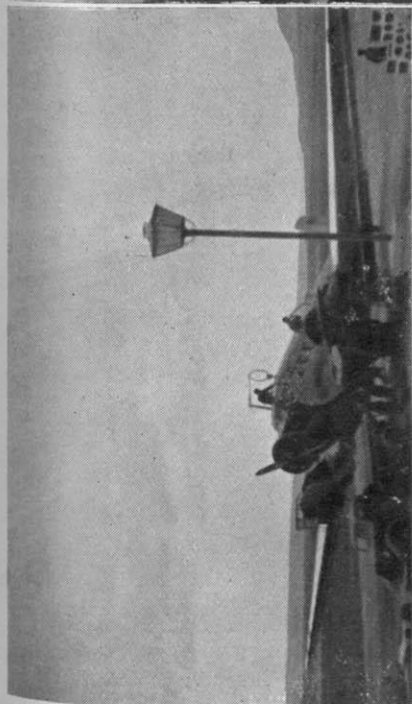


FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6

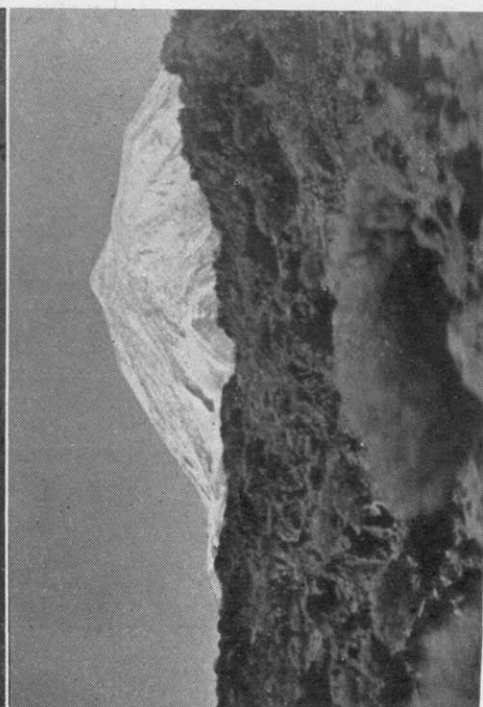


FIG. 7

FIG. 4.—La gran plataforma de abrasión donde se ha construido el aeropuerto de Gando para la escala del tráfico interoceánico. Al fondo y a la derecha una sección de la superficie de abrasión del ciclo anterior. FIG. 5.—Ciclo de erosión normal tallado en una de las superficies de abrasión de Gran Canaria. FIG. 6.—El Teide desde la carretera de las Cumbres; en primer término, el mar de nubes y las cabeceras de los barrancos de erosión normal en el borde de los llanos de material mueble eruptivo. FIG. 7.—El laberíntico mar de toba, tufos y cenizas volcánicas, donde el viajero se pierde con facilidad al pie del Teide.

LÁMINA VI

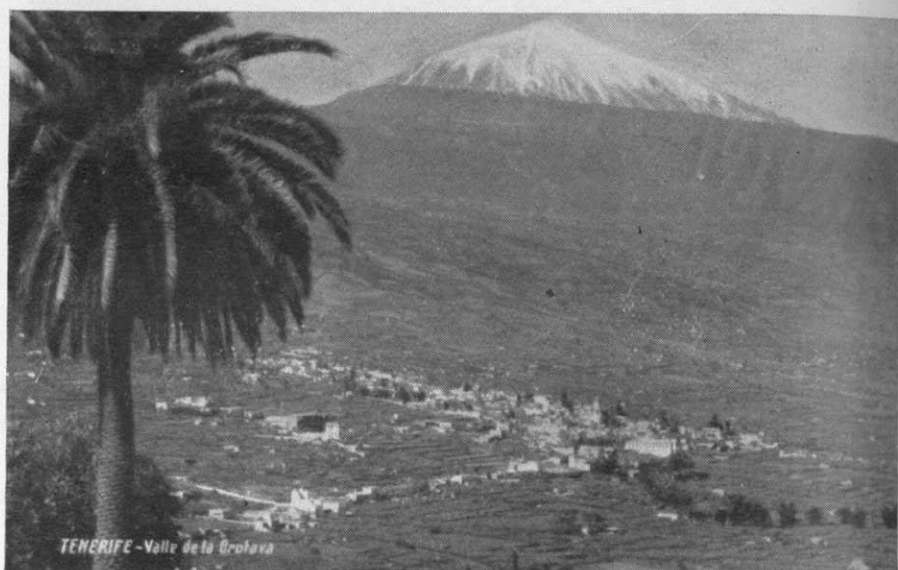


FIG. 8.—El valle de la Orotava. Al fondo y al pie del Teide, las coladas basálticas a las que se superponen los materiales muebles de las erupciones más modernas.



FIG. 9.—El puerto de Santa Cruz a la salida de la Orotava. Al fondo, antiguas costas elevadas y superficies de abrasión, debidas a la estabilidad del nivel.

mentos dificultan, del mismo modo que al sur del Ecuador, el estudio de la tectónica del continente africano (5).

LA TECTÓNICA AFRICANA Y LA CANARIA

Si bien la sedimentación del cretácico dificulta el estudio de la tectónica del substratum paleozoico, dando lugar a una serie de hipótesis sobre movimientos ya caledonianos, ya de época herciniana, tal fosilización tiene la ventaja de asegurarnos que los movimientos alpinos no han intervenido en estos paralelos africanos.

De todo ello puede deducirse que la causa del vulcanismo canario no tiene relación con los fenómenos alpinos mediterráneos y que su causa hay que buscarla en los acontecimientos norte-atlánticos, que han dado origen al hundimiento que forma la cuenca oceánica de cabo Verde. Su tectónica, así como sus movimientos epirogénicos y eustáticos, son muy modernos, como veremos. El continente africano, por el contrario, presenta su orla paleozoica de plegamiento primario, delimitada a oriente por el escudo sahariense, de elementos paleozoicos también (devónicos, principalmente), pero de estructura tabular, como se deduce no sólo de la pequeña visión de conjunto que hemos hecho en otras expediciones por el NO., sino también de los numerosos trabajos franceses que han estudiado aquellas zonas. Al mismo tiempo que tratábamos de estos temas, la lluvia no nos permitía contemplar el paisaje sin dificultades. El tiempo lluvioso que habíamos previsto nos acompañó en toda la excursión y los barrancos, que hacía cinco años que estaban en seco, se desbordaron, constituyendo un acontecimiento para los naturales del país, que contemplaban con gran regocijo sus altas aguas.

LAS COLADAS BASÁLTICAS Y LA MORFOLOGÍA

No obstante la lluvia pertinaz que nos acompañó toda la expedición, pudimos darnos una pequeña idea de la morfología de la isla dentro de la rapidez del viaje de seis días que duró la visita a las dos mayores tierras del archipiélago.

El primer día recorrimos la zona del Teide, una de las más populosas de la isla, por la feracidad de los materiales volcánicos descompuestos. No obstante la lluvia, que no nos dejó recorrer a pie estas secciones, al pasar por las trincheras de la carretera, pudimos apreciar una serie de coladas basálticas que alternaban con grandes capas de cantos angulosos, redondeados

(5) Ver los trabajos de MRS. LEGOUX et HOUREQ.

bastantes de ellos y más o menos rodados los de menor tamaño. Estos hiatos de sedimentación presentaban en su masa pequeños estratos horizontales formados por areniscas muy deleznable y elementos travertínicos, que denunciaban épocas alternas de humedad y sequedad, las cuales pueden fecharse como pliocénicas, lo mismo que los elementos rojos de descomposición que en otras secciones se presentaban fosilizados por las coladas basálticas.

De interés, realmente, nos pareció el fenómeno y ello nos obligó a examinar de cerca estas coladas superpuestas a la antigua superficie del roquedo descompuesto. Sobre el terreno pudimos ver que las corrientes basálticas presentaban en la base de sus prismas una zona de tránsito de caracteres traquíticos (con algunos gruesos cristales), la cual formaba el contacto de la colada con los elementos del roquedo descompuesto y de color rojizo que fosilizaban. Este fenómeno nos indujo a creer que la masa eruptiva con gruesos cristales sobre los que se asentaban los prismas de las coladas no procedían de una erupción anterior, sino del mismo basalto, transformado en su base, transformación debida indudablemente al enfriamiento menos rápido de la corriente basáltica, a su contacto con las arcillas rojas de descomposición que fosilizan. Debido a estas condiciones de enfriamiento, la base de los prismas basálticos presenta grandes aglomerados en su cristalización, distintos a la pasta de microlitos que constituyen los prismas, que forman, hasta la superficie, el resto de la colada. Es muy probable, por no asegurarlo, que el enfriamiento de la colada basáltica fuera lento en su base, debido a la acción aislante y protectora que en este caso ejercía la capa de descomposición rojoarcillosa de que tratamos: esta última pertenece a la superficie anterior del roquedo, sobre la cual se apoya la base de la nueva colada, que a su vez fosiliza el antiguo relieve. Expusimos nuestra opinión en una visita que hicimos al vulcanólogo de la isla, señor Benítez, el cual nos indicó que, de acuerdo con nuestra opinión, podían estar los análisis que se hacían en Madrid sobre aquellos materiales y de los cuales tenía noticia de que daban una serie de componentes muy semejantes a los basálticos.

Muy interesante era ver la alternancia de las coladas basálticas de época indudablemente pliocuaternaria y que dominan en la vertiente N.-NW. de la isla. Ellas rellenan, en parte, el relieve anterior, ya que los principales rasgos de éste lo reproducen al exterior, hasta el punto de que nosotros pudimos observar durante nuestras cortas expediciones que los prismas basálticos (que, como sabemos, cristalizan en sentido perpendicular a la superficie sobre la que se desliza la colada) se presentaban en algunas zonas en forma de haces que coronaban algunos abovedados del relieve que formaba la antigua superficie. Esto contrastaba con lo que vimos días más tarde en Tenerife y en la carretera de las Cumbres, en donde las ondulaciones de las coladas

basálticas se rellenaban con mantos de recientes cenizas, cuyos elementos sin cristalizar se comprimían al tropezar con las ondulaciones de las coladas basálticas anteriores. La lluvia impidió que fotografiáramos el primer fenómeno, cosa que no ocurrió con el segundo, del que presentamos la fig. 3, en la que se muestra la plasticidad, porosidad y aspecto mueble del material eruptivo más moderno, en contraposición del compacto basalto anterior. Interesante es el estudio referente a la diferencia cronológica que presentan los asurcados de erosión del N. y NW. de Gran Canaria con relación a los de la sección S., donde los materiales eruptivos antiguos no han sido fosilizados por las coladas pliocuaternarias de que hablamos en el septentrión isleño: de ello podrían deducirse condiciones climáticas anteriores.

De no menos importancia es también el estudio del desmoche, debido a la erosión cuaternaria e incluso a la pliocena, que presentan las cabeceras de las coladas basálticas pliocuaternarias, que fosilizan los elementos de derrubio y de descomposición de los últimos tiempos terciarios. Con este estudio conoceríamos la extensión que presentan las cuencas de recepción de algunas capas acuíferosubterráneas, así como el caudal que atraviesa los derrubios pliocénicos y que forma el subsuelo de aquellos niveles piezométricos tan preciados en la isla. Nuestra escasa permanencia en el archipiélago, unida al mal tiempo, impidió el más somero análisis de aquellas tierras e hizo que no pudiéramos tomar dato alguno sobre estas interesantes cuestiones.

Pero hay también otros fenómenos que, sin ser de resultados industriales inmediatos, tienen un valor científico no despreciable, como es el estudio de las costas que presenta la Gran Canaria.

LAS ANTIGUAS COSTAS

En nuestra corta expedición vimos varias rupturas en los perfiles de las vertientes septentrionales de las dos islas que visitamos (Gran Canaria y Tenerife): ellos separaban antiguas superficies de abrasión y correspondían a acantilados de costa. Ya Fernández Navarro dice haber reconocido conglomerados sedimentarios a 300 m. sobre el actual nivel del Atlántico; nuestro amigo don Simón Benítez los ha visto a 400 m., y a nosotros nos parece haberlos visto, no solamente a esa altura, sino incluso a niveles inferiores del actual nivel marino. Entre la costa que indica Fernández Navarro hasta el nivel del Océano hemos observado no una sola ruptura de pendiente, sino varias; quizá la más elevada sea la correspondiente a las costas atlánticas del mioceno medio que, como nos recuerda Simón Benítez, afecta a Madeira y Azores. Nosotros no creemos que esta hondura de abrasión sea debida a

la elevación de las aguas atlánticas, sino que, por el contrario, son costas debidas a movimientos eustáticos de inmersión, producidos en el borde del hundimiento que forma la fosa de cabo Verde en estas secciones del Atlántico; esto se deduce también de los sondeos y reconocimientos del Meteor. A nivel inferior de aquella abrasión miocénica, que nos citan Benítez y Fernández Navarro, hemos observado también varios niveles cuaternarios, de los que más adelante hablaremos, en la vertiente norte de Tenerife y al occidente de la Orotava.

LAS REGRESIONES Y TRANSGRESIONES MARINAS

De las hombreras de abrasión que indicamos, se deducen varias etapas de retroceso marino en las costas isleñas, así como algunas transgresiones. Ya el señor Benítez indica que no puede considerarse en Gran Canaria una única regresión desde el helwetiense, pues él ha encontrado a 250 m. sobre el nivel del mar (en Ayaguaras) un barranco cuyo cauce estaba destruído por arrastres sedimentarios; fenómeno que atribuye a una transgresión. Nosotros hemos visto en Tenerife conglomerados por debajo de las actuales aguas oceánicas, que demuestran una inmersión. No obstante, lo que se ve claramente (secciones entre Las Palmas y Teide) son depósitos de aglomerados y cantos rodados, fosilizados por coladas basálticas hoy sumergidos y cuya fosilización se debe a una época en la que el nivel de base de algunas secciones era inferior al actual; ya veremos también en Tenerife cómo hay una serie de planos aluviales que se deben a niveles diferentes al de hoy.

Otro fenómeno, derivado de lo que acabamos de indicar y del cual podemos deducir una transgresión (consecuente con movimientos de inmersión), que pudiera estar en relación con la que indica el señor Benítez, es la extracción de aguas subterráneas de origen marino en los elementos de derrubio fosilizados por coladas basálticas. En efecto, la comunicación de la red hidrográfica de estos derrubios con las actuales aguas marinas da lugar a deducir que la sedimentación de aquellos arrastres fué en un momento en que la costa se presentaba a un nivel inferior al actual y que su inmersión fué de tal envergadura que después del movimiento positivo que la elevó, continúa todavía sumergida en aquellas secciones, dando lugar a que los antiguos derrubios continentales, fosilizados por las coladas basálticas, se encuentren todavía a un nivel inferior al actual marino. A esto se debe el que las aguas marinas intervengan en los niveles subterráneos, que tienen sus cuencas de recepción en tierra y cuya escasez de caudal da lugar a una presión hidrostática inferior a la marina, con cuyas aguas se mezclan.

LA PRESENCIA DE «STROMBUS»

Dejando a un lado la sugestiva cuestión de hidrografía subterránea, que no tuvimos tiempo de proseguir por la premura de tiempo, el hallazgo de *strombus coronatus* en niveles superiores a los 100 m. nos presenta un nuevo tema de no menor atractivo que el anterior. A la cota de 100 m. se presenta este fósil (*strombus coronatus*), y al actual nivel del mar vive todavía el *strombus bubonius*, que en los primeros tiempos del cuaternario poblaba las costas del Mediterráneo (nosotros hemos reconocido este último y en estado fósil en Alicante y en Baleares —playas de Paguera—). Si las actuales condiciones de las aguas atlánticas en el archipiélago canario permiten viviente la especie *bubonius*, es de suponer que condiciones de medio semejante presentaría nuestro Mediterráneo en aquella época y que la regresión de esta especie hasta las zonas canarias en que hoy la encontramos es consecuencia del cambio de aquel medio oceánico en los primeros tiempos del cuaternario, antes de comenzar en nuestra Península el clima que caracterizó la penúltima etapa glacial, la mayor de todas las que han conocido las tierras occidentales del Mediterráneo europeo.

Interesante sería seguir este proceso, así como el estudio de las distintas oscilaciones de las costas del archipiélago, tanto en el terciario como en el cuaternario, ya que lo mismo en Gran Canaria (Las Palmas-Teide) como en Tenerife (occidente de la Orotava), hemos observado fenómenos costeros negativos. En estas secciones, los derrubios continentales y algunos conos de deyección fosilizados por las coladas se presentan bajo el actual nivel del mar, como decimos en líneas anteriores, lo que indica una costa sometida a fenómenos de inmersión, opinión contraria a la de regresión continua que se atribuye a partir del helveciense. Sentimos que nuestra pequeña estancia en el archipiélago no nos dejara tiempo para dar más seguridad a esta conclusión, que nos pareció evidente en la costa de la Orotava y en algunas secciones de Gran Canaria.

En la costa sudeste de esta última isla vimos algunos fenómenos que demuestran la estabilidad del litoral en niveles superiores al actual y de los cuales decimos a continuación dos palabras.

LA TRAVESÍA DE GRAN CANARIA A TENERIFE

Al dirigirnos desde Las Palmas al aeropuerto de Gando, para tomar el avión con dirección a Santa Cruz de Tenerife, atravesamos el nivel superior de una plataforma de abrasión con meandros encajados, la cual domina a su vez el llano de Gando, que, muy nivelado también por otro ciclo de abrasión marina, se extiende hasta el bajo litoral. A este fenómeno se debe que el

aeropuerto de Gando (fig. 4), reúna condiciones inmejorables para las comunicaciones transoceánicas.

Desde el avión se divisaban perfectamente los meandros encajados de la rasa o plataforma superior, lo cual nos indica una estabilidad bastante prolongada del mar en el borde costero de esta superficie de erosión, de modo semejante a la que se ve en algunas secciones de Tenerife (fig. 5). Su horizontalidad y escasa diferencia de nivel con relación al de base de aquella época, dió lugar a la formación de meandros divagantes, los cuales, al descender rápidamente el nivel marino (en una etapa posterior) se encajaron en aquella primitiva y elevada superficie. Los valles incipientes que surcan el último allanado de abrasión empiezan a socavar actualmente el anterior y gran escarpe marino diferencial, en el cual terminó la primitiva rasa donde se presentan los meandros encajados que indicamos y que socavan hoy las nacientes vallonadas. Esta antigua superficie de erosión con sus meandros encajados contrasta a su vez con el relieve que hoy forma el acantilado de la costa que hacia occidente delimita el llano de Gando. Esta sección de costa, cuyo hinterland es bastante más elevado que el de la plataforma de erosión, que vimos seguía el país interior de Gando, presenta unos barrancos de erosión normal, cuyo perfil presenta un eje que coincide con la línea recta que pasa por sus nacimientos y desembocaduras en el actual nivel de base. Aquí no se presentan los meandros encajados que vimos en la rasa que se presenta al pie de las montañas centrales, lo que demuestra la modernidad de estos cauces, trazados en una época en que la regresión marina fué suficientemente rápida para no dejar huella cíclica de erosión, lo que dió lugar a su dirección rectilínea distinta a la de aquellos otros valles encajados en el hinterland de Gando. El fenómeno se observa perfectamente desde el avión, a pocos minutos de dejar tierra, y ya en pleno vuelo se ve el contraste que presenta la plataforma allanada con sus meandros encajados y aquellas barrancadas rápidas y de asurcado rectilíneo (no divagantes) del escarpe diferencial de las secciones de costa más próximas a Teide y en dirección a Las Palmas. Todo ello está de acuerdo con los fenómenos que presentan las costas donde el desplazamiento del nivel de base es rápido y de gran desnivel diferencial. Las formas de erosión que quedan colgadas sobre el nuevo ciclo de erosión (coronando el talud diferencial) perduran apenas modificadas por los cambios de clima.

VOLANDO HACIA TENERIFE

Entre nubes dejamos de ver los circulares contornos de Gran Canaria y, envuelta por brumas, aparecía a occidente la nevada cumbre del Teide, que nos indicaba la proximidad de Tenerife. Antes de aterrizar en el campo de

los Rodeos, las capas aéreas superpuestas a éste, de densidad distinta a la del aire que atravesamos en el canal interinsular (por el recalentamiento rápido de las tierras hundidas y abrigadas sobre las que habíamos de posarnos), dieron lugar a una oscilación del aparato que por unos segundos nos hizo estar suspendidos dentro del espacio del avión; no obstante este pequeño incidente, pudimos observar la sección extrema NE. de Tenerife, que se presentaba como destacado promontorio peninsular de la isla. Esta sección, junto con la que más tarde habíamos de ver en el NO. y SE. del territorio insular (esquema núm. 2) forman las zonas más antiguas de Tenerife; ellas son las más agrestes, en contraposición a las del Teide que, como relieve volcánico más moderno, se divisaba menos erosionado.

LA ISLA DE TENERIFE

Desde los Rodeos fuimos al puerto de Santa Cruz y al descender por la carretera vimos algunos niveles de abrasión cuaternaria, semejantes a aquellos de Gran Canaria donde habíamos reconocido los *strombus coronatus*. Estos niveles se corresponden en el interior con hombreras de erosión normal, que se presentan dominando la costa de la antigua laguna, localizada no lejos de la actual ciudad de San Cristóbal de la Laguna. Muy reciente ha sido la desecación de aquel recipiente natural que, todavía hoy, conserva en subsuelo y a pequeña profundidad un manto acuífero subterráneo que se aprovecha para los cultivos de hortaliza que surten el mercado de La Laguna.

Al salir de esta población, por la carretera trazada en la antigua orilla lacustre y al remontar el monte de las Mercedes, vimos en el fondo de los barrancos que rodean la antigua laguna materiales pétreos de compleción basáltica, descubiertos por el actual ciclo de erosión. Por ellos discurren las aguas que alimentan el receptáculo subterráneo de la antigua laguna; subsuelo impermeabilizado por las arcillas lacustres y elementos eruptivos descompuestos que abundan en estas antiguas secciones de la isla y que tienen su representación en el monte de las Mercedes, adonde nos dirigíamos. El monte de las Mercedes es una elevación llana en su parte superior, cuya morfología es de origen estructural; su cota es de unos 1.000 m. Ella se presenta como primer condensador de los aires atlánticos que, saturados de humedad, condensan su vapor de agua en este espolón montañoso, avanzada expuesta a los vientos de dirección NW.; es decir, a los alisios desviados por la rotación terrestre y las altas presiones atlánticas de las Azores. A estos vientos se debe la gran cantidad de precipitaciones que recibe la parte septentrional de Tenerife, la cual contrasta con el clima desértico que domina en la vertiente sur, donde los dromedarios dan un mayor ambiente africano

a estas secciones meridionales; ellas se presentan con un clima marítimo medio, de gran sequedad, separado en dos regiones por la cota de 400 m. (la alta con alguna precipitación y la baja sin ellas). Las vertientes septentrionales de la isla presentan lluvias durante todo el año, aunque principalmente en invierno. Es un clima semejante al de las otras islas oceánicas que, como Madeira (6), se presentan en paralelos próximos, si bien la sequedad de las vertientes meridionales de las Canarias se presenta con caracteres más extremados.

Consecuente con este ambiente de humedad, nuestra excursión se realizó en medio de un verdadero diluvio, condiciones meteorológicas que coincidían con los chubascos que se precipitaban sobre las regiones áridas de Gran Canaria, adonde parecía que habíamos llevado la lluvia.

En este medio habitual la lluvia no nos dejó un momento para examinar de cerca aquellas tierras descompuestas; no obstante, pudimos ver el gran espesor de estas formaciones de descomposición que, regadas por los diluvios subtropicales, dan lugar a la fertilidad que se manifiesta en la vegetación arbórea, verdaderamente exuberante, del monte de las Mercedes. El laurel de Canarias (*laurus canariensis*) forma la parte principal del bosque, al que se unen algunos castaños y otras especies arbóreas, como el *pinus canariensis*, típico de estas regiones.

El día siguiente lo dedicamos a recorrer el centro de la isla, atravesándolo mediante una carretera admirablemente trazada para la contemplación de las maravillas naturales de la isla.

LA CARRETERA DE LAS CUMBRES

Esta carretera es una pista estratégica que atraviesa la parte central de la isla y proporciona una visión de conjunto de las dos vertientes principales del terreno. Esta vía de comunicación se emplea hoy para el turismo y ella da acceso a las distintas zonas de vegetación que se escalonan hasta el pie del Teide. Desde la «guagua», graciosamente concedida por el Ayuntamiento de la isla, pudimos observar los tupidos bosques que forman el *pinus canariensis*, de triple hoja y cuyos pies o tocones brotan después de la tala. Remontando la carretera, abandonamos el bosque y con él el mar de nubes que generalmente lo envuelve. Llegamos a las elevaciones de Santa Ursula, cuya ladera socava el hombre para extraer los veneros de agua que retienen

(6) LAUTENSACH, H: *Klima und pflanzenkleid Madeiras, Sonderdruck aus Kosmos. Ig.*, 1951. Heft 1. Véase también RIBEIRO, O: *L'île de Madère. Etude géographique. Lisbonne*, 1949; y la *Excursión del Congreso Internacional de Geografía*, año 1949, Lisboa.

sus diques filonianos y sus coladas basálticas. El frío era intenso en estas cotas (de 2.000 m.), de atmósfera diáfana y de gran contraste con la nubosidad y ambiente saturado de humedad que acabábamos de pasar. Hicimos un alto en la marcha, al pie de unos peines de hielo y en el lugar en que la carretera forma la divisoria entre las secciones de la Orotava y de Güimar; desde allí se divisaba una serie de conos volcánicos que indicaban las modernas explosiones de lapilli que se han vertido hacia el sur de la isla, de aspecto desértico africano, tan distinto al norte que habíamos de atravesar.

EN LAS REGIONES DEL TEIDE

A lo largo de la serie de calderas modernas que jalonan la divisoria central de la isla (esquema 2), entre la depresión de Güindo y aquella otra de la Orotava, nos dirigimos a una sección donde se presenta el cráter más antiguo entre todos los que observábamos. El fenómeno se divisaba como un murallón de sucesivas coladas basálticas superpuestas, a las que se les conoce con el nombre de Las Cañadas (fig. 1 y esquema 2). Las Cañadas son los restos de las antiguas paredes que formaron la gran chimenea de un primitivo Teide. Es la caldera mayor de todas las conocidas en estas zonas centrales y, por consiguiente, la más antigua, ya que como veremos más adelante, a medida que avanzan los tiempos terciarios y cuaternarios, las sucesivas manifestaciones volcánicas son de menos intensidad y, en consecuencia, de proporciones más reducidas (fig. 2).

El viajero que por primera vez llega a estas secciones de los 2.600 m., se imagina estar en presencia de un paisaje verdaderamente lunar. Por todas partes se ven restos de cráteres pertenecientes a una reciente actividad volcánica, pequeños conos eruptivos derivados de las modernas erupciones y siempre diseminados en el interior de las antiguas calderas y aparatos. A la entrada de la carretera, en Las Cañadas, se ven dos conos de coloración oscura, debida a los materiales lapídicos que los forman, y ya en el interior de este primitivo cráter se ven los llanos típicos del fondo de toda caldera de nivel más bajo que la chimenea, formada por las coladas basálticas que la rebasaron en las épocas de actividad eruptiva. Estos llanos, dominados por los enhiestos labios basálticos que formaron la antigua chimenea, se presentan salpicados de pequeños conos eruptivos cuaternarios y de corrientes lávicas, localizado todo ello en el antiguo cráter, como el Teide en el antiguo de Las Cañadas (fig. 2). En esta zona no se presentan los valles de erosión normal, debido a la permeabilidad de estos suelos, que no permiten la formación de corrientes superficiales; la erosión llega hasta la periferia de estos llanos, sin penetrar en las secciones de la antigua caldera (fig. 6).

A occidente, el Pico Viejo está formado por los restos de un cráter de dimensiones menores que el primitivo de Las Cañadas y mayor que su lateral y más moderno del Teide; ambos en el interior del más antiguo de Las Cañadas. En consecuencia, la disminución progresiva en extensión, que presentan los dos cráteres, Pico Viejo y actual Teide, así como los pequeños conos eruptivos cuaternarios que indicamos, demuestran que la intensidad máxima, en un principio representada en el cráter de Las Cañadas, disminuye a medida que avanzan los tiempos geológicos, sucediendo a éste en magnitud el de Pico Viejo, de dimensiones menores, a su vez, que el Teide.

Como manifestaciones póstumas a esta actividad, se presentan las numerosas bocas cuaternarias de lapili, así como algunos abovedados de naturaleza volcánica, que hemos observado también en las regiones centrales de la isla. Entre estas modernas calderas del cuaternario, la falda del Teide, el cono anterior a éste de Pico Viejo y en el primitivo cráter de Las Cañadas, se extienden lomas tobáceas que forman un inconexo y laberíntico relieve, faltar de topografía erosivo-normal, en el que el viajero se pierde fácilmente por la reducción que presenta el horizonte sensible dentro de aquel agitado mar de piedra, donde la toba domina al lado de los tufos y cenizas volcánicas, de la piedra pómez y del lapili (fig. 7). Todo este panorama, exhausto de humedad y de vegetación, termina en los linderos de la antigua chimenea que hoy forma Las Cañadas, y en sus paredes verticales se ven los estratos basálticos, cuyos prismas se presentan superpuestos a las anteriores y sucesivas coladas. El rebase de las cenizas volcánicas, con sus distintas coloraciones, se acopla a las ondulaciones de aquellas coladas, comprimiéndose en las secciones sinclinales, a la par que se esponjan en las anticlinales (fig. 3).

LAS CALDERAS Y LOS VALLES TECTÓNICOS

No todo el contorno de la antigua chimenea de Las Cañadas se presenta intacto y concéntrico, sino que, por el contrario, la antigua caldera se abre hacia el mal llamado valle de la Orotava, a semejanza de lo que ocurre con la caldera de la isla de La Palma. El proceso eruptivo y de formación de las secciones de que tratamos y aquellas de La Palma, tienen una correlación y semejanza, a nuestro juicio. La rotura del primitivo cráter de Las Cañadas presenta una dirección N. NW-S. SE. (hacia la Orotava), del mismo modo que el de La Palma; ambas, secciones de rotura, tanto en una como en otra isla, tienen, según nuestra opinión, un origen tectónico y no de erosión.

Nosotros observamos también una gran diferencia entre los materiales

de erupción, de los volcanes primitivos y aquellos de los aparatos modernos. En efecto, en el primitivo cráter de Las Cañadas las formaciones son basálticas y a ellas se superponen cenizas de coloración distinta y de sedimentación posterior, ya que sus capas se adaptan al modelado que presentan las coladas que fosilizan (figs. 3' y 8). Aquella caldera no fué de explosión en el sentido de Huges; su gran dimensión (la mayor de las que existen en Tenerife) contrasta con los pequeños y más modernos cráteres de explosión, bien representados en los conos de lapili, que presenta la entrada de Las Cañadas y al SE. de la carretera, que desde las cumbres se dirige a la sección sur de la isla.

Nosotros creemos que los canales subterráneos atravesados por la lava de la erupción provocan el hundimiento de la superficie, cuyo subsuelo atraviesan, cuando cesa el fenómeno volcánico: el hundimiento superficial se debe, pues, no solamente al retraimiento que se produce en la corriente lávica subterránea al enfriarse, sino también por cesar la presión de afluencia que supone la corriente que abastece la erupción, cuyos póstumos gases y concentraciones magmáticas en subsuelo pueden producir los abovedados que vemos en el hundimiento de la Orotava.

Los fenómenos eruptivos de los valles de Güindo y de la Orotava pueden incluirse en la clasificación de Huges, referente a las depresiones de origen volcánico (apartado *d*); estos fenómenos se combinan con los del tipo "e" de aquella misma división. Nosotros no creemos, como algunos autores, en el desgaste lateral de estas calderas debido a la abrasión, ya que la erosión marina no forma arcos como los que presentan aquellas costas, sino plataformas que siguen de cerca la configuración vertical del relieve emergido.

En cuanto a la parte central de la isla suponemos que los flancos a modo de artesa, que forman los llamados valles de la Orotava y de Güindo, son originados (como en otras zonas del globo) por movimientos horizontales de magma (canales subterráneos o conductores, que han abastecido las erupciones), que dieron lugar al hundimiento de la superficie cuando cesó la afluencia de la corriente de lava subterránea, como desarrollamos en el párrafo anterior: en este momento se manifiesta al exterior la zona de este débil substratum, con sus pequeños conos y abovedados. El fenómeno del Teide es semejante al de la isla de La Palma, cráter abierto en forma alargada por coincidir con la faja subterránea, de débil resistencia, que fué recorrida por la lava, sobre la cual se han establecido los póstumos fenómenos eruptivos, que forman las calderas de explosión.

La pequeñez que caracteriza a los aparatos explosivos en la zona de depresión tectónica es consecuencia de la debilidad de la cámara magmática de subsuelo, que después de un período más o menos prolongado de tran-

quilidad, da lugar a los pequeños cráteres de que tratamos; ellos salpican no solamente las regiones de la artesa de hundimiento que forma la depresión de Güindo, sino también aquella otra de la Orotava, donde (a poca distancia de la población) se presentan bóvedas de origen eruptivo, pitones y pequeñas calderas de explosión, en cotas más elevadas. Estos aparatos de explosión son siempre de caldera circular no alargada, como se cree generalmente: alguno de ellos tiene el cráter roto. Esto es debido probablemente a que el empuje de la explosión se hizo con una mayor fuerza en determinado sentido, por el cual la boca del cráter pierde su forma circular perfecta; esto se deduce de la posición general del cono, el cual está inclinado con relación al eje central del cráter.

Materiales basálticos procedentes de Pico Viejo han rellenado la sección occidental del hundimiento de la Orotava, así como en la oriental se presentan las coladas derivadas de las zonas de Santa Ursula; esta disposición la observamos desde la carretera que atraviesa el borde de la depresión y al dirigirnos a La Laguna. Estas formaciones se presentan atravesadas por diques y rocas filonianas en las zonas más elevadas, lo que indica no solamente su modernidad, sino también la proximidad al foco de actividad del cual dimanan. Son zonas de débil resistencia, que se manifiestan en el moderno aparato del Teide, donde los materiales de piedra pómez demuestran el magma fresco o reciente que acompañó los deslizamientos ardientes que, solidificados, forman el pétreo laberinto que caracteriza la base de este cono volcánico (fig. 7).

Del análisis de estas formas de relieve volcánico puede deducirse, en resumen, que los conos más perfectos son los de explosión y que su conservación se debe en gran parte a los materiales muebles que los forman, aparte del poco tiempo que llevan expuestos a la acción de los agentes exteriores. Los aparatos más antiguos, por el contrario, se presentan con sus flancos hundidos en algunas secciones, y estas escotaduras, que algunos autores, como decimos, las creen debidas a la erosión, ya marina, ya normal, son un resultado de los fenómenos de naturaleza volcánica que se presentan en profundidad, como hemos indicado anteriormente.

En consecuencia, lo mismo se encuentran secciones hundidas en los flancos de los conos eruptivos de aquellos antiguos volcanes localizados en el interior de las tierras, como en aquellos otros que forman parte integrante de las costas, ya que ni la erosión normal ni la marina pueden actuar de una manera festoneada o cóncava, como es el caso de la configuración horizontal que presenta gran parte del litoral isleño: los arcos u óvalos costeros que presentan estas islas son cráteres con el flanco hundido y sumergido en las aguas del Atlántico. El litoral norte occidental de la isla de Hierro.

así como otras secciones costeras de las otras islas (en Tenerife, costa N.-NW. del monte de las Mercedes), se deben al fenómeno que indicamos (esquema número 2).

La rapidez de nuestra visita a Tenerife fué un obstáculo para seguir estos fenómenos en la depresión de Güindo, ya que en nuestro concepto esta zona ha de prestarse mejor que la de la Orotava al estudio de tan interesantes cuestiones.

La facilidad de exploración que ofrece Güindo sobre la Orotava, la creemos debida a que Güindo es sección donde no llegan las coladas del Teide, como ocurre con la de Orotava, donde los basaltos fosilizan la depresión y enmascaran la anterior factura, de reconocimiento difícil. La vegetación arbórea espontánea es otro elemento del que carece Güindo y que en la Orotava se presenta como otro obstáculo a la exploración, ya que se caracteriza por ser de gran desarrollo, aparte de la transformación humana que domina en estas últimas regiones.

El ciclo de erosión actual se detiene no lejos del borde de Las Cañadas y en la sección rota de la chimenea, por donde se abría aquel primitivo volcán terciario (figs. 1 y 6). La carretera desciende por la vertiente de la antigua salida, cruzando mediante numerosos zigzags la zona deprimida y a la que se le ha dado el nombre de valle de la Orotava. En el sentido morfológico de la palabra no es ningún valle, sino una depresión tectónica, de cuya evolución diremos dos palabras.

LA DEPRESIÓN DE LA OROTAVA

El Dr. Fernández Navarro la considera como un valle o zona delimitada por fallas, de las cuales dos las sitúa en los límites oriental y occidental, indicando una tercera desplazada hacia oriente con relación al centro del valle; Simón Benítez dice que no ha visto nunca las fallas a que alude Fernández Navarro. Nosotros no hemos visto la zona más que pasando por la carretera, y de lo que pudimos apreciar en aquel rápido viaje, creemos haber observado algunos fenómenos que no son precisamente fallas. En la parte occidental de la Orotava hemos observado unas hombreras a nivel superior al de los allanamientos que forman la depresión, y que Fernández Navarro atribuye, aunque sin gran seguridad, a la abrasión marina.

Aquellas hombreras parece que pertenecen al límite superior de un ciclo de erosión normal, que evolucionó hasta un perfil de equilibrio más avanzado que el de los actuales barrancos. El nivel de aquellas hombreras es el intermedio entre el de estas modernas barrancadas y aquel de las coladas basálticas, que presenta el labio enhiesto del límite occidental de la depre-

sión. En el límite oriental de este hundimiento y desde la carretera que de la Orotava se dirige a La Laguna, hemos observado una terminación de los estratos basálticos en flexión inclinada hacia el centro de la depresión, es decir, que no es la rotura vertical que pudiera ser originada por falla, sino que el corte forma una superficie de vertiente no rápida hacia el centro de la depresión. El fenómeno podría ser un deslizamiento de las coladas basálticas hacia las zonas más bajas que formaron la depresión, fenómeno que indica también la disminución de la actividad eruptiva. No es fácil llegar a una conclusión definitiva, aunque los fenómenos que hemos observado sean flexiones y no fallas, por la rapidez de nuestro viaje, aparte de que el deslizamiento de las modernas coladas basálticas impide la observación de los fenómenos de profundidad.

Si en este escarpe oriental es realmente difícil reconocer su origen por los fenómenos que acabamos de indicar, mayores dificultades presenta la región en la parte central: zonas modificadas por la mano del hombre a la par que por la erosión torrencial y marina en la sección inferior. Realmente nos faltó tiempo para examinar la zona, pues unas horas y de paso por aquellas carreteras no son suficientes para dar conclusión alguna; por la falta de tiempo para su estudio, algunas de nuestras deducciones no son más que conjeturas, expuestas a muchos errores. Lo que sí podemos decir es que la Orotava la creemos una zona de hundimiento volcánico, como hemos dicho anteriormente, y que se presenta rellena de coladas basálticas posteriores a su formación; coladas basálticas que, lo mismo que en Gran Canaria, fosilizan antiguas superficies formadas por derrubios y elementos de descomposición meteórica.

Esta alternancia de coladas basálticas y mantos de derrubio de la sección occidental de la Orotava, se observa seccionada por los barrancos cuaternarios. Su estudio es muy interesante, porque de él se puede llegar a conocer algunas de las oscilaciones que en el pasado presentaron estas vertientes septentrionales de la isla. De los sondeos en busca de aguas subterráneas para el riego, en zonas próximas a la costa, se deduce también que la isla tuvo alguna oscilación negativa y que todavía presenta secciones en inmersión, ya que los niveles freáticos de estas capas de derrubio interpuestas y alternas con las coladas basálticas, mezclan sus caudales acuíferos terrestres con las aguas marinas, donde la presión hidrostática de éstas supera a la de tierra. Muchas veces se me habló de la gran cantidad de pozos en los que, después del elevado coste de perforación, sus aguas eran tan salinas que no podían utilizarse para el riego: esto es prueba de que los materiales de derrubio se han sumergido en el mar después de su formación y que no han emergido todavía. No obstante, como vamos a ver en

la sección septentrional de la isla que nos queda por recorrer, gran parte del litoral norte es una costa donde la abrasión marina no deja de actuar desde los últimos tiempos del cuaternario.

RECORRIDO DE LA OROTAVA A GARACHICO

Desde la salida de la población de la Orotava, así como del Puerto de la Cruz y en dirección a occidente, se atraviesan los primeros valles debidos a la erosión de los últimos tiempos del cuaternario: sus laderas, formadas por derrubios, son aprovechadas por el hombre mediante muros de contención, a semejanza de lo que se hace en las regiones mediterráneas. En estas fajas de tierra, en las que se escalonan los bancales, el isleño cultiva sus productivos platanales.

A lo largo de la carretera se alineaban las flores propias de la vegetación subtropical, la *Chorisia speciosa*, el *Geranium odoratissimum*, el rojo carmín de la *Pointsettia pulcherrima*, la blancura de las campánulas de la *Brugmansia suaveoleus*, la *Bougainvillea spectabilis*, los gigantes cactus y una serie interminable de flores, árboles como el famoso Draco (*Dracaena Draco*), y arbustos que habíamos examinado de cerca en el maravilloso jardín botánico de la Orotava.

Después de abandonar estas secciones que delimitan la parte occidental de la depresión de la Orotava y a un nivel muy inferior al de las hombreras que hemos reseñado y que forman el horizonte más elevado de estas secciones, la carretera sigue los depósitos que forman el llano aluvial de piedemont, que tiene como nivel de base local la plataforma de abrasión cuaternaria, sobre la que se localizan los mayores poblados (fig. 9). Este llano aluvial que recorrimos está formado por la unión de los conos de deyección, originados en una época en que el nivel de base marino era algo superior al actual.

El llano aluvial de piedemont, de que tratamos, está surcado por barrancos que han profundizado sus thalwegs en la última etapa geológica: el fenómeno se relaciona con el último desplazamiento del nivel de base, a que dió origen el movimiento positivo que presenta la costa en la segunda mitad del cuaternario. Los elementos derrubiales de piedemont se hallan utilizados por el hombre y en ellos asienta sus platanales regados con las aguas dirigidas y almacenadas, que proceden de esta vertiente norte de Pico Viejo (figs. 8 y 9).

La faja derrubial se extiende desde el acantilado de erosión actual hasta la plataforma de erosión marina, que sirve de base a los conos de derrubio de que tratamos. Esta faja de cultivos y de verdor se extiende paralela a

la costa y domina las dos o tres hombreras de abrasión marina de los últimos tiempos del cuaternario.

Con rapidez pasamos la carretera que atraviesa esta región agrícola por excelencia, donde la población aparece con la característica de disseminación que domina en todas las zonas cultivables de la isla. La distribución disseminada que caracteriza al habitat rural de estas férciles regiones, se presenta salpicada de pequeños focos de población concentrada, que sirven como de mercado repartidor de los artículos de primera necesidad, así como de centros de administración a la par que de instrucción.

Desde todà la carretera se domina la plataforma inferior de abrasión marina, y en Garachico pudimos observar las dos últimas oscilaciones del nivel de base, que en las islas de la costa han dejado impresas sus hombreras de erosión que, bien representadas, se escalonan en la costa de aquel poblado. Garachico se halla rodeado de los materiales lapídicos procedentes de un cono explosivo, que tuvo su erupción en el año 18. Estas emisiones llegan hasta la pequeña caía del poblado, que abandonamos no sin lamentar la falta de tiempo que impidió seguir el recorrido de las costas más occidentales de la isla. A nuestro regreso hacia Santa Cruz de Tenerife, pudimos observar claramente algunos de los niveles que forman las plataformas de abrasión, las cuales resaltaban ante el rojizo horizonte a que dió lugar la desaparición del astro del día.

REGRESO A GRAN CANARIA Y PENÍNSULA

Por la noche regresamos a Las Palmas, sometidos al movimiento oscilatorio de aquellas aguas interinsulares, alborotadas por la corriente de Canarias y el vendaval norte que reinaba por aquellos días en el archipiélago. Mal día fué el siguiente, el cual pasamos por la carretera de la Cruz de Tejeda, envueltos en constante bruma.

Aquella noche abandonamos el archipiélago, en el que tan fraternalmente habíamos sido acogidos, y a la altura de Lanzarote despertamos, al amanecer del día siguiente, con mar de proa, que dió lugar al consiguiente retraso. La travesía del Atlántico, en dirección a Cádiz, fué sólo regular, navegando el primer día bajo un celaje de estratus, que nos privó de los rayos solares. El celaje estaba formado por nimbus, disseminados a modo de focos, de más o menos intensidad en el estratu-nimbus que, como casquete hemisférico, terminaba en algunas secciones del horizonte sensible; éste presentaba la coloración rojiza debida a los rayos solares que se dejaban entrever en lontananza, allá donde la depresión había terminado. La predicción del tiempo resultaba sencilla a deducir ante los acontecimientos atmosféricos; chubascos

hasta que terminaran de pasar aquellos focos de nimbus, los últimos vestigios de la gran depresión que fué causa del mal tiempo que tuvimos en el archipiélago, y tiempo despejado con viento fresco para el resto del viaje.

Así, en efecto, continuó el tiempo hasta nuestra llegada y salida de Cádiz, y en aquellas condiciones se hizo también la travesía del Estrecho, noche clara de luna, merced a la cual pudimos observar la costa africana, con las luces de Tánger y de Ceuta al sur, Tarifa y Gibraltar al norte. El buen tiempo continuó en nuestra travesía mediterránea hasta la altura de Cabo de Palos, que, al anochecer, los elevados cirrus predecían el comienzo de otro mínimum barométrico que, al igual que en Canarias, había de ser un obstáculo en nuestra visita a la ciudad condal, donde la pronosticada lluvia fué nuestra compañera. Al día siguiente abandonamos el mínimum por la noche, cuando salíamos de la gran metrópoli mediterránea, dirigiéndonos a la ciudad del Cid.

Réstanos dar las gracias por aquellos rasgos de hospitalidad que para con nosotros tuvieron personas amigas, cuyos nombres sentimos no recordar, y a los Cabildos de las dos principales islas, sin cuyo apoyo nuestra visita a las paradisíacas Afortunadas se hubiera malogrado.

