

I. — SUCESION DE LAS UNIDADES GEOLOGICAS QUE FORMAN LA ISLA DE TENERIFE

En la isla de Tenerife pueden establecerse varias unidades volcano-estratigráficas que se han sucedido en el tiempo, alternando emisiones básicas y sálicas. Entre estos grandes conjuntos no existen límites tajantes, sino que, por el contrario, aparecen materiales de transición. Sin embargo, a gran escala podemos distinguir hasta cinco unidades bien definidas, aunque algunas de ellas presentan una gran complejidad.

Una cronología absoluta de estas series no ha podido establecerse por métodos paleontológicos, dada la total ausencia de fósiles en las series antiguas. No obstante, según observaciones paleomagnéticas y determinaciones de edad absoluta por el método K-Ar, así como por comparación con los materiales datados en otras islas, puede aceptarse una edad miocena para los afloramientos estratigráficamente más bajos.

Enumeramos seguidamente los grandes conjuntos volcano-estratigráficos de la isla, en orden de antigüedad decreciente.

SERIE ANTIGUA.

Los conductos de emisión de esta serie, de carácter basáltico, son grandes fisuras que siguen las directrices de las actuales cordilleras de Anaga, Teno y Cumbres de Pedro Gil.

SERIE CAÑADAS.

Los materiales de esta serie, donde dominan los productos sálicos, levantaron en el centro de la isla un gigantesco estratovolcán, hoy desaparecido en su mayor parte, del que son testigos la pared del Circo de Las Cañadas (hoja I.110, Santiago del Teide) y su vertiente meridional.

SERIE TRAQUÍTICA Y TRAQUIBASÁLTICA.

Intimamente relacionada con la anterior, representa un periodo de transición en la evolución magmática.

SERIE III.

Representa un periodo de emisiones basálticas que recubren casi toda la isla, enmascarando las formaciones anteriores. Sus centros de emisión se concentran a veces, formando verdaderos campos de volcanes.

SERIE RECIENTE SÁLICA.

Sus materiales forman el accidente topográfico más espectacular de la isla, Pico de Teide, que se levanta desde los 2.000 a los 3.718 metros en la región central, ocupando en el interior del Circo de Las Cañadas el lugar del anterior edificio sálico hoy desaparecido.

SERIE RECIENTE BÁSICA.

En época muy reciente, se reactiva el vulcanismo basáltico con diversas emisiones, la última de las cuales tuvo lugar en el año 1909.

II.—DESCRIPCION DE LAS FORMACIONES DE LA HOJA NUMERO 1.096, TEGUESTE

La Hoja 1.096, situada al norte de la isla, está constituida en su mayor parte por una zona montañosa que corresponde al Macizo de Anaga (hoja 1.097), y que contrasta con la plataforma costera del borde occidental.

Las plataformas costeras vienen determinadas por coladas sucesivas de la serie III basáltica, algunos de cuyos centros de emisión están en la Hoja.

Todo el macizo montañoso forma parte de la serie basáltica antigua, atravesada por una importante red filoniana, en la que destacan varios pitones sálicos pertenecientes a la serie Cañadas, que probablemente están relacionados con algunas planchas fonolíticas que la erosión ha dejado aisladas en las crestas.

A) FORMACIONES VOLCANICAS

SERIE BASÁLTICA ANTIGUA.

Caracteres geológicos.—La base de esta serie es desconocida, ya que se encuentra bajo el nivel del mar en la costa y los profundos barrancos tampoco han descubierto el substrato; no obstante, se aprecia una notable diferencia cronológica entre la base y el techo de esta formación. Existe un marcado contraste entre los materiales que afloran en el Valle de Taganana y los del resto de la Hoja. Los primeros, mucho más antiguos, están totalmente alterados, y la red filoniana es tan densa que apenas deja ver la roca encajante. Estas diferencias las refleja, además, una importante discordancia erosiva representada por sedimentos, bien clasificados y estratificados en algunos puntos, que en la vertiente norte del Roque del Fraile supera los 100 metros de potencia.

Destacan en la serie antigua de esta Hoja la gran proporción de piroclastos y escorias que han favorecido la excavación de amplios y profundos valles, con una complicada red de drenaje. Son muy típicas en esta serie la morfología amesetada de algunas montañas: Mesa Mota y Mesa de Tejina, esta última coronada por una plancha de fonolitas máficas de la serie Cañadas.

En algunos casos la erosión ha dejado al descubierto grandes chimeneas o conductos de emisión, que semejan verdaderos pitones. Como conductos de emisión hay que considerar también los diques de la red filoniana pertenecientes a esta serie, entre los que predomina la orientación N. 40° E., si bien puede observarse una cierta disposición radial con centro al NE. de la Hoja. Los diques son casi todos verticales o subverticales, y su potencia oscila entre unos centímetros y diez metros.

Caracteres petrográficos.—Podemos distinguir dos tipos principales: uno augítico-olivínico, más abundante, y otro que aparece esporádicamente con anfíboles.

Basaltos con fenocristales de augita y olivino.—Son rocas porfídicas con grandes fenocristales de augita y olivino. La augita se presenta en forma de cristales de color pardo y de tipo idiomorfo; frecuentemente está maclada y zonada, conteniendo en muchas ocasiones inclusiones de opacos. Está sin alterar. El olivino aparece en forma de cristales incoloros, idiomorfos, de aspecto prismático-exagonal, que al disminuir de tamaño van tomando formas redondeadas. Presentan frecuentes roturas y generalmente están alterados a iddingsita, bien en forma de anillos enmarcando el cristal o bien totalmente transformados. La pasta es hipocristalina, con cristales alargados de plagioclasa, olivino, augita y opacos; estos opacos presentan formas redondeadas o cúbicas casi perfectas, y a medida que crecen en tamaño se hacen más idiomorfos.

Al aumentar el grado de cristalización de la roca va aumentando la cantidad de plagioclasa y augita.

Encontramos todos los términos de transición en este tipo de rocas, desde los exclusivamente olivínicos hasta los que tan sólo tienen augita; cuando ambos minerales se presentan juntos, la augita predomina sobre el olivino, encontrándose cristales mayores de augita. A veces presentan vacuolas rellenas de carbonatos y zeolitas.

Dentro de este mismo grupo de basaltos encontramos otro tipo en que junto a la augita y olivino, como fenocristales, aparecen plagioclasas, en forma de cristales de gran tamaño, tabulares, idiomorfos; suelen estar maclados polisintéticamente. Esta última variedad de roca forma frecuentemente lavas del tipo pahoe-hoe, y son más cristalinas que las anteriores.

Dentro de este mismo grupo de rocas basálticas, y coincidiendo totalmente en cuanto a su composición, encontramos un grupo de basaltos afaníticos, llamados así por no presentar fenocristales y tener una textura hipocristalina.

El mineral principal es la plagioclasa, seguido del olivino, que presenta alteraciones a iddingsita.

Son basaltos antiguos-olivínicos, cuya rápida cristalización impidió la formación de fenocristales.

Basaltos anfibólicos.—Rocas porfídicas holocristalinas. En su composición entran las plagioclasas, augitas, anfíboles y escasos olivinos, que en ocasiones no aparecen.

La presencia de anfíboles indica una mayor alcalinidad del magma originario y una mayor presión de volátiles.

La plagioclasa se presenta en forma de cristales idiomorfos, tabulares, con maclas polisintéticas.

La augita es idiomorfa y está zonada, pasando a ser más egiánica en el centro.

El anfíbol se presenta en cristales marrones muy pleocroicos, rodeados generalmente de un anillo de transformación o halo de opacos (oxihornblenda), quedando en ocasiones una masa de opacos con la forma del anfíbol. Están maclados y tienen formas redondeadas y alargadas.

SERIE CAÑADAS.

Son muy abundantes los diques sílicos que atraviesan toda la formación antigua. Estos diques, y principalmente los pitones, fueron los conductos de emisión de unos materiales que han desaparecido en gran parte, y sólo quedan algunas planchas sílicas aisladas como únicos testigos de una cobertera que debió ser importante. Los diques fonolíticos y traquíticos destacan sobre el terreno por su color claro, debido al alto grado de alteración; semejan a veces fuertes paredones cuando atraviesan materiales piroclásticos menos resistentes a la erosión. Casi todos los pitones tienen el aspecto de verdaderos domos exógenos y en algunos se aprecia una disyunción columnar grosera; es frecuente encontrar en ellas enclaves de sienitas nefelínicas. Todos los pitones tienen apófisis más o menos importantes que se disponen con una clara orientación N. 40° E., que coincide con la dirección estructural más típica de la serie antigua.

Las planchas son potentes y la discordancia en su base viene marcada al menos por un paleosuelo, aunque tienen aproximadamente el mismo buzamiento que las coladas basálticas subyacentes. Ya hemos dicho que la actual red de drenaje afecta en gran manera a estos materiales, pero al destruirlos casi totalmente han desaparecido también las discordancias más netas con la formación antigua. En cualquier caso, la serie Cañadas presenta unos materiales muy típicos que se encuentran en toda la isla apoyados sobre la serie antigua, si bien las manifestaciones sílicas, donde adquieren verdadera importancia es en la zona de Las Cañadas (hoja de Guía de Isora), donde originaron un gran edificio central, hoy desaparecido.

Caracteres petrográficos.

Pitones y planchas de fonolitas máficas.—La serie Cañadas inferior, aparte de los traquibasaltos y basaltos alcalinos incluidos en ella, tiene como exponente sílico las planchas de fonolitas máficas y algunos pitones que posiblemente fueron sus conductos de emisión.

Son rocas con textura porfídica cristalina. Los fenocristales, bastante abundantes, son de piroxeno y anfíbol. La pasta está formada por plagioclasa abundante, hauyna, ferromagnesianos y opacos fundamentalmente.

El piroxeno, con tendencia idiomorfa o subidiomorfa es augita; llenos de color violáceo, augitas titanadas y predominan en los cristales más pequeños, generalmente. También hay augitas egrínicas; la

mayor parte están zonadas, siendo el borde de augita titanada. Tienen inclusiones de opacos y granos de apatito.

Los anfíboles aparecen casi siempre alterados.

El feldespatoide más frecuente es la hauyna, que abunda en la pasta y aparece también como fenocristales generalmente alterados.

La plagioclasa, en pequeños cristales tabulares maclados, es el componente más abundante de la pasta.

Los opacos, de diferentes tamaños y formas, son también abundantes. Como accesorios existen principalmente apatito y esfena.

Los análisis químicos de una roca de la Mesa de Tejina dan los siguientes resultados (analista, E. Ibarrola):

SiO ₂ ...	50,25
Al ₂ O ₃ ...	17,08
Fe ₂ O ₃ ...	4,41
FeO...	4,13
MnO...	0,23
MgO...	3,64
CaO...	5,76
Na ₂ O...	5,36
K ₂ O...	3,06
TiO ₂ ...	2,11
P ₂ O ₅ ...	0,92
H ₂ O+ ...	2,51

Números de Niggli:

si...	140,67
al...	28,1
fm ...	34,6
c... ..	17,3
alk ...	20,0
k... ..	0,27
mg ...	0,43

Norma molecular:

Or ...	18,5
Ab ...	38,5
An ...	13,8
Ne ...	6,4
Di ...	7,7
Ol ...	5,5
Ap ...	1,9
Ilm ...	3,0
Mt ...	4,7

Asimismo, el análisis químico de una muestra procedente del Pitón de las Animas da los siguientes resultados (analista, J. L. Brandle):

SiO ₂ ...	56,9
Al ₂ O ₃ ...	21,82
Fe ₂ O ₃ ...	1,27
FeO...	0,45
MnO...	0,13
MgO...	0,26
CaO...	1,41
Na ₂ O...	10,76
K ₂ O...	5,55
TiO ₂ ...	0,16
P ₂ O ₅ ...	0,01
H ₂ O+ ...	1,30

Números de Niggli:

si..	189,0
al..	42,7
fm	6,0
c...	5,0
alk	46,3
k..	0,25
mg	0,20

Norma molecular:

Or	31,2
Ab	25,0
Eg	5,6
Wo	1,0
Di	2,9
Ne	34,0
Tit	0,3

Diques traquíticos.—Porfídicos o microcristalinos, los primeros tienen fenocristales de anortosa, augita egirínica y en algunos casos anfíbol alcalino. La pasta está formada por feldespato potásico abundante, algo de piroxenos alcalinos y minerales opacos.

Diques y pitones fonolíticos.—Son en general ofíticos, con textura traquítica. El feldespato en forma de microlitos es anortosa sódica y constituye la mayor parte de la roca. Los feldespatoides aparecen como pequeños cristales no muy abundantes.

El análisis químico de uno de estos diques en la carretera que conduce de San Andrés al Bailadero da los siguientes resultados (analista, J. L. Brandle):

SiO ₂ ...	56,5
Al ₂ O ₃ ...	18,71
Fe ₂ O ₃ ...	2,27
FeO...	1,13
MnO...	0,14
MgO...	1,10
CaO...	2,98
Na ₂ O...	8,20
K ₂ O...	4,72
TiO ₂ ...	0,35
P ₂ O ₅ ...	0,05
H ₂ O+ ...	3,69

Números de Niggli:

si	190,87
al	37,1
fm	15,0
c	10,8
alk	37,1
k...	0,27
mg	0,36

Norma molecular:

Or	27,7
Ab	40,4
An	0,3
Wo	1,4
Di	7,0
Ne	19,7
Mt	2,4
Tit	0,9
Ap	0,2

SERIE BASÁLTICA

Este episodio está muy alejado en el tiempo de la serie basáltica antigua, por lo que las discordancias en el terreno se aprecian perfectamente aunque los materiales en muchos casos sean idénticos. No es frecuente que los centros de emisión de esta serie aparezcan en zonas altas de la formación antigua, no obstante este caso se da en el volcán —muy deteriorado— de “Las Rosas”, cuyas coladas corrieron por uno de los barrancos y se abrieron en abanico al llegar al mar, formando la plataforma de Punta Hidalgo y cerrando la desembocadura de varios barrancos, lo que originó un gran depósito de sedimentos, que hoy aparecen colgados en los barrancos actuales.

El resto de los materiales recientes bordea la serie antigua, y algu-

nos de sus conos aparecen en las estribaciones de aquélla. Es indudable que en la zona occidental de la Hoja estas coladas cubrieron una antigua serie marina, ya que en la discordancia apreciable en la costa existen playas y dunas fósiles cuaternarias.

Algunos conos de esta serie están muy deteriorados, pero siempre conservan su estructura; otros, en cambio, están perfectamente conservados, como la Montaña de la Calderita, con su cráter calderiforme circular.

Las lavas llegaron hasta el mar, y los cultivos actuales no permiten distinguir frentes de coladas, que suelen ser delgadas y escoriáceas, apreciándose los olivinos y piroxenos a simple vista. La Montaña de los Dragos es un típico volcán escudo de esta serie.

Caracteres petrográficos. — Textura porfídica bastante cristalizada. Suelen ser ricos en cristales de olivino, se presentan idiomorfos y rara vez alterados a iddingsita. La pasta está formada por cristales tabulares de plagioclasa, ferromagnesianos y opacos. Lo normal es que la plagioclasa predomine en la pasta.

FORMACIONES SEDIMENTARIAS

1. SEDIMENTOS INTERCALADOS EN LA SERIE ANTIGUA.

Se trata de una formación sedimentaria más potente localizada en Tenerife; sin embargo, su extensión superficial se reduce a los afloramientos del Valle de Taganana, especialmente bajo el Roque del Fraile, donde alcanzan los 100 metros de potencia, que se adelgaza notablemente en el acantilado de la costa norte. En la base de la Peña Friolera los mismos sedimentos, aunque menos potentes, presentan una clara selección y estratificación. Buzan hacia el norte muy suavemente en las zonas altas (450-550 m.), para caer rápidamente hacia el mar en las zonas costeras. La amplitud del Valle de Taganana y el gran volumen de derrubios de ladera en la costa norte impiden seguir y correlacionar estos sedimentos que pueden tener gran valor, ya que parecen señalar una discordancia dentro de la serie antigua, como indicamos al describir esta serie.

Las arenas y cantos de esta formación presentan una gran variedad de basaltos. Presentan inyecciones basálticas de sills y diques, así como de rocas sálicas.

Estos sedimentos son de color oscuro y presentan numerosas fallas hasta de dos metros de salto.

2. SEDIMENTOS EN LA BASE DE LA SERIE CAÑADAS.

Están situadas como afloramientos dispersos en las partes altas del Macizo de Anaga, formando un conjunto de estratos de materiales claros, con una potencia de unos 12 metros. Buzan ligeramente hacia el

Sur y se adaptan a una superficie topográfica anterior a su deposición. Están situados entre los 850 y 900 metros de altura sobre el nivel del mar, ocupando en algunos trayectos la divisoria de la cordillera de Anaga. Sus componentes más característicos proceden de productos piroclásticos sálicos, así como cantos muy numerosos de fonolita y, en menor proporción de basaltos. Los cantos son redondeados y tienen una corteza de alteración de más de un centímetro de espesor. También se encuentran algunos fragmentos de sienitas alcalinas.

Los sedimentos están atravesados por diques verticales de basalto y fonolita; sobre ellos descansan a veces las planchas de fonolitas máficas (Roque del Agua) o basaltos alcalinos de la misma serie Cañadas inferior.

La posición tan elevada de este nivel sedimentario hace suponer que la península de Anaga debió ser muy extensa en el momento del depósito.

3. SEDIMENTOS COSTEROS DE BAJAMAR-PUNTA HIDALGO.

Forman una verdadera terraza adosada a los escarpes de la serie antigua en este tramo de la costa, y están formados por una mezcla de derrubios de ladera y depósitos de rambla acumulados en un caótico conglomerado bastante soldado, de un volumen y potencia tan considerable que sólo puede explicarse por la existencia de una barra formada por basaltos de la serie III, que al introducirse en el mar favorecieron esta acumulación de sedimentos, protegiéndola a su vez de la erosión marina.

Esta posible barra ha desaparecido en gran parte o está sumergida, pero los sedimentos se han cementado de tal forma que se comportan como una roca compacta ante la abrasión marina.

4. SEDIMENTOS LAGUNARES DE LA VEGA DE LA LAGUNA.

Estos sedimentos arcillosos que aparecen al sur de la Hoja, en la zona de Las Canteras, se deben a la colmatación de un típico barranco abierto en la serie antigua, que fue obstruido por coladas de la serie III, formándose una laguna cuyos sedimentos constituyen la llanada actual.

5. DUNAS FÓSILES DE ARENA ORGÁNICA EN MILÁN (TEJINA).

Estas dunas están sobre capas de basaltos —probablemente la rasa de serie antigua— a una altura de 45 metros sobre el nivel del mar, estando recubiertas por varias capas de basaltos serie III. Sus granos están compuestos por fragmentos de conchas de gasterópodos y lamebránquios, y caparazones de foraminíferos, con pocos elementos volcánicos. Los bordes de estas dunas se extienden hacia el W. en un largo tramo, mezclándose con la playa cuaternaria de los 10 metros.

6. ALMAGRES.

Muy frecuentes en la serie antigua corresponden a suelos, a veces, vegetales, que fueron cubiertos por coladas de lava ardiente, rubefaciéndolos y haciendo desaparecer todo resto de origen orgánico.

7. OTROS SEDIMENTOS.

Las ramblas, derrubios de ladera, terrazas, etc., alcanzan importancia local en algunos puntos aislados de la Hoja y están en franco proceso de destrucción.

III.—SINTESIS GEOLOGICA

Ya hemos hecho referencia a los materiales más antiguos de esta Hoja, que equiparamos a los que existen en la base de la península de Anaga (hoja 1.097). No hay datos para precisar su edad, pero corresponden sin duda a un antiguo basamento insular. La serie basáltica antigua, que a efectos cartográficos comprende también el citado substrato basáltico, se prolonga durante un considerable lapsus de tiempo, dando lugar a un apilamiento sucesivo de coladas, escorias y piroclastos, entre los que hay almagres o paleosuelos que revelan periodos de inactividad. Las coladas caen suavemente a ambos lados de una imaginaria línea de cumbres que coincide a grandes rasgos con la dirección E.-W. de las actuales crestas. Estas direcciones estructurales coinciden con gran parte de la red filoniana, apoyan la hipótesis ya expresada por Fritsch y Reiss (1868) de una emisión a lo largo de fisuras que tendrían la dirección de las actuales líneas de cumbres.

Las manifestaciones filonianas sálicas tienen gran importancia en esta Hoja, con grandes pitones como el Picacho del Roque, Roque de los Pinos, Carboneras, Lomo Alto, Roque Negro, Roque de los Pasos, Roque de las Animas, Roque de Enmedio, etc., y diques pitones como el complejo circular en la cabecera del Barranco de San Andrés y otros muchos de varios metros de potencia que pueden seguirse a lo largo de algunos kilómetros.

Las planchas sálicas que hoy aparecen aisladas sobre la Montaña Tejina, Taborno, Roque del Agua, Roque Chique, etc., debieron estar conectadas con algunos de estos pitones o con otros conductos similares ya desaparecidos.

La serie antigua se prolonga al W. de la Hoja en los acantilados costeros, y sobre ella se apoyan en discordancia los basaltos de la serie III, pertenecientes a un episodio básico mucho más reciente y del que se conservan sus centros de emisión en mejor o peor estado. La Montaña de la Calderita es un típico ejemplo de un cono basáltico con escorias, lapillis y bombas; posee un cráter calderiforme perfec-

tamente conservado. Otros conos más deteriorados de esta serie son la Montaña del Español, la Montaña de San Gonzalo, Las Rosas, etc., y un volcán escudo que es la Montaña de Los Dragos.

Esta Memoria explicativa ha sido redactada por:

V. Araña y A. Aparicio, bajo la dirección del Prof. J. M. Fúster.

BIBLIOGRAFIA DE TENERIFE

- ABDEL-MONEN, A.; WATKINS, N. D., and GAST, P. W. (1967): Volcanic history of the Canary Island (abs).—*Am. Geophys. Union Trans.*, vol. 48, págs. 226-227.
- ARAÑA, V. (1966): Estudio geológico y petrográfico de los diques de la pared de Las Cañadas del Teide. (Inédito.)
- BARKER-WEBB, P., et BERTHELOT, S. (1839): Histoire Naturelle des Iles Canaries, vol. II.—Géologie. París.
- BENÍTEZ PADILLA, S. (1946): Síntesis geológica del Archipiélago Canario.—*Estudios Geológicos*, núm. 3, págs. 3-19.
- BLUMENTHAL, M. M. (1961): Rasgos principales de la geología de las Islas Canarias con datos sobre Madera.—*Bol. Inst. Geol. y Minero de España*, vol. 77, págs. 1-130.
- BORY DE ST. VICENT, G. M. (1803): Essai sur les Iles Fortunées et de l'antique Atlantide, ou Précis de l'histoire de l'Archipel des Canaries.—París.
- 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. de Hist. Nat.*, 50, págs. 1-32.
- (1953): *Lacerta maxima* n. sp., de la fauna continental extinguida del Pleistoceno de las Canarias.—*Estudios Geológicos*, núm. 17, págs. 7-34.
- (1954 a): Geografía general de las Islas Canarias, tomo I. *Goya, Ediciones*. Santa Cruz de Tenerife, 410 págs.
- (1954 b): Tubos en las coladas volcánicas del Teide.—*Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo homenaje, págs. 105-115.
- (1955): Algunos yacimientos de augita en Tenerife.—*Estudios Geológicos*, vol. 12, págs. 27-36.
- (1962): El circo de "Las Cañadas" y sus dependencias.—*Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo LX, págs. 93-108.
- BRUN, A., et MONTAGNIER, F. (1908): Quelques recherches sur le volcanisme du Pico de Teyde et au Timanfaya (troisième partie).—*Arch. Sc. Phys. et Nat. de Genève*, vol. 25.
- BRUN, A., et COLET, L. (1910 a): Etude des matériaux recoltés par M. Henry, F. Montagnier, F. R. G. S. au Volcán de Chinyero (Tenerife, Canarias). Erupción de noviembre de 1909.—*Arch. Sc. Phys. et Nat. de Genève*, vol. 39.
- (1910 b): Etude au Volcán de Chinyero.—*Arch. Sc. Phys. et Nat. de Genève*, vol. 39.
- BUCH, L. VON (1825): Physikalische Beschreibung der Kanarischen Inseln.—Berlín.
- CALDERÓN, S. (1880): Nuevas observaciones sobre la litología de Tenerife y Gran Canaria.—*An. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 9, págs. 203-283.
- (1884): Edad geológica de las Islas Atlánticas y su relación con los continentes.—*Bol. Soc. Geográfica*, vol. 9, págs. 377-399. Madrid.
- COLLET, W., et MONTEGNIER, F. (1910): Sur la recente eruption de Chinyero a Tenerife.—*Arch. Sciences Phys. et Mat.*, vol. 29. Genève.
- DENIZOT, G. (1934): Sur la structure des Iles Canaries, considérée dans ses rapports avec le problème de l'Atlantide.—*C. R. Acad. Sciences*, vol. 199, págs. 372-373.
- DITTLER, E., et KOHLER, A. (1927): Mineralogische-petrographische Notizen vom Pico de Teyde.—*Centralblatt f. Min. A.*, n.º 4.
- FERNÁNDEZ-NAVARRO, L. (1910): Sobre la erupción volcánica del Chinyero (Tenerife).—*Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 10, págs. 104-122.
- (1911): Erupción volcánica del Chinyero (Tenerife), en noviembre de 1909.—*Anales de la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, vol. 5, págs. 1-98.
- (1912): Nuevos datos sobre el Volcán Chinyero (Tenerife).—*Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 12, págs. 74-78.
- (1916): Sobre el Teide y Las Cañadas (Tenerife).—*Conferencias en la R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 16, págs. 437-438.
- (1917 a): Sur la structure et la composition petrographique du Pic du Teyde.—*C. R. de la Academie des Sciences de Paris*, vol. 165, págs. 561-563.
- (1917 b): Le Pic du Teyde et le Cirque de Las Cañadas a Tenerife.—*C. R. de la Academie des Sciences de Paris*, vol. 165, págs. 471-473.
- (1917 c): El Teide y la geología de Canarias.—*Conferencia. Santa Cruz de Tenerife*, 27 págs.
- (1919 a): Las erupciones de fecha histórica en Canarias.—*Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 11, núm. 2.
- (1919 b): Algunas consideraciones sobre la constitución geológica del Archipiélago Canario.—*Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, vol. 19, págs. 298-305.
- (1924): Datos hidrogeológicos en el Valle de La Orotava. Santa Cruz de Tenerife, 95 págs.
- (1925): Datos sobre el volcanismo canario.—*Bull. Volcanologique*, vol. 2, págs. 129-155.
- (1926): Iles Canaries. Excursion A-7.—*Cong. Géol. Intern.*, 122 págs.
- FRIEDLANDER, I. M. M. (1915): Über vulkanische Verwerfungstäler.—*Zeitschr. für Vulkanologie*. Band. II. Berlín.

- FRITSCH, K. VON (1867): Reisebilder von der Kanarischen Inseln.—*Pet. Geogr. Mitt. Erg. Bd.*, 5/22, págs. 1-44.
- (1870): Über die ostatlantischen Inselgruppen.—*Ber Senck. Naturforsch Ges.*, págs. 72-113.
- FRITSCH, K. VON; HARTUNG, G.; REISS, W. (1867): Tenerife, geologisch-topographisch untersucht. Ein Beitrag zur Kenntnis vulkanischer Gebirge.—Winterthur.
- FRITSCH, K. VON, and REISS, W. (1858): Geologische Beschreibung der Insel Tenerife. Wurter, and Co.—Winterthur, 496 págs.
- FÚSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, M.; ALONSO, U., y APARICIO, A. (1968): Geología y Vulcanología de las Islas Canarias. Tenerife.—*Inst. "Lucas Mallada"*, C. S. I. C. Madrid.
- FÚSTER, J. M.; GARCÍA CACHO, L.; HERNÁNDEZ-PACHECO, A., y MUÑOZ GARCÍA, M. (1968): Geología y Vulcanología de las Islas Canarias. Gran Canaria.—*Inst. "Lucas Mallada"*, C. S. I. C. Madrid.
- FÚSTER, J. M.; FERNÁNDEZ SANTÍN, S., y SAGREDO, J. (1968): Geología y Vulcanología de las Islas Canarias. Lanzarote.—*Inst. "Lucas Mallada"*, C. S. I. C. Madrid.
- FÚSTER, J. M.; CENDRERO, A.; GASTESI, P., y LÓPEZ RUBIO, J. (1968): Geología y Vulcanología de las Islas Canarias. Fuerteventura. *Instituto "Lucas Mallada"*, C. S. I. C. Madrid.
- GAGEL, C. (1908): Der Pic de Teyde auf Tenerife.—*Himmel und Erde*, volumen 20, págs. 320-328.
- (1910): Die mittelatlantischen Vulkaninseln.—*Handbuch der regionalen Geologie*, vol. 7 (10), págs. 1-32.
- (1925): Begleitworte zu der Karte von La Gomera mit, einen Anhang über die Kalderafrage.—*Z. Deutsch Geol. Ges. A. Abhandlungen*, 77, págs. 551-574.
- GARCÍA DEL CASTILLO (1880): Nota geológica referente a la isla de Tenerife.—*Bol. Com. Mapa Geol. España*, vol. 7.
- HAUSEN, H. (1956): Contributions to the geology of Tenerife.—*Soc. Sci. Femica. Com. Phys. Math.*, 18-1, 247 págs.
- (1961): Canarian Calderas. A short review based on personal impressions. 1947-1957.—*Bull. Com. Geol. Finlande*, número 196, págs. 179-213.
- HUMBOLD, A. VON (1814): Voyages aux regions equinoxiales du Nouveau Continent 1799-1804. París.
- IBARROLA, E., y VIRAMONTE, J. (1967): Sobre el hallazgo de sienitas nefelínicas en Tenerife (Islas Canarias).—*Estudios Geológicos*, volumen 23, págs. 215-222.
- JERÉMINE, E. (1930): Composition chimique et minéralogique de la roche du Pico de Teide.—*Bull. Soc. Franç Minér. Crist.*, volumen 53.
- (1933): Contribution à l'étude pétrographique des trois îles de l'archipel Canarien. Tenerife, La Palma, Gran Canaria.—*Bull. Soc. Franç Minér. Crist.*, vol. 56, págs. 189-261.
- KREJCI-GRAF, K. (1961): Vertikal-Bewegungen der Makaronesen.—*Geol. Rundschau*, vol. 51, págs. 73-122.
- KUNZLI, D. E. (1911): Petrographische resultate von einer Teneriffa-reise.—*Mitteilungen der Natuforschenden Gesellschaft in Solothurn*. Heft. IV (Bericht XVI). Solothurn.
- LYELL, CH. (1855): A manual of elementary Geology.—London.
- MACAU VILAR, F. (1963): Sobre el origen y edad de las Islas Canarias. El archipiélago equivalente.—*Anuario de Estudios Atlánticos*, número 9, págs. 467-518.
- MACDONALD, G. A., and KATSURA, T. (1964): Chemical composition of Hawaiian Lavas.—*Journ. Petrology*, vol. 5, págs. 82-133.
- MACHADO, F. (1964): Algunos problemas de volcanismo da ilha de Tenerife.—*Bol. Soc. Port. Ciencia. Nat.*, 2.^a S., vol. 10, páginas 26-45.
- MARTEL, H. (1951): Génesis del archipiélago canario.—*Estudios Geológicos*, vol. 7, págs. 67-79.
- MARTÍNEZ, F. (1965): Nueva campaña paleomastológica en Tenerife.—*Fossilia*, núms. 3-4, págs. 9-12.
- MASCART, J. (1910): Impressions et observations dans un voyage a Tenerife.—París.
- MINGARRO, F. (1963): Contribución al estudio geológico de la isla de Tenerife (Islas Canarias).—*Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España*, núm. 71, págs. 179-212.
- NAVARRO LATORRE, J. M. (1967): Estudio geológico de la hoja de Fasnia (Tenerife). (Inédito.) Madrid.
- OSUNA, M. DE (1897): El problema de la Atlántida y geología de la región de Anaga (Islas Canarias).—*Bol. Inst. Geográfico Argentino*, vol. 18.
- PERET, F. A. (1915): The volcanic eruption of Tenerife in the autumn 1909.—*Zeitsch f. Vulk.*, vol. 1.
- RENARD, A. (1838): Notes sur les roches de Pico de Teyde (Tenerife).—*Mem. de la Soc. Belge de Geol.*, vol. 67.
- RIDLEY, W. I. (1967): Volcanoclastic rocks in Tenerife. Canary Islands. *Nature*, vol. 213, págs. 55-56.
- ROTHE, P. (1966): Zum Alter des Vulkanismus auf dem östlichen Kanaren.—*Soc. Sci. Femmica Com. Phys.-Math.*, vol. 31, número 13, 80 págs.
- ROTHPLETZ, A. (1889): Das Thal von Orotava auf Tenerife.—*Petermans geogr. Mitteilungen*, vol. 35.
- ROVERETO, G. (1927): Dal Picco del Teide alla Caldera di Taburiente. Impresioni di un viaggio alle Canarie in occasione del XVI Congr. Geologico Internazionale.—*Estratto del Periodico de l'Universo*, año VIII, núm. 1.
- SAINTE CLAIRE DEVILLE, CH. (1846): Geologie de Tenerife y Fogo (Cap. Vert.).—*Journal Universal des Sciences*, I Sect.
- (1848): Etude géologique sur les îles de Tenerife et de Fogo.—*Journal Universal des Sciences*, I Sect.

- SAPER, K. (1906): Tenerife.—*Globus*, vol. 90.
- SAUER (1876): Untersuchungen über Phonolithe der Canarischen Inseln.
- SCHWARZBACH, M. (1964): Edaphisch bedingte Wüsten. Mit Beispielen aus Island Teneriffa und Hawaii.—*Zeits. f. Geomorph. Neue Folge*, vol. 8, págs. 440-452.
- SMULIKOWSKI, K. (1937): Sur l'anorthose de Pico de Teide.—*Archives de Min. Soc. Scien. Let. de Varsovie*, vol. 13.
- SMULIKOWSKI, K.; POLANSKY, A., et TOMKIEWICZ, M. (1946): Contribution a la petrographie des Iles Canaries.—*Arch. Minér. Sco. et Let. Varsovie*, vol. 15, págs. 57-145.
- WATKINS, N. D.; RICHARDSON, A., y MASON, R. G. (1966): Paleomagnetism of the Macaronesian Insular Region: The Canary Islands.—*Earth and Planet. Sci. Lett.*, vol. 1, págs. 225-231.
- WOLFF, F. VON (1931): Vulkanismus. Vol. II. Spez. Teil; Teil e2. Die alte Welt Lieferung 1. Der Atlantische Ozean, págs. 829-1111. Stuttgart.