

5. PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DEL EDIFICIO VOLCÁNICO TEIDE-PICO VIEJO Y LAS DORSALES NORESTE Y NOROESTE

**E. Rodríguez Badiola, F.J. Pérez Torrado,
J.C. Carracedo y H. Guillou**

PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DEL EDIFICIO VOLCÁNICO TEIDE-PICO VIEJO Y LAS DORSALES NORESTE Y NOROESTE DE TENERIFE

E. Rodríguez Badiola¹, F.J. Pérez Torrado², J.C. Carracedo³ y H. Guillou⁴

¹Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, <erbadiola@mncn.csic.es>

²Dpto. Física-Geología, ULPGC, Las Palmas de Gran Canaria

³Estación Volcanológica de Canarias, CSIC, La Laguna (Tenerife)

⁴Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, CEA-CNRS, FRANCE

5.1. INTRODUCCIÓN

Las cuestiones relacionadas con la composición química-mineralógica de las rocas volcánicas, tema principal de este capítulo, pueden parecer destinadas sólo a especialistas. Sin embargo, son cruciales para comprender aspectos de interés general, como el color y morfología de esas rocas volcánicas, sus diferentes formas de emisión, lo que incluye el tipo de mecanismo eruptivo, sus peligros potenciales, etc.

Ello es debido a que la composición química de un magma condiciona, en mayor o menor medida, el resto de sus parámetros físico-químicos (Fig. 5.1). Así, un magma básico (con contenidos en SiO₂ entre 45-52%) presenta bajos valores de viscosidad y escasa solubilidad de gases (esencialmente vapor de agua). De esta forma, en el transcurso de una erupción, los gases pueden separarse fácilmente de la fase líquida (fundida) sin apenas fragmentarla y ésta surge a la superficie en forma de lavas.

Por el contrario, un magma ácido (> 63% en SiO₂) tiene parámetros inversos: elevada viscosidad y altos contenidos en gases disueltos, lo que suele desembocar en erupciones altamente explosivas donde el magma surge fragmentado en inmensas columnas de gases y piroclastos. Incluso si un magma ácido desgasificado desencadena una erupción efusiva, surge en forma de domos o lavas de gran potencia (espesor) y escaso recorrido, en contraste con las lavas de los magmas básicos, menos potentes pero capaces de cubrir mayores extensiones del terreno.

En cuanto al color de las rocas, al igual que el color del agua, la leche, el vino, la miel, etc., es un reflejo de su composición molecular, el de las rocas es una primera manifestación de su composición química. En general, los colores más claros (como los de las fonolitas) indican un mayor contenido en sílice y álcalis (sodio y potasio), mientras que los colores de las lavas más oscuras (como los basaltos) indican un predominio de minerales ricos en hierro y magnesio. Los materiales piroclásticos conservan esa relación, siendo oscuros el lapilli basáltico y de color claro, la pómez fonolítica. En casos particulares, sin embargo, el color depende de las condiciones de enfriamiento de la lava. Si es excesivamente rápido tiende a formar vidrios que refractan la luz dando colores muy oscuros incluso en rocas fonolíticas. Las “Lavas Negras” de la última erupción del Teide son en realidad fonolitas vítreas (obsidiánicas), siendo el contenido en vidrio el que le da ese color. Lavas fonolíticas obsidiánicas intensamente oscuras tienen su contrapartida en pómez fonolítica blanca originada en erupciones más explosivas, porque la vesiculación rompe la refracción de la luz del componente vítreo (al igual que la cerveza negra da espuma blanca).

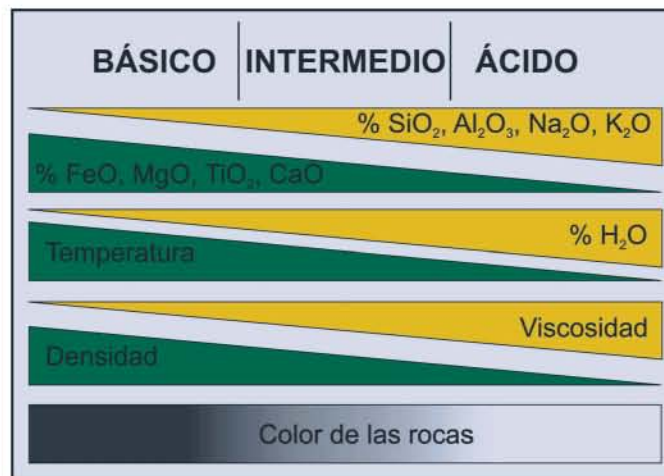


Fig. 5.1. Correspondencia entre la composición química de las rocas volcánicas y su color, densidad, viscosidad y temperatura de emisión.

Por último, los colores iniciales o primarios pueden verse afectados por procesos posteriores o secundarios, como oxidación (hacia colores rojizos), alteración (ocres y amarillos), teñido por fluidos hidrotermales (azules y verdes, como en Los Azulejos), etc.

Los elementos químicos que componen una roca magmática se clasifican en mayores y trazas. Los primeros suponen, en general, más del 90% de la roca y su abundancia se expresa en forma de tanto por ciento en peso de óxido (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O y P₂O₅). La de los elementos trazas se expresa en partes por millón (10.000 ppm = 1%) y aunque dada su escasa abundancia podría parecer que carecen de importancia, es precisamente esa escasa abundancia la que los convierte en los mejores aliados para reconocer los procesos de diferenciación magmática, ya que simplemente marcan sus efectos.

Por el contrario, los elementos mayores son causa y efecto (juez y parte) de la diferenciación magmática. Por ejemplo, para que cristalice el mineral olivino [SiO₄(Mg,Fe)₂] se necesita una alta proporción de hierro (Fe) y magnesio (Mg) en el líquido magmático. Pero esta misma cristalización hace que la concentración de estos elementos químicos decrezca fuertemente en los líquidos magmáticos residuales, en los que, por consiguiente, no pueden seguir formándose más olivinos y comenzarán entonces a cristalizar otros minerales diferentes. Elementos trazas como níquel (Ni) (Cr) y cobalto (Co) marcan perfectamente esa desaparición del olivino como mineral cristalizando en el seno de un magma, pero estos elementos no son responsables de dicha desaparición.

Desde el mismo nacimiento de un magma en el manto superior (a profundidades inferiores a los 250 km) hasta su ascenso a la superficie, su composición química puede ir variando, lo que conllevará cambios en sus propiedades físico-químicas, así como la formación de diferentes asociaciones minerales estables (paragénesis) que darán lugar a los distintos tipos de rocas volcánicas. Estas variaciones químicas, conocidas como diferenciación magmática, tienen su origen en tres principales procesos: grado de fusión parcial de la roca del manto, cristalización fraccionada y contaminación (mezcla de magmas y/o asimilación de roca encajante).

En estos procesos de diferenciación magmática, los elementos químicos presentarán o bien un comportamiento denominado incompatible (tendencia a estar en la fase líquida) o compatible (tendencia a alojarse en las redes cristalinas de los minerales). Así, en los procesos de fusión parcial los elementos incompatibles suelen irse a la fase líquida generada, mientras que los compatibles quedarán retenidos en la fracción sólida refractaria que no funde.

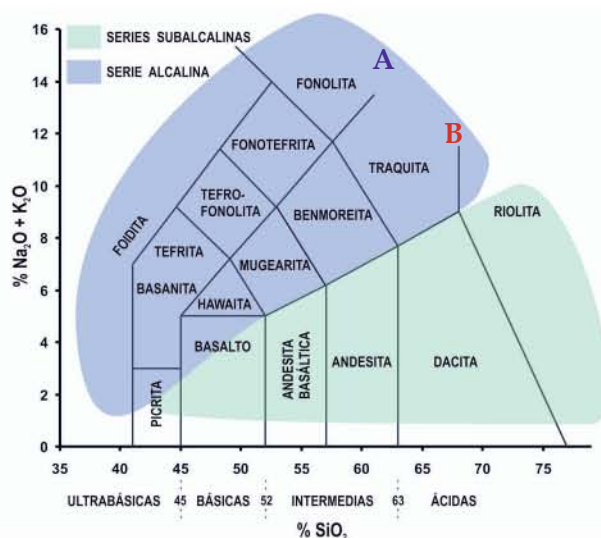


Fig. 5.2. Diagrama TAS (del inglés *Total Alkali vs. Silica*), que relaciona los contenidos totales en álcalis ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) frente a los de sílice (SiO_2) que presentan las rocas volcánicas y que se utilizan para clasificar dichas rocas. Modificado de LE BAS ET AL., (1986). La Tendencia A es típica del Teide-Rifts en Tenerife y la B en Hawaii.

En los procesos de cristalización fraccionada, los elementos incompatibles van sucesivamente enriqueciendo los líquidos residuales, mientras que los compatibles se incorporan con preferencia en los primeros cristales que se forman.

Todo este juego de variaciones químicas en los magmas se suele plasmar en diferentes tipos de gráficas: binarias, ternarias, *spider*, etc., que facilitan la lectura y comprensión de dichas variaciones. De todas ellas, en este capítulo se usan dos tipos básicos: los diagramas binarios TAS y diagramas *spider*.

Los diagramas TAS (del inglés Total Alkali vs. Silica) relacionan los contenidos totales en álcalis ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) frente a los de sílice (SiO_2) que presentan las rocas volcánicas y que se utilizan para clasificar dichas rocas (Fig. 5.2). En los diagramas TAS se distinguen dos áreas: una correspondiente a magmas con bajas concentraciones de álcalis, Series Subalcalinas que comprenden la Serie Tholeítica, típica de dorsales oceánicas, y la Calcoalcalina, típica de zonas de subducción (ver Capítulo 2, Figs. 2.2 y 2.3); y otra con altas concentraciones de álcalis, correspondiente a la Serie Alcalina, típica de islas oceánicas intraplaca, como Canarias y Hawaii. Esta alta concentración de álcalis, inherente al mecanismo de fusión parcial en el manto por culpa de la actividad de un punto caliente, impide que en sus magmas cristalice cuarzo, el mineral más abundante en la corteza terrestre, y en cambio lo hagan feldespatoides (haüyna, nefelina, sodalita, etc.), minerales muy raros y exclusivos de estos magmas.

En cuanto a los diagramas *spider* (denominados así por su parecido con una tela de araña), suelen construirse ordenando los elementos químicos, de izquierda a derecha en el eje de abscisas, por un grado de incompatibilidad decreciente. Incluyen a los elementos químicos de números atómicos comprendidos entre el 57 (Lantano) y 71 (Lutecio), conocidos como tierras raras (REE), de los cuales 14 son naturales (Fig. 5.3). Las concentraciones de estos elementos en las rocas (en el eje de ordenadas) se expresan normalizadas en relación con las que existen en los

meteoritos (condritas), que tienen una composición similar a la del sistema solar primigenio y, por lo tanto, forma los materiales primitivos de la Tierra.

Como puede observarse en la figura 5.3, los basaltos generados en los diferentes escenarios geodinámicos quedan claramente separados. Así, los basaltos de islas oceánicas intraplacas (OIB) muestran una pauta descendente, distinguible de la pauta ascendente marcada por los basaltos de las dorsales oceánicas (MORB) o en diente de sierra de los basaltos de zonas de subducción. Estos diagramas aportan asimismo información muy valiosa sobre los procesos de evolución de los magmas al emplazarse a profundidades diferentes a las de su origen y residir durante largos periodos de tiempo.

Así, en el sistema volcánico Teide-Rifts de Tenerife, por ejemplo, se observa cómo las lavas básicas correspondientes a las primeras fases de relleno de la cuenca de deslizamiento son típicas de rift y tienen un origen profundo. En consecuencia, están muy poco evolucionadas y sus pautas en los diagramas *spider* (ver, por ejemplo, la Fig. 5.5) son en general paralelas a la del manto primitivo normalizado (línea negra en la Fig. 5.5). En cambio, las fonolitas del Teide y de los domos periféricos, rocas volcánicas altamente evolucionadas, aunque mantienen la tendencia descendente OIB, presentan pautas muy diferentes a la del manto primitivo debido a la intervención de procesos de cristalización fraccionada (ver, por ejemplo, las Figs. 5.7 B y 5.9).

5.2. ESTUDIO PETROGRÁFICO Y GEOQUÍMICO - ANTECEDENTES

La caracterización de los materiales lávicos y efusivos, emitidos por los diferentes episodios volcánicos, ha requerido un extenso y detallado estudio petrográfico sobre muestras lávicas de las diversas tipologías que constituyen las unidades volcano-temporales que integran los complejos edificios volcánicos del Teide-Pico Viejo y de las dos dorsales noreste (NE) y noroeste (NO).

El reconocimiento petrográfico ha permitido una perfecta selección de muestras representativas de las diferentes unidades, muestras que han sido objeto de precisos análisis geoquímicos de sus componentes mayoritarios encaminados a su clasificación, mediante la utilización de diagramas proyectivos que confrontan el contenido de sílice frente al total de álcalis (TAS), (LE BAS ET AL. 1986, LE MAITRE ET AL. 1989, VERMA ET AL. 2002). Además, se han analizado también los elementos minoritarios y las tierras raras, cuyas características se han plasmado en diagramas *spider*. Estas variaciones proporcionan una valiosa información sobre la naturaleza de los magmas responsables del volcanismo, su evolución y variaciones composicionales, en consonancia con diversos procesos petrogenéticos, como son la cristalización fraccionada, contaminación y mezclas de magmas.

La definición petrográfica de las diversas tipologías se fundamenta básicamente en criterios mineralógicos y texturales de los materiales lávicos, criterios que ya fueron en gran parte revisados y definidos por FÚSTER ET AL. (1968). Estos autores recogían información petrográfica y geoquímica que se contempla en las actuales tendencias clasificatorias e incluso incorporan nuevas nomenclaturas y definiciones acorde con las peculiaridades de este volcanismo.

En estudios posteriores ARAÑA ET AL. (1989a), con un mayor aporte de datos mineralógicos y geoquímicos, señalan que los diferentes términos del volcanismo Teide-Pico Viejo (T-PV) pertenecen a una misma serie evolutiva en relación con diversos grados de fraccionamiento en la cámara magmática. Asimismo ponen en evidencia, ARAÑA ET AL. (1989b), la presencia de importantes procesos de mezclas de magmas en la región central de Tenerife.

Pero los estudios más específicos y detallados sobre las características petrográficas, geoquímicas y petrogenéticas de los materiales asociados al desarrollo del complejo volcánico del Teide-Pico Viejo fueron establecidos más recientemente por ABLAY (1997), y publicados por

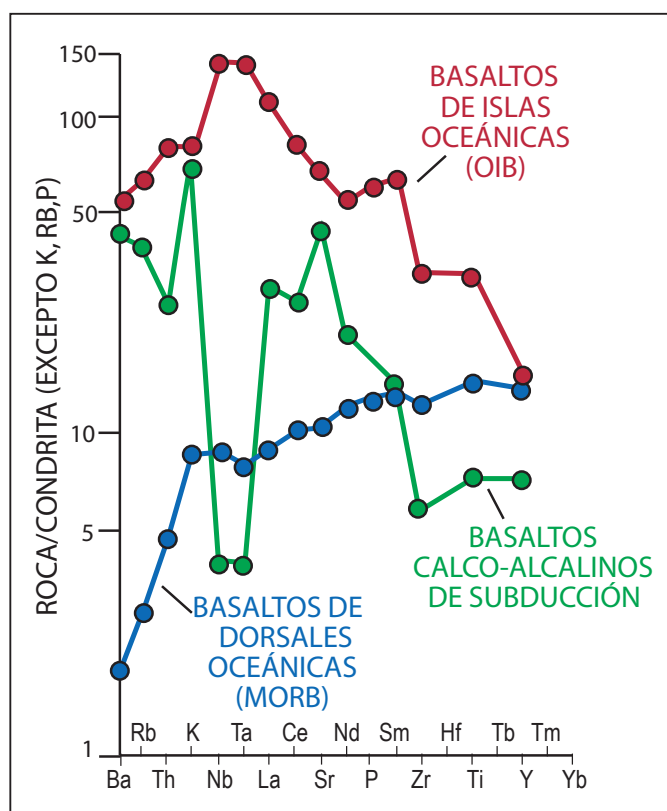


Fig. 5.3. Diagramas *spider* típicos de los basaltos de islas oceánicas (OIB) como los propios del sistema volcánico Rifts-Teide en Tenerife, y los de otros ambientes geodinámicos como zonas de subducción o dorsales oceánicas (MORB). Modificado de THOMPSON ET AL. (1984).

ABLAY ET AL. (1998), que junto al estudio de ABLAY ET AL. (1995) sobre la erupción de Montaña Blanca, han proporcionado una importante perspectiva y punto de partida para trabajos posteriores.

Posteriormente, ABLAY Y MARTÍ (2000) presentan un estudio dirigido principalmente a establecer la evolución volcánica (estratigráfica y estructural) de las formaciones volcánicas del estratovolcán del Teide-Pico Viejo, utilizando para su definición la petrográfica y parámetros geoquímicos anteriormente publicados por ABLAY ET AL. (1995, 1998), pero basándose solamente en los datos geocronológicos de SOLER ET AL. (1986), los mapas geológicos del IGME (1988) y la datación de Montaña Blanca publicada por ABLAY ET AL. (1995).

En este capítulo se presenta, desde un nuevo planteamiento temporal del desarrollo del volcanismo, el seguimiento de la evolución petrográfica y geoquímica de las sucesivas fases eruptivas del estratovolcán del Teide-Pico Viejo y dorsales noreste (NE) y noroeste (NO), en estricta correspondencia con su secuencia temporal, como ha quedado establecido en los capítulos anteriores y que se refleja en la cartografía geológica adjunta.

J. C. Carracedo

5.3. PETROGRAFÍA

En base al estudio petrográfico y a la composición química, sobre roca total, de muestras de lavas representativas de los Edificios Teide-Pico Viejo y Dorsales Noreste (NE) y Noroeste (NO), se han establecido seis principales grupos litológicos que presentan una importante diversidad mineralógica y textural. Estos seis grupos se encuentran bien representados en las formaciones volcánicas que se han presentado anteriormente.

5.3.1. BASANITAS

En este grupo se incluyen los términos máficos, extensamente representados por los típicos basaltos olivínicos clinopiroxénicos de textura porfídica, que contienen frecuentes fenocristales de olivino y clinopiroxenos de tipo augita titanada en proporciones variables, junto a minerales opacos tipo magnetita con escasos mesocristales de plagioclasa (ver Lámina 5.1 A).

La matriz varía de microcristalina a hipocristalina, a veces vesicular, constituida por pequeñas lamelas de plagioclasa y microcristales de clinopiroxeno, olivino y óxidos, siendo frecuente la presencia de vidrio en la matriz en los términos menos cristalinos.

Dentro de este grupo se incluyen también los basaltos ol-cpx-plag con una mayor presencia de cristales de feldespato de tipo plagioclasa, pero que conservan asimismo su carácter máfico (ver Lámina 5.1 B), aunque supongan un término algo más evolucionado en la tipología basanítica con la presencia sistemática de clinopiroxenos augíticos y olivino.

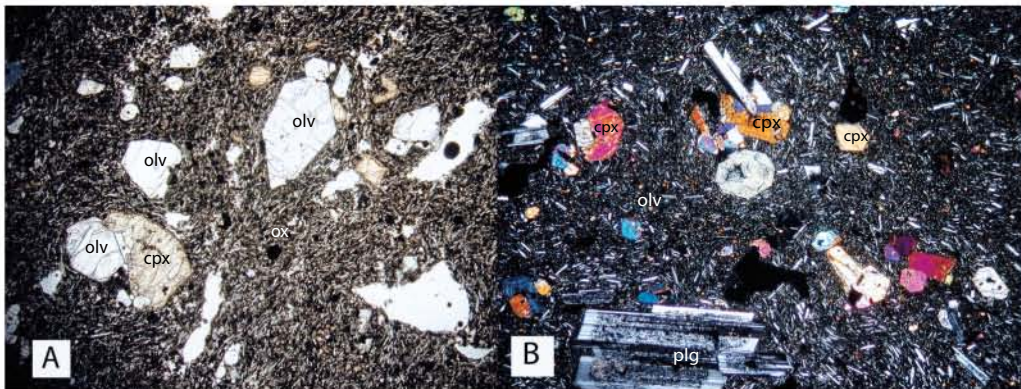


Lámina 5.1. A. Basalto olivínico piroxénico. Fenocristales de augita titanada (cpx), olivinos (ol) y minerales opacos (ox) sobre una matriz hipocristalina máfica (LN; 10 x). B. Basalto olivínico piroxénico con plagioclasa. Fenocristales de augita (cpx), olivino (olv), plagioclasa maclada (plag) y opacos sobre una matriz hipocristalina con microcristales de plagioclasa (LP; 10 x).

La tipología basanítica está extensamente representada en todas las formaciones volcánicas. De forma señalada en el inicio de los edificios volcánicos del Teide-Pico Viejo, en los Rifts Noreste pre-colapso, y en la mayor parte de las erupciones volcánicas que configuran los Rifts Noreste y Noroeste, y asimismo en la mayor parte de las erupciones históricas de ambas dorsales.

5.3.2. BASALTOS PLAGIOCLÁSICOS

Constituyen básicamente las coladas pahoe-hoe, y se caracterizan por presentar grandes fenocristales de plagioclasa en secciones prismáticas macladas, junto a cristales máficos de olivino y clinopiroxenos, ambos subordinados, y todos ellos sobre una matriz hipocristalina bastante vesicular (ver Lámina 5.2 A).

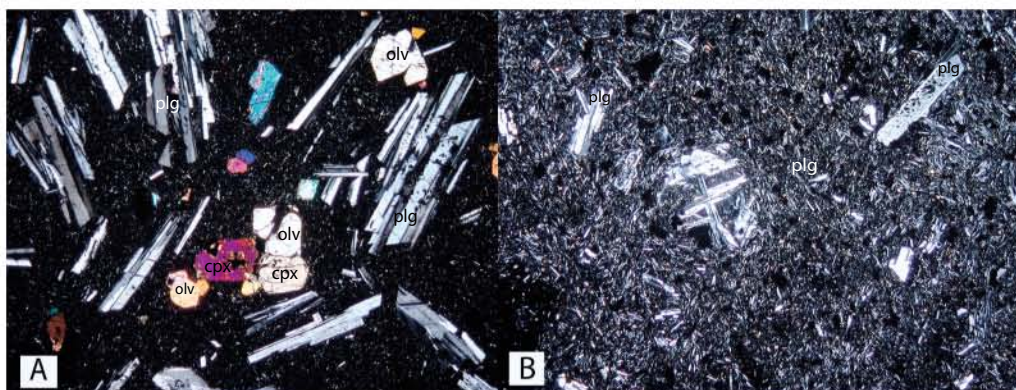


Lámina 5.2. A. Basalto plagioclásico de coladas “pahoe-hoe”, con predominio de fenocristales de plagioclasa (plg), clinopiroxenos augíticos (cpx) y olivino (olv) sobre una matriz hipocristalina (LP; 10 x). B. Basalto micro plagioclásico. Mesocristas de plagioclasa (plg), predominante sobre los minerales máficos, presentando una matriz microfeldespática (LP; 15 x).

Aunque esta tipología generalmente se asocia a las extensas coladas de las primeras fases eruptivas de Pico Viejo, también se presenta en el interior de las galerías de explotación de aguas subterráneas, como la Galería Salto del Frontón.

Una variante de esta tipología la constituyen los basaltos micro-plagioclásicos, en la que los cristales de feldespato calco-alkalino se limitan a presentar algunos mesocristas sobre una matriz microcristalina también feldespática (ver Lámina 5.2 B).

5.3.3. TRAQUIBASALTOS

Es una tipología que se diversifica desde basaltos hawaíticos hacia términos más evolucionados de tipo tefrifonolítico. Su reconocimiento como litología asociada al volcanismo de Tenerife se debe a FÜSTER ET AL., (1968).

Los típicos traquibasaltos (Lámina 5.3 A) se caracterizan por presentar numerosos fenocristales de plagioclasa intermedia, junto a clinopiroxenos augíticos algo sódicos, opacos y olivinos subordinados, soportados por una matriz hipocristalina.

Estos términos están tipificados en un extenso tramo (1000-500 m) de la Galería Salto del Frontón y las coladas de Bocas de Dña. María, como periféricos del Teide. En los términos más evolucionados se presenta el anfíbol como fase estable, imbricándose con tipologías de lavas más evolucionadas, como las de Pico Viejo hacia el Sur.

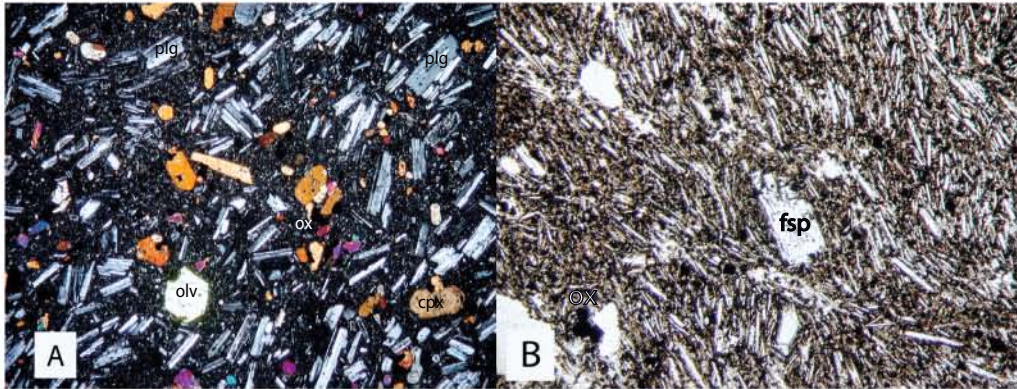


Lámina 5.3. A. Traquibasalto de la Galería Salto del Frontón (560 m), constituido por frecuentes fenocristales de feldespato plagioclasa ácida (plg), junto a minerales máficos como clinopiroxenos augíticos (cpx) y olivinos (ol) en una matriz hipocristalina (LP; 10 x). B. Basanita africana, con predominio de mesocristales de feldespatos (fsp) de tipo plagioclasa y escasos microcristales máficos como opacos (ox) sobre una matriz felsítica (LN; 15 x).

5.3.4. LAVAS INTERMEDIAS

Es una tipología relativamente frecuente, corresponden a materiales lávicos cuya composición diverge entre basanitas y tefritas. Son frecuentemente citadas como rocas basálticas y traquibasálticas por FÚSTER EL AL. (1968), que las relacionan con procesos de consolidación rápida que impide la formación de fenocristales.

Petrográficamente tienden a presentar texturas africanas, y se caracterizan por mesocristales de feldespato plagioclasa predominante (ver Lámina 5.3 B), junto a escasos microcristales de clinopiroxenos, olivinos, opacos y algunos anfíboles con señaladas aureolas de corrosión. Su matriz predominantemente felsítica es frecuentemente vesicular con escasos microcristales máficos.

Estos materiales presentan una señalada dispersión, pero afloran con mayor profusión en los edificios de la Dorsal Noroeste.

5.3.5. LAVAS EVOLUCIONADAS

En ellas se integran los términos tefrifonolíticos y fonotefríticos, con una extensa variedad composicional y de diversidad petrográfica.

Los términos relativamente máficos (Lámina 5.4) presentan fenocristales de feldespatos alcalinos-anortoclasa, anfíboles sódicos con aureolas de oxidación, cristales de augita algo sódica y opacos. La matriz hipocristalina presenta frecuentes texturas de inmiscibilidad.

En esta tipología es relativamente frecuente la presencia de cristales de olivino relicto, como se observa en la Lámina 5.4, peculiaridad que también se observa en numerosas coladas tefrifonolíticas del Teide antiguo.

Los términos más alcalinos fonolitas máficas (Lámina 5.5) presentan fenocristales de anortoclasa junto a la sistemática presencia de anfíboles estables, lo que denota una mayor presión de volátiles, sobre una matriz traquitoide frecuentemente vesicular.

Estos materiales forman parte de las lavas periféricas de los edificios centrales y asimismo se presentan en los centros eruptivos de ambas dorsales.

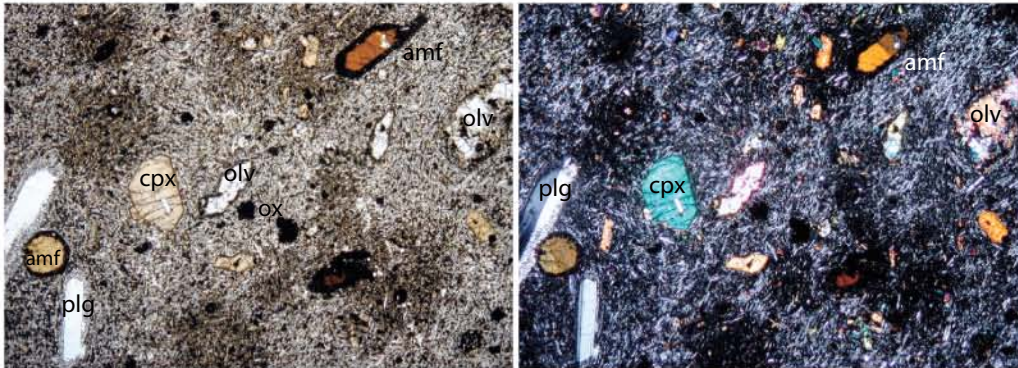


Lámina 5.4. Tefrifonolita máfica de la Galería Salto del Frontón (2200 m), con fenocristales de feldespato plagioclasa (plag), augitas titanadas (cpx), anfíboles (amf) con bordes de oxidación, opacos (ox) y olivinos relictos (ol) sobre una matriz hipocristalina que presenta señalados procesos de inmiscibilidad (LN y LP; 10 x).

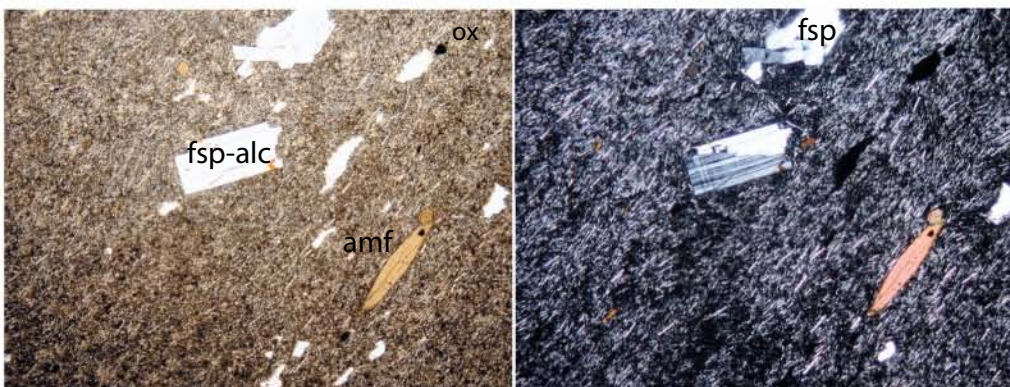


Lámina 5.5. Fonolita anfibólica correspondiente a la Galería Salto del Frontón (400 m). Fenocristales de feldespato alcalino (fsp-alc), anortoclasa y anfíboles (amf) sobre una matriz microcristalina alcalina con orientación de flujo, con opacos (ox) puntuales (LN y LP; 10 x).

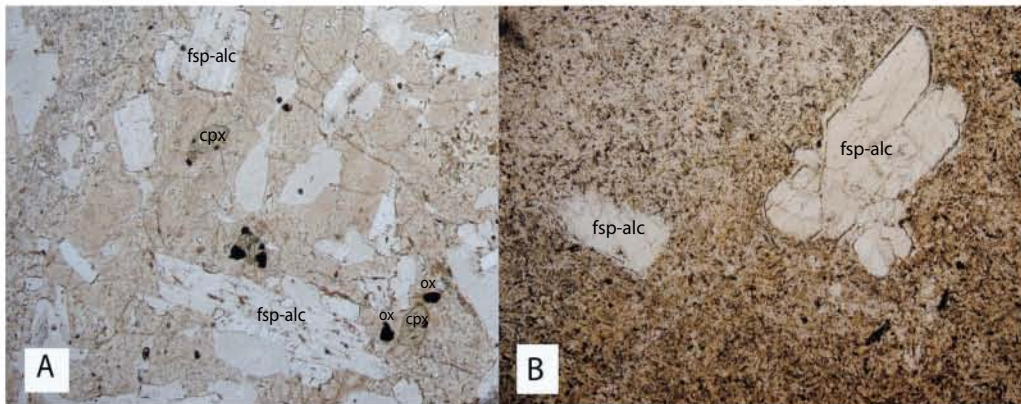
5.3.6. LAVAS FELSÍTICAS

Comprenden principalmente los términos fonolíticos, con materiales lávicos que se solapan con las fonolitas máficas y que se aproximan a las tipologías fonotefríticas, anteriormente señaladas, hasta las variantes más alcalinas con algunos términos traquifonolíticos próximos a las tipologías traquíticas, prácticamente restringidas a los domos, como los de Mña. Blanca (ABLAY ET AL. 1998).

Los términos típicamente fonolíticos (Lámina 5.6 A,B) petrográficamente están constituidos por abundantes fenocristales de feldespato anortoclasa y sanidina, augita egirínica, anfíbol alcalino y biotita con algunos opacos sobre una matriz traquítica pilotáxica o vítrea con frecuentes estructuras de flujo. Los feldespatoideos, como nefelina y noseana, están presentes en los términos más felsíticos pero no llegan a formar mesocristales, estando restringidos a microcristales incluidos en la matriz.

Constituyen predominantemente los materiales lávicos de las erupciones más recientes de los edificios centrales Teide -Pico Viejo y de sus domos periféricos. Siendo más puntuales en los centros volcánicos de la dorsal noroeste.

J. C. Carracedo



Lamina 5.6 A. Lavas Negras de la última erupción del Teide. Fenocristales de feldespato alcalino (fsp-alc), sanidina y anortoclasas, clinopiroxenos egirínicos (cpx) y escasos minerales opacos (ox) sobre una matriz hipocristalina muy alcalina. B. Fonolita felsítica de la Galería Salto del Frontón (360 m). Presenta fenocristales de feldespato alcalino (fsp-alc), anortoclasa-sanidina, sobre una matriz traquítica asimismo alcalina (LN; 10 x).

5.4. GEOQUÍMICA

En el planteamiento de un seguimiento cronológico de las variaciones y evolución del volcanismo, asociado a los estratovolcanes del Teide-Pico Viejo, centros periféricos, Domos-Domos colada y de las dorsales NE y NO, se requiere en rigor iniciar el estudio petrológico-geoquímico sobre los materiales más antiguos.

Los edificios centrales se apoyan en discordancia sobre la brecha de avalancha que rellenaron el valle de deslizamiento de Icod- La Guancha (ver Capítulo 3.4) y que constituyen la base del estratovolcán del Teide.

5.4.1. GALERÍA SALTO DEL FRONTÓN

El actual edificio del estratovolcán del Teide-Pico Viejo se inicia sobre los depósitos de relleno originados por el deslizamiento del flanco norte del Edificio Cañadas.

Los episodios volcánicos, post-avalancha, están perfectamente identificados en la secuencia estratigráfica de las galerías para la explotación de aguas subterráneas, como la del Salto del Frontón, que penetra más de 4 km en la base del Teide.

Esta secuencia estratigráfica (nacimiento del nuevo edificio volcánico del Teide hace más de 150 ka) se inicia con la emisión casi continua de materiales lávicos basaníticos (ver Cuadro 5.1), tipificados petrográficamente por basaltos olivínicos-piroxénicos con algunos cristales de plagioclasa y una potencia aparente de 1.8 km.

La peculiaridad más relevante es la presencia de sistemáticos procesos de alteración y precipitación de carbonatos, que afectan principalmente a los primeros tramos de lavas basálticas (~ 1 km) a partir de la base de la discordancia.

Geoquímicamente todos los materiales analizados (Tabla 5.1), del primer tramo que se extiende desde los 4300 ~ 2500 m, presentan composiciones basaníticas como se evidencia en el diagrama TAS (Fig. 5.4).

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca
Galería Salto del Frontón	PLEISTOCENO		GSF - 360 m N°-21	FONOLITA
			GSF - 400 m GSF 19	FONOLITA
			GSF - 560 m N°-18	BAS PLAG-BASANITA
		118 ± 3	GSF -1070 m GSF 15	FONOTEFRITA
		110 ± 4	GSF -1500 m GSF 14	BAS PLAG-TRAQUIBASALTO
			GSF -1800 m N°-13	BAS CPX-OL-PLAG
			GSF -2200 m N°-12	TEFRIFONOLITA con OLIVINO
			GSF -2500 m N°-11	BAS OL-CPX
		198 ± 5	GSF -2700 m GSF 10	BAS OL-CPX
			GSF -3600 m N°-07	BAS CPX-OL-PLAG
			GSF -4190 m GSF 05	BAS CPX-OL-PLAG
		157 ± 5	GSF -4320 m GSF 02	BAS CPX-OL-PLAG
			GSF -4315 m N°-03	BAS CPX-OL-PLAG

Cuadro 5.1. Secuencia petrográfica de la Galería Salto del Frontón. Destaca la presencia sistemática de típicos basaltos en el inicio de la serie estratigráfica y hawaitas, con la intercalación de lavas tefrifonolíticas, basaltos plagioclásicos y traquibasaltos en el tramo medio, y la culminación con materiales fonolíticos al final de la secuencia hacia bocamina.

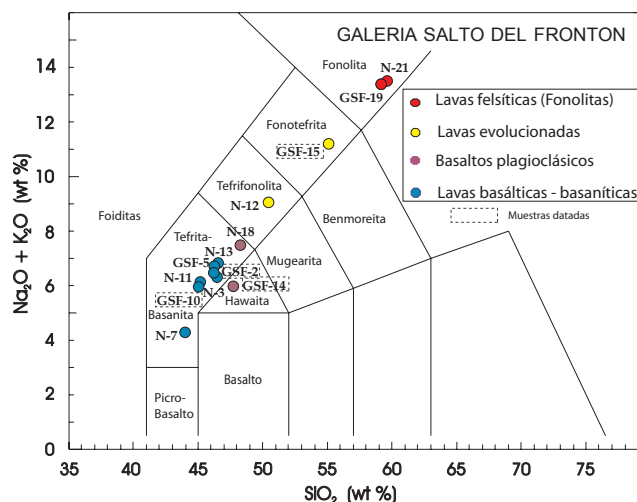


Fig. 5.4. Diagrama TAS de las lavas correspondientes a la secuencia de la Galería del Salto del Frontón. Los límites y nomenclaturas del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989).

En este diagrama TAS se observa una cierta dispersión de términos, dentro del campo basanítico, con basaltos primarios de número de magnesio (Mg# 64-60) y relativos bajos valores de diferenciación (ID 27 ~ 40), cuyas variaciones composicionales son coincidentes con las típicas tendencias observadas en el magmatismo de Islas Oceánicas Basálticas (OIB). Como se evidencia en la figura 5.5, existe una progresiva evolución hacia términos basaníticos algo más diferenciados (muestra N° 13, ID ~ 43), pero que conservan de forma progresiva tendencias subparalelas, indicativo de la escasa incidencia de los procesos de diferenciación que han afectado a este magmatismo en sus primeros estadios. Dentro de esta secuencia, predominantemente basanítica, existen discontinuidades en forma de intrusiones filonianas y otras más significativas con la emisión de materiales basálticos de tipo “pahoe-hoe”, que se intercalan incluso con las lavas tefrifonolíticas más evolucionadas (ver Cuadro 5.1).

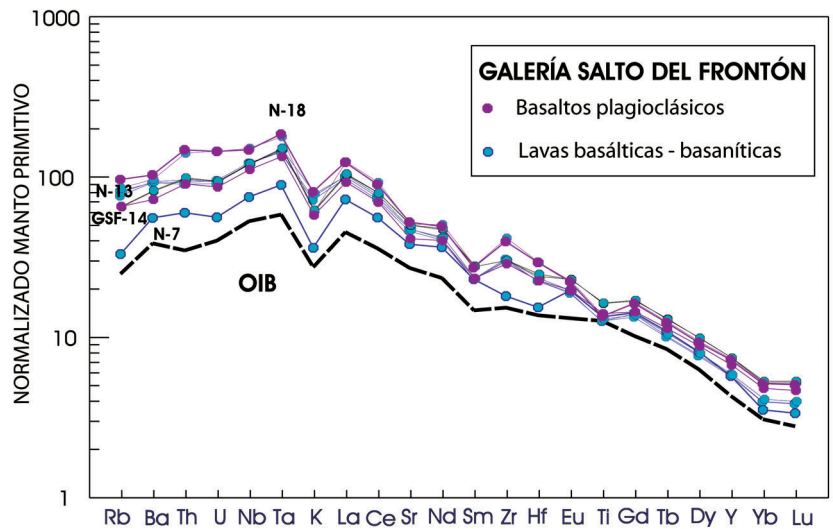


Fig. 5.5. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo (SUN Y McDONOUGH, 1989). Lavas basálticas correspondientes a los primeros episodios volcánicos de la Galería Salto del Frontón y basaltos plagioclásicos intercalados en la secuencia estratigráfica de la galería. Los datos de los basaltos primitivos de islas oceánicas (SUN Y McDONOUGH, 1989) se presentan como comparación.

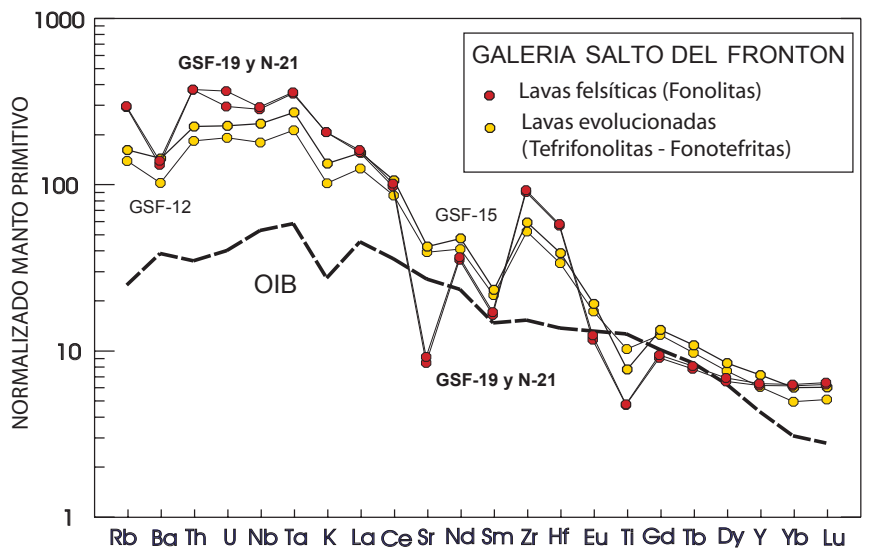


Fig. 5.6. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo (SUN Y McDONOUGH, 1989). Lavas evolucionadas posteriores al volcanismo basanítico inicial. Los datos de los basaltos primitivos de islas oceánicas (SUN Y McDONOUGH, 1989) se presentan como comparación.

Petrográficamente estos materiales de tipo “pahoe-hoe” corresponden a basaltos plagioclásicos, tipificados geoquímicamente como “hawaitas” (GSF-14), lavas que se diversifican hacia materiales basaníticos evolucionados (N-18) con tendencias más próximas, por su composición geoquímica, a las tefrifonolitas, como se observa en el diagrama TAS de la figura 5.4. Esta tipología frecuentemente reconocida en la bibliografía como “traquibasaltos” se caracteriza por valores de diferenciación moderados (ID ~ 43), con la presencia sistemática de fenocristales de plagioclasa y anortosa en los términos más evolucionados (ID ~ 48) y con menor proporción relativa de minerales máficos.

Los materiales lávicos traquibasálticos-basaltos plagioclásicos están asimismo perfectamente representados en los tramos superiores de la secuencia de la Galería Salto del Frontón (1000 ~ 600 m). Geoquímicamente presentan un cierto paralelismo con los materiales basaníticos de los términos más evolucionados (muestra N° 13) correspondiente a los primeros episodios basálticos, conservando incluso un cierto paralelismo con los típicos basaltos oceánicos OIB (Fig. 5.5).

La evolución e incidencia de los procesos de diferenciación se hacen más patentes con la emisión sucesiva de materiales lávicos “tefrifonolíticos”, (GSF-12 y GSF15 en la Figura 5.6), más evolucionados y diferenciados (ID 56 ~ 75). Se caracterizan, principalmente, por la presencia de augitas sódicas y anfíboles con frecuentes aureolas de oxidación. Esta sistemática presencia de fenocristales de anfíboles ya fue señalada por FUSTER ET AL. (1968) como indicativo de una mayor presencia de volátiles en el magma. Asimismo sus coronas de reacción guardan relación con los cambios de contenidos en agua en el magma durante su ascenso (KLÜGEL ET AL., 2000).

Esta secuencia evolutiva se corresponde con un típico y progresivo proceso de diferenciación que se refleja con un mayor incremento de los “elementos incompatibles” en los magmas residuales, al no ser incorporados en las fases máficas que han cristalizado inicialmente, tales como olivino, clinopiroxenos y minerales opacos.

La secuencia estratigráfica culmina con la emisión de materiales “fonolíticos” (GSF-19 y N° 21 en Figura 5.6) altamente diferenciados (ID ~ 90). Se caracterizan por la presencia de feldespatos más alcalinos, de tipo anortoclasa y sanidinas junto a minerales anfibólicos alcalinos y augitas egrínicas, lo que conlleva el enriquecimiento significativo en determinados elementos como circonio, potasio y otros elementos altamente incompatibles, como se evidencia en el diagrama *spider* de la figura 5.6. Estos incrementos contrastan con los empobrecimientos progresivos en bario y estroncio, elementos relacionados con la segregación de feldespatos, y la del titanio que reflejaría una extensa fraccionación de óxidos y minerales opacos de tipo magnetita titanífera.

5.4.2. EL ESTRATOVOLCÁN TEIDE

Los materiales basálticos más antiguos (~ 124 ka), que rellenaron la cuenca y afloran en los cantiles costeros del norte de la isla, como en la Playa de Santo Domingo (Cuadro 5.2), se caracterizan por presentar fenocristales de olivino alterados, augita y frecuentes cristales prismáticos de plagioclasa.

Las lavas de composición basáltica posteriormente evolucionan hacia materiales de composición intermedia basaníticas y en épocas más recientes (~ 32 ka) hacia lavas más evolucionadas de composición fonotefrítica; secuencia que culmina con las Lavas Negras del Teide, coladas fonolíticas de las fases eruptivas finales.

Ello supondría en su conjunto una secuencia evolutiva normal (ver Cuadro 5.2), pero existen discontinuidades como los depósitos freatomagmáticos de las Calvas del Teide (ver Capítulo 11) con lavas y brechas volcánicas de composición basáltica.

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca	
EDIFICIO TEIDE	HOLOCENO	1,147 ± 0,140	Teide última erupción (Lavas Negras)	TFC-4	FONOLITA
			Dique basáltico del Teide	TFC-306	BAS OL-CPX
	PLEISTOCENO	32 ± 1	Teide - Playa de San Marcos	TFC-301	FONOLITA
		32,360 ± 0,800	Teide antiguo fonolitas (Valle de La Orotava)	TFC-168	FONOTEFRITA
		88 ± 4	Teide antiguo - Playa de San Marcos	CITF-85	BAS MICRO PLAG
		124 ± 4	Teide antiguo -Playa de Santo Domingo	CITF-84	BAS OL-CPX-PLAG

Cuadro 5.2. Secuencia petrográfica del Edificio Volcánico del Teide. La actividad volcánica, tal como se refleja en los cantiles costeros del norte de la isla, comienza con la emisión de típicos basaltos (124-88 ka), continúa posteriormente con lavas evolucionadas, como fonotefritas (~ 32 ka) y culmina con las “Lavas Negras” fonolíticas (~ 1.15 ka).

Su diversificación composicional (Tabla 5.2), se corresponde con un señalado incremento de alcalinidad. Los términos basálticos presentan bajos índices de diferenciación, en correspondencia con basaltos más primarios (CITF 84 y 85) con elevados valores de Mg# 48-45, mientras que las fonolitas de las erupciones finales “Lavas Negras” muestra (TFC-4) presentan elevados valores de diferenciación (ID ~ 89).

Los incrementos de alcalinidad y contenidos en sílice se hacen patentes en el diagrama clasificatorio TAS de la figura 5.7 A, que se corresponden lógicamente con importantes cambios evolutivos del volcanismo, tendencias que se hacen más patentes en los diagramas de variación de los componentes elementales normalizados, como se observa de forma comparativa en los diagramas *spider* de la figura 5.7 B.

En los primeros episodios basálticos se presenta una clara correspondencia con el típico magmatismo de Islas Oceánicas Basálticas (OIB), tendencias que discrepan con lo observado en los materiales lávicos evolucionados fonotefríticos, y de forma mucho más señalada en las lavas fonolíticas terminales. Todos estos materiales presentan importantes enriquecimientos en elementos incompatibles como Rb, Zr, Nb y una fuerte deflexión en Sr, Ba y de forma menos acusada de Eu.

5.4.3. EL ESTRATOVOLCÁN PICO VIEJO

Los flujos de lavas más antiguos (~ 30 ka) se extienden hacia la costa norte, y otros hacia el suroeste y el sur, presentando como característica más significativa la emisión predominante de lavas de tipo pahoe-hoe, (ver Cuadro 5.3). Estas lavas están constituidas por basaltos plagioclásicos, que posteriormente se diversifican hacia términos intermedios e incluso algo más evolucionados de composición tefrifonolítica.

Geoquímicamente estos materiales lávicos (Tabla 5.3) se caracterizan por presentar composiciones basáníticas de tipo intermedio, como se refleja en el diagrama proyectivo TAS (Fig. 5.7 A). Presentan índices de diferenciación bastante moderados (ID ~ 49) y tendencias progresivas a proyectarse en el campo de las rocas tefrifonolíticas en las muestras más evolucionadas (ID ~ 55).

Sin embargo, estas diversidades composicionales son poco evidentes en las tendencias de distribución de relaciones elementales normalizadas, como se observa en la Fig. 5.8A.

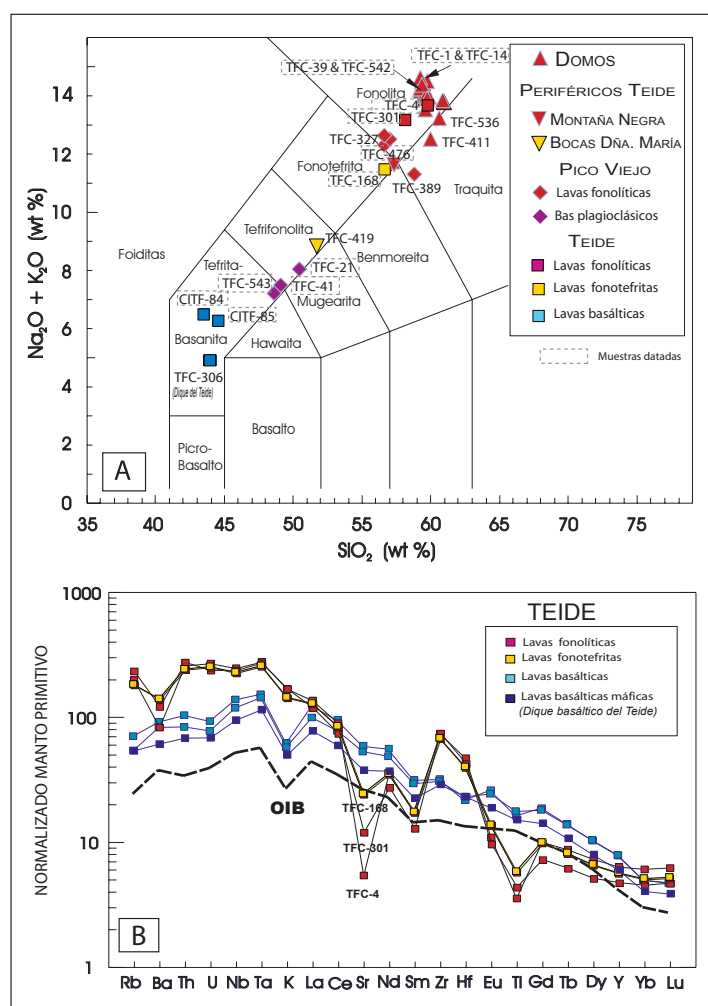


Fig. 5.7. A. Diagrama TAS de las lavas del Edificio Volcánico del Teide, Edificio Pico Viejo, volcanes periféricos y Domos-Domos colada. Los límites del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986), LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo (SUN Y McDONOUGH, 1989). Las lavas basálticas corresponden al volcanismo basanítico inicial, las lavas evolucionadas a episodios intermedios y las lavas felsíticas de composición fonolítica, correspondientes a las Lavas Negras del Teide, que culminan la secuencia eruptiva. Los datos de los basaltos primitivos de islas oceánicas (SUN Y McDONOUGH, 1989) se presentan como comparación.

De hecho todas las muestras de basaltos plagioclásicos presentan tendencias subparalelas, pero lógicamente con valores más incrementados, en comparación con los valores elementales de los basaltos más primitivos OIB, presentando sólo algunos decrementos en el contenido en titanio y otros puntuales de uranio como se observan en la muestra TFC-21.

Las coladas más evolucionadas y recientes de Pico Viejo, corresponden principalmente a lavas de composición fonolítica y traquifonolítica en las últimas erupciones, son de tipo “aa” y se extienden asimismo hacia el norte, sureste y coladas terminales del centro de emisión (TFC-389). Presentan un señalado enriquecimiento en elementos incompatibles (Rb - Ta, Zr) y eleva-

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca	
EDIFICIO PICO VIEJO	PLEISTOCENO	Pico Viejo -fonolitas base del edificio-	TFC-389	TRAQUITA - FONOLITA	
		Pico Viejo -fonolitas hacia el norte-	TFC-327	FONOLITA	
		Pico Viejo - fonolitas hacia el norte -	TFC-328	FONOLITA	
		Pico Viejo - fonolitas hacia el sur -	TFC-448	FONOLITA	
		17,525 ± 0,365	Pico Viejo hacia el sur	TFC-543	BAS MICRO PLAG
		20,905 ± 0,708	Pico Viejo coladas hacia el norte	TFC-21	BAS OL-CPX-PLAG
		30,350 ± 0,650	Pico Viejo -pahoes-	TFC-41	BAS PLAG

Cuadro 5.3. Secuencia petrográfica temporal del Edificio Volcánico Pico Viejo. El volcanismo se caracteriza por presentar en su inicio extensos flujos de lavas de basaltos plagioclásicos, tipo “pahoe-hoe”, que se extienden hacia la costa norte y sur - suroeste del edificio. Posteriormente las emisiones de lavas son de composición fonolítica de tipo “aa”.

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca
CENTROS PERIFÉRICOS DEL TEIDE	HOLOCENO BAJO	Bocas de Dña. María	TFC-419	BAS PLAG - TEFRIFONOLITA
		9,172 ± 0,150	Montaña Negra	TFC-476

Cuadro 5.4. Características petrográficas de los centros eruptivos periféricos del Teide, que muestran coladas evolucionadas con algunos términos próximos a las fonolitas máficas.

dos contenidos en potasio, (Fig. 5.8 A), destacando una marcada anomalía positiva en Ba en la muestra TFC-327. Estas anomalías positivas contrastan con importantes decrementos en Sr y Ti, como respuesta a procesos de fraccionación de feldespatos y minerales opacos.

5.4.4. EDIFICIOS PERIFÉRICOS

Se sitúan en el flanco este y noreste del Edificio estratovolcán del Teide, y en ellos se integran los materiales lávicos emitidos por las Bocas de Dña. María, y las lavas de Montaña Negra, cuyas tipologías se indican en el Cuadro 5.4.

Corresponden a lavas evolucionadas, tefrifonolitas a fonotefritas (Tabla 5.4) con una importante diversidad composicional como se refleja en el diagrama TAS (Fig 5.7A) con términos muy evolucionados (ID ~ 80) próximos a lavas de composición felsítica, también denominadas fonolitas máficas.

Este elevado grado evolutivo se evidencia claramente por sus tendencias composicionales (Fig. 5.8 B) en las que se observan importantes incrementos en el contenido en elementos alta-

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

mente incompatibles (Rb, Ba, Th, Nb, Ta, K y Zr) pero con señalado decremento en estroncio, como respuesta a continuados procesos de fraccionación de feldespatos, que no se corresponde con anomalía de Eu, y sí con un marcado decremento de titanio en relación a la fraccionación de óxidos de Ti-magnetita.

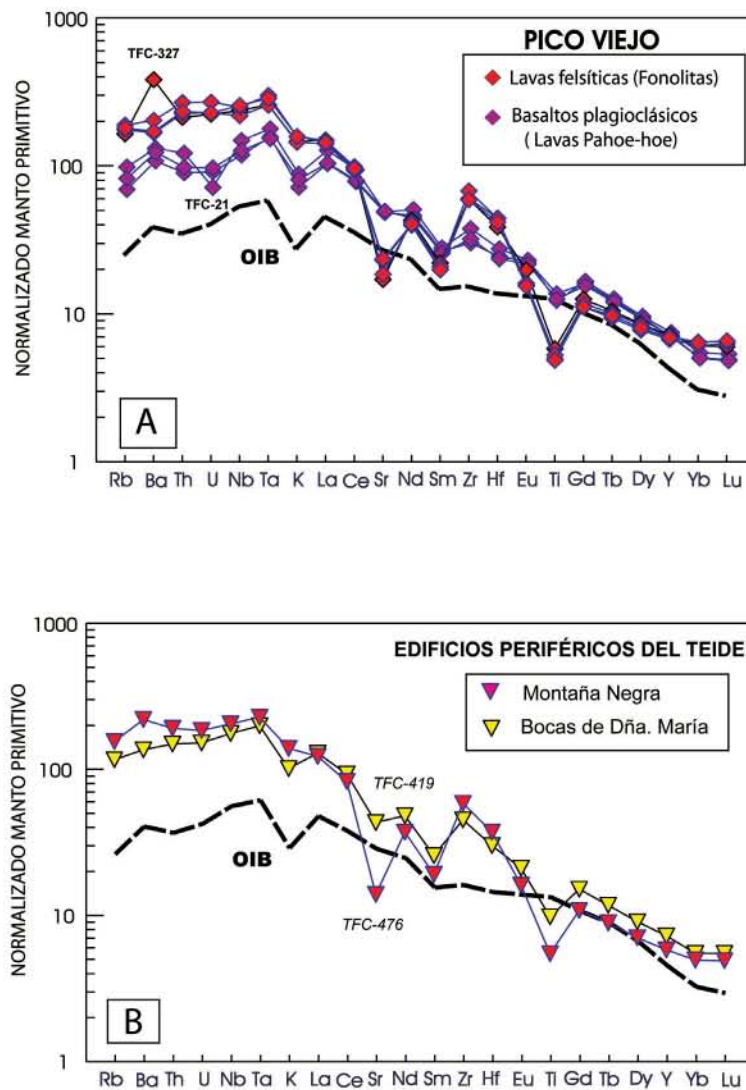


Fig. 5.8. A. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo (SUN Y McDONOUGH, 1989). Lavas “pahoe-hoe” correspondientes a coladas de basaltos plagioclásicos, y lavas evolucionadas de composición fonolítica de Pico Viejo que constituyen las coladas de tipo “aa” que fluyen hacia la costa norte y las coladas terminales del centro de emisión. B. Los materiales lávicos más evolucionados corresponden a las coladas fonotefríticas de la Montaña Negra. Los datos de los basaltos primitivos de islas oceánicas (SUN Y McDONOUGH, 1989) se presentan como comparación.

5.4.5. DOMOS-DOMOS COLADA

Se sitúan preferentemente en la periferia de los estratovolcanes del Teide y Pico Viejo. Se caracterizan por la emisión de pumitas y materiales lávicos de marcado carácter felsítico, muy alcalino, y la presencia de una gran diversidad textural, desde vitrofídica a pilotáxica, con señaladas texturas de flujo.

Las características petrográficas, que se reseñan en el Cuadro 5.5, indican el carácter fonolítico que sistemáticamente presentan estos domos, independientemente de sus diferencias temporales y características de emisión (ver Capítulo 7). Desde el punto de vista geoquímico (Tabla 5.5) corresponden mayoritariamente a fonolitas muy evolucionadas, con escasas diversificaciones hacia términos máficos. Las tendencias algo más señaladas son hacia tipologías traquifonolíticas, como se observa en el diagrama TAS (Fig. 5.7 A) en particular en Mña. del Abrunco (TFC-536), Mña. de La Cruz (TFC-411), y en algunas de las fases de Mña. Blanca, como ya fue indicado por ABLAY ET AL. (1995).

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca	
DOMOS PERIFERICOS	PREHISTÓRICOS	1,713 ± 0,154	Roques Blancos	-	FONOLITA
		1,971 ± 0,146	Roques Blancos inicial	TFC-39	FONOLITA
		~ 2.00 ka BP ^(*)	Mña. Blanca - Fase 1	TFC-500	FONOLITA
			Mña. Blanca - Fase 3	TFC-568	FONOLITA
			Mña. Blanca - Fase 4	TFC-553	FONOLITA
			Mña. Blanca - Fase 5	TFC-295	FONOLITA
			Mña. Blanca-Fase 6 # Mña. Rajada	TFC-567	FONOLITA
			Mña. Blanca - Fase 7	TFC-551	FONOLITA
	SUB HISTÓRICOS	2,528 ± 0,186	El Boquerón	TFC-14	FONOLITA
			Los Gemelos	-	FONOLITA
			La Mancha Ruana	TFC-523	FONOLITA
			Mña. Majúa	TFC-412	FONOLITA
	HOLOCENO BAJO	5,486 ± 0,162 5,924 ± 0,264	Mña. de La Cruz	TFC-411	TRAQUIFONOLITA
			Abejera Baja	TFC-1	FONOLITA
			Abejera Alta	TFC-542	FONOLITA
			Pico Cabras	TFC-35	FONOLITA
			Mña. Hoya del Abrunco	TFC-536	TRAQUIFONOLITA
	Mña. Las Lajas	TFC-527	FONOLITA		

Cuadro 5.5. La secuencia temporal señala la gran importancia que estos episodios volcánicos han tenido como centros eruptivos circunscritos a los episodios finales del Complejo Volcánico Teide-Pico Viejo. Ello justifica su cierta homogeneidad composicional, en relación con una cámara magmática emplazada en la zona central.

(*) Datación de ABLAY ET AL. (1995).

Destaca el marcado paralelismo de los componentes elementales pero con muy importantes variaciones relativas restringidas a determinados elementos como se observa en el diagrama *spider* de la figura 5.9.

El elevado grado de diferenciación (ID ~ 90) se traduce en un señalado enriquecimiento en elementos altamente incompatibles (Rb, Th, U, Nb, Ta, K, Zr, Hf) y tierras raras ligeras (La, Ce),

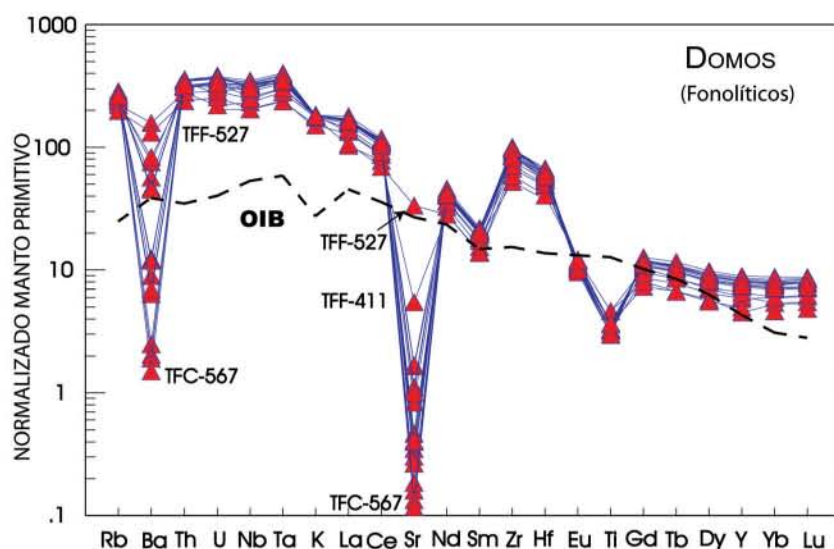


Fig. 5.9. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo (SUN Y McDONOUGH, 1989). Los materiales lávicos corresponden a los domos y domos-colada fonolíticos periféricos de los estratovolcanes Teide-Pico Viejo. Los datos de los basaltos primitivos de islas oceánicas (SUN Y McDONOUGH, 1989) se presentan como comparación.

que contrasta claramente con el decremento muy importante de Ba, Sr y Ti, y anomalía de EU. Estos elementos han sido retenidos en parte por fases minerales feldespáticas segregadas y ligadas a un prolongado proceso de fraccionación que ha originado este magmatismo y que constituye prácticamente el estadio casi final de este importante episodio volcánico, asociado al desarrollo de los edificios volcánicos centrales.

5.4.6. RIFT NORESTE

Desde su inicio Mña. del Cerrillar y Mña. de Guamasa (37~ 33 ka) presentan episodios volcánicos de naturaleza basáltica máfica, con típicas tipologías de basaltos olivínicos augíticos. Sus principales características mineralógicas se presentan en el Cuadro 5.6, en el que se observa un claro predominio de materiales basálticos durante la mayor parte del pleistoceno, con escasos términos plagioclásicos.

Sólo durante los episodios más recientes a finales de este período (~ 13 ka) y restringido a edificios, como el Volcán del Portillo (TFC-65) y Mña. de Los Corrales (TFC-293), se presentan términos más evolucionados de tipo fonotefrítico – benmoreitas, como se observa en el diagrama clasificatorio TAS (Fig. 5.10 A), en el que se reflejan los datos analíticos de la Tabla 5.6.

Estos aspectos composicionales se evidencian asimismo en los diagramas de relaciones elementales (Fig. 5.10 B), en el que los términos basálticos presentan clara tendencia subparalela en correspondencia con la de los basaltos oceánicos primarios (OIB), mientras que los términos más evolucionados, TFC-65 y TFC-293, presentan señalados enriquecimientos en elementos incompatibles, como el Zr, retenido en algunas fases minerales como el anfíbol y con el típico decremento en opacos de tipo Ti-magnetita, pero sin que se evidencie una importante fraccionación de feldespatos, como lo señala la escasa evidencia de anomalías negativas de Sr en las muestras más evolucionadas.

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca	
RIFT NORESTE	HOLOCENO	Mña. de los Corrales	TFC-293	FONOTEFRITA-BENMOREITA	
		Mña. Escondida	Piroclastos	TFC-65	FONOTEFRITA-BENMOREITA
		Volcán del Portillo	TFC-426	BAS MICRO PLAG-TEFRIFONOLITA	
	PLEISTOCENO	Mña. Mostaza	TFC-413	BAS OL-CPX	
		Mña. de las Arenas Negras	TFC-395	BAS OL-CPX	
		Mña. de Enmedio	CITF-15	BAS OL-CPX	
		Mña. las Colmenas	TFC-566	BAS OL-CPX - HAWAITA	
		Mña. de Guamasa	TFC-502	BAS OL-CPX	
		Mña. Guamasa	CITF-18	BAS OL-CPX	
		Mña. del Cerrillar	CITF-16	BAS OL-CPX	

Cuadro 5.6. La secuencia petrográfica temporal señala un claro predominio de los episodios volcánicos basálticos en el Rift NE prácticamente durante todo el Pleistoceno.

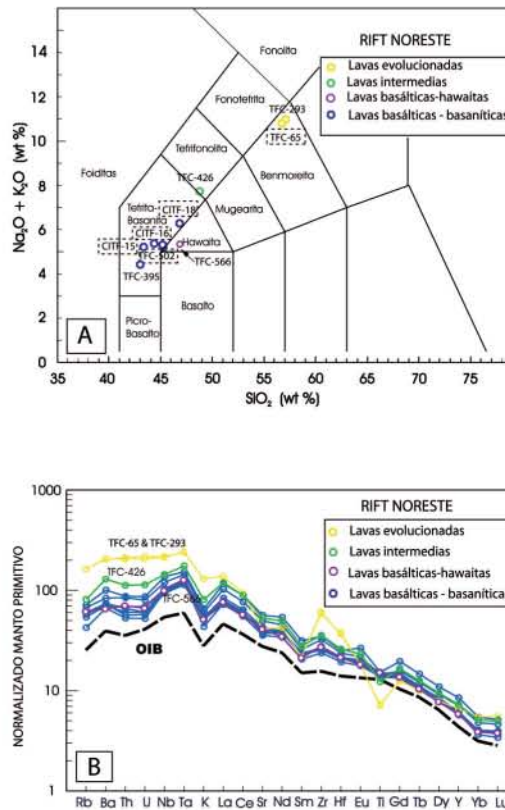


Fig. 5.10. A. Diagrama TAS de los materiales lávicos del Rift Noreste. Los límites y nomenclatura del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo, en comparación con los datos de basaltos primitivos de islas oceánicas (OIB). Los valores de referencia están tomados de SUN Y McDONOUGH (1989).

5.4.7. RIFT NOROESTE PRE-COLAPSO

Los materiales de estas unidades están bien representadas, al norte por las formaciones volcánicas de La Culata y por las situadas en la costa suroeste, en Playa de la Arena.

Todos ellos corresponden a rocas máficas constituidas por típicos basaltos olivínicos augíticos, poco feldespáticos, de textura porfídica microcristalina con frecuentes minerales opacos, junto a litologías más afíricas y feldespáticas, algo más evolucionadas. La peculiaridad más llamativa en estas formaciones es la presencia de procesos de oxidación y alteración que afectan principalmente a los microcristales de olivino de la matriz.

Sus características petrográficas se indican en el Cuadro 5.7. Dentro del carácter predominantemente basáltico, que presenta este volcanismo, se observan algunas diferencias tipológicas. Los típicos basaltos máficos de textura porfídica contrastan con términos basaníticos más feldespáticos y de textura afírica en la base de las formaciones basálticas de La Culata.

Estas diversidades se ponen en evidencia en el diagrama TAS (Fig. 5.11 A), en el que se han proyectado los datos analíticos de la Tabla 5.7, diagrama en el que se observa un agrupamiento de los materiales basaníticos y una señalada desviación hacia el campo de los basaltos alcalinos más sódicos, mugearitas, de las formaciones volcánicas de la base de la Culata (TF-559).

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca	
RIFT NOROESTE precolapso	PLEISTOCENO	411 ± 10	Rift pre-colapso al Norte. Parte alta de la Culata	TFC-558	BAS OL-CPX
		1153 ± 25	Rift pre-colapso al Norte. Parte baja de la Culata	TFC-559	MUGEARITA
	901 ± 20	Rift pre-colapso al Suroeste. Playa de la Arena	TFC-564	BAS OL-CPX	

Cuadro 5.7. Los materiales lávicos, que configuran las formaciones volcánicas precolapso en la zona noroeste, están relacionados con un magmatismo predominantemente basáltico.

En el diagrama *spider* (Fig. 5.11 B) como es lógico los materiales basálticos presentan ciertas tendencias subparalelas con los basaltos OIB primarios, pero con diversidades de tendencias, como corresponde a diferentes episodios volcánicos muy separados en el tiempo.

5.4.8. RIFT NOROESTE

Es muy extenso y complejo, con sucesivos episodios volcánicos que se extienden desde el Pleistoceno hasta épocas recientes prehistóricas, como se ha señalado anteriormente en detalle en el Capítulo 3. Sus características petrográficas más significativas, en un contexto evolutivo temporal, se presentan en el Cuadro 5.8

En el desarrollo del Rift Noroeste, durante el Pleistoceno, prácticamente todas las erupciones que configuraron los diferentes edificios volcánicos, de la vertiente norte de la dorsal, son de naturaleza basáltica con algunas diversidades mineralógicas, como se ha indicado en el Cuadro 5.8, con la excepción de Mña. de Taco, volcanismo muy antiguo (~ 706 ka) que presenta un carácter más evolucionado incluso con tendencias traquíticas (ver Fúster et al. 1968 y Araña et al. 1986).

Estas peculiaridades se evidencian claramente en el diagrama clasificatorio TAS (Fig. 5.12 A) obtenido en base a los datos geoquímicos que se presentan en la Tabla 5.8.

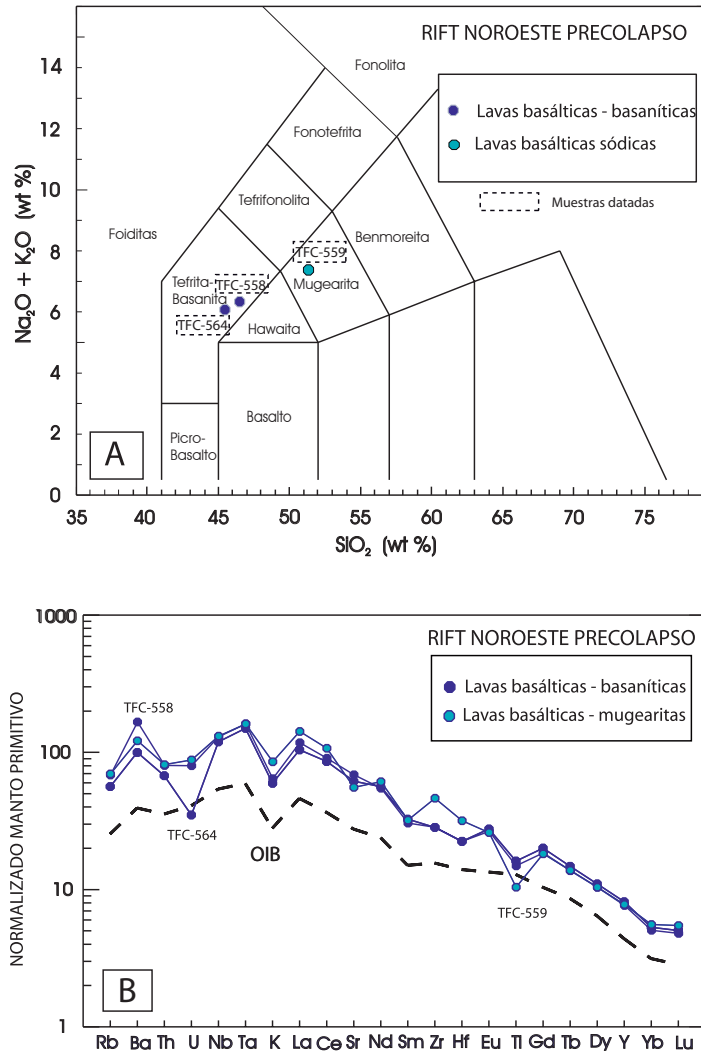


Fig. 5.11. A. Diagrama TAS de los materiales lávicos del Rift precolapso Noroeste. Los límites y nomenclatura del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo, en comparación con los datos de basaltos primitivos de islas oceánicas (OIB). Los valores de referencia están tomados de SUN Y McDONOUGH (1989).

En este diagrama se evidencia, como se ha indicado anteriormente, que durante el período pleistoceno más antiguo destaca la Mña. de Taco (TFC- 570) por su carácter evolucionado, mientras que los restantes edificios volcánicos como Tierra del Trigo, Mña. de Los Silos, Teno Alto y Volcán del Palmar presentan un claro predominio basáltico, características que asimismo se continúan durante el pleistoceno superior (~ 15 ka) en la Mña. del Banco con relativos bajos grados de diferenciación (ID ~ 28), sin que realmente puedan definirse como materiales evolucionados.

Características composicionales que asimismo se evidencian en los diagramas *spider* (Fig. 5.12 B) donde las muestras siguen pautas prácticamente paralelas a los basaltos OIB prima-

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Unidad	Edad ka	Localidad	Muestra	Tipo de Roca	
RIFT NOROESTE	HOLOCENO PREHISTÓRICO	0,900 ± 0,150	Mña. Reventada	TFC-369	FONOTEFRITA
			Mña. Reventada - Las Lenguas -	TFC-388	TRAQUIFONOLITA
			Mña. Reventada - colada superior -	TFC-245	TEFRIFONOLITA
			Mña. Reventada - colada media -	TFC-244	TRAQUIFONOLITA
			Mña. Reventada - base colada -	TFC-243	BASANITA AFIRICA
			Volcán Negro	TFC-358	TEFRIFONOLITA - BASANITA AFIRICA
			Volcán de Cuevas Negras (afloramiento superior)	TFC-391	FONOLITA MAFICA
			Volcán de Cuevas Negras (afloramiento inferior)	TFC-545	FONOLITA
			Volcán de Cuevas Negras (coladas al sur)	TFC-235	BAS PLAG
	HOLOCENO	1,865 ± 0,123	Los Hornitos	TFC-541	BASANITA AFIRICA
		2,790 ± 0,050	Volcán El Ciego	TFC-101	FONOTEFRITA
			Mña. Cascajo - Fase 3 -	TFC-287	BAS OL-CPX
			Mña. Cascajo - Fase 2 - El Espárrago	TFC-123	BAS OL-CPX-PLAG
			Mña. Cascajo - Fase 1 -	TFC-249	BAS OL-CPX-PLAG
			Mña. Samara	TFC-242	TEFRIFONOLITA-BASANITA
			Mña. Botija	TFC-464	BASANITA AFIRICA
		3,932 ± 0,213	Mña. de Chio	TFC-540	TEFRIFONOLITA-BENMOREITA
			Mña. Cruz de Tea	-	
			Montañetas Negras	TFC-53	BAS OL-CPX
			Mña. Bilma	TFC-58	BAS OL-CPX
			Grupo Mña. Cruz	TFC-384	BASANITA AFIRICA
			Grupo de Mña. del Estrecho	TFC-383	BAS OL-CPX
		6,140 ± 0,140	Cuevas del Ratón	TFC-344	TEFRIFONOLITA
		8,245 ± 0,085	Mña. Liferfe	TFC-539	BASANITA AFIRICA-TEFRIFONOLITA
			Mña. Liferfe	TFC-316	TEFRIFONOLITA
			Mña. Juan de Évora	TFC-575	BASANITA AFIRICA
			Mña. de Abeque	TFC-372	FOIDITA-BASANITA MAFICA
		Montañas Negras	TFC-276	BAS OL-CPX	
	PLEISTOCENO	15,065 ± 0,635	Mña. del Banco	TFC-379	BAS OL-CPX-PLAG
		Mña. del Topo	TFC-120	BAS OL-CPX-PLAG	
		Cerro Gordo	-		
153 ± 6		Volcán del Palmar	TFC-573	BAS OL-CPX	
178 ± 6		Teno Alto	TFC-571	BAS OL-CPX	
194 ± 8		Mña. de Los Silos	TFC-569	BAS OL-CPX	
261 ± 7	Volcán de la Tierra del Trigo	TFC-574	BAS OL-CPX		
706 ± 15	Mña. de Taco	TFC-570	TEFRIFONOLITA		

Cuadro 5.8. Secuencia petrográfica temporal de los episodios volcánicos que han configurado el Rift Noroeste, desde el Pleistoceno hasta épocas Prehistóricas. Destaca la relativa homogeneidad composicional del volcanismo en el Pleistoceno con procesos de diferenciación restringidos a la Mña. de Taco. En el Holoceno medio y superior el predominio del magmatismo basanítico se interrumpe con la presencia de rocas evolucionadas. En la época prehistórica coexiste el magmatismo basanítico con lavas más evolucionadas tefrifonolitas-fonotefríticas y fonolitas-traquifonolitas con clara evidencia de procesos de mezclas.

rios, con sólo ligeros empobrecimientos en Sr y Ti en las lavas intermedias y más evolucionadas, indicativo de una incipiente fraccionación de minerales feldespáticos y óxidos.

La continuación de las erupciones volcánicas, durante el Holoceno en el Rift Noroeste, se extiende preferentemente por el suroeste de la dorsal. Su inicio presenta un definido predominio de emisiones volcánicas de naturaleza basáltica, Cuadro 5.8, tendencia que evoluciona hacia lavas intermedias en Mña. Liferfe (TFC-316 y TFC-539) y más evolucionadas en Cuevas del Ratón (TFC-344). En el período intermedio el centro eruptivo de Mña. de Chio, (TFC-540), sito en el flanco oeste de Pico Viejo, emite coladas de lavas evolucionadas (ID ~ 63) de composición intermedia tefrifonolítica a fonotefrítica, (Fig. 5.13 A), con señalados procesos de inmiscibilidad de la matriz, pero que presenta un menor grado evolutivo que el observado en las lavas del Volcán del Ciego (TFC- 101) que emite lavas más evolucionadas (ID ~ 73) de tipo fonotefritas (fonolitas máficas), centro eruptivo situado justamente en el extremo oriental de la dorsal.

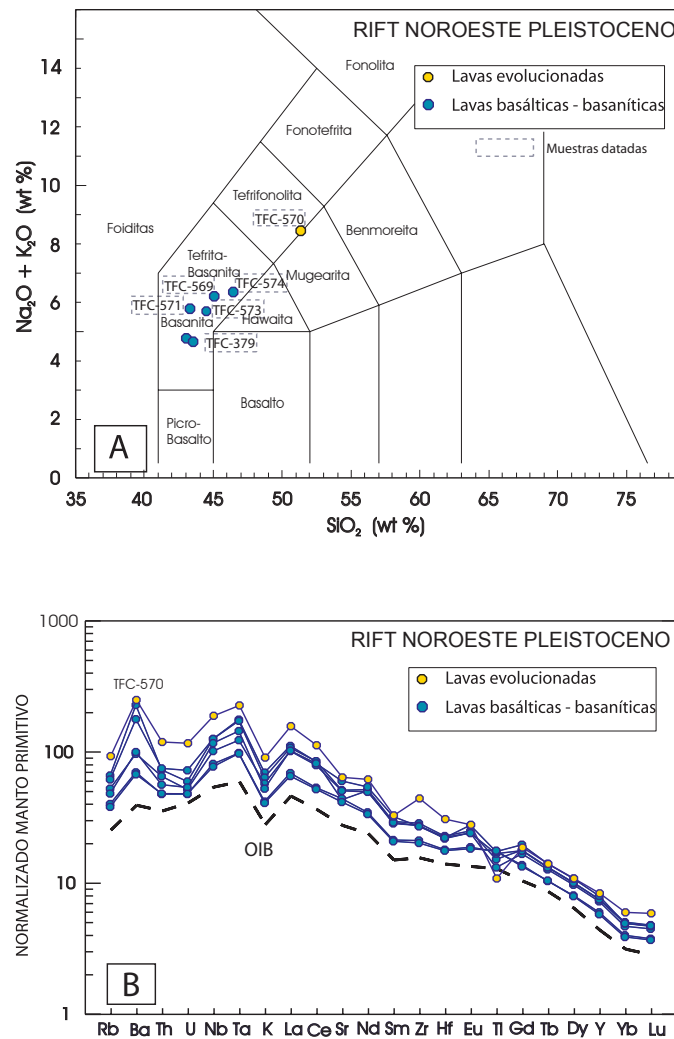


Fig. 5.12. A. Materiales lávicos del Rift Noroeste durante el pleistoceno. Diagrama clasificatorio TAS, los límites y nomenclatura del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo, en comparación con los datos de basaltos primitivos de islas oceánicas (OIB). Los valores de referencia están tomados de SUN Y McDONOUGH (1989).

Este hecho es muy llamativo, porque entre ambos episodios de lavas evolucionadas, tefrifonolitas-fonotefritas, se presentan erupciones de tipo basanítico poco evolucionados como los de Mña Botija y Mña Samara, y posteriormente en la parte central del Rift, la Montaña Cascajo presenta una importante emisión de lavas basálticas relativamente máficas en las fases eruptivas iniciales (TFC-249) poco diferenciadas ($ID \sim 28$), con típicos basaltos olivínicos augíticos y con escasa proporción de plagioclasa.

Ello conllevaría que durante el Holoceno medio y superior tuvieron lugar en la dorsal noroeste una dualidad de tipologías eruptivas, en diferentes espacios temporales y geográficos, unas procedentes de magmas ya muy evolucionados como Mña de Chio (~ 3.9 ka) y Volcán

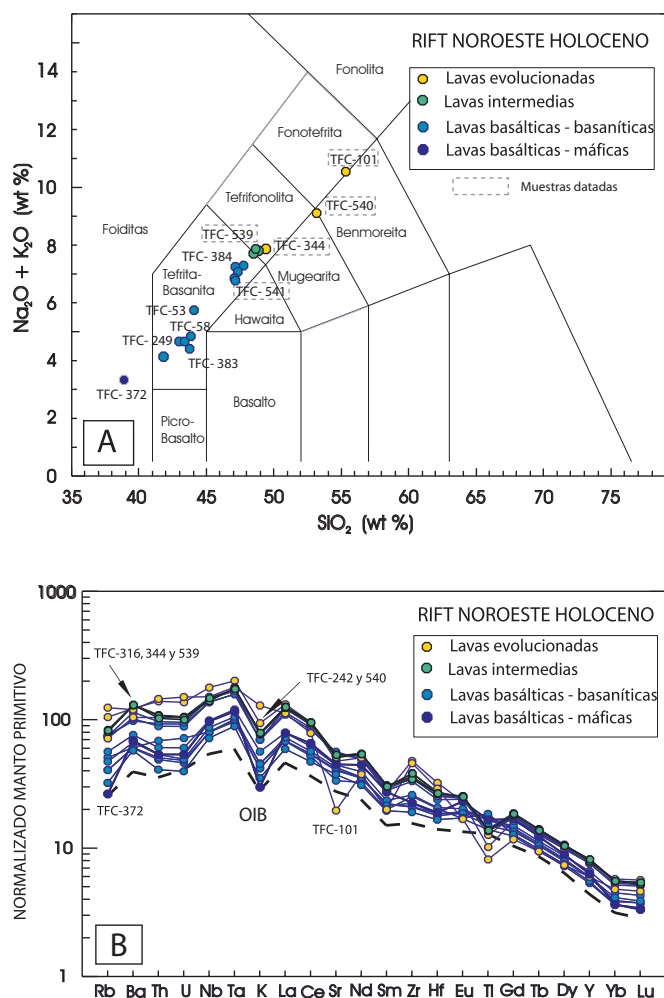


Fig. 5.13. Materiales lávicos del Rift Noroeste durante el Holoceno. A. Diagrama clasificatorio TAS, los límites del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo, en comparación con los datos de basaltos primitivos de islas oceánicas (OIB). Los valores de referencia están tomados de SUN Y McDONOUGH (1989).

el Ciego (~ 2.8 ka) con valores elevados de índice de diferenciación (ID 63 y 73 respectivamente), y otras de tipo basáltico poco evolucionado como Mña Botija (TFC-464) y Samara (TFC-242) seguido por erupciones de tipo basáltico como las de Mña Cascajo en relación con un magmatismo relativamente primario más profundo (Mg# 54-46), y la erupción basáltica de Los Hornitos (~ 1.87 ka).

Estas consideraciones, pueden hacerse asimismo extensivas al volcanismo prehistórico de la dorsal, pero de forma más restringida, ya que aparentemente el magmatismo, Cuadro 5.8, presenta un predominio de lavas más evolucionadas de tipo fonolítico-traquifonolítico que localmente llegan a interaccionar con magmas basálticos, originando importantes procesos de mezclas como los observados en el volcanismo prehistórico de Montaña Reventada.

J. C. Carracedo

Las diversidades composicionales, anteriormente señaladas, se ponen en evidencia en el diagrama clasificatorio TAS (Fig. 5.14 A). Destacan en este diagrama las lavas basaníticas, muestras TFC-243 y TFC-235 algo diferenciadas, pero dentro del campo proyectivo basanítico y con relaciones elementales normalizadas (Fig. 5.14 B) que conservan tendencias subparalelas con los basaltos OIB primarios, aunque con un relativo mayor enriquecimiento en elementos incompatibles y una pequeña deflexión de Sr y Ti, que señalaría un incipiente proceso de fraccionación.

Estas tendencias contrastan claramente con los materiales más evolucionados del edificio volcánico de Cuevas Negras (TFC-391 & TFC-545), de Mña. Reventada (TFC-244) y de Las Lenguas (TFC-388) que presentan un mayor enriquecimiento en elementos incompatibles con importantes deflexiones en los contenidos de Sr y Ti.

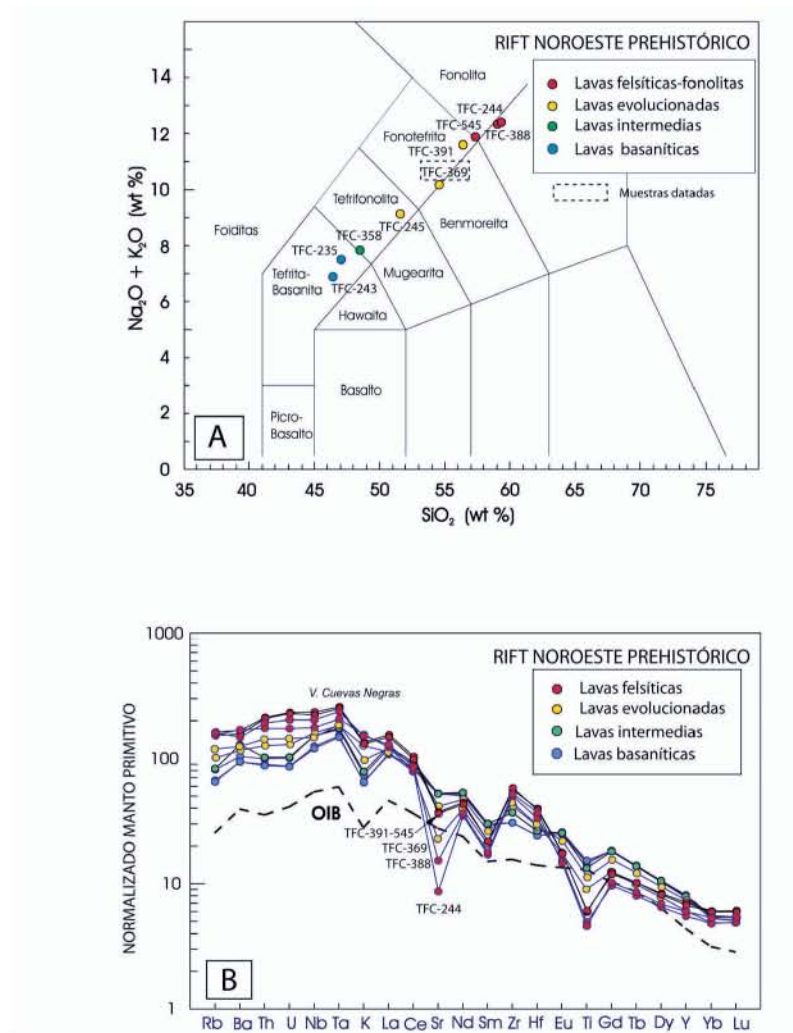


Fig. 5.14. A. Materiales lávicos del Rift Noroeste pre-históricos. Diagrama clasificatorio TAS, los límites del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo, en comparación con los datos de basaltos primitivos de islas oceánicas (OIB). Los valores de referencia están tomados de SUN Y McDONOUGH (1989).

5.5. PROCESOS DE MEZCLA EN LA DORSAL NOROESTE

Como se ha señalado durante el período Holoceno medio en el desarrollo del Rift Noroeste se ha constatado la presencia de diversos centros eruptivos con la emisión de lavas de composición basanítica y de lavas más evolucionadas que aparentemente no llegaron a imbricarse. Sin embargo el continuismo temporal de erupciones, que presentan la diversidad magmática anteriormente señalada, conducen a que a finales del período prehistórico se presenten procesos de mezclas de magmas, como los que se evidencian en Mña. Reventada.

La existencia de posibles procesos de imbricación magmática, ligados al volcanismo de las erupciones recientes del volcanismo de la parte central de Tenerife, ya fue señalada por FÚSTER ET AL. (1968) y posteriormente por ABLAY ET AL. (1998) por lo que podría considerarse como un proceso no sólo restringido a la Dorsal Noroeste.

Los procesos de mezclas de magmas en la región central de Tenerife los presentan en detalle ARAÑA ET AL. (1989 b), que correctamente lo sitúan en una colada procedente de Montaña Reventada.

En su estudio ARAÑA ET AL. (1989 b) señalan la coexistencia en una misma colada de materiales basálticos en la base mientras que el cuerpo de la colada lo constituyen materiales traquíticos. Los materiales traquíticos están poco presentes en el volcanismo de la dorsal noroeste, y como se ha indicado están muy restringidos a los domos periféricos de los estratovolcanes del Teide y Pico Viejo.

De hecho la colada reseñada (ver Fig. 5.15) presenta materiales basaníticos (BB) en la base sobre los que fluyen materiales traquifonolíticos (FN) y materiales tefrifonolíticos (FT) que culminan la colada.

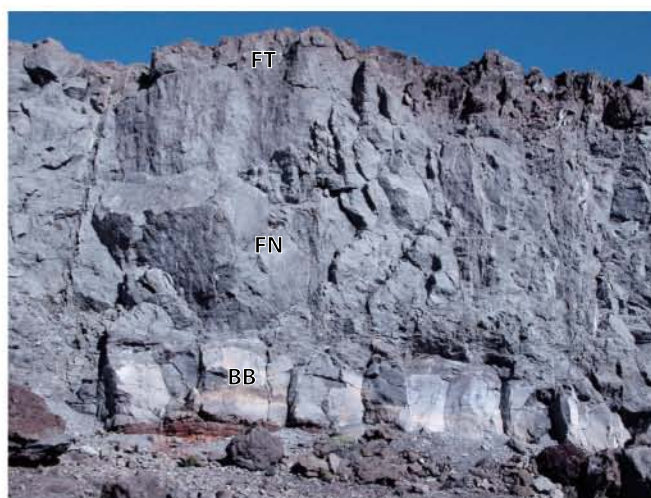


Fig. 5.15. Procesos de mezclas en la colada de Montaña Reventada: BB: Base basáltica, FN: Zona media traquifonolítica, FT: Tefrifonolita de la parte superior de la colada.

Se han confrontado los datos analíticos (Tabla 5.8), correspondientes a las muestras de la base de la colada (TFC-243) basanita afírica, sobre la que se presentan traquifonolitas felsíticas (TFC-244) y las tefrifonolitas de la parte superior de la colada (TFC-245), y también se ha incluido, como referencia, la muestra fonotefrítica anfibólica (TFC-369) que corresponde a una colada que se extiende hacia el norte.

En contraposición, los materiales traquifonolíticos de Las Lenguas, coladas que se extienden hacia el este, no se han considerado por no estar implicados en los procesos de mezclas.

Estas peculiaridades composicionales se evidencian en el diagrama TAS (Fig. 5.16 A) en el que se identifican los componentes magmáticos que supondrían las composiciones químicas extremas de mezcla.

Ello se refleja asimismo en las señaladas diferencias composicionales que se evidencian en el diagrama (Fig 5.16 B), que confronta las variaciones elementales normalizadas de los materiales lávicos de la secuencia litológica anteriormente señalada.

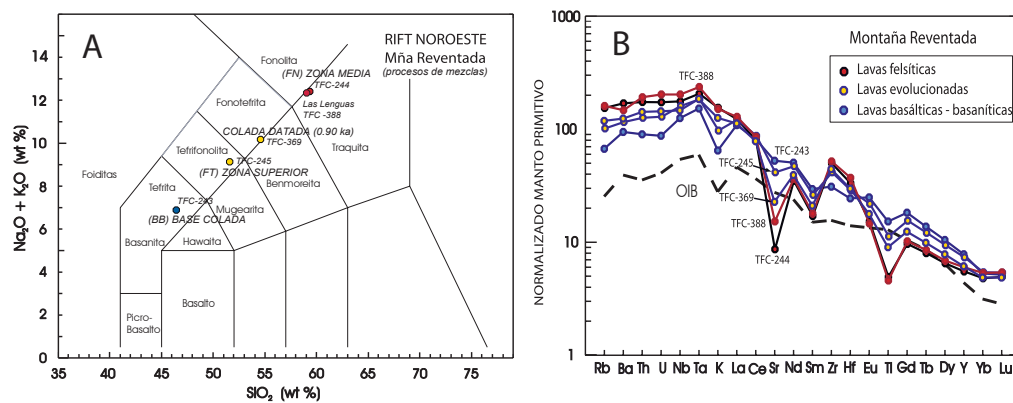


Fig. 5.16. Materiales lávicos de Montaña Reventada. A. Diagrama clasificatorio TAS, los límites del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo, en comparación con los datos de basaltos primitivos de islas oceánicas (OIB). Los valores de referencia están tomados de SUN Y McDONOUGH (1989).

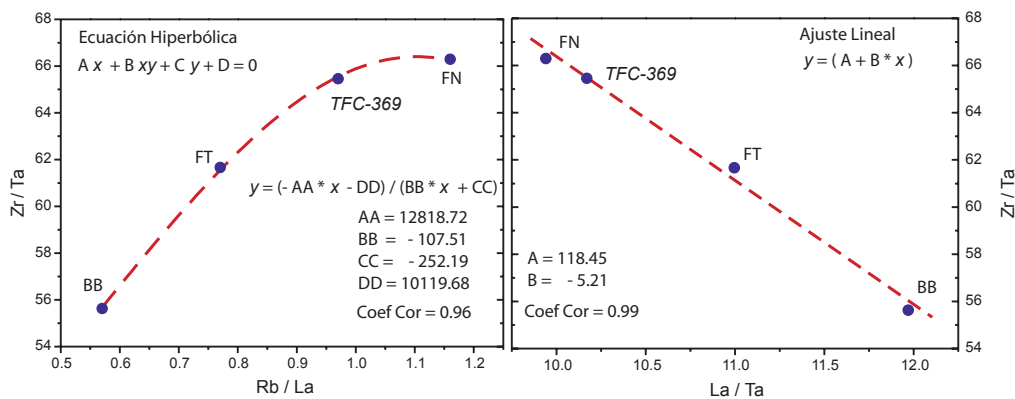


Fig. 5.17. Test de procesos de mezcla de magmas en Montaña Reventada. A. Línea hiperbólica de las relaciones Zr/Ta vs. Rb/La, cuya curvatura la controlan los dos términos extremos. B. Relación lineal de las relaciones Zr/Ta vs. La/Ta en la que se han proyectado los términos extremos e híbridos.

La evaluación del proceso de mezcla de magmas se plantea en base a las ecuaciones desarrolladas por LAGMUIR ET AL. (1978) y FLOOD ET AL. (1989), mediante la proyección en diagramas binarios de relaciones elementales (ratio-ratio plots), y su resultado proyectivo supondría la representación de una hipérbola (Fig 5.17) cuya curvatura es controlada por los términos extremos de la mezcla. Los valores de las líneas que representa la mezcla de magmas pueden calcularse mediante el programa de ajuste de la función hiperbólica (WOUSSEN Y CÔTÉ, 1987) en base a los datos geoquímicos.

Asimismo la mezcla puede evaluarse de forma independiente, (FLOOD ET AL. 1989), mediante diagramas lineales de relaciones elementales entre elementos que presenten correlaciones negativas (Fig 5.17). Los valores de los coeficientes de mezcla pueden obtenerse por métodos de ajuste por mínimos cuadrados (WRIGHT Y DOHERTY, 1970).

En nuestro caso, el proceso de mezcla de magmas es singular, porque los componentes extremos de la mezcla, el magma básico de composición basanítica (BB) y el magma ácido (FN), que corresponde al término traquifonolítico más evolucionado, están perfectamente definidos, al ser coincidentes en una misma colada en sus tramos inferior y medio. El componente híbrido (FT), resultante de la mezcla: $1.00 FT = 0.60 BB + 0.40 FN$ con valores de suma de residuales $R^2 = 0.10$, está asimismo identificado ya que constituye el material lávico tefrifonolítico que culmina la colada.

La extensión del modelo de mezcla a los materiales lávicos de la colada distal (TFC-369), conlleva un mayor aporte del componente magmático “ácido” (FN ~ 62 %), ya que como se observa en los diagramas proyectivos de la Fig. 5.17, los materiales lávicos distales presentan una mayor afinidad con este término extremo, representado por la traquifonolita TFC-244.

5.6. ERUPCIONES HISTÓRICAS

Se presentan en ambas dorsales siendo predominantemente de naturaleza basáltica y sus características petrográficas y geoquímicas se presentan respectivamente en el Cuadro 5.9 y Tabla 5.9. En su conjunto los episodios volcánicos históricos, se corresponden con un típico magmatismo basáltico alcalino con escasa y limitada presencia de procesos evolutivos, lo que conlleva que los mecanismos eruptivos, con los que están relacionados, presenten poca diversificación y sean semejantes a los acontecidos hasta el momento.

En la dorsal noreste predominan basaltos olivícos augíticos, con algunas diferencias petrográficas texturales. Las lavas del Volcán Arafo son particularmente máficas y muy vesiculares, mientras que en el Volcán de Fasnia - Siete Fuentes, las lavas corresponden a típicos basaltos olivínicos piroxénicos de texturas porfídicas con algunos mesocristales de plagioclasa en la matriz.

Asimismo en la dorsal noroeste, las erupciones del Volcán Mña. Garachico (1706) y del Chinyero (1909) son también basálticas, pero en la erupción de Boca Cangrejo (1492) se emitieron lavas de composición basanítica intermedia, texturalmente afíricas y matriz muy vesicular con mezclas de hipocristalina a vítrea. Las lavas del Chahorra presentan características texturales semejantes con mesocristales de feldespato y escasos minerales máficos sobre una matriz hipocristalina feldespática y con un carácter evolutivo más señalado.

Unidad	Erupción	Localidad	Muestra	Tipo de Roca	
RIFT NORESTE	HISTÓRICOS	1704 - 1705	Siete Fuentes - Volcán Fasnia	TFC-565	BAS OL-CPX
		1705	Volcán de Arafo	TFC-478	BAS OL-CPX
RIFT NOROESTE	HISTÓRICOS	1909	Chinyero	TFC-52	BAS OL-CPX
		1798	Chahorra	TFC-231	TEFRIFONOLITA
		1706	Volcán Mña. Garachico	TFC-353	BAS OL-CPX
		1492	Boca Cangrejo	TFC-259	BASANITA -TEFRITA

Cuadro 5.9. Los materiales lávicos de las erupciones históricas de la dorsal noreste son todos típicamente basálticos, mientras que en la dorsal noroeste se presentan centros eruptivos de composición basáltica que contrastan con otras tipologías más evolucionadas.

5.6.1. RIFT NORESTE HISTÓRICO

Los materiales basálticos emitidos por los centros eruptivos del Volcán Arafo y Siete Fuentes, no presentan diferencias composicionales significativas y se proyectan todos en el campo basanítico del diagrama TAS (Fig. 5.18 A) presentando características geoquímicas típicas de un volcanismo relativamente primario con valores de Mg# 60-57 y por consiguiente con relaciones elementales (Fig. 5.18 B) subparalelas a las típicas de los basaltos de islas oceánicas (OIB).

5.6.2. RIFT NOROESTE HISTÓRICO

Como es habitual en esta Dorsal el volcanismo es siempre más complejo, lo que se refleja en las diferencias observadas en el quimismo y aspectos composicionales de los materiales emitidos en las diferentes erupciones históricas.

La erupción de Boca Cangrejo, situada en la zona central de la dorsal noroeste, presenta lavas africanas (TFC-259), de composición intermedia algo diferenciadas y con presencia de microcristales de anfíbol, típico de lavas más evolucionadas con valores de índice de diferenciación (ID ~ 47), valores que no se corresponden con un volcanismo primario. Estas características evolutivas se hacen más evidentes en los materiales lávicos, de naturaleza felsítica, emitidos por la erupción del Chahorra (TFC-231), centro eruptivo situado en el flanco suroeste del estratovolcán de Pico Viejo, y que presenta un mayor grado evolutivo (ID ~ 55).

Entre ambos episodios eruptivos Boca Cangrejo y Chahorra tiene lugar la erupción basáltica del Volcán de Mña. Garachico, en la vertiente norte de la Dorsal, con la emisión de materiales lávicos típicamente primarios (Mg# 57); características eruptivas que tienden a repetirse en la última erupción histórica de Tenerife del volcán del Chinyero en la zona central de la dorsal, con materiales basálticos, que presentan valores de (Mg# 49) relativamente algo más evolucionados.

Estas diversidades se evidencian en los diagramas proyectivos TAS (Fig. 5.18 A) en el que se observa una progresiva secuencia proyectiva desde los materiales basálticos máficos de Garachico hasta los más evolucionados de tipo tefrifonolítico del Chahorra quedando en posición intermedia las otras erupciones históricas.

Las variaciones composicionales se reflejan asimismo en los diagramas de relaciones elementales normalizados (Fig. 5.18 B), en donde los términos basálticos presentan claras tenden-

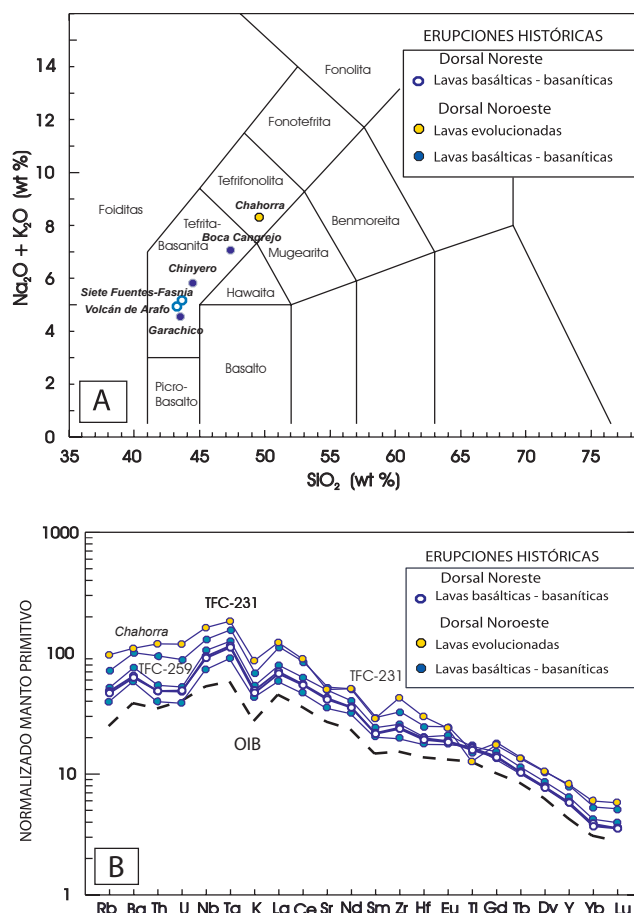


Fig. 5.18. Materiales lávicos de las Erupciones Históricas, los materiales más evolucionados corresponden a las coladas del Chahorra y Boca Cangrejo. A. Diagrama clasificatorio TAS, los límites del diagrama corresponden a LE BAS ET AL. (1986) y LE MAITRE ET AL. (1989). B. Diagrama *spider* normalizado respecto a los valores elementales del Manto Primitivo, en comparación con los datos de basaltos primitivos de islas oceánicas (OIB). Los valores de referencia están tomados de SUN Y McDONOUGH (1989).

cias subparalelas en correspondencia con la de los basaltos oceánicos primarios (OIB), mientras que los términos más evolucionados (TFC-231) presentan señalados enriquecimientos en elementos incompatibles, pero con escasos decrementos en elementos compatibles, como el Sr, que sólo evidencian una incipiente la fraccionación de feldespatos y óxidos minerales.

5.7. EVOLUCIÓN DEL SISTEMA MAGMÁTICO

De forma esquemática la evolución del magmatismo asociado al Edificio Volcánico Central, Teide-Pico Viejo, Centros periféricos y Domos, puede plantearse, en un principio, como el resultado de un prolongado y continuo proceso evolutivo, donde los mecanismos de cristalización fraccionada han contribuido de forma significativa, junto a procesos de mezcla, a la diferenciación y generación de las diferentes diversidades magmáticas, responsables de las tipologías observadas.

J. C. Carracedo

Estos procesos de fraccionamiento fueron ya señalados por ARAÑA ET AL. (1989a), y posteriormente modelizados en detalle por ABLAY ET AL. (1998), que establece, mediante sucesivos modelos de fraccionación, la derivación de los materiales volcánicos del complejo Teide-Pico Viejo a partir de un mismo magma basanítico.

En un sencillo encuadre temporal (Fig 5.19) se puede presentar la edad de los episodios volcánicos más significativos (Edad ka) en relación con un proceso evolutivo general, que se sintetiza por el progresivo incremento del grado de diferenciación de los magmas (ID) en confrontación con el número de Magnesio (Mg#), parámetro geoquímico contrapuesto y que refleja el relativo carácter primario del magmatismo.

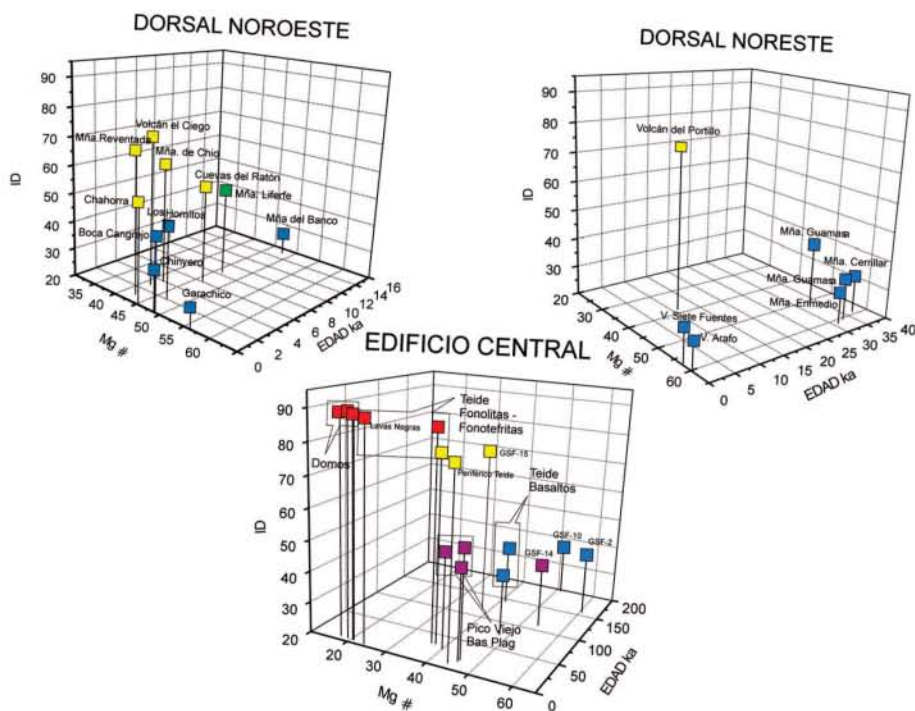


Fig 5.19. La evolución geoquímica y temporal de los episodios volcánicos de la Región Central y de las dorsales Noreste y Noroeste se presenta en tres diferentes escenarios. En el Edificio Central el volcanismo más antiguo, post-avalancha, queda reflejado por los materiales basálticos de la Galería Salto del Frontón (GSF) y su aparente continuismo con episodios volcánicos más evolucionados, que culminan con las fonolitas de los Domos y las Lavas Negras del Teide. En la Dorsal Noreste estos procesos evolutivos son menos señalados, mientras que en la Dorsal Noroeste el volcanismo presenta materiales volcánicos muy evolucionados pero sin llegar a constituir Domos-Domos colada.

5.7.1. EDIFICIO VOLCÁNICO TEIDE-PICO VIEJO

El proceso evolutivo de la Región Central, se inicia entre los 150-199 ka con la emisión de materiales basaníticos-basálticos, como se pone en evidencia en la Galería Salto del Frontón (GSF), con la emisión de basaltos relativamente primarios y con número de magnesio (Mg # 60-50) que temporalmente evolucionan en épocas algo más recientes (110-118 ka) a basaltos plagio-

clásicos con número de magnesio (Mg# 54) y moderados valores de diferenciación (ID ~ 41) que contrastan con las lavas tefrifonolíticas con significativos valores de diferenciación (ID ~ 75) y que lógicamente presentan valores bajos de número de magnesio (Mg# 38).

Esta secuencia está asimismo representada por las lavas basálticas que afloran en los cantiles de las playas de Santo Domingo y San Marcos y los materiales evolucionados tefrifonolitas y fonolitas máficas, a los que también aparecen asociados los centros periféricos. El proceso evolutivo continúa con los materiales fonolíticos, que culminan en las Lavas Negras del Teide.

Los típicos basaltos plagioclásicos, que constituyen las extensas coladas paho-hoe, corresponden a un período más reciente (15- 27 ka) y no presentan carácter primario (Mg# 46-40), pero sí valores de diferenciación medios (ID 50 ~ 55). El magmatismo de Pico Viejo evoluciona posteriormente a lavas más diferenciadas fonotefríticas y traquifonolíticas con valores de ID ~ 83.

Los Domos-Domos colada de naturaleza fonolítica tienden a agruparse presentando los valores de diferenciación más elevados (ID ~ 90).

5.7.2. DORSALES NORESTE Y NOROESTE

En la evolución de las dorsales, la noreste (Fig 5.19) presenta un predominante carácter basáltico, bastante primario (Mg# 61) y con términos más evolucionados (ID ~ 76) hacia épocas más recientes, volcanismo que culmina con los episodios basálticos en épocas históricas.

La Dorsal Noroeste se inicia, desde muy antiguo, (ver Tabla 3.4 y Cuadro 5.8), con la presencia de materiales evolucionados de Mña. de Taco, que se continúa con la sistemática emisión de materiales basálticos, y de forma muy extendida durante el período Pleistoceno superior y el inicio del Holoceno inferior, con términos algo más evolucionados durante el período (8-6 ka). En su desarrollo temporal el volcanismo Holoceno se hace geoquímicamente más complejo, en particular en su período medio y final (3.9-2.8 ka) con la presencia de materiales de composición intermedia como los de Mña. de Chío y Volcán el Ciego y con la presencia en períodos intermedios de materiales basálticos como los de Mña. Cascajo. Pero es precisamente durante el final del período Holoceno prehistórico, representado por Montaña Reventada, (0.90 ka), cuando se evidencian los procesos de mezclas anteriormente presentados. En las épocas históricas aún perdura la emisión de materiales de composición intermedia como la erupción del Chahorra, (ID ~ 55), que se imbrica con otras erupciones pero hacia un mayor predominio de materiales típicamente basálticos, (Mg# 57-49), como los del Chinyero la última erupción histórica de Tenerife.

5.7.3. PROCESO EVOLUTIVO

En su conjunto la evolución geoquímica y temporal, anteriormente señalada, conlleva importantes variaciones de componentes elementales en relación con la segregación y fraccionación de las fases minerales que han cristalizado, como olivino, clinopiroxenos, feldespatos, anfíboles, óxidos de magnetita-ilmenita y apatito, cuyos resultados han sido modelizados por ABLAY ET AL. (1998) para los diferentes estadios y tipologías.

Estas variaciones composicionales pueden asimismo evaluarse cualitativamente mediante la confrontación de relaciones elementales como sugieren KLÜGEL ET AL. (2000).

En nuestro caso se han presentado como ejemplo, para ilustrar el proceso evolutivo, las relaciones elementales de Sr/Ba y Rb/Ba (equivalentes a la relación Zr/Ba) en confrontación con las variaciones de K_2O/P_2O_5 de las diferentes unidades anteriormente tomadas en consideración.

Los resultados proyectivos que se presentan en la (Fig 5.20) evidencian un claro y continuo decremento de los contenidos de Sr/Ba respecto al incremento de las relaciones de K_2O/P_2O_5 ,

reflejo de una continua segregación de feldespatos, prácticamente a lo largo de toda la secuencia, debido a que el Sr y el Ba son elementos altamente incompatibles respecto a los minerales ferromagnesianos, pero por el contrario el Sr es retenido preferentemente por los feldespatos.

Estas observaciones son coherentes con las anomalías negativas de Sr, que se han evidenciado en los diagramas *spider* de las diferentes unidades anteriormente presentadas, diagramas en los que se observan decrementos poco marcados en los materiales basaníticos-basálticos y de forma muy señalada en las rocas más evolucionadas. Ello es particularmente llamativo en los materiales de tipo fonolítico, en los que también se observa una significativa anomalía de Ba, y de forma mucho más extrema en los materiales fonolíticos de los Domos, donde se hacen patentes asimismo anomalías de Eu, anomalía ausente o poco señalada en las restantes formaciones felsíticas.

En detalle se observa que las relaciones de Sr/Ba más elevadas se corresponden con los materiales basálticos de la Galería Salto del Frontón (GSF) y de las Dorsales, relaciones que decrecen solapándose con las determinadas para los basaltos plagioclásicos de Pico Viejo.

Sobre valores de $K_2O/P_2O_5 \sim 15$, se observa un aparente continuismo de los materiales basaníticos con las lavas evolucionadas del Teide antiguo, que presentan un decremento progresivo de Sr/Ba hacia los términos fonolíticos del Teide y Domos-Domos colada.

Los resultados proyectivos de las relaciones de Rb/Ba son contrapuestos a los anteriormente observados, debido a que Rb es un elemento típicamente incompatible que presenta señalada correlación positiva respecto al K, y según KYLE ET AL. (1992) el decrecimiento de la relación de K/Rb sería indicador de la fraccionación de anfíbol, aunque ABLAY ET AL. (1998), que estudian en detalle el proceso de fraccionación, señalan diferencias de tendencia entre las series del Teide y Pico Viejo.

Estos resultados (Fig 5.20) indican que los materiales basaníticos correspondientes a la Galería Salto del Frontón GSF y dorsales NE y NO presentan un cierto incremento de Rb/Ba, en relación con los valores de K_2O/P_2O_5 , lo que señalaría ausencia de la fraccionación de anfíbol. En los materiales lávicos evolucionados del Teide, las lavas fonolíticas finales del Teide, así como de las fonolitas de la GSF, se observa sólo un ligero incremento, que contrasta con el relativo decremento que se presenta en Pico Viejo, que es más acentuado en los centros periféricos del Teide.

Los materiales fonolíticos de los Domos experimentan un fuerte incremento de la relación Rb/Ba, hasta valores extremos, como se observa en El Boquerón, debido a la deflexión que el Ba presenta en estas series (ver Fig 5.9) y que afecta en menor grado a las lavas fonolíticas del Teide (ver Fig. 5.7 B).

En conjunto los resultados proyectivos presentados evidencian que la evolución del magmatismo del Edificio Central y de las Dorsales NE y NO responden en general, como ya ha sido señalado anteriormente, a procesos de diferenciación relacionados predominantemente con mecanismos de cristalización fraccionada, de las fases minerales que cristalizan: olivino, clinopiroxenos, anfíbol, feldespatos de tipo plagioclasa y alcalinos, minerales opacos y accesorios, fases minerales que caracterizan las diferentes tipologías volcánicas definidas inicialmente por la petrografía y perfiladas por la geoquímica, sobre los que se superponen procesos de mezcla más puntuales.

Estos procesos de diferenciación magmática están muy localizados y delimitados en las Dorsales, mientras que en los Edificios Centrales que comprenden el estratovolcán del Teide y Pico Viejo, Edificios periféricos y Domos, estos mecanismos se hacen más complejos, como indican las variaciones composicionales anteriormente señaladas (Fig. 5.20). Existen junto a un proceso de cristalización casi continuado de feldespatos, otros procesos relacionados con la cristalización y segregación de anfíbol y de feldespatos muy alcalinos, que afectan de forma individual a los diferentes episodios volcánicos del Sistema Volcánico del Teide-Pico Viejo. Su modeliza-

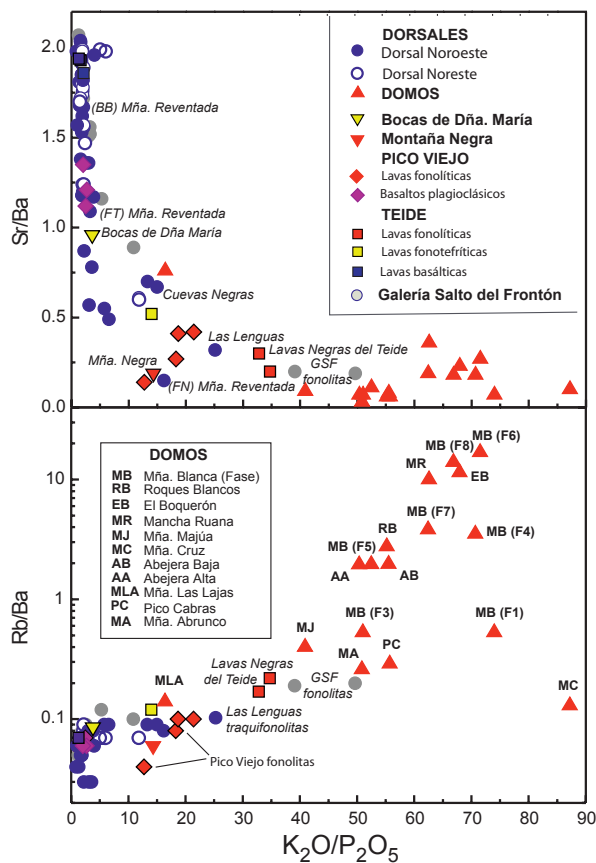


Fig. 5.20. Diagramas proyectivos de las relaciones de Sr/Ba y de Rb/Ba frente a las variaciones de K_2O/P_2O_5 , del magmatismo del Edificio Central y dorsales Noreste y Noroeste.

ción debe establecerse en diferentes pasos, como lo han establecido ABLAY ET AL. (1998) y más recientemente por TRIEBOLD ET AL. (2006), que en base a estudios de detalle de las variaciones composicionales de los feldespatos establecen modelos de la evolución dinámica de la cámara magmática en el complejo volcanismo del Teide-Pico Viejo.

REFERENCIAS

- ABLAY, G.J., 1997. Evolution of the Teide-Pico Viejo complex and magmatic system. Tenerife, Canary Islands. Unpublished Ph. D. Thesis, University of Bristol, UK.
- ABLAY, G.J., MARTÍ, J., 2000. Stratigraphy, structure, and volcanic evolution of the Pico Teide-Pico Viejo formation, Tenerife, Canary Islands. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 103: 175-208.
- ABLAY, G.J., CARROLL, M.R., PALMER, M.R., MARTÍ, J., SPARKS, R.S.J., 1998. Basanite-Phonolite Lineages of the Teide-Pico Viejo Volcanic Complex, Tenerife, Canary Islands. *J. Petrol.*, 39, (5): 905-936.

- ABLAY, G.J., ERNST, G.G.J., MARTÍ, J., SPARKS, R.S.J., 1995. The 2 ka subplinian eruption of Mña. Blanca, Tenerife. *Bull. Volcanol.* 57: 337-355.
- ARAÑA, V., BELLIDO, F., BUSTILLO, M.A., OMARINI, R., ORTIZ, R., 1986. Interacción agua-magma en la erupción del Volcán de Taco (Tenerife, I. Canarias). *Anales de Física, serie B*, 82, nº especial (1-231), 154-175.
- ARAÑA, V., BARBERI, F., FERRARA, G., 1989a. El complejo volcánico del Teide-Pico Viejo. En: *Los Volcanes y la Caldera del Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias)*. V. Araña y J. Coello (eds.), Serie Técnica, ICONA: 85-101.
- ARAÑA, V., APARICIO, A., GARCÍA CACHO, L., GARCÍA GARCÍA, R., 1989b. Mezcla de magmas en la región central de Tenerife. En: *Los Volcanes y la Caldera del Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias)*. V. Araña y J. Coello (eds.), Serie Técnica, ICONA: 269-298.
- FLOOD, T.P., SCHURAYTZ, B.C., VOGEL, T. A., 1989. Magma mixing due to disruption of a layered magma body. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 36: 241-255.
- FÚSTER, J.M., ARAÑA, V., BRANDLEE, J.L., NAVARRO, M., ALONSO, U., APARICIO, A., 1968. Geología y volcanología de las Islas Canarias: Tenerife. Ins. "Lucas Mallada", CSIC, Madrid, 218 pp.
- GOVINDARAJU, K., MEVELLE, G., 1987. Fully automated dissolution and separation methods for inductively coupled plasma atomic emission spectrometry rock analysis. Application to the determination of rare earth elements. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 2: 615-621.
- IGME, 1988. Mapas geológicos de España, 1:25.000, Hojas, 1103-II, 1103-III, 1104-III, 1110-I, 1110-II, 1110-IV, 1111-IV/I. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- KLÜGEL, A., HOERNLE, K.A., SCHMINCKE, H.U., WHITE, J.D.L., 2000. The chemically zoned 1949 eruption on La Palma (Canary Islands): petrologic evolution and magma supply dynamics of a rift-zone eruption. *J. Geophys. Res.* 105 (B3): 5997-6016.
- KYLE, P. R., MOORE, J. A., THIRLWALL, M.F., 1992. Petrological evolution of anorthoclase phonolite lavas at Mount Erebus, Ross Island, Antarctica. *J. Petrol.*, 33, 849-875.
- LANGMUIR, C.H., VOCKE, R.D., HANSON, G.N., 1978. A general mixing equation with applications to Icelandic basalts. *Earth Planet. Sci. Lett.* 37: 380-392.
- LE BAS, M.J., LE MAITRE, R.W., STRECKEISEN, A., ZANETTIN B., 1986. A Chemical Classification of Volcanic Rocks Based on the Total Alkali Silica Diagram. *J. Petrol.*, 27: 745-750.
- LE MAITRE, R.W., BATEMAN, P., DUDEK, A., KELLER, J., LAMEYRE, M.J., LE BAS M.J., SABINE, P.A., SCHMID, R., SORENSEN, H., STRECKEISEN, A., WOOLLEY, A.R., ZANETTIN, B., 1989. A classification of igneous rocks and glossary of terms. Blackwell, Oxford, 193 pp.
- SOLER, V., CARRACEDO, J.C., HELLER F., 1984. Geomagnetic secular variation in historical lavas from the Canary Islands. *Geophys. J. R. Astr. Soc.*, 78: 313-318.
- SUN, S.S., McDONOUGH W.F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. En: *Magmatism in the Ocean Basins*, A.D. Saunders y M.J. Norry (eds.). *Geol. Soc. Sp. Pub.*, 42: 313-345.
- THOMPSON, R.N., MORRISON, M.A., HENDRY, G.L., PARRY, S.J., 1984. An assessment of the relative roles of crust and mantle in magma genesis: an elemental approach. *Phil. Trans. R. Soc.*, A310: 549-590.
- TRIEBOLD, S., KRONZ, A., WÖRNER, G., 2006. Anorthite-calibrated backscattered electron profiles, trace elements, and growth textures in feldspars from the Teide-Pico Viejo volcanic complex (Tenerife). *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 154: 117-130.

- VERMA, S.P., TORRES-ALVARADO, I.S., SOTELO-RODRÍGUEZ, Z.T., 2002. SINCLAS: standard igneous norm and volcanic rocks classification system. *Computers & Geosciences*, 28: 711-715.
- WRIGHT, T.L., DOHERTY, P.C., 1970. A linear programming and least squares computer method for solving petrologic mixing problems. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 81: 1995-2008.
- WOUSSEN, G., CÔTÉ, D., 1987. HYPERFUNC: Basic program to calculate hyperbolic magma-mixing curves for geochemical data. *Computers & Geosciences*, 13: 421-431.

5.8. TABLAS DE DATOS ANALÍTICOS DEL EDIFICIO VOLCÁNICO TEIDE-PICO VIEJO Y DORSALES NORESTE Y NOROESTE

MÉTODOS ANALÍTICOS

Las determinaciones de elementos mayoritarios, traza y tierras raras, sobre polvo de muestra total, se han realizado en el Servicio de Análisis de Rocas y Minerales (SARM) del Centro de Investigación Petrográfica y Geoquímica del CNRS. Los elementos mayores se han determinado mediante análisis de ICP-AES y los elementos traza y tierras raras mediante ICP-MS, siguiendo el procedimiento de disolución y separación descritos por GOVINDARAJU Y MEVELLE (1987).

Los parámetros geoquímicos y número de magnesio (Mg#) e índice de diferenciación (ID) para $Fe_2O_3/FeO=0.15$ se han calculado con el programa SINCLAS de VERMA ET AL. 2002.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestra	GSF-2	N-3	GSF-5	N-7	GSF-10	N-11	N-12
Tipo	basanita	basanita	basanita	basanita	basanita	basanita	tefrifonolita
Localidad	GSF 4190 m	GSF 4315 m	GSF 4190 m	GSF 3600 m	GSF 2700 m	GSF 2500 m	GSF 2200 m
wt %							
SiO ₂	46.20	46.44	46.23	43.94	45.03	45.12	50.44
TiO ₂	2.81	2.84	2.82	3.00	3.54	3.56	2.24
Al ₂ O ₃	15.64	15.78	15.76	12.74	16.30	16.55	17.20
Fe ₂ O ₃	10.40	10.51	10.48	13.65	12.48	12.27	8.99
MnO	0.17	0.17	0.18	0.18	0.20	0.20	0.17
MgO	7.10	7.27	7.05	10.70	5.73	5.10	5.19
CaO	8.99	8.94	9.12	10.68	10.33	10.39	6.72
Na ₂ O	4.21	4.15	4.40	3.23	4.18	4.31	5.99
K ₂ O	2.32	2.23	2.36	1.12	1.85	1.88	3.10
P ₂ O ₅	0.73	0.74	0.73	0.90	1.02	1.04	0.59
LOI	1.70	1.58	1.26	0.07	-0.38	-0.39	0.05
Total	100.27	100.65	100.39	100.21	100.28	100.03	100.68
Mg#							
	60.56	60.88	60.21	63.81	50.81	48.32	56.50
ID	40.88	40.41	41.14	26.87	36.59	37.66	56.23
ppm							
Cr	248	245	238	346	46.5	27.1	143
Ni	147	138	134	230	43.5	26	84
Co	36.7	35.1	34.1	54.7	35.9	33.3	26.2
V	218	217	207	247	286	283	157
Cu	46.5	44.4	43.4	72.8	33.4	33.4	37.5
Pb	5.25	4.61	4.96	2.77	4.66	4.77	9.65
Zn	127	120	118	133	134	134	109
Sn	2.06	2.07	1.96	1.9	2.09	2.14	2.4
W	0.91	0.8	0.84	0.49	1.38	1.25	2.27
Mo	1.77	1.71	1.76	2.16	3.21	2.78	4.71
Rb	53.4	49.9	51.2	21.6	41.5	42	88.8
Cs	0.54	0.49	0.47	0.24	0.44	0.48	1.08
Ba	665	663	653	400	573	577	720
Sr	1035	1000	990	826	1059	1065	835
Ga	23	23.1	22.4	21.3	24.9	24.8	24.6
Ta	6.04	6.04	6.04	3.77	6.14	6.24	8.76
Nb	89.7	88.7	86.2	55	86.3	86.8	129
Hf	7.15	7.17	7.15	4.89	7.41	7.69	10.5
Zr	355	348	337	208	340	340	589
Y	27.6	27	26.5	26.9	33.9	34	27.8
Th	8.1	7.9	8.13	5.24	8.33	8.45	15.7
U	2.06	1.97	1.95	1.21	1.98	1.99	4.05
La	71.5	69.2	70.1	51.2	71.3	72.3	86.6
Ce	138	133	135	102	142	142	154
Pr	15.5	15.1	15.2	12.4	16.6	16.4	16.1
Nd	57.8	56.6	56.8	50.8	63.8	64.7	56
Sm	10.5	10.5	10.3	10.5	12.3	12.3	9.67
Eu	3.31	3.27	3.26	3.39	3.87	3.86	2.92
Gd	8.6	8.21	8.19	8.73	10.1	10.2	7.48
Tb	1.14	1.12	1.13	1.21	1.41	1.4	1.06
Dy	5.92	5.82	5.85	6.16	7.28	7.34	5.63
Ho	1.01	1.01	1.01	1.03	1.28	1.28	1.02
Er	2.57	2.54	2.53	2.4	3.24	3.21	2.71
Tm	0.333	0.331	0.34	0.314	0.449	0.436	0.394
Yb	2.02	2.01	2.02	1.79	2.58	2.64	2.46
Lu	0.295	0.293	0.294	0.256	0.387	0.396	0.381

Tabla 5.1. Datos analíticos de muestras de la Galería Salto del Frontón.

J. C. Carracedo

Muestra	N-13	GSF-14	GSF-15	N-18	GSF-19	N-21
Tipo	basanita	hawaita	fonotefrita	basanita	fonolita	fonolita
Localidad	GSF 1800 m	GSF 1500 m	GSF 1070 m	GSF 800 m	GSF 400 m	GSF 360 m
wt %						
SiO ₂	46.49	47.66	55.07	48.22	59.15	59.57
TiO ₂	2.95	3.02	1.67	2.90	0.90	0.91
Al ₂ O ₃	15.37	15.76	19.34	17.04	19.79	19.85
Fe ₂ O ₃	11.27	11.48	5.54	10.57	3.25	3.28
MnO	0.19	0.17	0.18	0.19	0.14	0.14
MgO	6.93	5.95	1.51	4.33	0.57	0.58
CaO	8.88	9.28	4.03	8.40	1.36	1.41
Na ₂ O	5.06	4.27	7.22	5.09	7.98	8.07
K ₂ O	1.81	1.73	4.02	2.41	5.46	5.47
P ₂ O ₅	0.95	0.83	0.37	0.94	0.11	0.14
LOI	0.00	-1.19	0.34	-0.16	0.53	0.41
Total	99.90	98.96	99.29	99.93	99.24	99.83
Mg#						
	58.04	53.83	38.02	47.86	28.29	28.45
ID	42.73	40.81	74.80	48.33	89.72	89.76
ppm						
Cr	239	163	< 5	33.1	< 5	< 5
Ni	120	100	< 4	25.7	< 4	< 4
Co	37.6	35.5	4.93	26.8	1.74	1.92
V	227	224	68.9	203	29.9	31.8
Cu	50.8	73	5.2	35.4	< 3	< 3
Pb	7.02	4.33	10.8	7.26	16.1	16.3
Zn	132	123	119	131	96.1	100
Sn	2.79	2.09	2.75	2.42	2.8	2.72
W	1.74	1.26	3.24	2.27	3.92	5.04
Mo	4.23	2.94	7.86	5.56	8.46	11
Rb	53.8	41.4	102	60.7	163	165
Cs	0.77	0.4	1.26	0.75	2.01	1.86
Ba	672	504	1001	712	806	853
Sr	1059	865	890	1090	157	170
Ga	24.4	23.6	27.5	25.4	28.9	29.5
Ta	7.26	5.47	11.1	7.5	12.7	12.9
Nb	107	79	165	104	178	183
Hf	8.97	6.93	11.9	8.99	15.4	15.7
Zr	462	320	659	440	889	909
Y	33.1	30.4	32.4	32.6	24.7	25.4
Th	11.9	7.64	18.9	12.4	27.7	27.9
U	3.01	1.81	4.71	3	5.45	6.73
La	84.8	63.4	106	83.9	94.5	97.3
Ce	163	123	187	158	152	158
Pr	18.2	14.1	19	17.6	13.9	14.4
Nd	68.1	54	64.1	66	41.9	43.5
Sm	12.3	10.3	10.3	12	6.42	6.68
Eu	3.73	3.27	3.21	3.7	1.72	1.83
Gd	9.72	8.52	7.92	9.58	4.74	4.94
Tb	1.34	1.22	1.16	1.32	0.74	0.77
Dy	6.89	6.47	6.19	6.78	4.24	4.44
Ho	1.19	1.11	1.13	1.17	0.813	0.843
Er	3.04	2.81	3.07	2.96	2.38	2.46
Tm	0.409	0.374	0.445	0.402	0.381	0.389
Yb	2.55	2.35	2.95	2.51	2.67	2.72
Lu	0.379	0.343	0.445	0.371	0.407	0.419

Tabla 5.1. (cont). Datos analíticos de muestras de la Galería Salto del Frontón.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	CITF-84	CITF-85	TFC-4	TFC-168	TFC-301	TFC-306
Tipo	basanita	basanita	fonolita	fonotefrita	fonolita	basanita
Localidad	Teide Playa S. Domingo	Teide S. Marcos	Teide lavas negras	Teide (Valle Orotava)	Teide S. Marcos	Dique basáltico del Teide
wt %						
SiO ₂	43,50	44,57	59,80	56,66	58,15	43,89
TiO ₂	3,60	3,92	0,79	1,29	0,98	3,30
Al ₂ O ₃	15,92	16,01	18,98	19,46	19,82	13,18
Fe ₂ O ₃	13,03	12,05	3,89	4,71	3,59	13,67
MnO	0,19	0,19	0,18	0,15	0,14	0,19
MgO	4,84	5,01	0,55	1,26	0,92	10,44
CaO	10,24	9,68	1,24	2,82	1,89	9,92
Na ₂ O	4,59	4,49	8,46	7,00	7,93	3,40
K ₂ O	1,90	1,79	5,21	4,48	5,25	1,52
P ₂ O ₅	1,48	1,29	0,15	0,32	0,16	0,71
LOI	0,49	0,71	0,38	1,05	0,29	-0,38
Total	99,79	99,69	99,63	99,20	99,12	99,84
Mg#	45,49	48,32	24,13	37,56	36,57	63,18
ID	38,77	40,13	89,06	79,57	86,84	29,32
ppm						
Cr	52,36	43,59	< 5	< 5	22,9	408,90
Ni	64,87	34,04	< 4	< 4	11,2	216,60
Co	37,69	31,63	1,08	3,69	3,52	55,45
V	274,40	235,70	12	46,8	38,4	272,90
Cu	98,88	55,11	< 3	3,3	5,4	57,64
Pb	4,98	4,53	16,1	12,6	14,7	3,91
Zn	149,80	143,80	110	98	102	132,00
Sn	2,27	2,31	3,17	2,68	2,62	2,20
W	1,51	1,06	4,42	3,89	3,24	1,13
Mo	3,74	3,51	10,9	6,84	5,79	2,71
Rb	45,93	35,37	130	120	153	34,66
Cs	0,47	0,37	1,61	1,48	1,56	0,39
Ba	655,00	596,50	597	1012	875	432,90
Sr	1268,00	1150,00	117	528	261	803,10
Ga	25,96	25,62	27,7	27,2	27,9	21,78
Ta	6,43	6,05	11,7	10,9	11,5	4,77
Nb	100,70	87,30	181	168	175	68,51
Hf	6,82	7,32	14,9	12,7	13,6	7,21
Zr	363,60	353,80	851	781	865	326,40
Y	36,47	36,56	29,7	26,5	22,3	27,48
Th	9,01	7,31	22,6	21,3	24,1	5,85
U	2,00	1,68	5,82	5,48	5,15	1,45
La	86,65	70,16	96,1	91,1	84,2	53,87
Ce	171,80	141,70	164	155	136	106,70
Pr	20,10	17,02	15,8	15,2	12,7	12,85
Nd	77,27	67,78	50	49,1	38,4	50,63
Sm	14,22	13,40	7,88	7,96	5,91	10,07
Eu	4,48	4,19	1,89	2,37	1,68	3,19
Gd	11,41	11,04	6,13	6,08	4,47	8,50
Tb	1,54	1,52	0,968	0,907	0,689	1,17
Dy	7,79	7,82	5,55	4,99	3,91	5,89
Ho	1,31	1,31	1,01	0,906	0,743	1,02
Er	3,23	3,25	2,96	2,56	2,15	2,54
Tm	0,42	0,43	0,452	0,379	0,335	0,33
Yb	2,51	2,50	3,08	2,58	2,3	2,01
Lu	0,36	0,36	0,475	0,395	0,359	0,29

Tabla 5.2. Datos analíticos de muestras del Edificio volcánico del Teide.

J. C. Carracedo

Muestras	TFC-21	TFC-41	TFC-327	TFC-328	TFC-389	TFC-448	TFC-543
Tipo	tefrifonolita	tefrifonolita	fonolita	fonolita	traquifonolita	fonolita	basanita-tefrita
Localidad	Pico Viejo	Pico Viejo pahoes	Pico Viejo norte	Pico Viejo norte	Pico Viejo base	Pico Viejo sur	Pico Viejo al sur
wt %							
SiO ₂	50.41	49.06	56.60	56.99	58.78	56.59	48.57
TiO ₂	2.67	2.76	1.26	1.14	1.08	1.05	3.00
Al ₂ O ₃	17.89	18.69	18.91	19.84	18.86	19.74	17.59
Fe ₂ O ₃	9.33	9.63	5.28	4.94	4.40	5.18	10.45
MnO	0.19	0.17	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19
MgO	3.50	2.85	1.16	1.00	0.91	0.93	3.89
CaO	7.24	7.94	2.34	2.21	2.36	2.35	8.05
Na ₂ O	5.38	5.05	7.95	7.78	6.99	7.92	5.04
K ₂ O	2.68	2.46	4.38	4.75	4.33	4.73	2.19
P ₂ O ₅	1.09	0.92	0.34	0.26	0.23	0.22	1.08
LOI	0.12	0.06	0.07	0.01	1.13	0.78	0.23
Total	100.50	99.59	98.46	99.97	99.25	99.67	100.28
Mg#	45.76	39.97	33.11	31.18	31.68	28.64	45.58
ID	54.76	50.99	83.02	83.11	82.37	82.95	49.12
ppm							
Cr	5.1	8.2	5.16	< 5	< 5	< 5	< 5
Ni	5.1	13.8	3.18	< 4	< 4	< 4	6
Co	16.3	21.1	2.92	2.38	2.31	2.42	21.7
V	132	135	24.24	15.91	23.73	11.50	166
Cu	11.2	59.1	3.41	< 3	< 3	< 3	21
Pb	8.26	5.8	14.98	18.60	14.70	17.26	5.44
Zn	129	123	115.60	113.60	127.70	124.70	125
Sn	2.29	2.37	2.89	3.15	3.01	4.60	2.16
W	1.08	1.86	3.77	3.71	3.35	2.48	1.42
Mo	2.65	4.18	9.10	8.30	6.95	5.70	2.74
Rb	63.1	52.8	104.50	119.10	110.70	113.70	44.6
Cs	0.8	0.62	1.29	1.40	1.36	1.20	0.47
Ba	927	873	2662.00	1415.00	1162.00	1188.00	764
Sr	1041	1057	360.10	388.60	482.00	494.00	1031
Ga	25.1	26	27.52	27.67	28.09	27.65	23.6
Ta	7.37	6.35	10.60	12.20	10.48	11.65	6.5
Nb	107	91.3	168.00	177.20	154.40	181.40	85.5
Hf	8.58	7.35	11.90	13.57	13.66	12.82	7.62
Zr	426	362	666.60	755.10	668.00	657.00	341
Y	34.4	32.6	32.50	31.77	30.28	31.27	32.1
Th	10.5	8.4	18.06	22.67	19.11	19.71	7.7
U	1.52	2.06	4.67	5.64	4.79	4.76	1.94
La	88.6	72.6	102.60	101.30	96.45	98.28	71.9
Ce	169	143	171.60	174.50	165.30	169.10	140
Pr	18.8	16	17.30	17.35	16.28	16.71	16.4
Nd	69.4	60.4	58.21	56.51	53.45	54.51	63.2
Sm	12.5	11.5	9.79	9.25	8.76	8.76	11.9
Eu	3.92	3.68	3.32	2.70	2.61	2.58	3.84
Gd	10	9.34	7.49	6.97	6.59	6.62	9.68
Tb	1.38	1.31	1.13	1.08	1.01	1.04	1.34
Dy	7.17	6.78	6.31	6.17	5.70	5.88	7.03
Ho	1.24	1.18	1.12	1.13	1.02	1.09	1.21
Er	3.2	3.07	3.14	3.21	2.93	3.09	3.13
Tm	0.435	0.397	0.45	0.47	0.44	0.48	0.407
Yb	2.71	2.5	3.00	3.16	3.00	3.13	2.51
Lu	0.401	0.361	0.44	0.48	0.46	0.49	0.367

Tabla 5.3. Datos analíticos de muestras del Edificio volcánico de Pico Viejo.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	TFC-419	TFC-476
Tipo	tefrifonolita	fonotefrita-fonolita máfica
Localidad	Bocas de Dña María	Montaña Negra
wt %		
SiO ₂	51,72	57,35
TiO ₂	2,19	1,22
Al ₂ O ₃	18,34	18,37
Fe ₂ O ₃	8,10	5,50
MnO	0,19	0,16
MgO	2,77	1,93
CaO	6,02	2,76
Na ₂ O	5,66	7,30
K ₂ O	3,13	4,30
P ₂ O ₅	0,86	0,30
LOI	0,85	0,34
Total	99,84	99,53
Mg#		
	43,51	44,11
ID	60,94	79,60
ppm		
Cr	4,48	34
Ni	3,94	31,6
Co	12,83	9,84
V	95,31	46,9
Cu	8,88	12,4
Pb	9,44	11,8
Zn	130,40	115
Sn	2,54	2,77
W	2,31	2,79
Mo	4,69	6,53
Rb	75,96	101
Cs	0,82	1,03
Ba	979,40	1577
Sr	939,90	302
Ga	25,77	26,5
Ta	8,38	9,58
Nb	128,80	150
Hf	9,55	11,8
Zr	519,90	675
Y	34,02	27,2
Th	13,00	16,7
U	3,28	3,99
La	91,29	86,5
Ce	169,30	151
Pr	18,50	15,4
Nd	67,14	51,7
Sm	11,73	8,74
Eu	3,63	2,79
Gd	9,28	6,63
Tb	1,31	0,989
Dy	6,86	5,34
Ho	1,19	0,95
Er	3,18	2,63
Tm	0,44	0,38
Yb	2,79	2,51
Lu	0,42	0,374

Tabla 5.4. Datos analíticos de muestras de los Edificios periféricos del Teide.

J. C. Carracedo

Muestras	TFC-1	TFC-14	TFC-35	TFC-39	TFC-295
Tipo	fonolita	fonolita	fonolita	fonolita	fonolita
Localidad	Abejera Baja	El Boqueron	Pico Cabras	Roques Blancos inf.	Mña. Blanca
wt %					
SiO ₂	59,35	59,31	60,88	59,55	59,23
TiO ₂	0,71	0,64	0,70	0,71	0,70
Al ₂ O ₃	19,26	19,05	19,42	19,22	19,03
Fe ₂ O ₃	3,73	3,81	3,30	3,83	3,80
MnO	0,19	0,20	0,16	0,20	0,19
MgO	0,43	0,36	0,41	0,42	0,44
CaO	0,84	0,78	0,97	0,82	0,91
Na ₂ O	8,93	8,76	8,37	8,45	8,79
K ₂ O	5,55	5,57	5,46	5,52	5,41
P ₂ O ₅	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10
LOI	0,55	0,84	0,31	1,37	0,10
Total	99,64	99,40	100,08	100,19	98,69
Mg#	20,58	17,51	21,84	19,77	20,71
ID	89,46	89,65	91,29	90,30	89,32
ppm					
Cr	< 5	< 5	5,5	< 5	5,67
Ni	< 4	< 4	< 4	< 4	3,35
Co	6,83	0,51	0,6	0,58	0,73
V	8,9	5,9	11,7	8,1	8,68
Cu	5,3	< 3	< 3	< 3	< 3
Pb	19,2	19,8	17,6	19,2	18,97
Zn	137	121	101	127	132,00
Sn	4,46	4,05	3,33	4,08	3,79
W	6,21	5,18	5,39	3,02	5,61
Mo	14,7	12,6	13	7,68	13,86
Rb	169	161	151	170	165,40
Cs	2,23	2,04	1,94	2,38	2,03
Ba	85,7	14,1	527	61,7	84,49
Sr	7,2	3,3	34,2	3,8	9,63
Ga	31,2	30,4	27,9	31,9	31,76
Ta	14,9	15,1	12,4	15	14,65
Nb	231	213	185	235	223,20
Hf	18,4	19,1	16,4	18,5	18,27
Zr	1106	1114	960	1122	1040,00
Y	35,9	35,9	26,3	36,7	35,99
Th	29,1	29,7	26,2	29,1	27,21
U	7,66	8,08	6,89	5,66	7,14
La	114	111	91,6	114	112,10
Ce	202	199	153	206	190,90
Pr	18,4	17,9	14,4	18,6	18,19
Nd	57,5	55,3	44,1	57,4	57,22
Sm	8,99	8,93	6,75	9,32	9,10
Eu	1,8	1,59	1,68	1,76	1,85
Gd	7,07	7,05	5,1	7,09	6,97
Tb	1,11	1,12	0,823	1,12	1,11
Dy	6,42	6,55	4,75	6,53	6,45
Ho	1,21	1,23	0,901	1,24	1,21
Er	3,53	3,63	2,64	3,62	3,54
Tm	0,551	0,568	0,414	0,551	0,55
Yb	3,7	3,89	2,91	3,84	3,71
Lu	0,573	0,59	0,447	0,584	0,57

Tabla 5.5. Datos analíticos de los Domos-Domos colada periférico del complejo del Teide.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	TFC-411	TFC-412	TFC-523	TFC-527	TFC-536	TFC-542
Tipo	traquifonolita	fonolita	fonolita	fonolita-fonolita máfica	traquifonolita	fonolita
Localidad	Mña. de La Cruz	Mña. Majúa	La Mancha Ruana	Mña. Las Lajas	Mña. Abrunco	Abejera Alta
wt %						
SiO ₂	59.99	59.52	59.74	57.25	60.62	59.24
TiO ₂	0.78	0.77	0.64	1.00	0.78	0.71
Al ₂ O ₃	19.28	19.08	19.03	20.14	18.95	19.29
Fe ₂ O ₃	3.32	3.61	3.81	4.02	3.41	3.68
MnO	0.15	0.18	0.20	0.13	0.17	0.19
MgO	0.47	0.51	0.36	0.89	0.48	0.43
CaO	1.14	1.02	0.79	3.11	0.94	0.83
Na ₂ O	7.27	8.68	8.97	7.40	7.87	8.69
K ₂ O	5.23	5.36	5.51	4.32	5.34	5.54
P ₂ O ₅	0.06	0.13	0.09	0.26	0.11	0.11
LOI	1.25	0.58	0.76	0.62	1.19	0.67
Total	98.94	99.44	99.89	99.13	99.85	99.38
Mg#	24.04	24.13	17.47	33.22	24.08	20.81
ID	89.08	89.54	89.34	80.30	91.51	90.06
ppm						
Cr	< 5	< 5	< 5	< 5	9.89	< 5
Ni	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
Co	0.62	0.98	0.56	3.59	1.78	0.56
V	13.09	13.19	6.47	26.87	16.78	8.1
Cu	< 3	< 3	< 3	4.28	16.09	< 3
Pb	15.65	17.64	19.80	13.04	21.19	19.3
Zn	91.21	123.20	135.70	94.96	118.50	119
Sn	2.86	3.50	4.18	2.77	5.54	4.11
W	1.89	5.61	6.12	4.25	5.40	5.43
Mo	3.15	13.25	14.53	10.35	11.15	13
Rb	140.00	156.00	171.50	125.50	149.50	161
Cs	1.16	1.88	2.15	1.56	1.65	2.13
Ba	1103.00	393.40	17.19	916.60	580.40	82.6
Sr	114.50	34.94	6.22	699.90	17.24	5.5
Ga	27.16	30.02	32.38	27.86	29.31	29.6
Ta	11.57	13.71	15.65	9.88	12.35	14.9
Nb	166.10	201.60	236.70	146.70	176.20	226
Hf	14.88	16.82	19.53	12.44	15.38	18.6
Zr	747.00	856.00	1037.00	658.00	793.00	1080
Y	20.38	32.56	37.97	22.22	29.57	34.6
Th	23.63	26.23	29.75	20.18	23.82	29.3
U	4.61	6.90	7.81	5.35	6.02	7.59
La	70.43	106.00	116.60	73.35	97.16	111
Ce	136.30	179.50	197.10	122.20	162.80	201
Pr	12.28	17.20	18.83	11.92	15.49	18
Nd	38.02	53.89	58.03	38.16	48.61	56
Sm	6.16	8.54	9.23	6.06	7.57	8.97
Eu	1.81	1.95	1.69	2.02	1.93	1.83
Gd	4.32	6.34	7.00	4.73	5.60	6.88
Tb	0.72	1.03	1.16	0.71	0.91	1.09
Dy	4.19	5.83	6.70	4.05	5.26	6.22
Ho	0.78	1.09	1.27	0.74	0.97	1.2
Er	2.30	3.22	3.74	2.12	2.85	3.51
Tm	0.37	0.51	0.58	0.33	0.44	0.537
Yb	2.55	3.39	3.94	2.25	2.94	3.66
Lu	0.40	0.52	0.61	0.35	0.46	0.575

Tabla 5.5. (cont.). Datos analíticos de los Domos-Domos colada periférico del complejo del Teide.

J. C. Carracedo

Muestras	TFC-550	TFC-551	TFC-552	TFC-553	TFC-567	TFC-568
Tipo	fonolita	fonolita	fonolita	fonolita	fonolita	fonolita
Localidad	Mña. Blanca	Mña. Blanca	Mña. Blanca	Mña. Blanca	Mña. Blanca	Mña. Blanca
wt %						
SiO ₂	59.61	59.67	59.25	59.88	59.37	59.74
TiO ₂	0.77	0.68	0.64	0.69	0.64	0.79
Al ₂ O ₃	19.14	19.09	19.19	19.14	19.15	19.26
Fe ₂ O ₃	3.49	3.77	3.85	3.74	3.85	3.52
MnO	0.18	0.19	0.20	0.19	0.20	0.18
MgO	0.50	0.40	0.35	0.43	0.34	0.47
CaO	0.98	0.80	0.72	0.86	0.72	0.87
Na ₂ O	8.11	8.52	9.12	8.43	8.86	8.48
K ₂ O	5.40	5.49	5.48	5.51	5.51	5.41
P ₂ O ₅	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08	0.11
LOI	1.22	0.79	0.46	0.96	0.51	0.06
Total	99.47	99.49	99.35	99.90	99.22	98.88
Mg#	24.15	19.07	16.83	20.33	16.75	23.07
ID	91.32	90.22	89.37	90.27	89.82	90.63
ppm						
Cr	< 5	< 5	4.20	< 5	< 5	< 5
Ni	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
Co	0.52	0.56	0.54	0.60	0.46	0.60
V	14.22	7.30	6.57	7.66	5.67	14.57
Cu	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Pb	18.86	20.95	21.45	21.13	21.01	18.04
Zn	128.60	134.90	143.10	136.90	134.70	125.30
Sn	3.53	3.98	4.45	3.92	4.27	3.43
W	3.47	5.47	6.10	4.44	5.91	5.18
Mo	8.13	13.07	14.47	10.06	14.00	12.25
Rb	170.90	168.20	182.00	167.40	173.30	167.80
Cs	1.92	1.99	2.23	2.07	2.15	1.98
Ba	325.00	44.02	13.07	47.71	10.31	313.70
Sr	23.24	8.22	2.41	8.45	2.76	20.90
Ga	30.77	31.83	33.83	31.87	31.66	30.96
Ta	14.04	14.98	16.56	14.76	16.06	14.32
Nb	212.70	229.10	250.70	226.10	240.20	216.20
Hf	17.42	18.44	20.65	18.50	20.04	17.94
Zr	939.60	976.20	1080.00	953.70	1085.00	936.90
Y	33.64	36.74	40.22	36.75	38.50	33.88
Th	26.93	27.24	30.48	27.38	29.44	26.85
U	6.44	7.06	7.93	7.04	7.72	6.94
La	110.30	112.70	123.20	114.10	116.30	112.30
Ce	186.90	193.80	209.10	195.20	198.00	187.90
Pr	17.96	18.43	19.80	18.58	18.96	17.95
Nd	55.20	56.84	61.93	57.98	59.13	55.72
Sm	8.59	9.14	9.68	9.16	9.37	8.78
Eu	1.93	1.75	1.73	1.78	1.68	2.01
Gd	6.40	6.90	7.47	6.90	7.11	6.63
Tb	1.04	1.14	1.24	1.14	1.17	1.05
Dy	5.92	6.49	7.15	6.53	6.85	6.03
Ho	1.12	1.25	1.36	1.24	1.30	1.13
Er	3.27	3.59	3.97	3.61	3.83	3.29
Tm	0.51	0.56	0.62	0.56	0.59	0.52
Yb	3.48	3.76	4.28	3.86	4.07	3.51
Lu	0.53	0.57	0.64	0.58	0.62	0.54

Tabla 5.5. (cont.). Datos analíticos de los Domos-Domos colada periférico del complejo del Teide.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	CITF-15	CITF-16	CITF-18	TFC-65	TFC-293	TFC-395
Tipo	basanita	basanita	basanita	benmoreita	benmoreita	basanita
Localidad	Mña. Enmedio	Mña. Cerrillar	Mña. Guamasa	Portillo inf.	Mña. de Los Corrales	Mña. Arenas Negras
wt %						
SiO ₂	43.38	44.37	46.85	56.75	57.11	43.04
TiO ₂	3.30	3.24	3.11	1.53	1.56	3.13
Al ₂ O ₃	13.78	14.30	16.21	19.12	19.29	13.49
Fe ₂ O ₃	13.34	12.83	11.63	5.32	5.42	13.24
MnO	0.18	0.18	0.18	0.17	0.18	0.19
MgO	9.42	8.21	5.43	1.47	1.47	9.58
CaO	10.57	10.45	9.29	3.56	3.58	10.39
Na ₂ O	3.72	3.78	4.50	6.93	7.10	3.14
K ₂ O	1.53	1.63	1.81	3.89	3.91	1.31
P ₂ O ₅	0.76	0.84	1.00	0.33	0.33	0.84
LOI	-0.60	-0.41	-0.35	0.49	0.22	0.27
Total	99.38	99.42	99.67	99.56	100.15	98.60
Mg#	61.36	58.99	51.21	38.34	37.92	61.94
ID	29.61	32.35	41.55	75.95	76.12	27.77
ppm						
Cr	317.30	290.80	92.46	< 5	< 5	386.60
Ni	191.20	146.20	55.44	< 4	< 4	196.90
Co	54.29	45.58	33.66	4.05	3.46	52.06
V	297.40	264.20	231.90	49	51.42	256.00
Cu	62.36	62.78	49.82	< 3	< 3	61.12
Pb	3.45	3.51	4.24	13.2	13.20	2.70
Zn	144.80	136.30	137.50	114	118.90	141.40
Sn	2.03	2.02	2.10	2.58	2.55	2.09
W	0.61	0.76	1.07	3.12	2.40	1.17
Mo	2.40	2.66	3.15	7.1	5.15	2.11
Rb	34.26	37.84	42.68	103	102.50	26.90
Cs	0.36	0.35	0.44	1.28	0.94	0.25
Ba	490.70	516.20	582.10	1413	1431.00	462.60
Sr	875.70	896.00	1046.00	862	864.30	795.80
Ga	23.60	23.90	25.47	26.6	26.84	23.12
Ta	4.83	5.08	5.88	9.78	9.93	4.86
Nb	68.64	72.47	85.18	154	151.00	69.76
Hf	6.34	6.58	7.28	11.3	11.60	6.36
Zr	284.10	295.40	359.40	679	653.90	288.80
Y	27.01	28.04	32.13	30	29.96	27.38
Th	5.12	5.58	7.17	17.9	17.36	4.47
U	1.27	1.27	1.67	4.54	4.31	1.10
La	51.88	57.35	70.28	94.3	94.45	50.68
Ce	104.10	113.50	135.90	166	166.10	105.40
Pr	12.70	13.53	15.92	16.9	16.98	12.74
Nd	50.61	53.19	60.68	57.3	57.88	51.67
Sm	10.10	10.47	11.41	9.55	9.57	10.36
Eu	3.28	3.37	3.64	3.06	3.09	3.35
Gd	8.40	8.83	9.36	7.43	7.35	8.70
Tb	1.15	1.19	1.30	1.08	1.09	1.18
Dy	5.85	6.20	6.74	5.77	5.81	6.05
Ho	0.97	1.03	1.15	1.04	1.04	0.99
Er	2.31	2.47	2.88	2.82	2.84	2.46
Tm	0.31	0.33	0.39	0.4	0.41	0.32
Yb	1.79	1.94	2.36	2.69	2.69	1.91
Lu	0.25	0.28	0.34	0.405	0.41	0.28

Tabla 5.6. Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noreste.

Muestras	TFC-413	TFC-426	TFC-502	TFC-566
Tipo	basanita	tefrifonolita	basanita	hawaita
Localidad	Mña. Mostaza	Mña. de los Tomillos	Mña. Guamasa	Mña. de Las Colmenas
wt %				
SiO ₂	45,27	48,79	45,20	46,88
TiO ₂	2,97	2,66	3,04	3,27
Al ₂ O ₃	13,95	17,86	14,19	15,16
Fe ₂ O ₃	12,51	9,75	12,84	12,31
MnO	0,18	0,19	0,19	0,18
MgO	8,30	3,48	8,76	6,79
CaO	10,08	7,99	9,97	9,75
Na ₂ O	3,66	5,33	3,67	3,83
K ₂ O	1,57	2,43	1,67	1,54
P ₂ O ₅	0,66	1,15	0,79	0,72
LOI	-0,37	0,06	-0,51	-0,23
Total	98,79	99,68	99,81	100,19
Mg#				
Mg#	59,84	44,52	60,55	55,35
ID	33,21	51,59	33,00	36,47
ppm				
Cr	339,00	< 5	326	235,70
Ni	165,40	3,85	169	94,23
Co	46,73	18,33	46,7	38,64
V	253,70	152,20	249	226,00
Cu	74,02	10,24	61,9	60,19
Pb	3,15	7,74	3,58	3,64
Zn	132,40	134,40	132	133,10
Sn	1,93	2,08	2,24	2,02
W	1,32	2,07	1,02	1,12
Mo	2,56	4,91	1,8	2,40
Rb	36,51	51,32	38,6	38,93
Cs	0,37	0,57	0,4	0,38
Ba	507,90	901,20	497	455,30
Sr	747,70	1118,00	780	862,60
Ga	22,51	25,13	22,9	23,42
Ta	4,64	7,15	5,25	5,19
Nb	66,61	102,30	73,5	70,70
Hf	5,94	8,00	6,66	6,64
Zr	265,80	397,50	305	303,00
Y	25,98	32,88	27,8	26,58
Th	4,79	9,55	5,8	5,97
U	1,20	2,38	1,45	1,39
La	49,43	81,53	54,2	52,41
Ce	97,56	158,30	108	101,60
Pr	11,52	17,71	12,8	11,90
Nd	45,71	66,83	51,3	46,81
Sm	9,13	12,36	10,1	9,38
Eu	2,97	3,87	3,18	3,05
Gd	7,85	9,85	8,23	8,14
Tb	1,09	1,35	1,16	1,12
Dy	5,66	6,95	5,91	5,71
Ho	0,94	1,18	1,01	0,97
Er	2,41	2,99	2,51	2,40
Tm	0,31	0,40	0,334	0,31
Yb	1,94	2,51	1,99	1,91
Lu	0,28	0,37	0,292	0,28

Tabla 5.6. (cont.). Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noreste.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	TFC-558	TFC-559	TFC-564
Tipo	basanita	mugearita	basanita
Localidad	RIFT NO precolapso norte	RIFT NO precolapso norte	RIFT NO precolapso sur
wt %			
SiO ₂	46.49	51.33	45.45
TiO ₂	3.24	2.28	3.52
Al ₂ O ₃	16.17	17.49	16.31
Fe ₂ O ₃	11.11	9.60	12.06
MnO	0.20	0.21	0.21
MgO	5.20	2.88	4.73
CaO	9.48	6.62	9.87
Na ₂ O	4.36	4.75	4.23
K ₂ O	1.95	2.60	1.81
P ₂ O ₅	1.14	1.20	1.41
LOI	0.55	0.98	0.06
Total	99.88	99.93	99.65
Mg#	51.27	40.24	46.87
ID	41.71	55.88	39.94
ppm			
Cr	101.00	< 5	24.59
Ni	44.49	< 4	19.77
Co	25.30	11.89	25.20
V	222.90	101.40	215.00
Cu	38.33	3.05	26.41
Pb	3.90	6.91	3.63
Zn	138.90	145.70	140.20
Sn	2.07	2.14	2.24
W	1.44	0.81	0.80
Mo	2.87	1.81	1.59
Rb	43.58	44.75	36.04
Cs	0.40	0.39	0.22
Ba	1170.00	858.10	702.90
Sr	1456.00	1185.00	1310.00
Ga	24.37	23.95	23.74
Ta	6.66	6.67	6.17
Nb	92.90	94.80	85.65
Hf	6.97	9.93	6.99
Zr	319.70	523.80	320.50
Y	34.98	35.86	37.31
Th	6.85	7.01	5.79
U	1.69	1.87	0.74
La	81.15	98.55	72.15
Ce	161.80	192.10	153.30
Pr	18.97	22.17	18.72
Nd	74.46	83.90	76.80
Sm	13.59	14.41	14.57
Eu	4.47	4.42	4.68
Gd	11.05	11.00	12.03
Tb	1.49	1.51	1.61
Dy	7.67	7.77	8.18
Ho	1.29	1.32	1.38
Er	3.21	3.35	3.41
Tm	0.42	0.44	0.43
Yb	2.51	2.78	2.64
Lu	0.36	0.41	0.38

Tabla 5.7. Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noroeste precolapso.

J. C. Carracedo

Muestras Tipo Localidad	TFC-053 basanita Montañetas Negras	TFC-058 basanita Mña. Bilma	TFC-101 fonotefrita Volcán el Ciego	TFC-120 basanita Mña. del Topo	TFC-123 basanita Mña. Cascajo	TFC-129 basanita V. del Trigo
wt %						
SiO ₂	44.06	43.84	55.30	42.97	47.72	46.09
TiO ₂	3.59	3.31	1.79	3.74	2.99	2.75
Al ₂ O ₃	15.99	15.12	18.14	15.65	17.33	14.02
Fe ₂ O ₃	12.84	13.03	6.53	14.76	10.13	11.16
MnO	0.18	0.18	0.17	0.19	0.19	0.18
MgO	5.35	7.24	2.06	5.93	3.89	8.22
CaO	10.69	10.43	4.19	11.13	8.33	8.88
Na ₂ O	4.04	3.47	6.63	3.52	5.17	3.76
K ₂ O	1.72	1.38	3.93	1.25	2.14	2.05
P ₂ O ₅	0.87	0.78	0.60	0.70	1.15	0.64
LOI	-0.33	-0.10	0.26	-0.55	-0.10	0.93
Total	99.00	98.69	99.60	99.28	98.95	98.67
Mg#	48.39	55.54	41.51	47.46	46.34	62.35
ID	34.73	30.93	72.62	28.73	48.89	38.38
ppm						
Cr	22.08	170.50	< 5	32.49	8.01	444.60
Ni	36.06	96.88	< 4	47.15	5.61	169.70
Co	37.48	44.09	9.97	48.30	18.79	39.80
V	297.60	283.40	82.4	351.10	170.20	226.50
Cu	57.32	46.89	6.1	56.68	8.93	47.01
Pb	3.63	2.91	10.1	2.56	6.50	4.87
Zn	138.00	135.40	111	146.40	139.60	118.40
Sn	2.10	1.83	2.39	1.94	2.28	2.15
W	1.15	0.77	2.41	0.85	1.91	1.36
Mo	2.82	1.84	6.17	1.89	4.21	2.23
Rb	36.25	30.38	79.7	25.34	48.63	39.37
Cs	0.39	0.36	0.91	0.24	0.53	0.37
Ba	538.30	472.70	849	486.30	693.60	1601.00
Sr	948.90	910.50	419	926.50	1124.00	886.70
Ga	24.75	22.96	25	24.56	24.97	21.01
Ta	5.00	4.39	7.45	4.00	6.57	7.21
Nb	71.49	62.88	109	57.58	99.16	87.85
Hf	6.49	5.80	9.04	5.52	7.96	6.91
Zr	294.60	254.30	519	234.50	399.60	315.00
Y	30.42	27.45	27.5	27.12	35.06	31.74
Th	5.23	4.61	12.5	4.03	8.03	6.47
U	1.29	1.05	3.19	1.00	1.97	1.49
La	55.05	50.78	77.9	47.14	79.90	75.35
Ce	111.90	102.00	141	94.48	155.50	141.80
Pr	13.49	12.21	14.8	11.50	18.04	17.64
Nd	53.93	48.84	51.5	46.51	69.74	68.45
Sm	10.58	9.65	8.97	9.40	12.94	12.39
Eu	3.45	3.17	2.86	3.14	4.16	4.03
Gd	9.07	8.15	7.04	8.13	10.64	9.69
Tb	1.24	1.14	1.03	1.11	1.45	1.36
Dy	6.48	5.90	5.5	5.89	7.60	7.06
Ho	1.11	1.01	0.976	1.02	1.30	1.21
Er	2.77	2.53	2.61	2.46	3.25	3.00
Tm	0.36	0.33	0.362	0.32	0.42	0.38
Yb	2.24	2.06	2.38	1.96	2.67	2.41
Lu	0.32	0.29	0.346	0.28	0.39	0.34

Tabla 5.8. Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noroeste.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	TFC-235	TFC-242	TFC-243	TFC-244	TFC-245	TFC-249
Tipo	basanita	tefrifonolita	basanita	traquifonolita	tefrifonolita	basanita
Localidad	V. Cuevas Negras	Mña. Samara	Mña. Reventada	Mña. Reventada	Mña. Reventada	Mña. Cascajo
wt %						
SiO ₂	46.98	48.64	46.35	59.26	51.51	42.94
TiO ₂	3.15	2.76	3.31	1.08	2.42	3.73
Al ₂ O ₃	17.10	17.36	16.81	18.50	17.69	14.40
Fe ₂ O ₃	10.69	9.48	10.95	4.45	8.27	14.62
MnO	0.20	0.19	0.19	0.16	0.19	0.19
MgO	4.06	3.52	4.42	1.05	3.00	7.72
CaO	8.30	7.72	9.04	2.02	6.33	10.93
Na ₂ O	5.24	5.56	4.92	7.69	6.20	3.39
K ₂ O	2.24	2.33	1.95	4.70	2.92	1.28
P ₂ O ₅	1.25	1.07	1.31	0.29	0.90	0.81
LOI	-0.30	-0.01	-0.37	0.20	-0.13	-0.57
Total	98.92	98.60	98.90	99.40	99.30	99.43
Mg#	46.06	45.51	47.58	34.64	44.90	54.26
ID	48.65	52.93	44.97	85.75	61.29	27.95
ppm						
Cr	14.33	4.68	5.16	5.00	< 5	150.40
Ni	10.83	3.20	4.42	< 4	< 4	110.70
Co	23.32	15.49	24.08	2.66	13.20	51.51
V	184.70	158.50	205.30	30.75	124.10	334.80
Cu	26.58	4.16	12.80	< L.D.	6.54	62.56
Pb	6.21	4.74	6.11	14.73	7.63	3.05
Zn	144.40	133.80	140.10	110.30	133.70	143.20
Sn	2.28	2.45	2.27	2.31	2.36	1.91
W	2.14	2.46	1.44	2.69	1.97	1.00
Mo	4.71	5.11	3.24	6.54	3.76	1.81
Rb	52.00	45.67	42.57	98.45	64.15	26.13
Cs	0.58	0.31	0.43	1.08	0.60	0.28
Ba	731.40	735.50	660.60	1192.00	803.20	423.90
Sr	1122.00	1146.00	1112.00	184.10	871.80	861.40
Ga	25.61	25.85	25.01	26.11	25.44	23.43
Ta	7.04	6.94	6.25	8.53	7.50	4.03
Nb	109.00	106.90	89.42	126.90	113.70	57.99
Hf	8.18	8.50	7.56	10.36	8.82	5.61
Zr	417.30	432.50	347.40	565.70	462.40	236.90
Y	37.26	36.48	35.64	25.30	33.19	27.45
Th	8.56	8.88	7.67	14.91	10.67	4.21
U	2.13	2.18	1.84	3.66	2.70	0.99
La	83.21	84.53	74.73	84.79	82.91	47.66
Ce	161.00	162.00	145.60	143.10	153.90	96.43
Pr	18.69	18.53	17.26	14.52	16.99	11.83
Nd	73.07	71.22	68.51	47.66	63.48	48.02
Sm	13.49	13.26	13.13	7.63	11.55	9.85
Eu	4.27	4.20	4.20	2.59	3.65	3.18
Gd	11.09	10.64	10.90	5.80	9.17	8.38
Tb	1.52	1.46	1.49	0.87	1.30	1.15
Dy	7.90	7.69	7.72	4.83	6.89	6.06
Ho	1.35	1.33	1.32	0.89	1.19	1.02
Er	3.36	3.33	3.29	2.45	3.07	2.48
Tm	0.43	0.44	0.43	0.35	0.41	0.32
Yb	2.75	2.76	2.61	2.39	2.66	1.92
Lu	0.40	0.40	0.38	0.37	0.40	0.28

Tabla 5.8. (cont.). Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noroeste.

J. C. Carracedo

Muestras Tipo Localidad	TFC-276 basanita Mñas. Negras	TFC-287 basanita Mña. Cascajo	TFC-316 tefrifonolita Mña. Liferfe	TFC-344 tefrifonolita Cuevas del Ratón	TFC-358 tefrifonolita V. Negro	TFC-369 fonotefrita Mña. Reventada
wt %						
SiO ₂	41.92	43.38	49.43	48.95	48.42	54.50
TiO ₂	4.02	3.85	2.96	2.94	2.89	1.93
Al ₂ O ₃	15.17	14.91	17.58	17.69	17.36	18.06
Fe ₂ O ₃	15.72	14.58	9.89	9.92	9.75	6.92
MnO	0.19	0.19	0.20	0.20	0.19	0.17
MgO	6.43	7.14	3.76	3.75	3.69	2.27
CaO	11.94	11.29	7.90	7.91	7.76	4.66
Na ₂ O	3.06	3.40	5.49	5.42	5.44	6.43
K ₂ O	1.06	1.28	2.37	2.36	2.38	3.73
P ₂ O ₅	0.65	0.83	1.25	1.21	1.18	0.65
LOI	-0.33	-0.69	-0.08	-0.19	-0.24	0.15
Total	99.83	100.14	100.75	100.16	98.82	99.47
Mg#	47.92	52.39	46.06	45.96	45.99	42.46
ID	23.82	27.97	52.24	51.64	52.22	69.87
ppm						
Cr	14.23	111.30	4.90	< 5	< 5	5.6
Ni	72.53	85.69	3.93	4.1	< 4	4.1
Co	52.18	48.19	16.93	17	16.62	10.9
V	395.50	322.80	147.90	147	147.50	90
Cu	94.28	63.59	7.62	7.7	7.02	6.6
Pb	3.02	3.08	6.13	6.42	6.21	9.84
Zn	141.80	138.40	135.80	135	135.40	112
Sn	2.40	2.01	2.28	2.34	2.26	2.32
W	0.73	1.13	1.73	1.85	1.98	2.23
Mo	1.83	2.26	4.38	4.37	4.49	4.67
Rb	20.44	26.09	52.09	52.8	53.07	74
Cs	0.22	0.28	0.56	0.61	0.61	0.84
Ba	402.50	429.90	903.70	914	902.30	855
Sr	790.90	879.10	1117.00	1100	1106.00	472
Ga	24.85	23.74	25.07	24.9	24.86	24.1
Ta	3.65	4.08	7.05	7.11	7.23	7.47
Nb	51.29	57.96	104.00	103	108.30	103
Hf	5.15	5.82	8.18	8.12	8.18	9.05
Zr	213.90	239.00	423.40	403	415.90	489
Y	25.20	27.46	36.91	37	36.47	27.5
Th	3.48	4.35	8.68	9.19	8.72	11.9
U	0.83	1.03	2.08	2.21	2.17	2.98
La	40.66	47.76	85.83	86.5	86.07	76
Ce	83.78	97.61	167.70	169	166.30	137
Pr	10.24	11.90	19.00	19.2	18.90	14.6
Nd	42.05	48.45	72.45	73.2	72.91	52.5
Sm	8.69	9.97	13.32	13.6	13.44	9.21
Eu	2.89	3.26	4.19	4.23	4.29	2.94
Gd	7.64	8.66	10.93	10.9	10.83	7.26
Tb	1.06	1.19	1.48	1.5	1.50	1.05
Dy	5.53	6.17	7.62	7.72	7.77	5.66
Ho	0.94	1.04	1.31	1.34	1.33	0.99
Er	2.31	2.55	3.36	3.36	3.35	2.62
Tm	0.30	0.33	0.44	0.441	0.45	0.365
Yb	1.80	1.95	2.72	2.72	2.76	2.36
Lu	0.25	0.28	0.40	0.398	0.40	0.354

Tabla 5.8. (cont.). Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noroeste.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	TFC-372	TFC-379	TFC-383	TFC-384	TFC-388	TFC-391	TFC-464
Tipo	foidita-basanita máfica	basanita	basanita	basanita	traquifonolita	fonolita máfica	basanita
Localidad	Mña. Abeque	Mña. del Banco	Mña. Estrecho	Mña. Cruz	Las Lenguas	V. Cuevas Negras	Mña. Botija
wt %							
SiO ₂	38,99	43,47	43,73	47,12	59,02	56,35	47,31
TiO ₂	3,62	3,81	3,07	3,01	1,00	1,32	3,11
Al ₂ O ₃	11,58	15,81	13,25	17,29	18,86	19,14	17,17
Fe ₂ O ₃	14,62	14,71	13,04	10,34	3,94	4,98	10,40
MnO	0,20	0,19	0,18	0,20	0,17	0,18	0,19
MgO	13,01	6,04	10,44	3,88	0,75	1,20	4,07
CaO	11,28	11,39	9,90	8,67	1,93	3,22	8,50
Na ₂ O	2,41	3,44	3,03	5,13	7,81	7,65	4,94
K ₂ O	0,90	1,22	1,40	2,13	4,55	3,94	2,14
P ₂ O ₅	1,10	0,70	0,68	1,18	0,18	0,30	1,35
LOI	1,22	-0,54	0,72	-0,20	0,89	0,81	0,05
Total	98,92	100,24	99,41	98,76	99,08	99,08	99,23
Mg#	66,67	48,02	64,29	45,76	29,81	35,05	46,80
ID	17,14	28,14	28,12	47,64	86,49	79,27	47,71
ppm							
Cr	617,50	36,2	444,70	< 5	< 5	< 5	< 5
Ni	354,50	48,9	249,40	3,52	< 4	< 4	< 4
Co	67,43	46	53,57	20,03	1,88	4,75	20,96
V	289,40	354	259,60	173,10	24,03	38,46	173,20
Cu	65,16	58,4	75,33	9,90	3,56	< L.D.	10,83
Pb	2,77	2,69	4,09	5,21	13,09	15,96	5,84
Zn	150,20	140	128,60	138,30	113,30	118,00	138,00
Sn	2,16	1,95	1,90	2,62	2,85	2,68	2,27
W	0,85	0,88	1,30	1,71	3,19	3,42	1,74
Mo	2,19	2,08	3,14	3,68	8,36	8,50	3,95
Rb	16,86	24	32,79	47,25	102,00	96,69	47,87
Cs	0,16	0,23	0,37	0,54	1,16	1,23	0,53
Ba	481,10	470	430,40	721,30	1031,00	1099,00	810,60
Sr	952,50	871	717,90	1205,00	323,10	767,10	1116,00
Ga	21,16	24,1	21,81	25,07	25,95	26,44	24,65
Ta	4,77	3,97	4,19	6,58	9,70	10,25	6,96
Nb	69,52	54,9	58,16	98,87	145,20	158,70	105,10
Hf	5,88	5,43	6,39	7,49	11,51	12,03	7,97
Zr	253,30	225	286,40	376,40	582,00	653,00	399,50
Y	28,64	26,2	24,67	34,95	27,38	30,76	37,32
Th	4,58	4,07	5,91	7,67	16,36	17,72	8,34
U	1,13	1	1,53	1,89	4,27	4,81	2,03
La	54,46	44,8	47,31	76,23	88,69	101,70	85,00
Ce	116,50	91,9	93,72	149,50	152,20	175,20	166,50
Pr	14,57	11,2	11,14	17,32	15,10	17,64	19,19
Nd	60,41	45,3	44,68	67,54	49,22	58,48	74,72
Sm	12,21	9,18	8,95	12,64	7,96	9,69	13,88
Eu	3,90	3,06	2,89	4,08	2,46	2,93	4,33
Gd	10,07	7,94	7,49	10,29	6,07	7,11	11,30
Tb	1,34	1,12	1,04	1,42	0,92	1,10	1,54
Dy	6,59	5,81	5,41	7,37	5,07	6,03	7,97
Ho	1,06	0,968	0,90	1,26	0,93	1,08	1,35
Er	2,46	2,44	2,22	3,16	2,64	2,99	3,42
Tm	0,31	0,314	0,29	0,42	0,40	0,45	0,45
Yb	1,80	1,9	1,81	2,58	2,64	2,94	2,75
Lu	0,25	0,271	0,26	0,38	0,40	0,44	0,40

Tabla 5.8. (cont.). Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noroeste.

J. C. Carracedo

Muestras Tipo Localidad	TFC-539 tefrifonolita Mña. Liferfe	TFC-540 tefrifonolita-benmoreita Mña. de Chio	TFC-541 basanita Volcán los Hornitos	TFC-545 fonolita V. Cuevas Negras	TFC-569 basanita Mña. de Los Silos
wt %					
SiO ₂	48.59	53.15	47.08	57.27	45.01
TiO ₂	2.98	2.22	3.34	1.30	3.27
Al ₂ O ₃	17.49	18.46	17.00	19.27	14.85
Fe ₂ O ₃	10.01	7.77	10.82	4.92	11.69
MnO	0.19	0.20	0.19	0.18	0.19
MgO	3.85	2.50	4.29	1.09	7.03
CaO	8.04	6.12	8.90	3.09	10.09
Na ₂ O	5.37	6.27	4.78	7.81	4.30
K ₂ O	2.32	2.85	1.97	4.06	1.91
P ₂ O ₅	1.27	0.74	1.40	0.27	0.87
LOI	-0.29	-0.06	-0.18	0.52	-0.34
Total	99.82	100.22	99.59	99.79	98.87
Mg#	46.39	41.99	47.14	33.23	57.48
ID	51.06	62.65	45.60	80.39	37.28
ppm					
Cr	< 5	< 5	< 5	< 5	264.80
Ni	< 4	< 4	< 4	< 4	112.70
Co	17.4	8.91	21.3	3.36	38.76
V	151	95	185	38.31	267.50
Cu	7.4	4.6	10.1	17.20	51.95
Pb	6.02	8.29	5.03	17.06	4.20
Zn	130	133	134	127.60	130.20
Sn	2.48	2.68	2.22	2.92	2.11
W	1.45	1.99	1.35	3.75	1.30
Mo	3.1	5	2.77	9.34	2.58
Rb	50.9	67	41.8	103.30	38.96
Cs	0.56	0.72	0.48	1.30	0.42
Ba	900	861	663	1172.00	1235.00
Sr	1062	1011	1117	788.40	1074.00
Ga	24	26.2	24.2	27.97	23.64
Ta	7.18	8.29	6.1	10.58	7.03
Nb	99.2	128	86.5	167.50	89.10
Hf	8.22	10	7.51	12.31	7.01
Zr	384	538	346	630.00	318.40
Y	35.6	35.2	35.8	32.16	34.14
Th	9.08	11.9	7.49	18.01	6.33
U	2.18	2.89	1.82	4.88	1.51
La	84.4	91.3	75.6	106.10	73.58
Ce	165	171	152	184.00	149.80
Pr	18.9	18.9	17.8	18.24	17.73
Nd	72.9	68.8	70.7	60.57	69.39
Sm	13.4	12.3	13.6	9.63	12.99
Eu	4.24	3.88	4.36	2.96	4.17
Gd	10.8	9.77	11	7.39	10.56
Tb	1.5	1.38	1.52	1.10	1.42
Dy	7.64	7.34	7.81	6.16	7.39
Ho	1.32	1.28	1.33	1.12	1.26
Er	3.37	3.33	3.29	3.11	3.12
Tm	0.443	0.46	0.425	0.45	0.41
Yb	2.71	2.85	2.62	2.99	2.47
Lu	0.386	0.421	0.377	0.45	0.35

Tabla 5.8. (cont.). Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noroeste.

Los volcanes del Parque Nacional del Teide

Muestras	TFC-570	TFC-571	TFC-573	TFC-574	TFC-575
Tipo	tefrifonolita	basanita	basanita	basanita	basanita
Localidad	Mña. de Taco	V. Teno Alto	V. del Palmar	V. Tierra del Trigo	Mña. Juan Évora
wt %					
SiO ₂	51,28	43,24	44,41	46,37	47,12
TiO ₂	2,34	3,62	3,74	2,84	3,30
Al ₂ O ₃	17,99	13,10	15,36	14,00	16,95
Fe ₂ O ₃	7,67	13,82	12,41	11,35	10,67
MnO	0,20	0,19	0,19	0,18	0,19
MgO	2,78	8,99	6,01	8,92	4,28
CaO	6,39	10,15	10,48	9,08	8,72
Na ₂ O	5,73	4,06	4,11	4,27	4,85
K ₂ O	2,72	1,72	1,57	2,09	1,97
P ₂ O ₅	0,76	0,91	1,20	0,68	1,39
LOI	1,34	-0,30	-0,35	-0,06	-0,13
Total	99,20	99,51	99,13	99,71	99,32
Mg#					
Mg#	44,87	59,39	52,11	63,84	47,43
ID	59,82	32,61	35,79	38,77	46,30
ppm					
Cr	< 5	320,90	106,40	480,20	8,16
Ni	3,99	145,90	48,67	198,20	5,54
Co	10,17	50,15	34,18	44,66	22,93
V	115,60	270,70	266,20	242,40	200,50
Cu	6,61	56,87	25,06	50,46	9,58
Pb	6,03	3,73	3,42	4,47	5,23
Zn	129,40	136,10	140,80	127,40	148,40
Sn	2,25	2,10	2,18	2,05	2,37
W	2,45	0,95	0,91	0,94	1,51
Mo	5,67	2,91	2,14	2,34	4,04
Rb	58,75	33,18	30,45	41,72	45,56
Cs	0,65	0,26	0,26	0,41	0,51
Ba	1732,00	672,40	694,30	1585,00	699,60
Sr	1343,00	1058,00	1258,00	907,00	1186,00
Ga	25,18	22,24	24,62	22,07	26,30
Ta	9,25	5,02	5,88	7,19	6,27
Nb	133,90	72,14	82,63	88,93	97,61
Hf	9,47	6,86	6,79	6,70	7,72
Zr	493,20	305,10	301,60	306,60	389,10
Y	37,79	33,92	36,06	32,78	38,50
Th	10,07	5,52	4,76	6,17	7,37
U	2,44	1,08	1,12	1,24	1,82
La	107,80	69,35	69,91	75,89	79,37
Ce	199,20	140,00	144,50	149,20	157,70
Pr	22,35	16,73	17,89	17,80	18,57
Nd	83,52	66,81	73,03	68,31	72,80
Sm	14,48	12,77	14,18	12,55	13,88
Eu	4,66	4,01	4,61	4,04	4,46
Gd	11,07	10,47	11,59	9,91	11,62
Tb	1,50	1,41	1,51	1,36	1,57
Dy	7,96	7,35	7,94	7,11	8,03
Ho	1,37	1,23	1,32	1,18	1,36
Er	3,47	3,06	3,23	2,97	3,37
Tm	0,47	0,39	0,41	0,39	0,44
Yb	2,93	2,41	2,42	2,30	2,68
Lu	0,43	0,34	0,35	0,33	0,38

Tabla 5.8. (cont.). Datos analíticos de muestras de la Dorsal - Rift Noroeste.

Muestras Tipo Localidad	DORSAL NORESTE		DORSAL NOROESTE			
	TFC-478	TFC-565	TFC-052	TFC-231	TFC-259	TFC-353
	basanita V. de Arafo	basanita Fasnia-Siete Fuentes	basanita Chinyero	tefrifonolita Chahorra	basanita V. Boca Cangrejo	basanita Mña. Garachico
wt %						
SiO ₂	43.23	43.62	44.45	49.53	47.34	43.49
TiO ₂	3.43	3.58	3.77	2.61	3.29	3.69
Al ₂ O ₃	13.98	14.70	16.56	17.80	17.16	13.87
Fe ₂ O ₃	13.62	13.49	12.95	8.98	10.69	14.54
MnO	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.18
MgO	9.06	8.03	5.42	3.25	4.31	8.46
CaO	10.84	10.59	10.78	7.34	8.81	11.50
Na ₂ O	3.52	3.67	4.15	5.76	5.00	3.26
K ₂ O	1.42	1.50	1.68	2.56	2.07	1.30
P ₂ O ₅	0.74	0.80	0.93	0.97	1.33	0.66
LOI	-0.46	-0.52	-0.45	-0.18	-0.48	-0.44
Total	99.55	99.65	100.42	98.82	99.71	100.51
Mg#	59.93	57.23	48.50	44.88	47.50	56.65
ID	28.25	30.48	34.63	55.42	46.55	26.24
ppm						
Cr	305.50	217.60	20.97	5.66	5.18	249.20
Ni	175.90	131.30	20.25	3.53	4.60	152.40
Co	59.74	48.37	39.24	15.40	23.21	55.78
V	304.90	284.20	297.70	140.10	193.90	369.80
Cu	63.34	52.42	33.56	6.53	10.97	80.64
Pb	2.97	2.86	3.12	7.20	6.06	2.52
Zn	139.00	136.80	141.90	134.50	138.90	134.10
Sn	1.96	1.90	2.06	2.29	2.30	1.92
W	1.20	0.98	1.17	1.74	1.36	1.15
Mo	2.24	2.15	2.57	4.20	2.50	1.92
Rb	29.72	31.08	34.09	60.38	45.48	25.18
Cs	0.32	0.32	0.37	0.74	0.50	0.24
Ba	439.30	457.70	549.40	752.70	702.90	408.40
Sr	875.10	906.60	1079.00	1026.00	1101.00	742.90
Ga	23.18	23.60	24.97	25.61	25.28	23.61
Ta	4.58	4.77	5.34	7.47	6.39	3.71
Nb	65.16	67.74	77.76	114.40	92.95	52.32
Hf	5.94	6.18	6.45	8.91	7.65	5.44
Zr	265.70	274.00	298.50	462.20	366.50	220.10
Y	26.47	26.85	30.23	35.46	36.02	26.02
Th	4.14	4.19	4.76	9.98	8.05	3.39
U	1.03	1.02	1.14	2.46	1.85	0.81
La	46.62	48.75	56.30	82.82	76.86	40.09
Ce	96.61	99.41	115.30	156.30	150.30	83.31
Pr	11.82	12.12	14.07	17.58	17.43	10.30
Nd	48.00	49.05	56.52	66.78	68.55	42.95
Sm	9.56	9.76	11.09	12.31	13.02	9.01
Eu	3.09	3.18	3.62	3.87	4.13	2.95
Gd	8.19	8.47	9.41	9.87	10.78	7.91
Tb	1.11	1.14	1.27	1.38	1.47	1.10
Dy	5.70	5.85	6.54	7.33	7.70	5.72
Ho	0.95	0.99	1.10	1.28	1.29	0.97
Er	2.35	2.41	2.75	3.23	3.24	2.41
Tm	0.31	0.31	0.36	0.42	0.43	0.30
Yb	1.83	1.93	2.15	2.78	2.62	1.87
Lu	0.26	0.27	0.30	0.40	0.38	0.27

Tabla 5.9. Datos analíticos de muestras del Volcanismo Histórico.