

# Distribución de los diques sálicos del Norte de la isla de La Gomera

*Felsic Dykes Swarms on La Gomera Northern area (Canary Islands)*

M.J. Huertas(\*), J.L. Brändle(\*), E. Ancochea(\*), F. Hernán(\*\*) y C.R. Cubas(\*\*)

(\*) Departamento de Petrología y Geoquímica. Univ. Complutense - Inst. Geología Económica. C.S.I.C. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid

(\*\*) Departamento de Edafología y Geología. Universidad de La Laguna. 38204 La Laguna. Tenerife

## ABSTRACT

*The distribution of felsic dykes on La Gomera northern area corresponds to several swarms. The first radial dyke swarm is centered on the Tamargada area. The second radial dyke swarm center, located farther west, south of Vallehermoso is associated with a cone sheet complex.*

**Key Words:** *felsic dykes, radial dyke-swarm, cone sheet complex, La Gomera, Canary Islands*

*Geogaceta, 27 (1999), 91-94*

*ISSN: 0213683X*

## Introducción y marco geológico

La presencia de diques sálicos, es uno de los rasgos más característicos del Norte de la isla de La Gomera. Intruyen en las unidades más antiguas de la isla (Fig. 1a): Complejo Basal, Serie Basáltica Antigua y Serie Traquítico-Fonolítica (Bravo, 1964; Cendrero 1970 y 1971; Hausen, 1971; Cubas, 1978 y Rodríguez Losada, 1988). En este trabajo se analiza su distribución, identificando las familias a las que pertenecen y localizando el área de procedencia de cada una de ellas.

El Complejo Basal está formado por intrusiones plutónicas, diques y materiales subvolcánicos y ha sido considerado siempre como el conjunto más antiguo. Por encima de él se sitúa la Serie Basáltica Antigua, en la que se han separado Basaltos Antiguos Inferiores, Aglomerados Poligénicos y Basaltos Antiguos Superiores (Cendrero, 1970 y 1971).

Discordante con el Complejo Basal y cubierto parcialmente por los Basaltos Subcrecientes se halla la Serie o Complejo Traquítico-Fonolítico (Fernández Navarro, 1918; Cendrero, 1971 y Rodríguez Losada, 1988). Esta unidad, formada por coladas, piroclastos, brechas, diques y domos de composición fonolítico-traquítica, no aparece en contacto directo con la Serie Basáltica Antigua (Fig. 1a), por lo que la posición estratigráfica relativa de ambas unidades ha sido objeto de controversia. Cendrero (1971) la conside-

ra como la primera serie subaérea, posterior al Complejo Basal y anterior a la Serie Basáltica Antigua. Sin embargo, Rodríguez Losada (1988) la sitúa en una posición superior, después de los Basaltos Antiguos Inferiores y posiblemente coetánea con los Basaltos Antiguos Superiores.

Además de las grandes unidades, debe destacarse la presencia, en la zona de Tamargada (Fig. 1a), de pequeños afloramientos de rocas sieníticas, que por su composición y posición, tal vez puedan tener relación con las otras rocas sálicas de la zona. La densidad de diques en las sienitas es menor que en el Complejo Basal, pero mayor que en la Serie Traquítico-Fonolítica, lo cual hace suponer a Cendrero (1971) que se trata de un episodio sálico diferente, aunque indica que "no hay datos suficientes para decidirse firmemente". Para Rodríguez Losada (1987), "debe descartarse toda relación genética" entre estas sienitas y el Complejo Traquítico-Fonolítico, correspondiendo las sienitas a "un primer ciclo magmático alcalino" de La Gomera.

La existencia de diques sálicos ha sido destacada por autores anteriores. Cendrero (1971) menciona que se encuentran por todo el Complejo Basal y que suelen cortar al resto de los diques. Señala que su posición a grandes rasgos es radial en torno a la Serie Traquítico-Fonolítica, por lo que sugiere que podrían estar relacionados genéticamente con ésta.

Rodríguez Losada (1987 y 1988) menciona, por primera vez, la existencia de un enjambre de diques cónicos ("cone sheet complex"), del que formarían parte la mayoría de los domos sálicos del sector, tratándose realmente de diques-domo. Aunque reconoce la existencia de diques sálicos con direcciones aproximadamente perpendiculares a las de los cónicos, considera que no existe una pauta radial. Cueto *et al.* (1994) proponen la existencia de una caldera de hundimiento relacionada con la cámara magmática sálica responsable de la formación del "cone sheet complex".

## Distribución

Por su espesor (2-3 m) y su coloración, los diques sálicos destacan bastante en el conjunto y su localización y seguimiento resultan sencillos, excepto cuando atraviesan la Serie Traquítico-Fonolítica, ya que su semejanza composicional, los hace difíciles de distinguir. Se han efectuado un total de 450 medidas de diques, de las que, por dificultades de acceso, aproximadamente la mitad se han obtenido en foto-aérea. En la figura "1a" puede observarse que intruyen esencialmente en el Complejo Basal y en los Basaltos Antiguos Inferiores, siendo menos abundantes en el Complejo Traquítico-Fonolítico, escasos en los Basaltos Antiguos Superiores e inexistentes en las unidades posteriores.

Ya a primera vista, se observa que la mayoría de los diques converge hacia el interior de la isla, dibujando a grandes rasgos una pauta radial que abarca un arco de unos 250 grados, por estar el resto cubierto por unidades posteriores (Fig. 1a). Puede apreciarse también que son frecuentes los diques que no se ajustan a dicha pauta radial sino que son claramente transversales a ella.

Se ha efectuado el análisis de la distribución de los diques separándolos en 15 sectores (Fig. 1b). La pauta radial es muy evidente en los sectores situados en la periferia de la isla, mientras que en los sectores centrales las direcciones son más variables cuanto más hacia el centro se encuentran.

Se puede observar además una segunda pauta de distribución, de menor entidad, de carácter circular, perpendicular a

la radial. Ésta se pone de manifiesto especialmente en sectores intermedios no muy alejados de la zona central, mientras que en los sectores más distantes no aparece. Los buzamientos de estos diques (de 30° a 70° hacia el interior) permiten definir esa pauta de dirección circular, como cónica.

Por otra parte, en un análisis de más detalle podemos apreciar que además de la pauta radial anterior, existe, con frecuencia, otra a unos 20° de ésta (Fig. 1b). Esta pauta radial doble es más evidente en los sectores del Norte de la isla, apareciendo más desdibujada en los sectores orientales y occidentales.

En resumen, la distribución de los diques sálicos obedece a diferentes pautas: una cónica y posiblemente dos radiales. El que no se puedan diferenciar con claridad en los sectores del Este y el Oeste las dos

pautas radiales, indica que los diques proceden de dos focos diferentes pero alineados según una dirección próxima a la E-O.

**Identificación de las áreas de procedencia y asignación de los diques a enjambres**

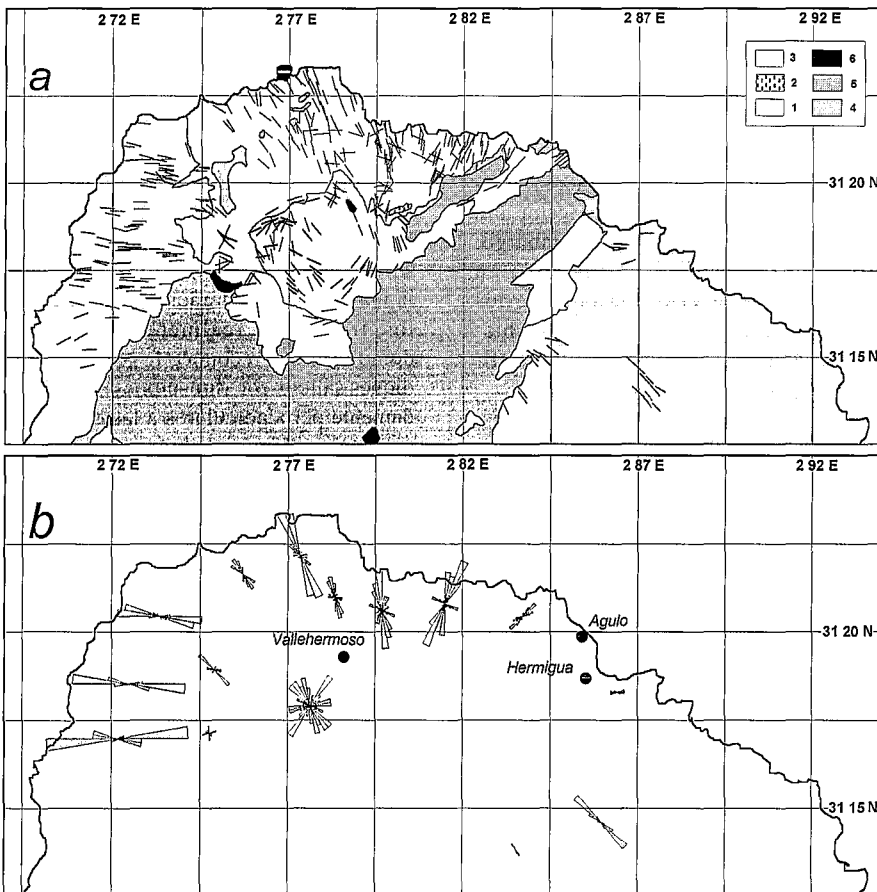
En un modelo teórico de diques radiales, las prolongaciones de los diques, convergerían todas en un punto, que sería el centro del enjambre. En la realidad esas prolongaciones se cortan en múltiples puntos y puede considerarse que el centro del enjambre se sitúa en la zona de máxima concentración de esos puntos de intersección (zona de convergencia). Con ese planteamiento, los autores (Brändle *et al.*, 1991) han desarrollado un método para identificar áreas de procedencia de enjambres radiales y lo han aplicado con éxito en la identificación de los edificios de la Serie I de Fuerteventura (Ancochea *et al.* 1993 y 1996). Hemos utilizado la misma metodología para analizar la distribución de los diques sálicos de La Gomera, adaptándola en el caso del enjambre cónico.

**Enjambre cónico:** Para la identificación de la posición del "centro" del enjambre cónico se han utilizado aquellos diques que buzanan hacia el interior de la isla. En este caso, no son las direcciones de los diques, sino las normales a la dirección las que nos permiten definir la zona de convergencia o de máxima intersección (el centro teórico).

Dicha zona se sitúa en un sector centrado alrededor de un punto de coordenadas UTM aproximadas 2 78 000 m.E y 31 17 800 m.N (Fig.2a), a 1-1,5 kilómetros al Sur de Vallehermoso. El centro calculado se localiza en el mismo sector donde Rodríguez Losada (1988), con otros criterios, situaba el centro del "cone sheet complex".

Si desde ese punto teórico trazamos radios imaginarios, podemos controlar cuantos diques tienen la normal a la dirección coherente con ese centro (con un rango de +/- 12°), es decir cuantos pueden proceder de él. Más del 90% de los diques "cónicos" empleados en el cálculo, se ajustan a esa posición del foco.

**Enjambres radiales:** Situar los centros de los dos posibles enjambres radiales es algo más complejo, pues no se puede discriminar con facilidad si un dique pertenece a uno u otro. Puesto que en algunos sectores la dirección radial dominante es perpendicular a la cónica, parece razonable suponer que la posición calcu-



**Figura 1:** a) Distribución de los diques sálicos de La Gomera. 1: Complejo Basal; 2: Sienitas de Tamargada; 3: Complejo Traquítico-Fonolítico; 4: Serie Basáltica Antigua; 5: Series volcánicas recientes; 6: Domos sálicos recientes. Sólo se han representado los diques empleados en los cálculos. b) Diagramas de distribución por sectores de los diques sálicos.

**Figure 1:** a) Distribution of felsic dykes on La Gomera. 1: Basal Complex; 2: Tamargada sienite; 3: Old Basaltic Series; 4: Trachytic-Phonolitic Complex; 5: Recent Volcanic Series; 6: Recent Felsic Domes Series. b) Distribution of felsic dykes on the different sectors

lada para el "centro" cónico es también la de uno de los enjambres radiales. Igual que hemos hecho en el caso de los diques cónicos, podemos calcular cuantos de los diques radiales tienen direcciones coherentes con la posición de dicho centro. El 43% de los diques radiales pueden considerarse procedentes de ese centro, lo que confirma la validez del mismo (Fig. 2b).

El resto de los diques radiales (los no relacionados con el enjambre cónico) se distribuyen según otro haz radial cuyo centro se sitúa más al este que el anterior. El cálculo de la zona de máxima intersección de sus prolongaciones imaginarias nos proporciona un centro localizado aproximadamente en el punto de coordenadas UTM: 2 80 500 m.E. y 31 18 500 m.N. (Fig. 2c). La mayor parte (un 78%) de los diques radiales no justificados por el centro anterior, tienen direcciones coherentes con la posición de este segundo foco radial que, además, se encuentra en las proximidades de los afloramientos de sienitas de Tamargada, atribuidos al Complejo Basal, lo que constituye un dato a favor de la posible existencia de relación entre ambos.

Los diques situados en línea con los dos focos radiales así calculados, tendrán direcciones similares o iguales, tanto si proceden de uno como de otro, por lo que habrá diques que hemos atribuido al primer enjambre radial, pero que podrían pertenecer al segundo. En la figura 2c se representan separados esos diques que podrían pertenecer a los dos haces radiales. En porcentaje, un 21% de los diques radiales podría pertenecer a cualquiera de las dos familias, hasta el 43% de ellos al primer enjambre y hasta el 66% al segundo.

En total quedan sin justificar un 14% de los diques, valor muy bajo si consideramos que su distribución nunca sigue modelos perfectos y que la zona ha podido verse afectada por procesos tectónicos, deslizamientos, etc. Así, en el sector de Bejira, en el extremo noroeste de la isla, los diques son aparentemente radiales (subverticales y dirigiéndose hacia el interior de la isla), pero sus direcciones no son coherentes con ninguno de los dos centros mencionados. Sus direcciones son análogas a las del sector situado más al Sur, por lo que es posible que ese sector pueda corresponder a un bloque movido, que habría girado unos 15°-20° en sentido antihorario.

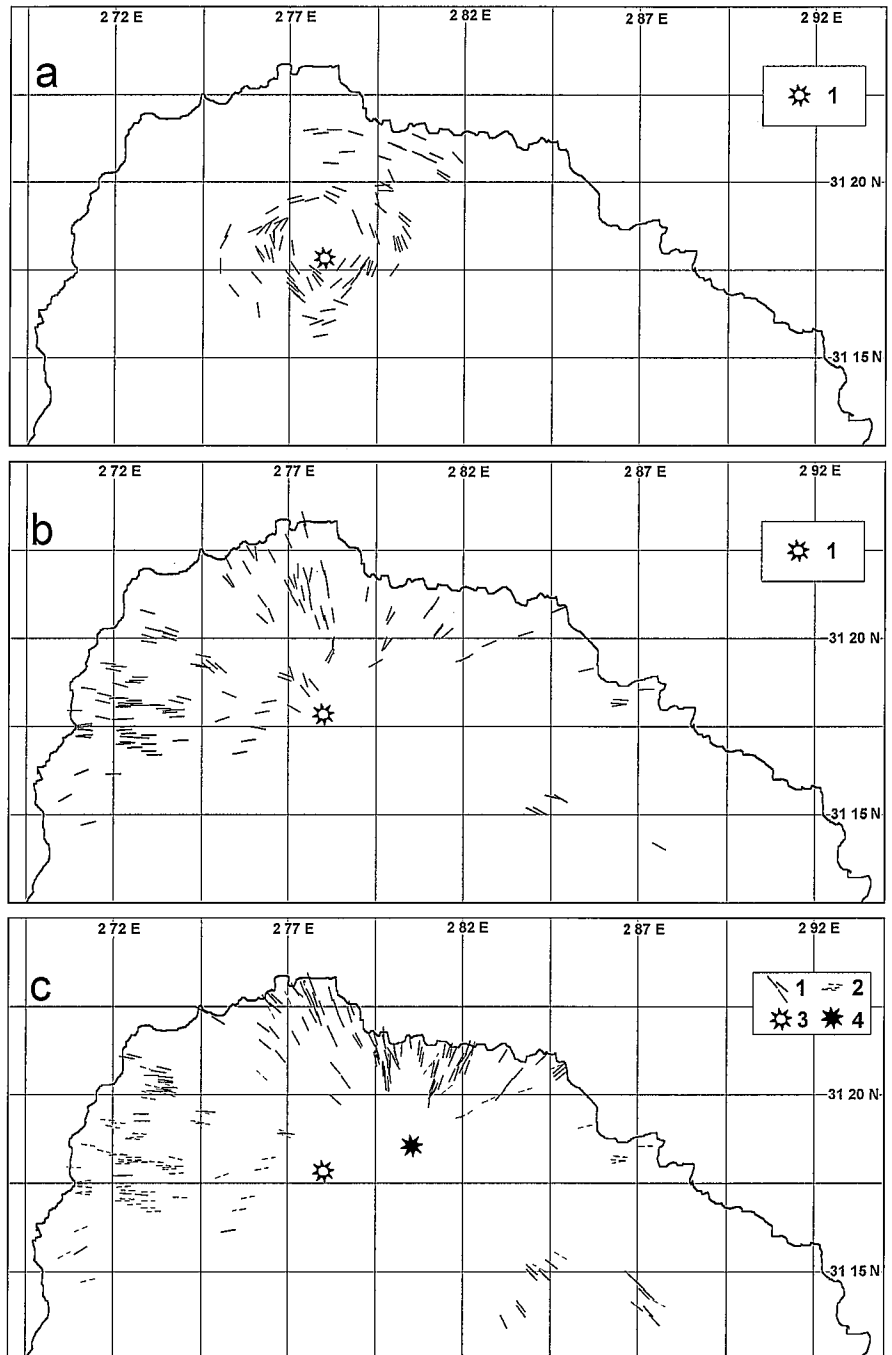
## Edad

Tanto para Cendrero (1971), como para Rodríguez Losada (1988), los diques silícicos están relacionados con la Serie

Traquítico - Fonolítica, por lo que su edad sería la misma que la de ésta, es decir: para Cendrero (1971) post-Complejo Basal y pre-Serie Antigua y para Rodrí-

guez Losada (1988) post-Basaltos Antiguos inferiores y "cercaos en el tiempo a los Basaltos Antiguos superiores".

Las dataciones radiométricas existen-



**Figura 2:** a) Diques pertenecientes al enjambre cónico: 1 = Centro calculado. b) Diques pertenecientes al enjambre radial occidental, asociado al centro cónico: 1 = Centro calculado. c) Diques pertenecientes al enjambre radial oriental: 1 = diques del enjambre radial oriental; 2 = diques coherentes con los dos centros radiales; 3 = Centro calculado para el enjambre radial asociado al cónico; 4 = Centro calculado para el enjambre radial oriental.

**Figure 2:** a) Cone-sheets: 1= estimated center. b) dykes belonging to the western radial dyke-swarm associated to the cone sheet center: 1= estimated center. c) dykes belonging to the eastern radial dyke-swarm: 1 = dykes from the eastern radial dyke-swarm; 2 = Dykes coherent with both radial dyke-swarms center; 3 = Estimated center for the radial dyke-swarm associated to the cone-sheet complex; 4 = Estimated center for the eastern radial dyke-swarm.

tes no permiten, hasta el momento, grandes precisiones cronológicas, pues no existen dataciones de rocas pertenecientes a los diques sálicos o a la Serie Traquítica – Fonolítica. Dos rocas sálicas del sector, el Roque del Cano y un intrusivo sálico de las proximidades de Macayo, fueron datadas en 4,4 Ma y 4,6 Ma respectivamente (Cantagrel *et al.*, 1984), lo que las sitúa temporalmente con los domos sálicos recientes (“Roques”) del resto de la isla y al margen de la actividad sálica principal del Norte de La Gomera.

Para la sienita de Tamargada, Cantagrel *et al.* (1984) obtuvieron una edad de 9,1 Ma. Esta edad la interpretan esos autores como mínima ya que consideran que la roca puede estar afectada por fenómenos térmicos posteriores.

En cuanto a la edad relativa de los enjambres, se observa que, cuando hay relaciones de corte entre diques de distintos enjambres, los diques cónicos (como ya señaló Rodríguez Losada, 1988) son posteriores a los radiales. El enjambre más antiguo sería posiblemente el radial más oriental (Fig.2c), que tal vez podría estar relacionado temporalmente con la sienita de Tamargada de 9,1 Ma. Posteriormente

se formaría el enjambre radial asociado al cónico (Fig. 2b), finalizando la intrusión filoniana sálica con el enjambre cónico (Fig. 2a).

### Conclusiones

Los diques sálicos del Norte de La Gomera pertenecen a varios enjambres. Un primer enjambre de carácter radial tiene su centro en las proximidades de Tamargada y podría estar relacionado con las rocas sieníticas de esa zona. Existe además un enjambre cónico, cuyo centro se sitúa más al Oeste, al Sur de Vallehermoso, al que, a su vez, se asocia un segundo enjambre radial.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado con los Proyectos PB94-0237 y PB96-0572.

### Referencias

Ancochea, E., Brändle, J.L., Cubas, C.R., Hernán, F. y Huertas, M.J. (1993): *Mem. R. Acad. C. Exac. Fís. y Nat.*, 27: 151 pp.

Ancochea, E., Brändle, J.L., Cubas, C.R.; Hernán, F. & Huertas, M.J. (1996): *Jour. Volcanol. Geoth. Res.*, 70: 183-204

Brändle, J.L., Ancochea, E., Cubas, C.R. y Hernán, F. (1991): *Geogaceta*, 10: 97-100

Bravo, T. (1964): *Estudios Geol.*, 20, 1-56.

Cantagrel, J.M., Cendrero, A., Fúster, J.M., Ibarrola, E. y Jamond, C. (1984): *Bull. Volcanol.* 47: 597-609.

Cendrero, A. (1970): *Bull. Volcanol.* 34: 537-561.

Cendrero, A. (1971): *Estudios Geol.* 27: 3-73.

Cubas, C.R. (1978): *Estudios Geol.* 34: 53-70.

Cueto, L.A., Barrera, J.L. y Gómez, J.A. (1994): *Bol. Geol. Min.*, 105-4: 329-334.

Fernández Navarro, L. (1918): *C.R. Ac. Sci. Paris* 167: 1038-1040.

Hausen, H. (1971): *Soc. Sc. Fenn. Comm. Nath.*, 41: 1-53.

Rodríguez Losada, J.A. (1987): *Estudios Geol.*, 43: 41-45.

Rodríguez Losada, J.A. (1988): *Tesis Doctoral*. U. Complutense, 414 pp.