

**NUEVOS DATOS GEOCRONOLOGICOS DE LOS MATERIALES VOLCANICOS DEL CICLO
MAGMATICO ROQUE NUBLO EN GRAN CANARIA (ISLAS CANARIAS, ESPAÑA)**

PEREZ TORRADO, F.J. y MANGAS, J.
Dpto. de Física-Geología, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad
de Las Palmas de Gran Canaria. 35017-Campus Universitario de Tafira.
Las Palmas de Gran Canaria.

ABSTRACT.- In Gran Canaria, the period between the Roque Nublo Cycle, Pliocene in age, and the Recent Cycle, Plio-Quaternary, has been defined traditionally as a period of volcanic inactivity. New K/Ar determinations carried out in this study on rocks belonging to the Roque Nublo Cycle gave ages between 4.6 ± 0.2 and 2.7 ± 0.1 . These data together with stratigraphic and geochemical studies revealed that the last eruptions of phonolites of this cycle were synchronic with the first nephelinitic emissions of the Recent Cycle.

KEY WORDS.- K/Ar age determinations, Roque Nublo Magmatic Cycle, Gran Canaria.

INTRODUCCION.- La construcción subaérea de la isla de Gran Canaria se ha dividido en tres ciclos magmáticos, denominados Ciclo I o Antiguo (Mioceno), Ciclo II o Roque Nublo (Plioceno) y Ciclo III o Reciente (Plio-Cuaternario) (Schmincke, 1976; McDougall y Schmincke, 1976; Arana y Carracedo, 1978).

El Ciclo Roque Nublo comenzó después de un intervalo de inactividad volcánica de al menos 3 m.a.. Sus primeras manifestaciones, de carácter local y principalmente centradas en el sur de la isla, fueron erupciones de pequeños volúmenes de lavas nefeliniticas, datadas mediante K/Ar por Lietz y Schmincke (1975), McDougall y Schmincke (1976) y Feraud et al. (1981) en aproximadamente 5 m.a. Posteriormente, su actividad se desplazó hacia el centro de la isla, donde dió lugar a un edificio complejo de tipo estratovolcánico que pudo alcanzar una altura de al menos 2500 m. (Anguita et al., 1991). Desde este edificio se sucedieron emisiones lávicas de composiciones básicas a intermedias, erupciones de carácter explosivo que generaron potentes depósitos ignimbríticos de aspecto brechoide e intrusiones de domos de naturaleza fonolítica. Estos últimos materiales presentan edades comprendidas entre 4,4 y 3,4 m.a., según los análisis K/Ar obtenidos por Abdel Monem et al. (1971), Lietz y Schmincke (1975), McDougall y Schmincke (1976) y Feraud et al. (1981). Estas edades implican que entre el final del Ciclo II y el inicio del Ciclo III (datado en aproximadamente 3 m.a.) hubo un segundo periodo de inactividad volcánica en la isla.

GEOCRONOLOGIA K/Ar.- Los análisis geocronológicos K/Ar presentados en este artículo, forman parte de un trabajo de investigación más amplio que se está llevando a cabo sobre los materiales del Ciclo Roque Nublo. Primeramente, se realizó un desmuestre de rocas teniendo en cuenta sus posiciones estratigráficas y geográficas, de tal manera que éstas representaran todo el periodo de actividad del hipotético estratovolcán Roque Nublo (Fig. 1). Posteriormente, se hizo una segunda selección en base a los datos geoquímicos (Tabla 1) y petrográficos (Tabla 2), para escoger las rocas con menor grado de alteración y por tanto obtener las mayores garantías de fiabilidad en los resultados geocronológicos.

	BTI-4	BTH-2	TRS-6	SLB-7	BTP-3	TA-1
SiO ₂	52,20	57,40	56,55	58,05	57,40	51,20
TiO ₂	1,26	1,13	1,19	0,89	0,75	2,79
Al ₂ O ₃	18,80	19,10	20,16	20,08	20,42	18,20
Fe ₂ O ₃	2,00	2,44	2,86	2,29	1,93	5,54
FeO	2,92	1,80	1,57	1,71	1,71	1,20
MnO	0,19	0,14	0,17	0,19	0,20	0,12
MgO	1,21	0,95	1,55	0,89	0,64	3,09
CaO	3,62	2,69	4,19	3,16	3,00	7,61
Na ₂ O	9,11	7,67	4,43	5,55	5,80	4,59
K ₂ O	5,02	4,83	5,00	4,74	5,06	2,52
P ₂ O ₅	0,28	0,19	0,27	0,22	0,14	0,59
H ₂ O	1,26	1,48	1,86	1,28	1,93	2,05
CO ₂	0,07	0,02	0,04	0,04	0,04	0,07
TOTAL	98,49	100,34	100,28	99,63	99,56	99,99
Ba	1525	1192	1569	1663	1772	1179
Sr	2542	1917	1626	2291	2225	1771
Zr	1017	931	726	736	760	582
Rb	143	157	79	130	99	17
V	141	121	100	100	74	216
Y	34	33	28	28	28	42
Nb	195	171	120	150	150	149
Cr	7	2	7	67	80	50
Co	6	7	5	4	2	18
Ni	5	5	30	7	20	28
Cu	11	7	30	15	15	31
Zn	160	126	140	160	160	137

Tabla 1.- Análisis de roca total de las muestras seleccionadas en este trabajo (datos de Pérez Torrado obtenidos con un espectrofotómetro Phillips 1400 XRF en la Universidad de Bochum, Alemania).

del vidrio. A pesar de lo anterior, la edad obtenida en esta muestra es coherente con su posición estratigráfica y equivalente a las de otros autores para muestras en posiciones similares (vease Lietz y Schmincke, 1975).

- TRS-6, SLB-7 y BTP-3 muestran unas edades muy homogéneas entre sí y acordes con sus posiciones estratigráficas. Además, en los análisis K/Ar presentan una razonable cantidad de ⁴⁰K y un buen rendimiento, por tanto sus resultados son muy fiables. Las edades obtenidas en estas muestras (entre 4,1±0,2 y 3,8±0,1) son similares a las señaladas por Lietz y Schmincke (1975) y McDougall y Schmincke (1976) para domos y lavas de composición fonolítica. Por tanto, estas edades marcan un periodo de abundante actividad con emisión de domos y lavas traquitiandesíticas, traquíticas y fonolíticas, que fueron los precursores de las erupciones explosivas que generaron las ignimbritas Roque Nublo.

- BTH-2 y BTI-4 tienen edades más jóvenes que las citadas en la bibliografía para el final del Ciclo Roque Nublo. La muestra BTH-2 tiene un contenido aceptable de ⁴⁰K y rendimientos muy buenos. Geoquímica y petrográficamente se presenta como un material prácticamente inalterado, de grano muy fino, homogéneo y sin vesiculación. Por ello, la edad K/Ar obtenida se considera válida. La muestra BTI-4, aunque presenta un alto contenido en ⁴⁰K, posee valores bajos de ⁴⁰Ar y malos rendimientos. Estos resultados parecen indicar que la muestra sufrió un proceso de pérdida de Ar, por lo que la edad obtenida puede ser más joven que la real. Como la muestra

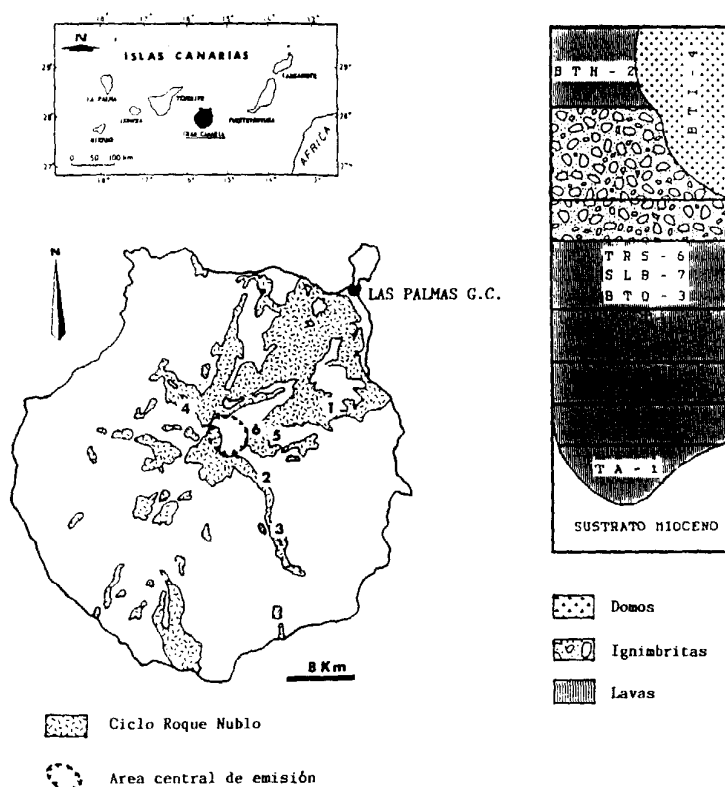


Figura 1.- Localización y posición estratigráfica de las seis muestras seleccionadas del Ciclo Roque Nublo. (1 es TA-1; 2, BTQ-3; 3, SLB-7; 4, TRS-7; 5, BTH-2; 6, BTI-4).

Así, se analizaron seis muestras en el Laboratorio Krueger Enterprises (Massachusetts, Estados Unidos), sometiéndolas al siguiente tratamiento:

- separación de la mesostasis de los fenocristales.
- elección en la mesostasis de la fracción de grano comprendida entre los tamaños 0,2 y 0,07 mm. (80 a 200 mesh).
- ataque de esta fracción con HF y HNO₃ diluidos.
- análisis por duplicado del K mediante el uso de un espectrofotómetro de llama y del Ar con un espectrómetro de masas.

Los resultados de estos análisis se muestran en la Tabla 2 y se discuten en los siguientes puntos:

- TA-1 presenta poco ⁴⁰K y un mal rendimiento ($[\frac{^{40}\text{Ar}^*}{^{40}\text{Ar}_i}] \times 100$), lo cual puede restar fiabilidad a la edad obtenida. Geoquímicamente destaca su alto contenido en agua. Petrográficamente se observa un cierto grado de alteración en algunos de los fenocristales (olivinos, anfíboles y en menor medida, feldepatos), aunque la mesostasis aparece sin microvesiculación y con un aspecto fresco, a excepción

MUESTRA	COORDENADAS U.T.M. COTA Y LOCALIDAD	PETROGRAFIA	ppm K	ppm ⁴⁰ Ar*	$\frac{^{40}\text{Ar}^*}{^{40}\text{Ar}_i}$	Edad $\pm 1\sigma$ (M.a.)
BTI-4	x = 446,37 y = 3094,85 z = 1600 m. Roque del Saucillo	Domo-colada <u>fonolítica</u> . Abundantes fenocristales de haüynas, augitas, anfíboles, biotitas, estenas y óxidos de Fe, en una mesostasis de grano fino compuesta básicamente de feldespatos, piroxenos y óxidos de Fe. Muestra de aspecto muy fresco.	7,527	0,001201	0,421 0,291	2,7 \pm 0,1
BTH-2	x = 448,15 y = 3093,55 z = 1240 m. Bco. de la Capellanía	Lava <u>fonolítica</u> . Fenocristales escasos y pequeños, fundamentalmente de haüynas (algo alteradas), augitas y anfíboles (con coronas de reacción). Mesostasis de grano muy fino, compuesta de feldespatos, piroxenos y óxidos de Fe y de aspecto fresco.	5,307	0,000955	0,305 0,325	3,1 \pm 0,1
TRS-6	x = 438,75 y = 3098,87 z = 1175 m. Carretera de Tejeda a Artenara	Lava <u>traquiandesítica (latita)</u> . Abundantes fenocristales de augitas, anfíboles (reabsorvidos), feldespatos y haüynas (alteradas). Mesostasis orientada, textura hialopilitica, compuesta de feldespatos, piroxenos, óxidos de Fe. Escasa vesiculación y, a veces, con rellenos de carbonatos.	5,756	0,001288	0,451 0,482	3,8 \pm 0,1
SLB-7	x = 448,57 y = 3084,30 z = 510 m. Área de las Fortalezas. Bco. de Tirajana	Lava <u>traquítica</u> . Fenocristales muy escasos y pequeños (feldespatos, augitas, haüynas, óxidos de Fe, estenas, anfíboles) dispersos en una mesostasis de grano muy fino compuesta de feldespatos (en microlitos tabulares orientados), piroxenos y óxidos de Fe. Muestra muy fresca.	5,474	0,001224	0,323 0,324	3,8 \pm 0,1
BTP-3	x = 447,92 y = 3088,85 z = 1000 m. Divisoria del Bco. de la Cagarruta	Lava <u>traquítica</u> . Escasos fenocristales de feldespatos, haüynas (alterada), augitas, anfíboles (parcialmente reabsorvidos), óxidos de Fe y estenas. Mesostasis orientada, de grano muy fino, compuesta de feldespatos, piroxenos, óxidos de Fe y de aspecto fresco.	5,507	0,001327	0,396 0,360	4,1 \pm 0,2
TA-1	x = 453,60 y = 3097,50 z = 390 m. Bco. de San Roque	Colada <u>mugearítica</u> . Abundantes y grandes fenocristales de augita, feldespatos, óxidos de Fe, y escasos olivinos totalmente iddingsitizados. Mesostasis de grano fino, textura hialopilitica, compuesta de feldespatos, piroxenos y óxidos de Fe.	2,940	0,000787	0,229 0,388	4,6 \pm 0,2

Tabla 2.- Edades K/Ar obtenidas a partir de la mesostasis en seis muestras del Ciclo Roque Nublo, indicando en cada una de ellas su localización y una breve descripción petrográfica. Las columnas ppm K y ppm ⁴⁰Ar* (Ar atmosférico) representan los valores medios de dos análisis. Muestras analizadas en el laboratorio Krueger Enterprises (Massachusetts, Estados Unidos).

BTI-4 pertenece a un domo fonolítico, su pérdida de Ar puede deberse al enfriamiento lento de sus minerales y a procesos de interacción domo-fluidos hidrotermales. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, la posición estratigráfica de BTI-4 y su relación directa con BTH-2, se deduce que su edad podría oscilar entre 2,9 y 3 m.a..

A la luz de las nuevas dataciones obtenidas en este trabajo se deduce que la actividad del estratovolcán Roque Nublo pudo comenzar hace unos 4,6 m.a. y finalizar hacia los 3 m.a.. La composición química de los materiales emitidos durante este periodo volcánico evolucionaron desde términos basaníticos y basálticos hasta fonolíticos, completándose un ciclo de diferenciación magmático. Los episodios finales de este ciclo (domos y coladas fonolíticas) se emitieron contemporáneamente con las primeras erupciones de carácter básico (nefelinitas) del Ciclo Reciente, y ambas actividades volcánicas se localizaron en sectores centrales de la isla de Gran Canaria. Un modelo similar de sincronismo de emisiones volcánicas con composiciones químicas y génesis diferentes actuando en proximidad geográfica, ha sido propuesto también por Araña et al. (1989) para el complejo volcánico Teide-Pico Viejo en la isla de Tenerife.

Para delimitar mejor las edades obtenidas en este trabajo, se está llevando a cabo una campaña de magnetoestratigrafía (polaridades magnéticas) en colaboración con el Laboratorio de Paleomagnetismo del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Canarias (C.S.I.C., La Laguna, Tenerife).

CONCLUSIONES.- Las nuevas edades K/Ar aportadas en este trabajo ponen de manifiesto la prolongación de los estadios finales del Ciclo Roque Nublo hasta los comienzos del Ciclo Reciente, en lo que fueron áreas próximas al estratovolcán. Por consiguiente, entre ambos ciclos magmáticos no existió, al menos de forma generalizada para toda la isla, el segundo periodo de inactividad volcánica definido por otros autores. A pesar de cierto solapamiento temporal de estos dos ciclos, se siguen considerando independientes puesto que están caracterizados por mecanismos de emisión y quimismo de sus materiales diferentes.

AGRADECIMIENTOS.- Al Dr. Josep Mitjavila por la revisión crítica y comentarios técnicos sobre las dataciones K/Ar realizadas.

BIBLIOGRAFIA.-

- Abdel Monem, A.; Watkins, N.D. y Gast, P.W. (1971): *Amer. Jour. Sci.*, 271, 490-521.
- Anguita, F.; Garcia Cacho, L.; Colombo, F.; González Camacho, A. y Vieira, R. (1991): *Jour. Volcanol. Geoth. Res.*, 47, 45-63.
- Araña, V.; Barberi, F. y Ferrara, G. (1989): En: *Los Volcanes y la caldera del Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias)*. Ed. ICONA, 101-126.
- Araña, V. y Carracedo, J.C. (1978): *Los volcanes de las Islas Canarias. III Gran Canaria*. Ed. Rueda.
- Feraud, G.; Schmincke, H.U.; Lietz, J.; Gastaud, J.; Pritchard, G. y Bleil, U. (1981): *Bull. Volcanol.*, 44-3, 359-375.
- Lietz, J. y Schmincke, H.U. (1975): *Paleogr. Paleoclim. Paleoecol.*, 18, 213-239.
- McDougall, I. y Schmincke, H.U. (1976): *Bull. Volcanol.*, 40, 1-21.
- Schmincke, H.U. (1976): En: *Biogeography and ecology in the Canary Islands*. Ed. G. Kunkel. W. Junk, the Hague, 67-184.