

Granitos postcinemáticos de tendencia alcalina en Ossa Morena: el stock de la Cardenchoza (prov. de Córdoba)

por A. GARROTE y R. SÁNCHEZ-CARRETERO

Departamento de Geología, Universidad de Bilbao.

ABSTRACT

The stock of La Cardenchoza is part of a group of post-kinematic, post-tournaisian granite of alkaline tendency, that outcrops in the Ossa-Morena Zone. The main features of these granites are: the NS elongation of their outcrops, their superficial emplacement: the occurrence of leucocratic facies and their close connection with fluorine and/or barite deposits. In this paper chemical and mineralogical data from the stock of La Cardenchoza are compared with some others of the same region.

RESUM

El stock de La Cardenchoza forma part d'un grup de granits post-cinemàtics de tendència alcalina, d'edat posttornaisiana i que afloren en la Zona d'Ossa Morena. Aquests granits presenten com trets característics l'allargament N-S dels seus afloraments, el seu emplaçament superficial, la presència de facies leucocràtiques i l'intima connexió dels jaciments de fluorita i/o barita. La composició química i menirelògica del stock de La Cardenchoza és comparada amb altres de la mateixa regió.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presentan los datos petrográficos y químicos del stock granítico de La Cardenchoza, aflorante en la banda metamórfica Badajoz-Córdoba, dentro de la alineación magmática que, desde Piconcillo hacia el SE, delimita los dominios metamórficos de Sierra Albarrana y Valencia de las Torres (Chacon, et al. 1974), diferentes por su grado metamórfico y por la edad de sus materiales. Recientemente Delgado-Quesada, et al. (1977) han denominado a una parte del dominio de Valencia de las Torres, dominio de Cerro Muriano-Azuaga. Al NW de Piconcillo el límite entre los dominios anteriores lo constituye la falla de Azuaga.

En esta alineación magmática existen rocas ígneas postcinemáticas diversas, desde gabros a riolitas. El stock de La Cardenchoza forma parte de un grupo de granitos con tendencia alcalina.

Situado en el tercio Este de la hoja n.º 900 (La Cardenchoza), el stock, que aquí se describe tiene una extensión aproximada de 90 km² (fig. 1) y las únicas referencias previas se limitan a los datos de la hoja geológica 1:200.000 de Pozoblanco (n.º 69), a la mención que de él hace Laurent (1974), que parece asignarle una edad tardi-precámbrica y a Aparicio et al. (1977) que lo citan como parte de la alineación de Villaviciosa de Córdoba.

El stock presenta un afloramiento alargado de N a S desde

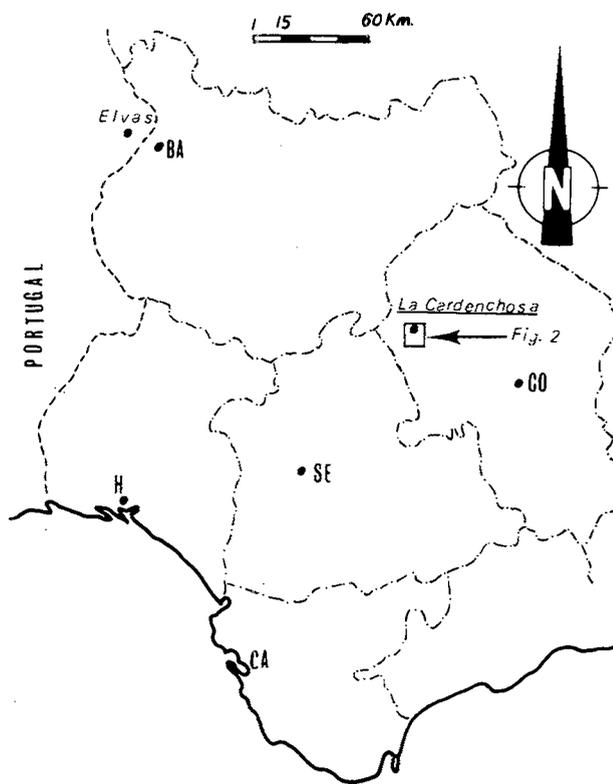


Fig. 1. Situación geográfica.

La Cardenchoza a las proximidades del río Bembézar. Contacta en la mayor parte de su contorno con formaciones metapelíticas de edad precámbrica y metamorfismo variable (zonas de estaurolita-andalucita, granate, biotita y clorita) (Garrote, 1976). Al N, las rocas graníticas contactan con diabasas del Complejo Volcánico del Alcornocal (Delgado-Quesada, 1971) que engloban localmente bloques de granito rosa o lo atraviesan en forma de diques.

Aunque el granito contacta siempre con materiales de edad precámbrica, excepción hecha de las rocas diabásicas, la edad de su intrusión puede considerarse, al menos, como tournaisiense, ya que pórfidos relacionables con el stock

afloren más al E. en el sector de Erillas, atravesando restos de una cuenca carbonífera de edad tournaisiense (Garrote y Broutin, 1979).

RASGOS ESTRUCTURALES

El alargamiento NS de los afloramientos del stock es oblicuo a la dirección media NW-SE de la esquistosidad, a las isogradas del metamorfismo regional y a las estructuras de las rocas metapelíticas encajantes.

En conjunto no aparecen estructuras primarias destacables y los minerales constituyentes no presentan una orientación primaria preferente. En los afloramientos nor-occidentales y en la proximidad de los filones mineralizados de Minas Gloria, la textura de la roca está orientada mecánicamente en relación con las fallas de Azuaga al NW o las fallas NE-SW que han sido mineralizadas por fluorita, calcita, barita, etc.

El contacto con las rocas encajantes es neto y la esquistosidad de éstas choca contra el granito. En numerosos puntos el contacto está retocado por fracturas tardías, de escaso salto, acompañadas localmente de brechificación del granito. En cualquier caso el contacto es fuertemente inclinado o vertical.

Las diaclasas observables en el granito corresponden a varios lotes, destacando el de dirección N90-110E; estas diaclasas son más fácilmente reconocibles en la zona de borde, que presenta una alteración menos acusada.

Los enclaves son escasos y están formados por rocas metamórficas transformadas en corneanas hornbléndicas en tránsito a piroxénicas.

En numerosos puntos de la mitad meridional del stock se conservan retazos de corneanas, lo que evidencia un escaso grado de denudación.

PETROGRAFÍA

Según los criterios de campo y los datos aportados por el estudio de láminas delgadas, se han diferenciado los siguientes tipos petrográficos (fig. 2): granito rosa, granito feldespático alcalino y diques porfídicos.

El granito rosa, es la variedad petrográfica más extensamente representada, constituyendo la casi totalidad del stock de La Cardenchoza (fig. 2). Se trata de un granito de marcada tendencia porfiroide por parte de los cristales de feldespatos y cuarzo, especialmente el feldespato potásico, que puede superar incluso los 4 cm. casi siempre de intenso color rosa. La biotita es el único melanocrato. El granito feldespático alcalino aflora a lo largo de gran parte de la periferia del stock. En el interior de la masa y relacionados con retazos de corneanas, existen otros afloramientos similares a los del borde. El tamaño de grano no supera, por lo general, algunos milímetros. Frente a la gran alteración que sufre el granito rosa, esta variedad marginal ofrece una mayor resistencia a la erosión, traduciéndose por una más discreta elevación de sus afloramientos. La casi total ausencia de minerales máficos, excepto algunos restos de biotita totalmente cloritizada, es la causa de su carácter leucocrático.

Los diques porfídicos constituyen un sistema de dirección N90-110E, subverticales; hacia el E. aflora un conjunto de materiales lávicos y piroclásticos de naturaleza ácida atravesados por numerosos diques (Complejo Volcánico de Erillas, fig. 2), análogos textural, mineralógica y químicamente a los

asociados al stock. La reciente revisión de la edad de los materiales carboníferos situados a la base del Complejo de Erillas e intercalados en el resto de los materiales ígneos, permite asignar una edad tournaisiense a los materiales lávicos y piro-clásticos siendo en consecuencia los diques y las facies granitoides de edad post-tournaisiense. Las notables semejanzas entre los diques y materiales lávicos hacen pensar en un escaso distanciamiento temporal entre el vulcanismo y el conjunto granitoide-diques ácidos.

Granito rosa

La media de los análisis modales (tabla I, fig. 3) arroja la siguiente composición: cuarzo 31 %, plagioclasa 15 %, feldespato potásico 41.5 %, biotita 9 % y cantidades menores de otros componentes como circón, apatito y menas. Como minerales secundarios existen: clorita, moscovita, calcita y óxidos.

Texturalmente destaca el tamaño de los cristales de feldespato potásico peritítico que engloban plagioclasa, biotita, etc. El cuarzo, posterior al feldespato potásico, es intersticial y presenta frecuente granulación que afecta igualmente los bordes del feldespato potásico. Este hecho, junto con una reorientación de las micas y feldespatos, determina una apariencia gneisica, en los afloramientos más nor-occidentales. Localmente, en los contactos jalonados por fallas, el granito presenta texturas brechoides con neoformación de moscovita simultánea a la cataclasis (Sánchez-Carretero, 1975).

El zircón se encuentra dentro de biotita y menos frecuentemente en otros minerales, que han corroído a la biotita y lo han englobado.

Dos tipos de apatito se pueden distinguir, apatito idiomorfo en biotita, plagioclasas, feldespato potásico y moscovita de transformación de biotita, y apatito xenomorfo de mayor tamaño, corroído y fracturado.

TABLA I
Composición modal del Granito rosa

	717	718	719	721	749	753
Cuarzo	35.87	17.59	38.22	54.14	16.32	22.80
Plagioclasa	11.67	15.20	17.55	15.15	18.13	10.60
Feldespato K	39.50	52.44	36.28	21.36	52.42	47.12
Biotita	8.86	13.02	6.24	2.59	8.63	14.50
Moscovita	2.66	0.79	1.49	2.86	2.64	3.34
Clorita	1.22	0.49	—	3.56	1.58	1.00
Otros	0.19	0.44	0.20	0.36	0.25	0.27

El cuarzo corresponde a varias generaciones, *cuarzo 1*, idiomorfo o redondeado, incluido en feldespato; *cuarzo 2*, en agregados que corroen a feldespato potásico, plagioclasa y biotita, en esta última según los planos 001; *cuarzo 3* de la granulación-recristalización del *cuarzo 2*, en zonas de cataclasis. Otra generación de cuarzo corresponde al *cuarzo mirmequitico* en los contactos plagioclasa-feldespato potásico.

La *plagioclasa* (máximo An₂₄), en cristales idiomorfos, está corrida por cuarzo y feldespato potásico; las plagioclasas englobadas en feldespato potásico presentan bordes lixiviados o bordes mirmequiticos empobrecidos en calcio An₁₁₋₁₇ y An₁₆ respectivamente.

El *feldespato potásico* que engloba *cuarzo 1*, biotita y plagioclasa, corresponde a ortosa peritítica y microlina. Son

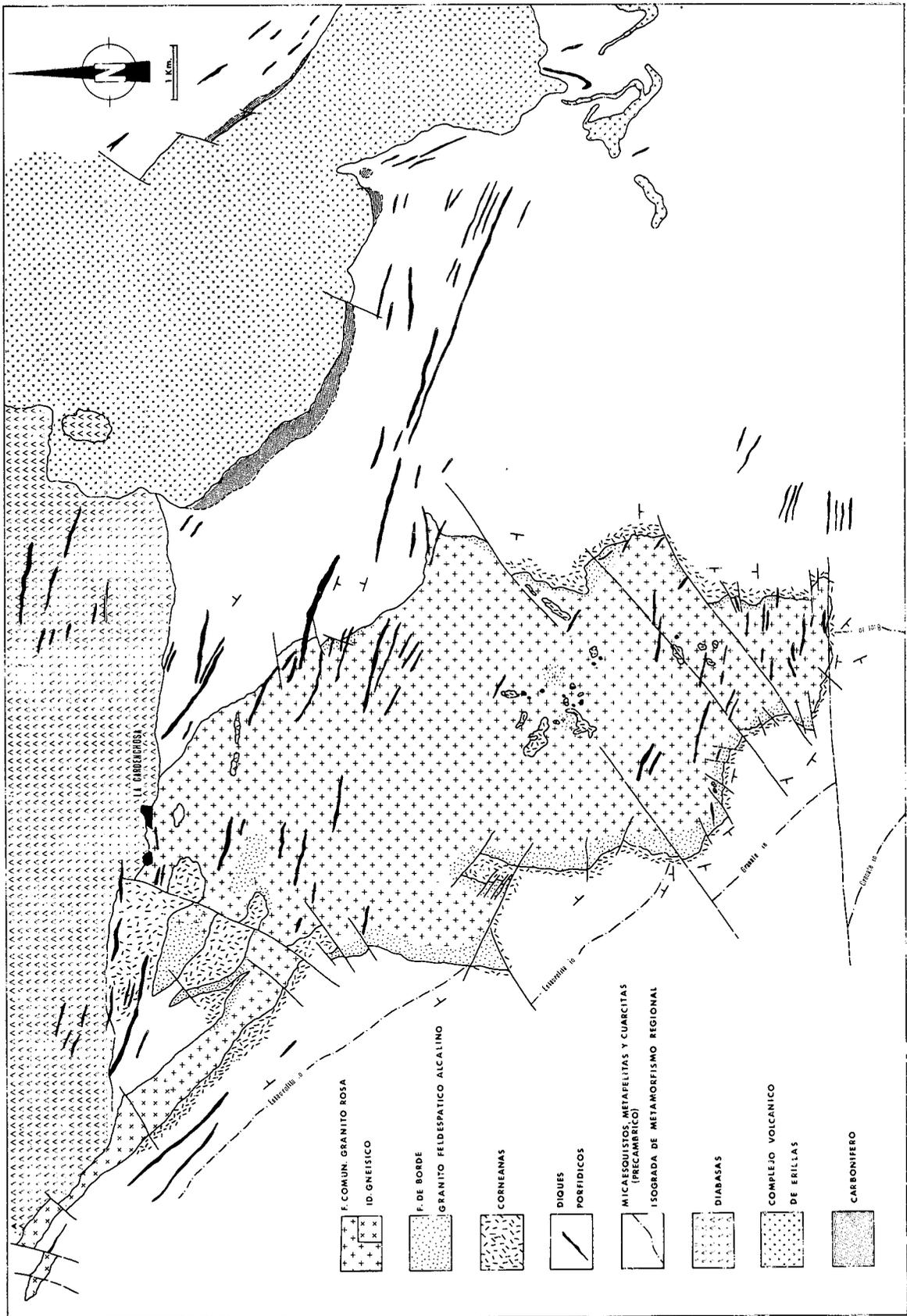


Fig. 2. Cartografía del stock de La Carderchosa.

abundantes las pertitas de los tipos *braid, film, string, path*, etc., de Barth (1969).

La *biotita* como único melanocrato, no alcanza en muchos caos el 5 %: está englobada por el feldespato potásico y corroída por cuarzo y feldespato potásico. La transformación a clorita es generalizada y más raramente a moscovita.

Entre los minerales secundarios se presenta *clorita* de la transformación total o parcial de *biotita*, y rellenando fracturas, junto con *calcita* y óxidos. La *calcita* se encuentra entre los productos de alteración de las plagioclasas y como relleno de fracturas particularmente abundantes en la proximidad de filones hidrotermales con *calcita*, *fluorita*, *barita* y otros. La *moscovita* procede de la transformación de plagioclasas y *biotita*, la moscovitización de la *biotita* es aparentemente posterior a la cloritización resultando alternancias de *clorita*, *biotita* y *moscovita*.

Los primeros minerales en cristalizar son *zircón*, *apatito* y *menas*, con posterioridad *biotita* que los engloba y en parte los corroe. De las relaciones plagioclasa-*biotita* y plagioclasa-feldespato potásico se deduce que la plagioclasa ha cristalizado con posterioridad a la *biotita* y antes que el feldespato potásico y *cuarzo*.

En estadios postmagmáticos se produce el paso del feldespato potásico de baja triclinicidad a *microclina* y la exolución *perfitica*.

Otros fenómenos a más baja temperatura son la formación de *clorita*, de *moscovita* y el enriquecimiento hidrotermal en *calcita*.

Las variaciones texturales asociadas a zonas de fractura son netamente tardías, aunque el carácter más deformado de los afloramientos nor-occidentales es anterior al producido por las fallas NE-SW o por las fallas de borde.

Granito feldespático alcalino

Según la media de análisis modales contiene (tabla 2, fig. 3): *cuarzo* 45.5 %; *plagioclasa* 4.5 %; *feldespato potásico* 35.5 %; *moscovita* 6.5 % y *biotita* 2.0 %. *Circón*, *apatito* y *menas* completan la mineralogía además de *sericita*, *clorita* y óxidos secundarios

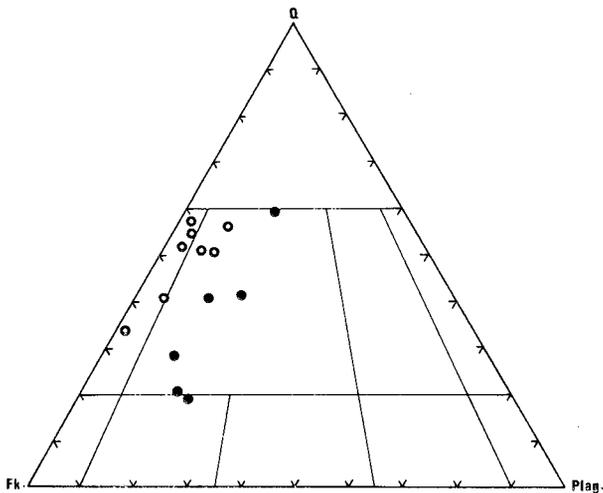


Fig. 3. Diagrama triangular Q-Fk-Plag. Granito rosa (●) y granito feldespático-alcalino (○) del stock de La Cardenchoza.

TABLA 2
Composición modal del Granito feldespático alcalino

	502A	502B	707	716	723	724	736	754
Cuarzo	46.06	50.28	49.11	31.04	52.52	38.19	47.01	48.34
Plagioclasa	9.04	5.00	3.19	1.57	2.26	4.29	6.45	3.55
Feldespato K	36.07	33.31	40.31	59.04	36.49	48.73	38.08	36.32
Biotita	3.56	5.14	—	2.78	0.84	0.18	0.89	—
Moscovita	3.65	5.51	6.06	3.98	7.26	7.90	7.72	11.15
Clorita	1.58	0.50	—	0.64	0.22	0.28	0.44	0.49
Otros	0.60	0.23	0.51	0.32	0.31	0.39	0.39	0.13

Este granito presenta un tamaño de grano menor, la *biotita* es muy escasa o inexistente, y aunque los cristales de *feldespato potásico* siguen siendo de mayor tamaño que el resto, la heterometría es menos marcada. Todas las muestras presentan una cataclasis importante (fracturas, granulación, planos de macla doblados, etc.).

El *cuarzo* corroe al *feldespato* y a la *plagioclasa* y tiene una marcada heterometría y granulación.

Las *plagioclasas* no presentan bordes lixiviados o mirmekíticos, son menos abundantes y menos cálcicas (An_{18-16}), que en el granito rosa. El *feldespato potásico*, de triclinicidad elevada, presenta exolución *perfitica* escasa.

Sólo las muestras del afloramiento de esta variedad petrográfica, que aparece en la zona central del stock, presentan *biotita* relativamente abundante, menos rica en hierro que la *biotita* del granito rosa y transformada en *moscovita* y *cuarzo*. Así mismo hay *moscovita* que procede de otros minerales y se encuentra en placas que engloban *plagioclasa*, *feldespato potásico* y *cuarzo*.

Entre los minerales minoritarios, sólo en contados afloramientos, aparece *turmalina* que llega a constituir el 5 % del total de la roca; las rocas encajantes presentan, aunque en menor proporción, un anómalo contenido en este mineral.

El orden de cristalización es el mismo que el del granito rosa siendo la *moscovita* tardía, respecto a los otros minerales principales.

Como procesos a más baja temperatura se desarrolla la *turmalinización* local, el enriquecimiento en *calcita* en las proximidades de filones hidrotermales y la alteración de *biotita* y *feldespatos*.

Gran cantidad de diques porfídicos, en general, de escasa potencia (máximo 15 m) atraviesan el stock y las rocas encajantes. Su desarrollo longitudinal puede ser de varios centenares de metros. Texturalmente se observan notables diferencias aunque su composición, bastante uniforme según los análisis químicos, oscila entre *riolitica* y *riodacítica* con matriz *microcristalina*. Sólo dos de los diques muestreados arrojan una composición diferente de tipo *lamprofídico*.

Los porfidos *riodacíticos-riolíticos* tienen textura porfídica de matriz *microcristalina* con fenocristales de *cuarzo*, *feldespato potásico* (parcialmente *perfitico*) y *albita*. El único melanocrato reconocido es *biotita*, si bien en una proporción muy pequeña. La matriz *microcristalina* produce recrecimientos en los bordes de los fenocristales por *recristalización*, igualmente aparecen en algunos diques texturas *esferulíticas* con núcleos de *cuarzo* y *feldespatos*.

Los diques de composición *lamprofídica* son de textura porfídica poco desarrollada con fenocristales de *biotita* de bordes muy rojizos. Otros componentes son *feldespato potásico*, *plagioclasa*, *menas metálicas*, *apatito* bastante abundante, *cuarzo* intersticial y *pseudoformas* de posibles *piroxenos* alterados a *clorita* y *calcita*.

DATOS QUÍMICOS

Se dispone de 5 análisis de granito rosa. 3 del granito feldespático alcalino y 5 de diversos diques porfídicos ácidos. Los resultados y los parámetros de Niggli se recogen en la tabla 3. El granito rosa se muestra muy uniforme con un contenido en SiO_2 entre 69-70 %, Al_2O_3 14 %. Fe total como Fe_2O_3 3.5-4 %. El CaO no alcanza el 0.5 %, salvo la muestra 538 (6 %), próxima a uno de los filones hidrotermales relleno de calcita, barita y fluorita, que atraviesan el granito. El contenido en K_2O es siempre superior al de Na_2O y relativamente alto, 4-5 %.

El granito feldespático alcalino es netamente más silíceo. SiO_2 71-75 %, y muestra una disminución notable de Fe_2O_3 , 0.5-2.1 %.

En los diques analizados destaca su contenido en K_2O entre el 4 y el 7 %.

Los diagramas de variación de los parámetros *al*, *fm*, *c* y *alk* frente a *si* (fig. 4) muestran que las facies graníticas y los porfídicos se disponen según una misma tendencia de diferenciación: aunque el escaso número de muestras da lugar a marcados intervalos, en especial faltan datos de las rocas situadas en el tránsito del granito rosa al granito feldespático alcalino.

El mecanismo de diferenciación implica una migración de SiO_2 y K_2O hacia los bordes acompañada localmente de volátiles (turmalina).

En el diagrama *al-alk* de Burri et al. (en Burri, 1964) las variedades petrográficas del stock de La Cardenchoa (fig. 5) corresponde a magmas de alcalinidad intermedia a alta.

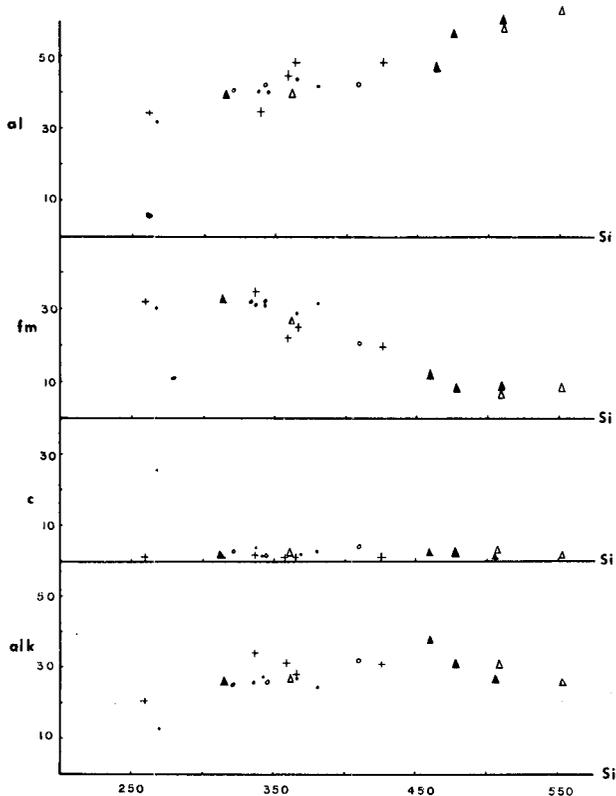


Fig. 4 Diagramas de variación de los parámetros de Niggli. Granito rosa (.), Granito feldespato alcalino (◄) y diques porfídicos (+).

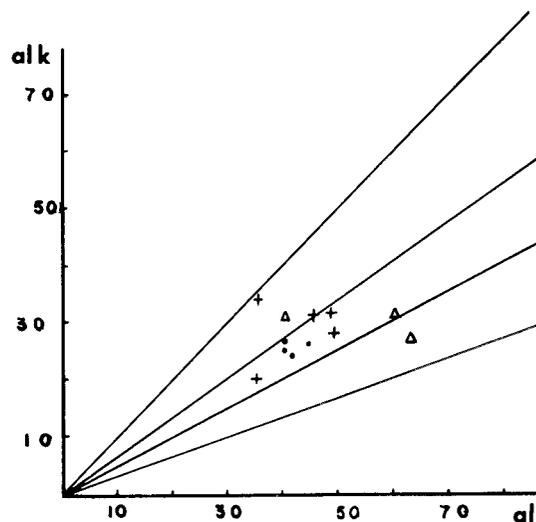


Fig. 5. Diagrama *al-alk* de granito rosa (.), granito feldespático alcalino (◄) y diques porfídicos (+)

EL METAMORFISMO DE CONTACTO

Los efectos térmicos producidos por la intrusión del stock de La Cardenchoa se manifiestan por la presencia de una aureola de desarrollo desigual, que no supera en ningún caso los 300 m. Existen restos de corneanas en diversos puntos de la zona central y escasos enclaves que corresponden a corneanas muy evolucionadas.

Las corneanas son rocas polimetamórficas donde el metamorfismo térmico se superpone a un metamorfismo regional de grado variable, este hecho hace difícil el reconocimiento de la facies de corneanas con albíta-epidota ya que, los materiales de metamorfismo regional presentan asociaciones previas de zonas de estaurólita-andalucita, granate, biotita y clorita. La facies de corneanas hornbléndicas es fácilmente reconocible.

Las rocas de la aureola, incluidos los retazos de corneanas sobre el granito, presentan las siguientes asociaciones minerales.

1. cuarzo-moscovita
2. cuarzo-moscovita-clorita
3. cuarzo-moscovita-clorita-albíta
4. cuarzo-moscovita-biotita-clorita
5. cuarzo-moscovita-biotita
6. cuarzo-biotita-albíta-granate
7. cuarzo-andalucita-moscovita-plagioclasa
8. cuarzo-andalucita-biotita-moscovita-plagioclasa
9. cuarzo-cordierita-biotita-moscovita-plagioclasa
10. cuarzo-biotita-andalucita-cordierita.

Casi todas ellas presentan además turmalina y menas

En los enclaves la asociación mineral es:

11. cuarzo-andalucita-cordierita-fibrolita-biotita

Las cinco primeras asociaciones corresponden a la facies de corneanas albíta-epidota. Las cinco siguientes, con presencia simultánea, aunque local, de cordierita-andalucita, a la facies de corneanas hornbléndicas. La última asociación al límite de las facies de corneanas hornbléndicas y piroxénicas (Turner, 1968).

Las corneanas próximas al contacto, y en especial las existentes sobre el granito rosa, presentan textura granoblástica y las esquistosidades de los materiales precámbricos han desaparecido. Andalucita y cordierita forman porfiroblastos

TABLA 3

Análisis químicos y parámetros de Niggli de las variedades petrográficas del stock de La Cardenchoza.

	Granito rosa					Granito feldespático alcalino			Diques porfídicos				
	537	538	719'	721'	749'	502-1	505	506	270-1	508	516	713	757-2
SiO ₂	69,30	69,40	69,20	69,50	69,88	71,09	75,33	75,20	69,72	66,72	73,19	67,45	63,98
Al ₂ O ₃	14,07	14,31	14,00	14,16	13,90	13,49	14,85	14,73	14,88	14,15	14,20	12,23	14,72
Fe ₂ O ₃	4,45	3,48	5,56	4,23	5,59	2,94	0,61	0,50	2,18	2,17	0,51	4,20	5,48
MgO	2,06	3,45	1,35	1,45	1,45	1,95	0,52	0,53	2,09	1,69	2,01	1,69	2,61
CaO	0,46	6,16	0,45	0,17	0,17	0,40	0,40	0,20	0,20	0,22	0,10	0,30	0,31
Na ₂ O	2,54	2,65	1,86	2,49	2,17	3,46	1,62	1,63	2,89	1,08	3,44	2,33	3,68
K ₂ O	4,29	0,89	4,75	4,17	5,20	4,25	4,65	3,15	4,03	7,43	3,13	7,37	6,09
TiO ₂	0,47	—	1,01	0,71	0,46	0,20	0,12	0,14	—	1,46	0,92	0,98	2,49
H ₂ O	3,30	0,90	1,30	2,00	0,80	1,60	1,35	3,20	2,00	4,50	2,10	3,20	0,10
	101,4	101,24	99,48	98,88	99,62	99,38	99,45	99,28	97,99	99,42	99,60	99,75	99,46
si	338,22	268,34	380,75	367,00	346,75	362,89	511,92	551,14	364,99	360,56	426,08	338,25	261,56
al	40,45	32,47	41,75	44,05	40,63	40,57	59,45	63,60	49,35	45,05	48,70	35,84	35,45
fm	31,30	28,95	31,34	28,20	31,57	26,11	6,82	8,54	24,88	22,41	19,66	28,01	32,74
c	2,40	25,47	2,43	0,96	0,90	2,18	2,91	1,56	1,11	1,27	0,62	1,50	1,35
alk	25,83	12,10	24,45	26,27	26,88	31,12	30,81	26,29	28,10	31,25	31,01	34,63	20,44
mg	0,47	0,66	0,32	0,40	0,34	,56	0,77	0,67	0,65	0,60	0,88	0,44	0,48
k	0,51	0,18	0,62	0,50	0,61	0,45	0,65	0,56	0,47	0,82	0,37	0,67	0,52

con inclusiones de cuarzo y biotita. En las zonas más alejadas del contacto se conserva la esquistosidad de las rocas de metamorfismo regional y una buena parte de sus minerales.

Los contactos entre corneanas y granito son netos y el único aporte del granito a las rocas encajantes es un enriquecimiento en cuarzo y localmente una anómala cantidad de turmalina.

El aspecto de las corneanas de mayor temperatura es el de rocas calcinadas, propias de intrusiones a bajas temperaturas. La anchura de la aureola y de la masa granítica, el tipo de facies metamórfica de las corneanas, la naturaleza de la roca ígnea, la presencia de caracteres texturales volcánicos en los porfídicos y los datos de geología regional, son coherentes con una intrusión superficial (metamorfismo de contacto del tipo 3 de Reverdatto, 1971).

CONTEXTO REGIONAL

El magmatismo postcinemático de Ossa Morena es en su mayor parte de tendencia calcoalcalina con granitoides, en algunos casos, en íntima relación con rocas básicas.

El stock que acabamos de describir no es un caso aislado en la zona de Ossa Morena y en especial en la alineación Badajoz-Córdoba.

Entre La Cardenchoza y Córdoba afloran un conjunto de granitos como el granito de Peñas Pardas (Pascual y Pérez-Lorente, 1975; Pérez-Lorente, 1977), el granito de Los Arenales, etc. que deben ser igualmente de tendencia alcalina dadas las siguientes semejanzas con el de La Cardenchoza:

- Intrusión superficial con contactos netos.
- Facies microgranudas y cortejo de diques porfídicos, localmente con texturas volcánicas.
- Alargamiento NS de sus afloramientos, p. ej. granito de Los Arenales.

— Variedad petrográfica común de granitos rosados heterométricos.

— Presencia de fluorita, barita y calcita dispersas o en filones hidrotermales.

— Edad de la intrusión en todos los casos post-tournaisiense y quizás pre-westfaliense.

El plutonismo superficial representado por estos granitos forma parte de una etapa de actividad ígnea ácida en la cual hay que incluir manifestaciones volcánicas tales como las que constituyen el Complejo Volcánico de Erillas (fig. 2), o las que han sido descritas más al N (Baeza Rojano et al. 1978). Los granitos y las rocas volcánicas están atravesadas por un cortejo de diques ácidos que se encuentran igualmente encajados en otras rocas ígneas y metamórficas de la región. Al menos los diques ácidos asociados al stock de La Cardenchoza muestran clara afinidad química y mineralógica con el granito.

El magmatismo ácido se manifiesta en consecuencia por: vulcanismo con lavas, aglomerados, brechas y tobas; granitos y diques ácidos.

En el tiempo, la sucesión de etapas sería así: 1.º vulcanismo, atribuido por Baeza Rojano, et al. al Visiense superior-Westfaliense B-D y datado recientemente como Tournaisiense (Garrote et Broutin, 1979); 2.º plutonismo superficial con tipos de tránsito a rocas volcánicas y 3.º diques porfídicos que atraviesan indistintamente a las rocas volcánicas y vulcanosedimentarias, y a los granitos.

Fuera de esta área, dentro de Ossa Morena, existen igualmente granitos que muestran la tendencia aquí expuesta: así p. ej. más al S. Fabries, 1963 y Bard y Fabries, 1970, han descrito el macizo de Ventas Quemadas que muestra los siguientes caracteres:

- a) alargamiento N-S de sus afloramientos.
- b) carácter postcinemático.
- c) presencia de fluorita en la aureola (Fabries, 1963).
- d) predominio de granito rosa.
- e) rocas leuco-

cráticas de tipo microgranudo o aplítico y f) diques porfídicos ácidos. Las semejanzas aludidas son igualmente manifiestas cuando se comparan los datos químicos de Ventas Quemadas y La Cardenchoza, así en la fig. 6. se observa como en un diagrama conjunto la tendencia de diferenciación de ambos stocks es análoga.

Para el origen del magmatismo post-cinemático ácido y básico aflorante en la alineación que se extiende desde la Coronada a Villaviciosa de Córdoba no nos parece aplicable un modelo de tectónica de placas como el propuesto por Aparicio et al. 1977. en el cual su alineación D (Badajoz-Córdoba). se aparta de la tendencia de evolución geoquímica propuesta por dichos autores. Parece más razonable pensar para las rocas básicas y ácidas de esta alineación en un origen por procesos de descompresión asociados a una zona tensional.

Granitoides prehercínicos gneisificados de tendencia alcalina e hiper-alcalina son frecuentes en la alineación Portalegre-Badajoz-Córdoba. individualizándose esta alineación a lo largo del tiempo, entre otros caracteres, por su magmatismo alcalino.

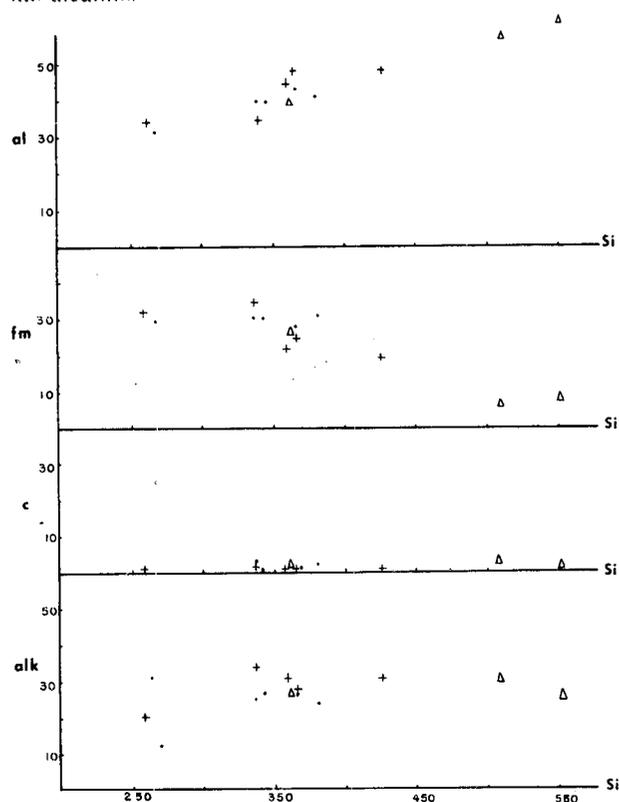


Fig. 6. Diagramas de variación de los parámetros de Niggli de los tipos petrográficos del stock de La Cardenchoza y granito rosa (o) y microgranito-aplitas (Δ). del granito de Ventas Quemadas

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, A., J. L. BARRERA, C. CASQUET, M. PEINADO y J. M. TINAO (1977): Caracterización geoquímica del plutonismo postmetamórfico del SW del Macizo Hespérico. *Studia Geologica*, 12, p. 9-30. Salamanca.
- BAEZA ROJANO, L. M., C. RUIZ GARCÍA y M. RUIZ MONTES (1978): Presencia de formaciones vulcano-sedimentarias y mineralizaciones de hierro asociadas en el eje magmático La Coronada-Villaviciosa (Córdoba). *Bol. Geol. y Min.*, 89, p. 431-437. Madrid.
- BARD, J. P. et J. FABRIES (1970): Aperçu pétrographique et structural sur les granitoides de la Sierra Morena occidentale (Espagne). *Bol. Geol. y Min.*, 81, p. 226-241. Madrid.
- BARTH, F. F. W. (1979): *Feldespars*. New York, Ed. Wiley-Interscience, 261 p.
- BURRI, C. (1964): *Petrochemical calculations*. Jerusalem. Israel Program for Scientific Translations, 304 p.
- CHACON, J. M., DELGADO-QUESADA y A. GARROTE (1974): Sobre la existencia de dos diferentes dominios de metamorfismo regional en la banda Elvas-Badajoz-Córdoba (Macizo Hespérico Meridional). *Bol. Geol. y Min.*, 85, p. 713-717. Madrid.
- DELGADO-QUESADA, M. (1971): Esquema geológico de la Hoja n.º 878 de Azuaga. Badajoz. *Bol. Geol. y Min.*, 82, p. 277-286. Madrid.
- DELGADO-QUESADA, M., E. LINAN, E. PASCUAL y F. PÉREZ-LORENTE (1977): Criterios para la diferenciación de dominios en Sierra Morena Central. *Studia Geologica*, 12, p. 75-90. Salamanca.
- FABRIES, J. (1963): Les formations cristallines et métamorphiques du Nord-Est de la province de Seville (Espagne). Thèse Univ. Nancy, 268 p.
- GARROTE, A. (1976): Asociaciones minerales de los materiales del núcleo metamórfico de Sierra Albarrana (prov. de Córdoba). Sierra Morena Central. *Memorias e Noticias, Universidade de Coimbra*, 82, p. 17-39. Coimbra.
- GARROTE, A. et J. BROUTIN (1979): Le bassin tournaisien de Benajereal (Province de Cordoue, Espagne). Geologie et premières données paléobotaniques et palynologiques. *104^e Congrès National des Sociétés Savantes*, Sciences, fasc. I, p. 175-184. Bourdeaux.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO (1971): Hoja n.º 79. Pozoblanco. Mapa geológico de España, escala 1:200.000.
- LAURENT, Ph. (1974): Structure et pétrologie de la bande blastomylonitique de Badajoz-Córdoba a l'Est d'Azuaga. These 3^{er} Cycle Université de Montpellier, 120 p.
- PASCUAL, E. y F. PÉREZ-LORENTE (1975): El magmatismo ácido superficial al Sur de Villanueva del Rey-Villaviciosa de Córdoba (Sierra Morena, Córdoba). *Cuad. Geol.*, 6, p. 15-30. Granada.
- PÉREZ-LORENTE, F. (1977): Geología de Ossa Morena al Norte de Córdoba (Pozoblanco-Bémez-Villaviciosa de Córdoba). Tesis Univ. Granada, 375 p.
- REVERDATTO, V. V. (1971): Types of contact metamorphism. *Int. Geol. Rev.*, 13, p. 1225-1229. Washington.
- SÁNCHEZ-CARRETERO, R. (1975): Estudio petrológico y estructural de la terminación nor-oriental de la Sierra Albarrana (provincia de Córdoba). Banda metamórfica Badajoz-Córdoba. Tesis Licenciatura. Universidad de Bilbao, 128 p.
- TURNER, F. J. (1968): *Metamorphic Petrology*. New York, McGraw Hill, 403 p.

Recibido, octubre 1979.