

EL BATOLITO DE LOS PEDROCHES EN LA TRANSVERSAL DE CARDEÑA, CORDOBA

A. Eraso(x) y A. Garrote(xx).

(x) Departamento de Geotectónica y Geomorfología. Univ. del País Vasco.

(xx) Departamento de Geología. Universidad del País Vasco.

Resumen

El Batolito de Los Pedroches, en la transversal de Cardeña, muestra la intrusión sucesiva de tres tipos de granitoides y diques de rocas porfídicas ácidas, aplitas, pegmatitas y lamprófidos, en materiales carboníferos ("Culm" de Los Pedroches). Las rocas graníticas corresponden de más antigua a más moderna a granodiorita biotítica, granito biotítico porfídico y granito de dos micas. Se han realizado 8 análisis químicos de enclaves microgranudos, 11 de granodiorita, 22 de granito porfídico, 12 de granito de dos micas y 9 de rocas filonianas. Los datos cartográficos, petrográficos y geoquímicos han permitido establecer la cronología de las intrusiones con el apoyo de las dataciones absolutas publicadas.

Abstract

In the Cardeña transverse, the Los Pedroches Batholith shows the successive intrusion of three kind of granitoids and dykes of acid porphidic rocks, aplites, pegmatites and lamprophides, in carboniferous materials ("Culm" of Los Pedroches). From older to younger, the granitic rocks correspond with biotite granodiorite, porphidic biotite granite and two-micas granite. Eight chemical analysis of microgranude rocks, 11 of granodiorite, 22 of porphidic granite, 12 of two micas granite and 9 of vein rocks have been made. The cartographic petrographic and geochemical data, with the support of published radiometric dating, allow the establishment of the relative cronologie of the intrusion.

La distribución de los diferentes tipos de rocas ígneas del Batolito de Los Pedroches, en la transversal de Cardeña (fig. 1) es el resultado de la intrusión sucesiva de tres tipos de rocas graníticas y de diques (aplitas, pegmatitas y varios tipos de porfidos) (fig. 2).

Algunos datos sobre este área se encuentran en los trabajos de ARRIBAS (1964), CARBONELL (1931), HERTRICH (1980), MARTIN RAMOS (1973), MARTIN RAMOS y RODRIGUEZ-GALLEGO (1975).

Las rocas graníticas de más antigua a más moderna corresponden a granodiorita biotítica, granito biotítico porfídico y granito de dos micas. Cada uno de estos tipos presenta ligeras variaciones texturales y/o mineralógicas de unos puntos a otros.

1. GRANODIORITA

Sus afloramientos están restringidos, al menos en la transversal de Cardeña, a los bordes del Batolito. En el borde S la granodiorita es de mayor tamaño de grano y algo heterométrica. En el borde septentrional la textura es más homométrica con un tamaño de grano de 0,5-1 cm.

Los contactos con las corneanas son claramente intrusivos. Estas se han formado por metamorfismo de una serie lutítico-arenosa carbonífera ("Culm" de Los Pedroches). Los minerales de metamorfismo de contacto más frecuentes son cuarzo, biotita, andalucita, moscovita y cordierita, en diversas proporciones.

En toda su extensión la granodiorita engloba numerosos enclaves de rocas microgranudas melanocratas y en menor cantidad de corneanas.

La textura de la granodiorita es granular con plagioclasas y biotita en cristales idiomorfos y feldespato potásico y cuarzo, xenomorfos e intersticiales. En todas las muestras estudiadas se observan diversos efectos de deformación cristalina (extinción ondulante, planos cristalográficos doblados, microfracturas, etc.).

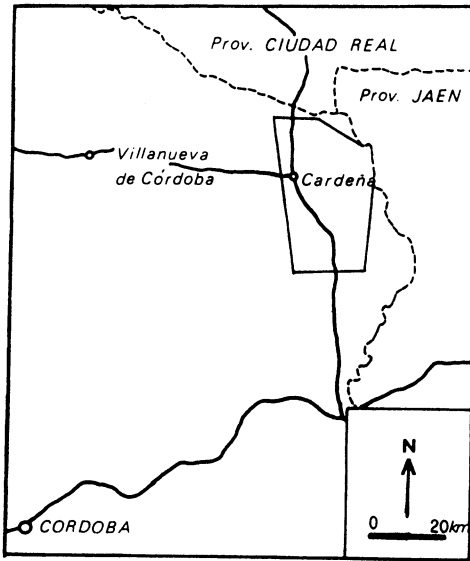


Fig. 1

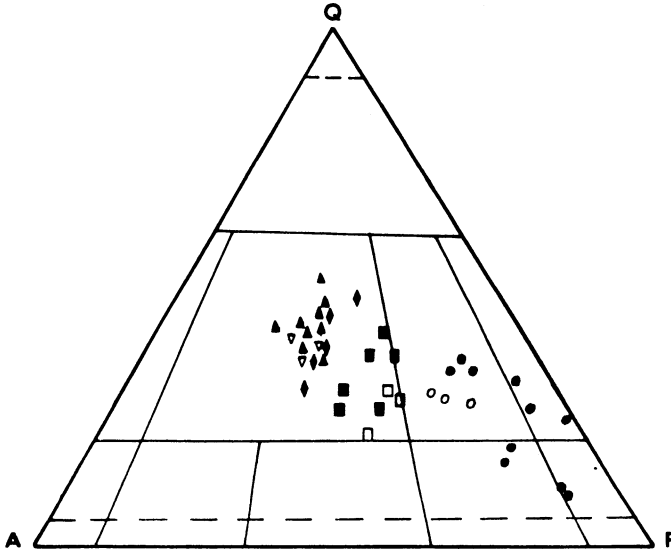


Fig. 3

	Afloramientos septentrionales			Afloramientos meridionales		
	AE3	AE3'	AE29	AE71	AE73	AE73'
Plagioclasa	46,12	44,68	39,38	46,42	43,61	42,47
Cuarzo	29,01	27,35	26,41	24,65	25,7	24,48
FdK	9,4	8,12	10,83	16,43	18,69	18,84
Hornblenda	1,03	-	-	-	-	-
Biotita	17,35	19,83	21,22	10,95	11,21	13,50
Menas	-	-	2,13	1,52	0,77	-
Apatito	1,8	-	-	-	-	0,69
TOTAL	99,99	99,98	99,97	99,97	99,98	99,98

TABLA 1.- Análisis modales de Granodiorita

	AE4	AE4'	AE 25	AE 27	AE 28	AE 33	AE 41
Hornblenda	13,34	15,51	40,86	1,57	3,00	-	0,14
Brotita	35,94	18,42	17,89	24,46	23,82	31,84	37,71
Plagioclasa	34,15	43,05	25,49	48,78	45,27	56,32	45,05
Cuarzo	4,73	17,29	6,32	14,02	23,49	6,67	15,06
Feldespató K	4,15	3,10	5,42	8,44	2,43	3,19	-
Apatito	1,64	2,30	3,25	2,43	2,29	1,52	1,86
Opacos	-	-	0,72	0,28	-	0,13	-
TOTAL	99,99	99,67	99,95	99,98	100,30	99,94	100,10

TABLA 2.- Análisis modales de Enclaves microgranudos

La roca, aunque homogénea en conjunto, no tiene una distribución regular de los megacristales de feldespato potásico y el tamaño de éstos es variable. En ciertas zonas hay una anómala concentración de megacristales de hasta 8 cm de longitud, mientras que en otras aparecen dispersos y su tamaño se reduce a 1-3 cm de longitud. En algunos puntos hay fracturas, de bordes difusos, con una anchura de 5 a 10 cm con abundantes megacristales de feldespato y, en algunos casos, cuarzo.

Por criterios texturales se han diferenciado dos subfacies de diferente tamaño de grano. La de grano más fino presenta cristales de feldespato del orden de 1 cm, como máximo y el resto de los componentes son de 2-3 mm.

En la subfacies de grano más grueso los megacristales de varios centímetros se distribuyen irregularmente y el resto de los minerales, en particular el cuarzo, también son de grano más grueso, incluso 1 cm.



















La mineralogía del granito la forman cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita (tabla 5, fig. 3), con cantidades menores de moscovita, apatito, circón, esfena y opacos. Los minerales secundarios comunes son clorita, sericita y óxidos; en algunas muestras existe además fluorita hidrotermal.

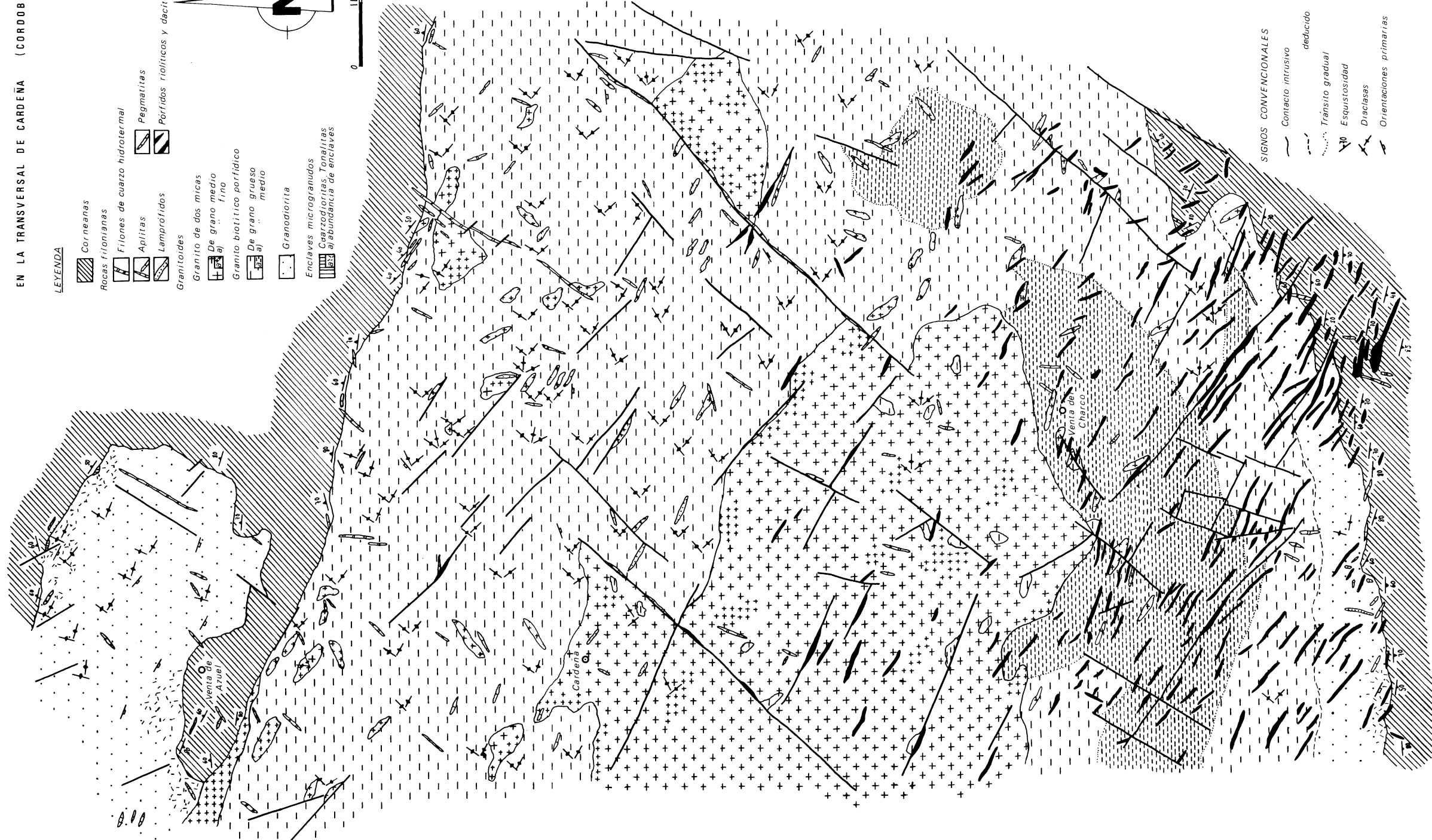
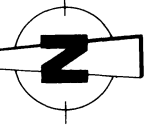
El cuarzo (14-47%) se halla en granos intersticiales xenomorfos o englobados en feldespato potásico. La plagioclasa (oligoclasa) es el componente mayoritario (26-42%), su hábito es idiomorfo-ipidiomorfo con marcada zonación. El feldespato potásico (17-35%) se encuentra en porcentajes variables dependiendo de la presencia o no de megacristales; se distinguen dos generaciones la primera de grano medio, en cristales xenomorfos e intersticiales; la segunda generación son megacristales ipidiomorfos, peciloblásticos y perfiticos. La biotita (4-10%) es el único melanocrato importante.







Los análisis químicos realizados (tabla 6) indican una notable homogeneidad composicional a pesar de las diferencias texturales y mineralógicas. La aparente dispersión de los análisis modales

EL BATOLITO DE LOS PEDROCHES
EN LA TRANSVERSAL DE CARDEÑA (CORDOBA)

LEYENDA

-  Corneanas
-  Rocas filonianas
-  Filones de cuarzo hidrotermal
-  Aplitas
-  Lamprofidos
-  Pegmatitas
-  Porfidos rioliticos y daciticos
-  Granitoides
-  Granito de dos micas
-  De grano medio
-  De grano fino
-  Granito biotitico porfido
-  De grano grueso
-  De grano medio
-  Granodiorita
-  Enclaves microgranulados
-  Cuarzodioritas, Tonalitas
-  a abundancia de enclaves



- SIGNOS CONVENCIONALES
-  Contacto intrusivo
 -  deducido
 -  Transito gradual
 -  Esquistosidad
 -  Diaclasas
 -  Orientaciones primarias

	Grano medio			Grano Grueso					
	AE 17	AE 77	AE77'	AE 5	AE 9	AE 9'	AE 52	AE 66	AE 74
Cuarzo	18,12	27,74	26,50	47,03	25,45	27,20	32,85	25,66	38,08
Plagioclasa	40,48	42,80	41,34	26,15	41,57	32,30	32,99	35,00	34,90
FdK	35,34	18,49	21,19	17,53	28,02	33,00	24,85	36,00	19,87
Biotita	4,75	10,03	10,07	9,02	4,94	5,10	9,28	3,32	7,13
Anfibol	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-
Moscovita	1,28	0,92	0,87	-	-	-	-	-	-
Menas	-	-	-	-	-	1,90	-	-	-
TOTAL	99,97	99,98	99,99	99,99	99,98	99,50	99,99	99,98	99,99

TABLA 5.- Análisis modales del Granito Biotítico Porfídico

es consecuencia del grano grueso incluso muy grueso de algunas rocas, que dificulta un adecuado análisis modal con el tamaño de las láminas delgadas utilizadas.

3. GRANITO DE DOS MICAS

Sus afloramientos ocupan esencialmente la parte central del Batolito aunque son muy numerosas las pequeñas apofisis, algunas con morfología tabular que atraviesan el granito biotítico porfídico y más rara vez a la granodiorita.

Texturalmente hay rocas de grano medio y otras de grano fino con texturas aplíticas y granofídicas. En todos los casos la mineralogía es semejante (tabla 7, fig. 3).

El cuarzo (28-45%) se encuentra en granos xenomorfos intersticiales o intercrecido con feldespato potásico. La plagioclasa (18-28%) (albita-oligoclasa sódica) en cristales idiomorfos es corroída por el feldespato potásico y el cuarzo. El feldespato potásico (21-37%) es de diversos tamaños de grano, xenomorfo y pecilítico. La biotita (0-7%) es escasa y llega a faltar en algunas muestras. La moscovita (0-5%) forma pequeñas placas.

Los accesorios reconocidos son apatito, circón, esfena y opacos.

La tabla 8 recoge los resultados de los análisis químicos realizados donde se observa el aumento en alcalis y sílice respecto de los otros granitoides. Tampoco en este caso las diferencias texturales se traducen en notorias diferencias químicas.

4. ROCAS FILONIANAS

Las pegmatitas constituyen diferenciados irregulares en ciertos puntos del granito de dos micas o rellenan filones N110-120 y más rara vez N10-30.

La composición mineralógica observada ha sido cuarzo, albita, feldespato potásico perfitico, moscovita y turmalina.

Las dimensiones de los diferenciados y filones no superan, en ge-

Grano fino y textura aplítica

	AE 6	AE 30	AE 31	AE 32	AE 34	AE 36	AE 37	AE 38	AE 63
Cuarzo	45,6	48,41	34,4	43,03	40,49	34,13	39,79	37,92	39,74
Plagioclasa	24,5	22,09	28,73	23,03	18,23	28,28	22,01	25,6	23,8
FdK	28,4	25,85	34,22	28,89	37,73	35,35	32,11	35,46	34,03
Moscovita	1,3	0,53	0,45	0,31	1,9	0,3	-	-	0,95
Biotita	-	3,05	2,19	3,18	1,48	1,81	5,85	1,84	1,42
Apatito	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	99,98	99,93	99,99	99,94	99,83	99,97	99,76	100,82	99,94

Textura granofidica

	AE 16	AE 57	AE 60
Cuarzo	45,00	39,89	30,84
Plagioclasa	18,15	22,76	25,25
FdK	30,15	30,87	34,15
Moscovita	1,5	1,94	2,27
Biotita	5,19	4,52	7,74
Apatito	-	-	-
TOTAL	99,99	99,98	100,25

Grano medio

	AE 7	AE 40	AE 43	AE 44	AE 46	AE 50	AE 47	AE 53
Cuarzo	45,49	35,58	36,81	37,79	43,70	28,25	34,78	37,20
Plagioclasa	27,73	28,21	26,96	24,75	24,75	28,68	25,80	26,67
FdK	21,63	34,06	32,54	30,99	26,98	37,23	34,22	31,82
Moscovita	5,23	1,95	3,00	0,37	4,46	1,97	2,80	0,46
Biotita	2,42	0,19	0,63	6,04	0,10	3,72	2,43	3,51
Apatito	0,65	-	-	-	-	0,15	-	0,33
TOTAL	99,95	99,99	99,94	99,94	99,99	100,00	100,03	99,99

TABLA 7.- Análisis modales del Granito de dos micas

neral 1-2 m de potencia por unas decenas de metros de longitud.

Las aplitas se asocian al granito de dos micas pero también hay diques que atraviesan a los otros tipos de granito.

Los diques de cuarzo tienen direcciones N110-120 y N10-40. A ellos se asocian la mayor parte de las mineralizaciones, su potencia oscila de unos centímetros a 10 m. Encajan en los diferentes tipos de granitoides y también en las corneanas.

Aunque en escaso número hay algunos diques de composición lamprofídica con plagioclasa, hornblenda, biotita, feldespatos potásico y cuarzo. Apatito, esfena y opacos son accesorios, que pueden superar el 3%. Entre los minerales de alteración es destacable la abundancia de calcita. Se ha realizado un análisis químico de una muestra de lamprófido (AE-111) que se recoge en la tabla 9.

En la mitad sur de la zona son abundantes los diques porfídicos de composición riolítico-dacítica. En general tienen dirección N110-140, aunque algunos son N10-40. Su potencia oscila entre unos centímetros y 50 m. La longitud alcanza en algunos casos varios kilómetros. La textura es porfídica con fenocristales de varios tamaños, incluso de 5-6 cm, en una matriz microcristalina.

Se dispone de 8 análisis químicos de estos pórfidos que están recogidos en la tabla nº 9.

5. DATOS QUIMICOS

Se han realizado 8 análisis de enclaves microgranudos, 12 de granodiorita, 23 de granito biotítico porfídico, 13 de granito de dos micas y 8 de diques ácidos.

Los correspondientes resultados se encuentran en las tablas 3, 4, 6, 8 y 9 al igual que los respectivos parámetros de Niggli.

Los diagramas de variación lineal de los parámetros al, fm, c y alk en función de Si (fig. 4) y c-alk (fig. 5), así como MgO, Fe₂O₃, CaO, Na₂O y K₂O (fig. 6) en función de SiO₂, muestran una tendencia de diferenciación continua para todo el magmatismo.

MUESTRA	AE 82	AE 85	AE 86	AE 91	AE 95	AE 96	AE119*	AE127	MEDIA
SiO ₂	47,10	59,85	61,20	52,57	59,74	64,23	60,11	57,29	57,76
Al ₂ O ₃	17,25	17,50	18,50	18,00	18,50	19,00	19,00	18,00	18,21
Fe ₂ O ₃	9,5	6,10	6,15	6,60	5,70	4,20	4,80	5,20	6,03
CaO	11,50	4,42	3,85	9,00	4,50	3,55	2,90	4,70	5,55
Na ₂ O	2,65	3,80	3,30	3,75	3,50	3,70	3,80	4,10	3,57
K ₂ O	2,80	2,34	2,44	1,84	2,2	2,08	2,15	3,45	2,41
MgO	6,07	3,86	2,46	5,95	4,10	2,08	3,25	4,44	4,02
MnO	0,115	0,13	0,095	0,195	0,105	0,055	0,050	0,120	0,108
TiO ₂	0,90	0,50	0,75	0,30	0,60	0,45	0,55	0,80	0,60
P.F.	2,10	1,00	0,86	1,49	0,84	0,55	3,40	1,35	1,45
TOTAL	99,99	99,50	99,59	99,70	99,81	99,90	99,99	99,55	-
Si	108	196	218	136	194	246	216	177	
al	23	34	39	27	35	43	40	33	
alk	10	17	17	12	15	19	18	19	
c	28,4	15,5	15	29	15,5	14,5	11	16	
fm	38	34	29,5	35,5	34	24	30	32,5	
ti	1,5	1,1	2	0,6	1,5	1,2	1,5	2	
mg	0,5	0,5	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	
K	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	

TABLA 3.- Análisis químicos de enclaves microgranudos
* (enclave en granito biotítico porfídico)

MUESTRA	Afloramientos septentrionales							Afloramientos meridionales				MEDIA
	AE 83	AE 84	AE 87	AE 90	AE 92	AE 93	AE 94	AE 126	AE 128	AE 134		
SiO ₂	65,87	64,22	66,44	65,53	65,68	65,46	63,68	68,02	63,19	67,89	65,64	
Al ₂ O ₃	18,00	18,00	17,75	18,00	18,50	18,50	19,25	16,00	18,00	16,50	17,85	
Fe ₂ O ₃	3,30	3,40	3,65	3,65	3,20	3,10	3,50	2,70	3,40	2,15	3,25	
CaO	3,25	3,30	3,30	3,15	3,25	3,30	3,32	2,50	3,35	2,55	3,12	
Na ₂ O	3,95	4,05	2,30	3,50	3,70	3,85	3,50	3,90	4,00	4,10	5,67	
K ₂ O	3,00	3,20	2,88	2,96	3,08	2,96	3,48	3,90	3,85	4,25	3,34	
MgO	1,64	1,99	1,80	1,86	1,53	1,64	1,83	1,59	2,10	1,24	1,72	
MnO	0,055	0,050	0,05	0,05	0,042	0,047	0,045	0,05	0,05	0,095	0,052	
TiO ₂	0,30	0,25	0,45	0,35	0,20	0,19	0,30	0,40	0,5	0,40	0,33	
P.F.	0,63	1,15	0,97	0,67	0,64	0,85	0,73	0,52	1,28	0,63	0,75	
TOTAL	100	99,61	99,59	99,72	99,83	99,90	99,64	99,58	99,72	99,84	-	
Si	266	252,5	283	266	266,5	264	270	300	265	300		
al	43	41	44,5	43	44	44	43	41	44	43		
alk	23	23	17	21	23	22,5	22	27	26	30		
c	14	14	15	14	14	14	13	12	15	12		
fm	20	21	23	22	19	19	22	19	24	15		
ti	1	0,7	1,4	1	0,6	0,5	0,9	1,3	1,5	1,3		
mg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
K	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4		

TABLA 4.- Análisis químicos de muestras de granodiorita.

De grano grueso

MUESTRA	AE 65	AE 89	AE 99	AE 100	AE 101	AE 102	AE 103	AE 105	AE 106	AE 107	AE 109
SiO ₂	67,4	72,94	70,95	70,88	70,21	71,15	75,25	73,47	73,74	74,59	72,09
Al ₂ O ₃	14,50	14,50	15,50	15,50	16,50	15,75	13,00	13,00	12,75	12,50	13,50
Fe ₂ O ₃	2,10	2,20	2,20	2,50	2,45	2,40	1,95	2,50	2,20	2,40	3,10
CaO	1,25	1,45	1,65	1,47	1,70	1,55	1,25	1,65	1,50	1,35	1,42
Na ₂ O	3,60	2,70	3,60	3,40	3,55	3,45	3,30	3,50	3,60	3,60	3,50
K ₂ O	3,76	4,04	3,92	4,40	4,20	4,00	4,04	3,92	4,44	4,08	4,28
MgO	6,44	0,53	1,02	0,75	0,47	0,46	0,50	0,50	0,50	0,49	0,55
MnO	0,05	0,05	0,04	0,045	0,035	0,04	0,03	0,047	0,037	0,042	0,06
TiO ₂	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,15	0,25	0,30	0,20	0,25
P.F.	0,75	0,98	0,63	0,55	0,49	0,88	0,53	0,68	0,53	0,44	1,06
TOTAL	100	99,54	99,66	99,70	99,81	99,93	100,0	99,52	99,60	99,70	99,81
Si	250	411	361	357	347	369	446	412	413	428	386
al	32	48	46	46	48	48	45	43	42	42	42
alk	22	29	30	31	30	30	34	33	35	35	32
c	5	9	9	8	9	9	8	10	9	8	8
fm	41	14	16	15	13	13	13	14	13	14	17
ti	0,4	0,6	0,5	0,7	0,7	1	0,6	1	1	0,8	1
mg	0,8	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,25
K	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

TABLA 6.- Análisis Químicos del Granito Biotítico Porfídico (1ª parte).

MUESTRA	De grano grueso						De grano medio					MEDIA
	AE 110	AE 112	AE 115	AE 117	AE 120	AE 125	AE 133	AE 121	AE 124	AE 129	AE 131	
SiO ₂	73,50	73,08	68,88	67,30	68,93	68,87	70,37	67,74	68,94	68,18	66,88	70,85
Al ₂ O ₃	14,00	15,00	16,00	17,00	16,00	16,50	15,50	17,50	16,50	16,75	17,25	15,26
Fe ₂ O ₃	2,75	1,20	2,00	2,10	2,10	1,85	1,75	2,20	1,90	2,00	2,50	2,20
CaO	1,40	1,20	1,50	1,45	1,55	2,05	1,25	1,95	2,00	1,90	2,70	1,61
Na ₂ O	2,00	3,35	4,05	4,30	3,60	4,40	4,00	4,15	4,35	4,40	4,60	3,61
K ₂ O	4,60	4,90	3,70	3,78	4,65	3,95	4,50	3,80	3,85	4,00	3,10	4,10
MgO	0,50	0,27	1,62	1,34	1,25	1,07	0,95	1,02	0,85	0,93	1,28	0,80
MnO	0,035	0,03	0,042	0,055	0,04	0,035	0,030	0,035	0,030	0,035	0,042	0,039
TiO ₂	0,30	0,15	0,10	0,20	0,30	0,25	0,15	0,25	0,30	0,25	0,45	0,22
P.F.	0,66	0,67	1,82	2,15	1,47	0,82	1,40	1,33	0,98	1,15	0,90	0,93
TOTAL	99,75	99,85	99,72	99,68	99,90	99,80	99,90	99,98	99,70	99,60	99,71	-
Si	424	411	325	310	329	317	352	307	324	316	288	
al	47	50	44	46	45	45	46	47	46	46	44	
alk	28	36	29	30	31	31	34	29	31	31	28	
c	9	7	8	7	8	10	7	9	10	9	12	
fm	16	7	18	16	16	14	14	14	13	13	16	
ti	1,2	0,6	0,3	0,7	1	0,8	0,5	0,8	1	0,8	1,4	
mg	0,25	0,3	0,6	0,5	0,5	0,5	0,52	0,47	0,46	0,47	0,5	
K	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,37	0,36	0,37	0,3	

TABLA 6.- Análisis químicos del Granito Biotítico Porfídico (Continuación)

MUESTRA	Grano grueso					De textura granofidica				Textura aplítica			MEDIA
	AE 81	AE 98	AE 104	AE 114	AE 132	AE 6	AE 122	AE 123	AE 130	AE 88	AE 108	AE 113	
SiO ₂	72,34	73,98	80,56	71,23	75,79	75,94	75,16	78,34	73,94	73,39	78,78	72,70	75,22
Al ₂ O ₃	15,50	13,50	10,75	14,75	12,50	13,50	14,00	12,00	13,50	15,00	9,50	15,25	13,31
Fe ₂ O ₃	1,00	2,15	1,50	1,20	0,70	0,45	0,70	0,80	0,80	0,95	1,10	0,90	1,02
CaO	0,65	0,90	0,80	0,70	0,25	0,65	0,50	0,30	0,50	0,65	0,50	0,05	0,58
Na ₂ O	4,00	2,85	1,80	3,60	4,00	3,70	2,70	3,10	4,45	3,20	4,00	4,05	3,45
K ₂ O	4,24	4,36	2,00	4,50	4,60	3,64	5,00	3,90	4,90	4,12	4,44	4,40	4,17
MgO	1,53	0,33	0,56	0,83	0,27	0,25	0,23	0,12	0,23	0,46	0,13	0,32	0,43
MnO	0,04	0,042	0,05	0,027	0,02	0,013	0,005	0,005	0,035	0,045	0,030	0,045	0,029
TiO ₂	-	0,10	0,05	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,087
P.F.	0,73	0,82	0,77	0,99	1,04	1,17	1,17	0,84	0,84	0,84	1,00	0,74	0,84
TOTAL	100,00	99,81	99,78	99,74	99,80	99,98	99,99	99,69	99,72	99,70	99,80	99,89	-
Si	370	419	596	361	466	470	463	557	419	402	551	403	
al	47	45	47	44	45	49	51	50	45	48	39	50	
alk	34	31	22	32	42	37	36	39	42	32	47	37	
c	4	5	6	4	1	4	3	2	3	4	4	0,3	
fm	16	18	25	21	11	10	10	9	10	16	10	12	
ti	-	0,4	0,2	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,4	
mg	0,74	0,5	0,66	0,8	0,7	0,76	0,67	0,5	0,65	0,75	0,4	0,7	
K	0,4	0,5	0,42	0,4	0,43	0,4	0,55	0,45	0,4	0,45	0,4	0,4	

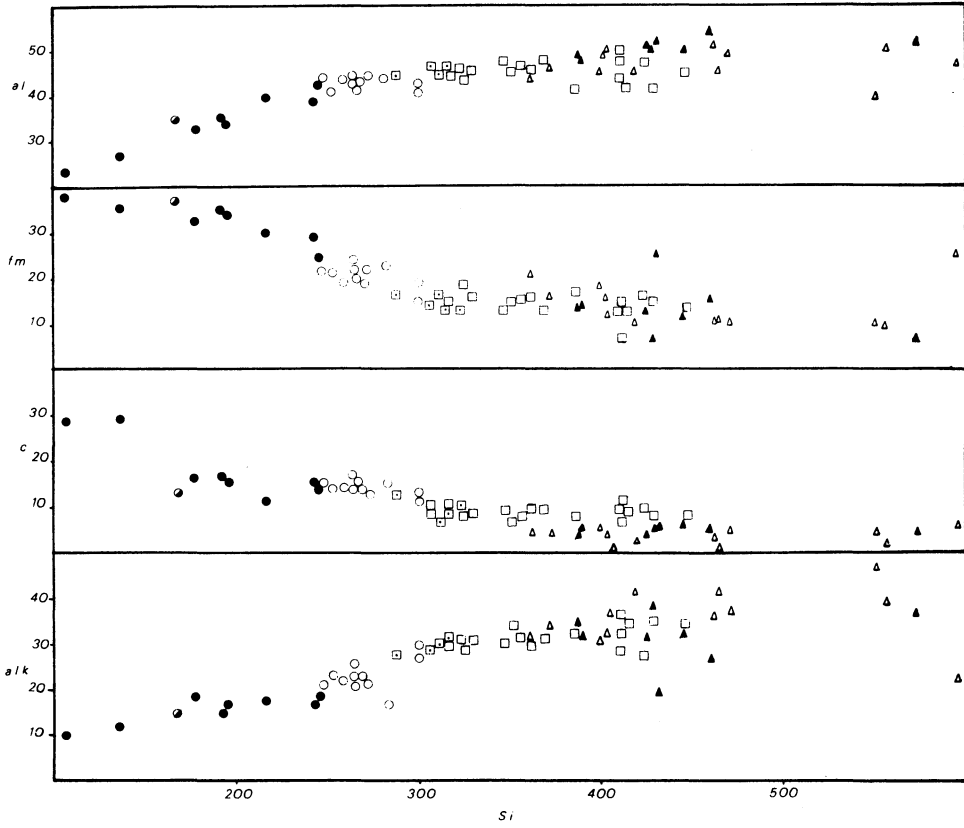
TABLA 8.- Análisis Químicos del Granito de Dos Micas

MUESTRA	AE 8	AE 10	AE 11	AE 18	AE 19	AE 20	AE 61	AE116	MEDIA	AE111*
SiO ₂	72,15	71,56	73,15	73,25	78,07	74,05	73,22	71,25	73,33	54,39
Al ₂ O ₃	15,50	15,00	14,50	14,00	12,00	14,75	15,00	15,00	14,46	19,00
Fe ₂ O ₃	1,80	1,95	1,65	1,50	0,60	0,90	1,70	2,00	1,51	8,00
CaO	0,67	0,92	0,60	0,90	0,50	0,77	0,80	0,60	0,72	3,95
Na ₂ O	3,00	2,60	2,00	2,60	2,50	4,20	0,40	3,20	2,56	3,20
K ₂ O	4,12	5,24	3,76	4,28	4,20	3,92	4,44	5,20	4,39	2,85
MgO	0,62	0,84	0,76	0,62	0,30	0,35	2,02	0,65	0,77	3,98
MnO	0,025	0,035	0,005	0,030	0,005	0,010	0,010	0,025	0,018	0,095
TiO ₂	0,10	0,10	-	-	-	-	-	0,15	0,11	1,00
P.F.	2,00	1,48	3,38	2,54	1,65	0,97	2,39	1,84	1,91	3,13
TOTAL	99,99	99,73	99,81	99,72	99,83	99,92	99,98	99,92	-	99,60
Si	425	389	460	445	573	427	428	388		169
al	52	48	54	50	52	50	52	48		35
alk	31	32	27	32	37	38	19	35		15
c	4	5	4	6	4	5	5	4		13
fm	13	14	15	12	7	7	25	13		37
ti	0,4	0,4	-	-	-	-	-	0,5		2,4
mg	0,4	0,48	0,47	0,4	0,46	0,45	0,7	0,39		0,5
k	0,47	0,57	0,5	0,5	0,5	0,38	0,88	0,5		0,36

TABLA 9.- Análisis químicos de pórfidos ácidos

* LAMPROFIDO

FIG. 4



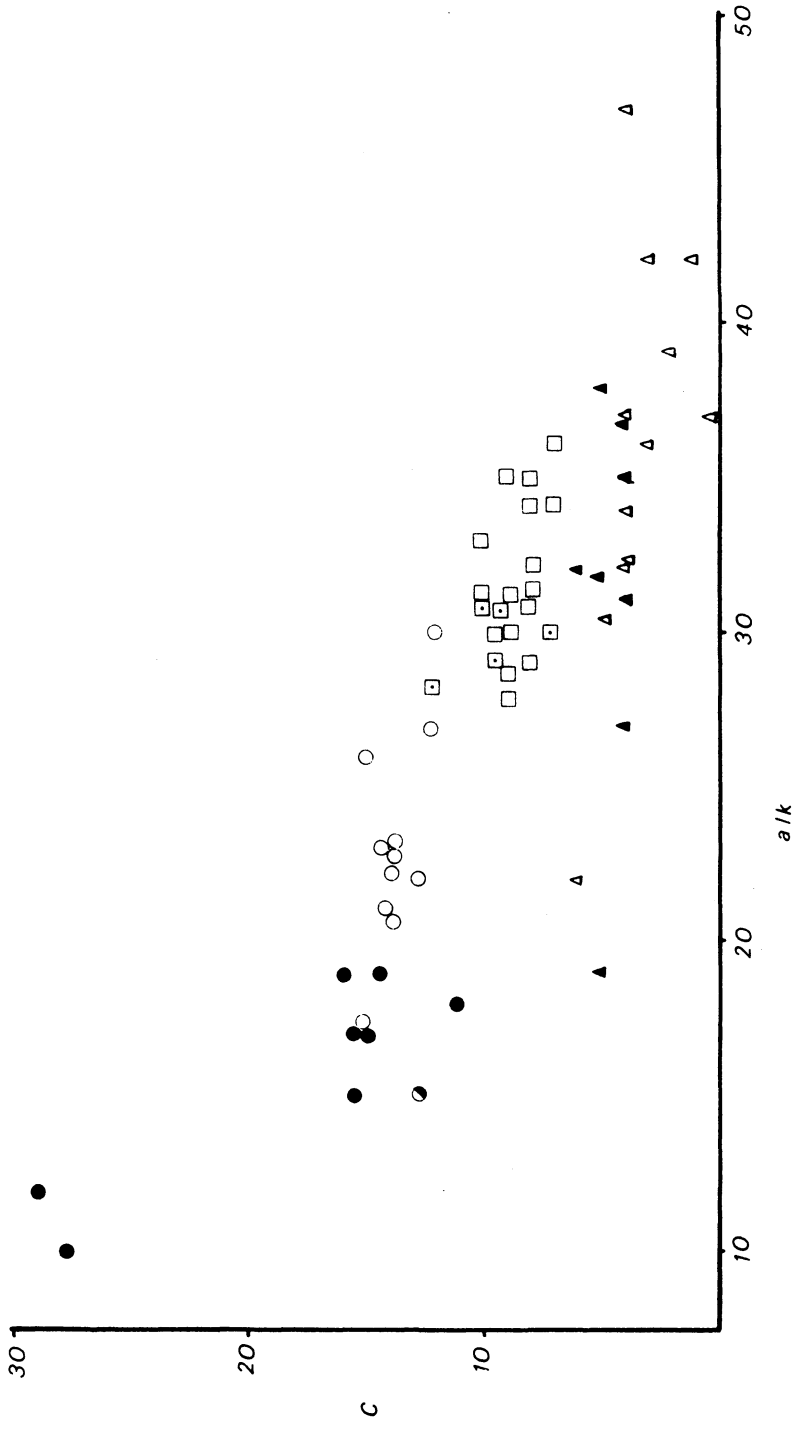


FIG. 5

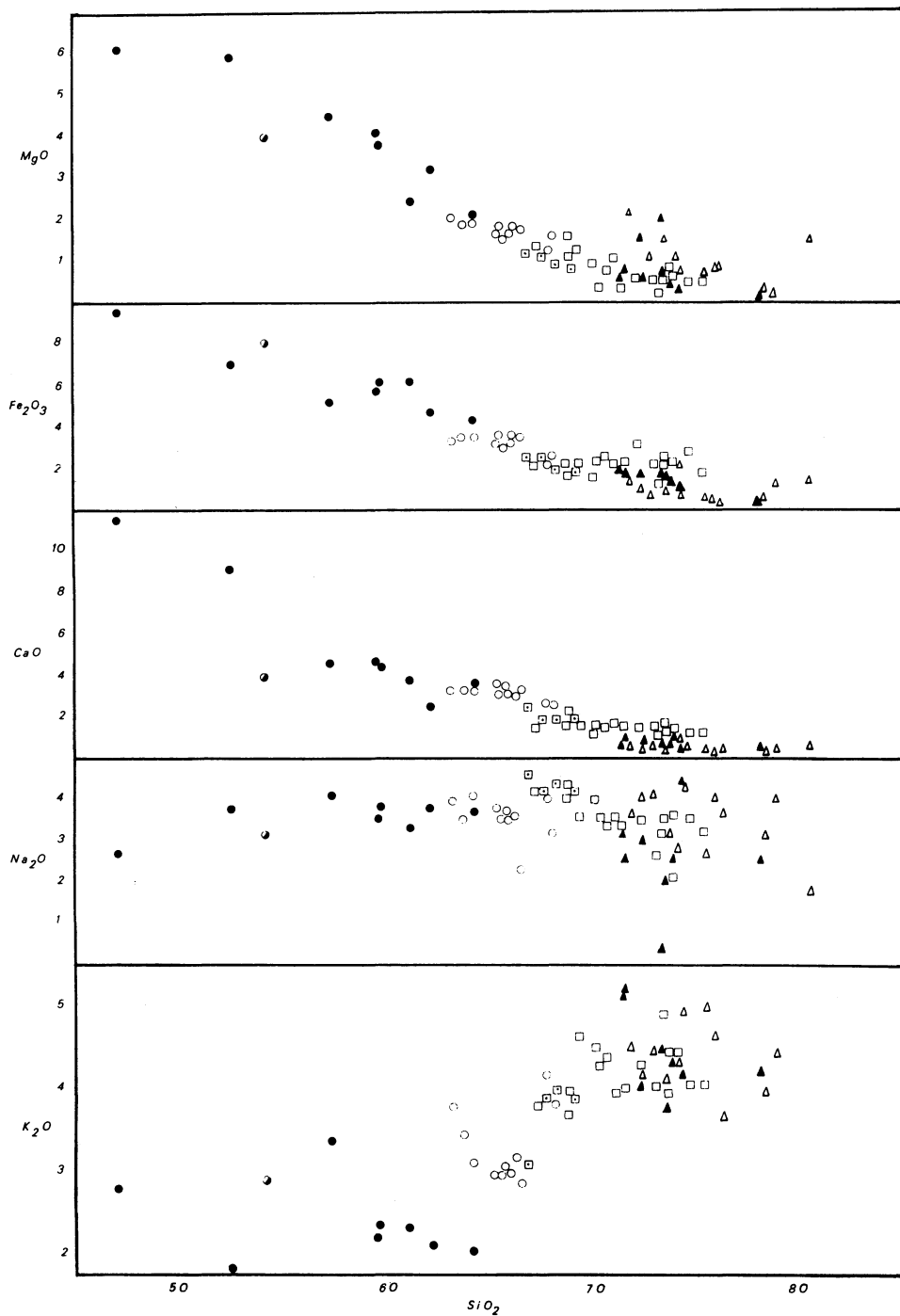


FIG. 6

Esta tendencia se deduce también de la distribución de los diferentes tipos petrográficos en un diagrama QAP (fig. 7).

La diferenciación observada es congruente con un proceso de cristalización fraccionada.

Las diferentes rocas corresponden a intrusiones sucesivas cuyo distanciamiento en el tiempo no debió ser igual para todos ellos. Así como el contacto entre el granito de dos micas y el granito biotítico porfídico es neto, lo que sugiere si no un distanciamiento importante, al menos un episodio claramente diferenciable, el contacto granito biotítico porfídico-granodiorita, al menos en el sector sur, parece ser en algunos puntos gradual.

Por otra parte un corte transversal al batolito muestra una zonación simétrica de manera que los términos más diferenciados intruyen en el centro, relegando a uno y otro lado las rocas previas.

6. CONSIDERACIONES SOBRE LA EDAD DE LAS INTRUSIONES

Existen algunas dataciones absolutas sobre varios de los tipos petrográficos, en el área de este trabajo o en otras áreas del Batolito de Los Pedroches, pero en tipos petrográficos análogos a los aflorantes en la transversal de Cardeña.

HERTRICH (1980) determina la edad absoluta de la "Granodiorita de Venta de Azuel" en 342 ± 17 m.a. PENHA y ARRIBAS (1974) datan dos muestras del Batolito de Los Pedroches, la "granodiorita" de Campanario (305 ± 10 m.a.) es comparable al granito biotítico porfídico y la muestra datada en la terminación oriental del Batolito 291 ± 15 m.a. puede corresponder a un granitoide semejante al granito de dos micas.

De la datación de la granodiorita 342 ± 17 m.a. cabe pensar que el único valor admisible es el más bajo, del orden de 325-330 m.a. con lo cual la intrusión sería del Viseense medio-superior, inmediatamente anterior a la Fase II que afecta al "Culm de Los Pedroches" de edad Viseense (PEREZ-LORENTE, 1977).

Esta intrusión produciría la blastesis de la primera generación de andalucita observada en las corneanas. La blastesis postfase II se debe relacionar con la intrusión de los otros granitoides, granito biotítico porfídico esencialmente.

Según todo lo anterior se puede proponer la siguiente cronología para las diversas intrusiones:

- Granodiorita biotítica (Viseense superior, 325-330 m.a.).
- Granito biotítico porfídico (Westfaliense medio, 305 m.a.).
- Granito de dos micas (Westfaliense superior-Estefaniense inferior, 291 m.a.).
- Diques riolíticos y dacíticos (Westfaliense medio-Estefaniense superior).

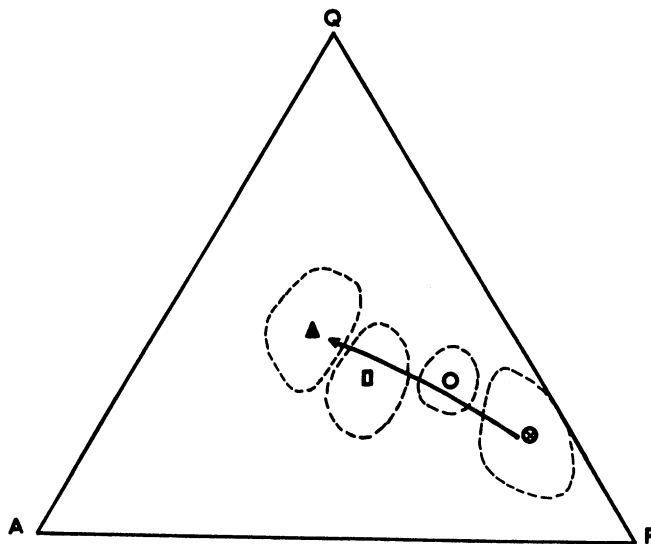


FIG. 7

BIBLIOGRAFIA

- ARRIBAS, A. (1964).- "Mineralogía y metalogenia de los yacimientos españoles de Uranio, Cardeña (Córdoba)". Notas y Com. Inst. Geol. y Min., 76, p. 45-78.
- CARBONELL, A. (1931).- "Explicación de la hoja nº 882, Venta de Cardeña". Inst. Geol. y Min.
- HERTRICH, B. (1980).- "Etude geologique et miniere de la region Venta de Azuel-Conquista (Cordoue, Espagne)". Tesis de la Univ. de Paris-Sur, centre d'Orsay.
- MARTIN RAMOS, J.D. (1973).- "Geología de Venta de Azuel". Tesis de Licenciatura. Univ. de Granada.
- MARTIN RAMOS, J.D. y RODRIGUEZ GALLEGO, M. (1975).- "Petrología del borde norte del Batolito de Los Pedroches, Venta de Azuel (Córdoba)". Bol. Geol. y Min.; 86, p. 301-308.
- PENHA y ARRIBAS, A. (1974).- "Datación geocronológica de algunos granitos uraníferos españoles". Bol. Geol. y Min., 85, p. 271-273.
- PEREZ LORENTE, F. (1977).- "Geología de la zona de OSSA-MORENA al norte de Córdoba (Pozoblanco-Belmez-Villanueva de Córdoba)". Tesis Doctoral. Univ. de Granada.