

PETROLOGIA DE LOS AFLORAMIENTOS GRANITICOS DE LINARES

(Pola de Allande, Asturias)

OFEJIA SUÁREZ*

RESUMEN.—Se estudian dos apuntamientos graníticos pertenecientes a un mismo Stock recubierto, en parte, por sedimentos terciarios de escasa potencia y emplazado en las Pizarras del Narcea, del Precámbrico, y series cuarcíticas del Cámbrico Inferior.

Petrográficamente se trata de granitos calcoalcalinos y granodioritas biotíticas, a veces con anfíbol escaso y frecuentes enclaves microgranudos. Existen dos facies diferentes, una de grano grueso con megacristales de feldespato, y otra de grano más fino que carece de ellos.

Se discute su posición en el conjunto de granitos hercínicos en la serie de granodioritas calcoalcalinas a la que pertenece.

SUMMARY.—Two outcrops of a granite stock partially covered by Tertiary sediments near Linares (Asturias, NW Spain) intruding the Narcea schists (precambrian) and quartzites (Lower Cambrian), are studied. After petrographic study they can be described as calc-alkaline granites and biotite granodiorites with some accidental amphibole and frequent fine-grained xenoliths. Two different facies are observed with feldspar megacrystals and fine-grained non-porphyritic respectively. The relationships of the calc-alkaline granodiorite series with the hercynian granites of Northwestern Spain is discussed.

INTRODUCCION

Citado por Barrois (1882) al este de Pola de Allande y clasificado como cuarzo-diorita es descrito por Mallada (1895) como el mayor afloramiento granítico de Asturias dándole una extensión de 3 km. de N a S por 1 de anchura. Encuentra asimismo varios tipos: granito porfiroide, granito fino-granudo y granito muy cuarzoso, aunque en realidad no sabemos exactamente si estos tres tipos corresponden al batolito de Linares solamente o también incluyen otras rocas ígneas de la zona. Creemos este sea el citado por San Miguel de la Cámara (1936) en la zona de Pola de Allande. Posteriormente para Llopis Lladó (1961) dichas citas corresponden a lo que él

* Departamento de Petrología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo.

llamó Migmatitas de Pola, y que en realidad son ortoneises, L. G. Corretgé (1969). En 1961 García de Figuerola localiza exactamente este afloramiento granítico y con diferente enfoque es descrito muy por encima por O. Suarez (1967) y Sanz E. (1967) en sus respectivos trabajos de Licenciatura, el último fundamentalmente cartográfico.

GEOLOGIA DEL AFLORAMIENTO

Topográficamente solo destaca en los alrededores de Arganza, aflorando en dos pequeños manchones de aproximadamente 0,5 y 2 km². de extensión. Uno de ellos aparece en la misma localidad de Linares donde es objeto de explotación para la construcción, aunque en parte se halle bastante alterado. Da una típica disyunción en bolos. Se encuentra debajo de sedimentos terciarios de poca potencia pero que deben recubrir en gran parte y suponemos que ambos manchones pertenezcan al mismo stock, ya que la zona de metamorfismo se prolonga de uno a otro como puede observarse en el esquema geológico (Fig. 1). En realidad la mayor parte del Terciario se asienta solamente sobre el granito de forma que la aureola de metamorfismo parece envolverlo. Corta perpendicularmente las estructuras del Precámbrico por lo que al menos en superficie es claramente discordante, aunque en profundidad quizá se adapte algo más a dichas estructuras ya que las cornubianitas formadas en el contacto se alargan en dirección Sur, lo cual creemos es debido a que el granito o alguna aporfisis del mismo tiende a continuarse en este sentido a poca profundidad.

LAS ROCAS ENCAJANTES Y METAMORFISMO DE CONTACTO

Las rocas encajantes son en su mayor parte las Pizarras del Precámbrico. Se trata de una serie pelítico-arenítica con una dirección bastante constante que oscila entre N-10° E y N-20° E y con buzamientos fuertes subverticales a 70°. Existen frecuentes micropliegues, "Kink-bands", así como esquistosidad de plano axial paralela a subparalela en los flancos de los pliegues de tipo isoclinal (L. G. Corretgé 1969), según el mismo autor dichas pizarras se encuentran en estructura anticlinal. Son frecuentes los diques de pórfidos intercalados en esta serie, suelen ser de poca potencia 1 a 3 m. y coinciden con la estratificación. En gran parte fueron objeto de estudios anteriores, Suárez, O. (1967), García de Figuerola y Suárez O. (1968) y Corretgé (1969). Estas pizarras precámbricas conocidas como "Pizarras del Narcea" son de colores grises o algo verdosas. Pasan a rojizas o pardas por alteración. Mi-

LINARES Esquema geológico

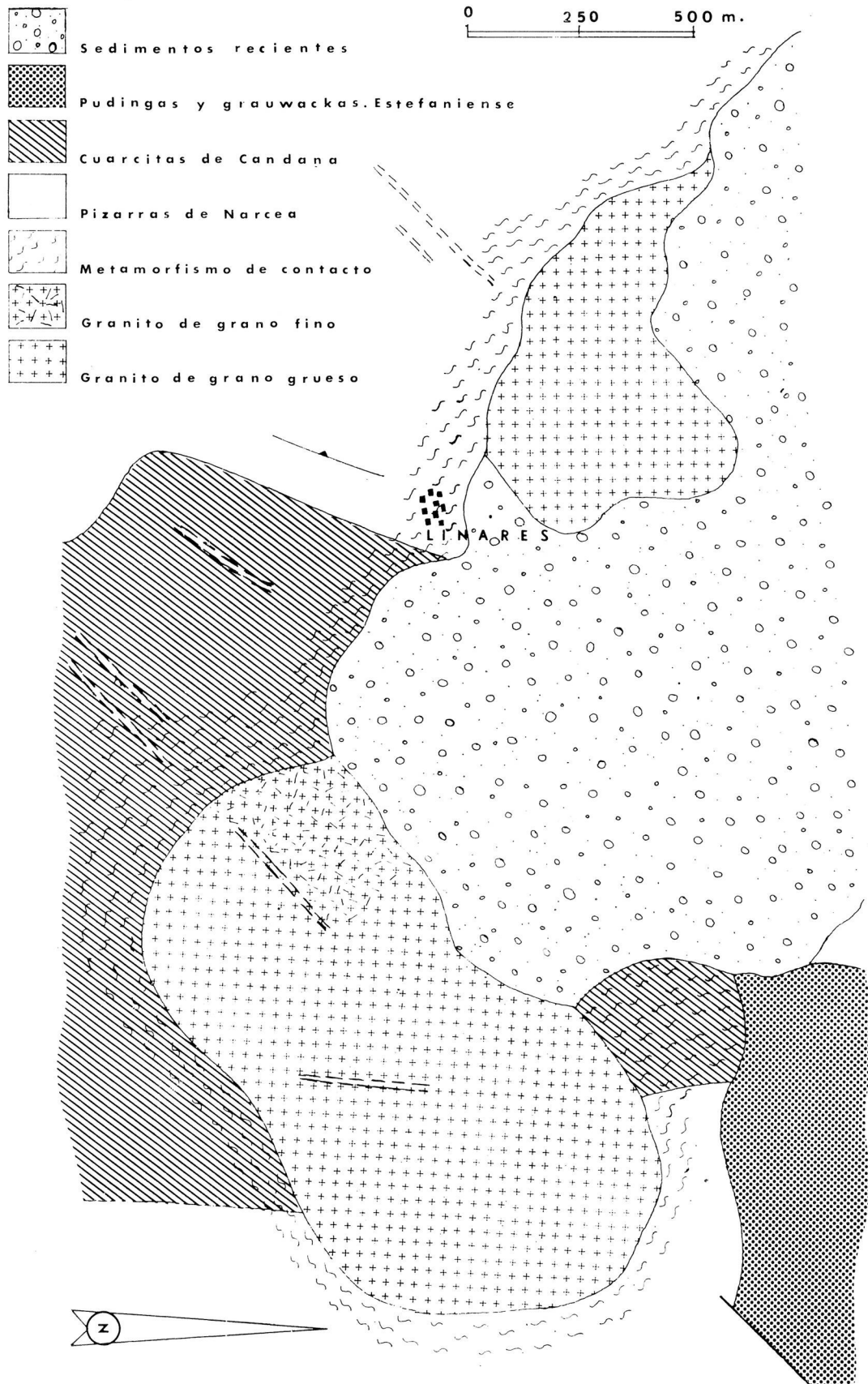


FIG. 1

croscópicamente tienen textura microcristalina, con ligera tendencia lepidoblástica en cuanto a micas y cloritas. Están constituidas por cuarzo, cloritas, micas (moscovita y escasa biotita) y feldespatos; sericita, minerales arcillosos, circón, turmalina, rutilo, magnetita y pirita como accesorios. El cuarzo es el más abundante en granos subangulosos y de contornos mal definidos, suele presentar elongación paralela a la pizarrosidad, a veces forma filoncillos de neoformación con textura en mosaico e incluyendo micas. Estas son alargadas y suelen aparecer curvadas en torno al cuarzo. Los cristales de pirita suelen formar agregados coincidiendo con el sentido de la micropizarrosidad, dando una alternancia de bandas más o menos claras debida a la alteración de los sulfuros de Fe. La turmalina parece detrítica y los feldespatos cuando existen son de pequeño tamaño sin que se pueda precisar con exactitud si son autógenos o detríticos. Se pueden considerar estas rocas como pertenecientes a la facies de las Pizarras verdes, de la Epizona, originadas a partir de sedimentos arcillosos, algo limosos e impurificados por hierro (O. Suárez, 1967) por un metamorfismo de bajo grado, según Turner & Verhoogen (1960) a temperaturas entre 300 y 500° y a pH_2O de 3000 a 8000 bars. En parte están afectadas por la intrusión transformándose en pizarras mosqueadas o nodulosas, que se caracterizan por tener textura granoblástica constituidas por cuarzo, biotita, sericita, moscovita, cordierita y plagioclasas bastante sódicas como minerales más abundantes y apatito, turmalina, óxidos de Fe y a veces andalucita en forma de gránulos agrupados o poiquiloblásticos, con carácter accesorio.

Al sur, el granito está en contacto con unos tramos arenosos dolomíticos poco potentes con algunos minerales de sulfuro, incluidos en una serie cuarcítica supuesta del Cámbrico Inferior, Corretgé (1969). Dichos tramos parecen ser concordantes en las proximidades de Linares mientras que en el Norte de Besullo es claramente discordante según el autor antes citado que las considera pertenecientes a la cuarcita de Cándana.

Estas rocas cuarcíticas aparecen en la zona de contacto transformadas en cornubianitas masivas como las que afloran en el puente Mestas, de color gris acero; en dicho lugar es donde la aureola tiene mayor potencia alargándose notablemente en un sentido no concordante con los afloramientos graníticos. Dichas cornubianitas presentan textura granoblástica y están constituidas por cuarzo, biotita, sericita y cunmingtonita. Accesorios circon, apatito y pirita.

En general las asociaciones de esta aureola de contacto se pueden resumir en las siguientes:

Cordierita — Cuarzo — Biotita — Moscovita — Óxidos de Fe — (Turmalina).

Cordierita — Cuarzo — Moscovita — Andalucita — (Biotita) — Oxido de Fe.

Cuarzo — Biotita — Cummingtonita — Oxido de Fe — (Andalucita).

Cuarzo — Biotita — Clorita — Moscovita — Cordierita.

Cuarzo — Biotita — Moscovita — Oxido de Fe — Turmalina — (Plagioclasa).

Cuarzo — Biotita — Andalucita — Cordierita — Feldespato K — (Moscovita) que podemos asignar a la facies de las corneanas hornblendicas, tránsito a las corneanas Piroxenicas, Winkler (1965) y Turner (1968).

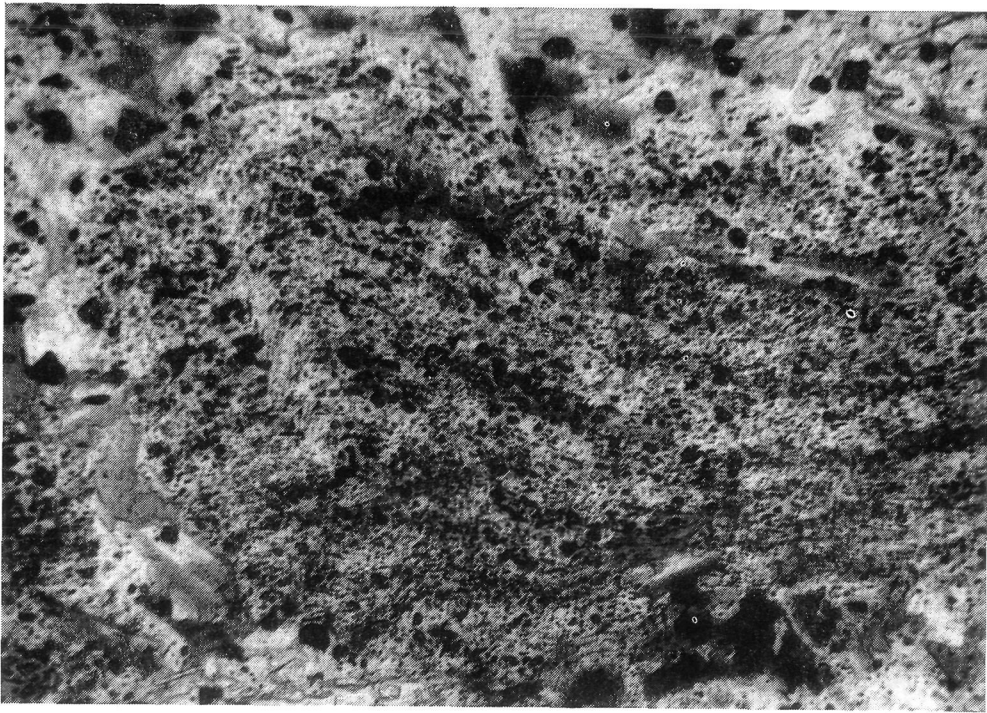


FOTO 1

Cordierita rica en inclusiones de opacos microplegadas. L.N. (X 104)

El rasgo más importante existente en las rocas de contacto señalado anteriormente por Corretgé (1969) es la existencia de superficies S penetrativas que rompen los cristales de cummingtonita y doblan las láminas de micas. También aparecen distorsionados otros minerales, sobre todo cordierita, que presentan extinciones no uniformes y a veces inclusiones orientadas ligeramente plegadas (Microfotografía 1).

Un punto crítico de gran importancia se sitúa en el extremo NW del granito, en las inmediaciones de Arganza. Hasta allí llegan las pudingas del Estefaniense y pensamos que o bien podrían encontrarse algunos cantos de granito dentro de las mismas o bien el cemento podría presentarse signos de metamorfismo de contacto. De esta forma quedaría aclarado si era anterior o posterior a las pudingas. La ausencia de afloramientos impide dilucidar la cuestión. Quizás cuando se realicen algún tipo de obras o excavaciones pequeñas pueda resolverse el problema. En nuestros recorridos no hemos encontrado ningún tipo de cantos de granito.

ESTRUCTURAS DEL AFLORAMIENTO

En gran parte este granito está bastante alterado, creemos más por los sedimentos terciarios que lo recubren que por las condiciones climáticas actuales. Son muy frecuentes los enclaves microgranudos de composición tonalítica.

Aparece afectado por una diaclasación solamente visible en algunas zonas menos alteradas. Los sistemas encontrados son:

- sistema longitudinal bastante paralelo a los bordes del contacto.
- dos sistemas ortogonales que pueden corresponder a diaclasas singenéticas con el emplazamiento de la masa plutónica.
- un sistema totalmente independiente con las anteriores pero relacionado con los diques, filones de cuarzo y fracturas existentes en otros materiales de la zona.

Son frecuentes los diques de pórfidos y cuarzo cortando al granito. Diques de pórfido análogos a éstos afectan al Estefaniense en zonas relativamente próximas. Precisamente por afectar al granito las consideramos posteriores. Como también por otra parte se encuentran muy alejados de él cabe pensar se han originado independientemente. Además los diques están condicionados en gran parte por una tectónica diferente de forma que siguen una dirección de NW-SE, mientras que la masa granítica se alarga casi ortogonalmente. La intrusión de estos diques es pues posterior al emplazamiento de las Rocas graníticas. Su génesis posiblemente estaría condicionada por una tectónica de fractura a una profundidad no muy grande. Se formaría un pseudomagma a partir de las rocas afectadas que sería inyectado a niveles superiores L. C. García de Figuerola y O. Suárez (1968).

PETROGRAFIA

Se han podido establecer cartográficamente, aunque no muy exactamente, dos variedades:

- 1) de grano grueso con grandes feldespatos (a veces orientados).
- 2) de grano medio a fino.

El paso de una a otra no es claro en parte debido al recubrimiento terciario que impide una observación completa. En cuanto a la composición es muy variada y estas rocas graníticas corresponden en general a granitos del tipo B, mientras que las de grano grueso son granodioritas o incluso granitos normales en las zonas de mayor desarrollo de megacrístales de feldespato K (clasificación de Streickeisen, 1967) (Fig. 2). Las variaciones en las proporciones modales no son acusadas como puede verse en los cuadros 1 y 2.

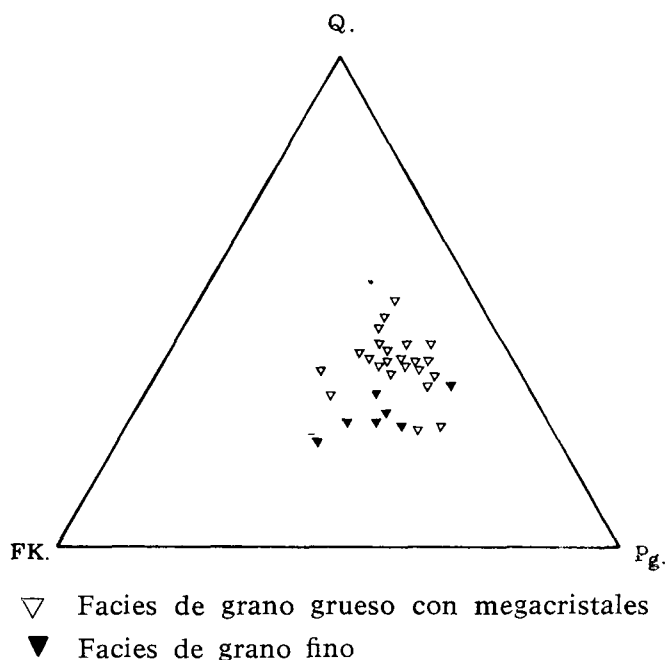


FIG. 2

Representación de los análisis modales, en el triángulo: Cuarzo—Feldespato K.—Plagioclasas

La facies de grano fino a medio presenta una composición mineralógica bastante constante, no existen las variaciones que se daban en la de grano grueso, sobre todo en el feldespato potásico que varía desde un 12 % a un 41 % (cuadro 1) en la facies con megacrístales. La composición media hallada a partir de cinco cálculos modales es la de un granito normal mientras que la de las rocas de grano grueso es más bien granodiorítica.

Minerales	NUMERO DE MUESTRA								
	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6	L-7	L-8	1020
Cuarzo	31,4	40,4	34,3	35,6	36,6	28,8	42,2	45,2	33,1
Feldespato K	16,4	18,2	12,6	24,1	18,0	33,5	17,6	12,6	23,0
Plagioclasa	31,3	32,0	37,1	29,2	33,2	27,1	29,8	28,0	29,9
Biotita	20,4	9,1	15,5	10,9	11,9	10,4	10,4	12,0	13,7
Hornblenda			0,1		0,1			1,2	
Circón	0,2	0,1		0,1		0,1			0,1
Apatito	0,3	0,2	0,4	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2

Minerales	NUMERO DE MUESTRA								Media
	1021	L-10	L-12	L-13	L-14	L-15	L-16	L-17	
Cuarzo	31,0	32,8	20,0	34,6	29,2	32,3	29,7	15,4	31,4
Feldespato K	17,0	30,8	15,6	20,5	16,0	14,5	28,5	41,1	18,1
Plagioclasa	37,2	22,4	45,9	30,9	40,0	37,5	22,7	15,5	34,8
Biotita	14,7	13,5	17,7	13,6	14,1	14,8	15,3	0,6	14,4
Hornblenda		0,2	0,5	0,2	0,5	0,8	4,8	0,1	1,0
Circón		0,1	0,1		0,1	0,1		0,1	0,1
Apatito	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1				0,2

CUADRO 1
Facies de grano grueso

Minerales	NUMERO DE MUESTRAS					Media
	L-9	L-10a	L-11	L-18	1425	
Cuarzo	29,2	28,0	22,8	23,4	31,6	27,5
Feldespato K	22,1	30,1	30,5	23,3	36,4	27,0
Plagioclasa	33,5	29,5	32,4	41,6	22,9	32,8
Biotita	14,7	11,4	13,7	10,4	9,9	12,1
Hornblenda	0,4	0,5	0,6	1,1	0,2	0,5
Circón		0,1		0,1		0,1
Apatito	0,1	0,1		0,1		

CUADRO 2
Facies de grano fino a medio

1) FACIES DE GRANO GRUESO

Generalmente en este tipo se desarrollan abundantes megacristales de feldespato K que alcanzan tamaños de hasta 5 a 6 cm. de longitud por 2 a 3 de anchura y en los que es frecuente observar una estructura zonada con micas en los bordes presentando en la mayoría de los casos maclas de Carlsbad visibles a simple vista. La roca fresca es de color grisáceo, con bastante cuarzo en formas redondeadas o irregulares de tamaño semejante al resto de feldespatos subidiomorfos y generalmente inferiores a 0,5 cm. Los fémicos son frecuentes y de menor tamaño son biotita y en menor proporción anfíbol.

De textura hipidiomórfica granular con carácter porfídico y algo cataclástico, las características mineralógicas se pueden resumir como sigue:

Cuarzo. Se presenta de dos formas diferentes:

- a) en agrupaciones redondeadas de tamaño grandes formadas por cristales anhedrales que poseen marcado carácter cataclástico, extinción ondulante muy manifiesta y abundantes zonas de cuarzo diacclado con fenómenos de soldadura frecuentes. Fisuras escasas lo mismo que las granulaciones. Inclusiones de ortosa en forma de granos a veces más abundantes siguiendo líneas de fisura, también micas y accesorios como circon apatito y rutilo en forma de agujas muy finas.
- b) En granos de pequeño tamaño (1 mm. por término medio) con extinción ondulante menos patente que en las formas mayores y sin inclusiones. Tiene carácter intersticial.

Plagioclasas. Más abundantes en cristales de tamaño grande que presentan formas euhedrales. Hábito alargado según (100). Zonamiento muy acusado y con abundancia de zonas en la mayoría de los cristales, en algunos casos se trata de zonado irregular con corrosión entre zonas. Corresponden a una andesina ácida cuyo contenido en anortita varía del 26 al 39 %. Maclas más frecuentes de Albita - Ala, Albita, y Albita Carlsbad, más rara es la de Carlsbad. Inclusiones abundantes de biotita, hornblenda, clorita y apatito. La alteración es frecuente y de carácter zonal, más marcada en núcleos o bien en bandas concéntricas, siendo de tipo sericítico. Mirmequitas y bordes de corrosión en contacto con feldespato potásico, frecuentes, lo mismo que coronas de decalcificación (12 a 20 % an).

Feldespato K. Se presenta bien en megacristales o en granos:

- a) Megacristales idiomórficos de microclina con el típico enrejado de carácter difuso aunque a veces carecen de él. Maclas de Carlsbad fre-

cuentes. Presenta una textura zonada bastante marcada (Foto 2), en algunos casos acentuada por inclusiones orientadas. Incluye abundantes plagioclasas de tamaños muy variados, cuarzo y biotita. Pertitas de remplazamiento de gran tamaño y de formas muy irregulares que presentan un fino y abundante maclado de albita.

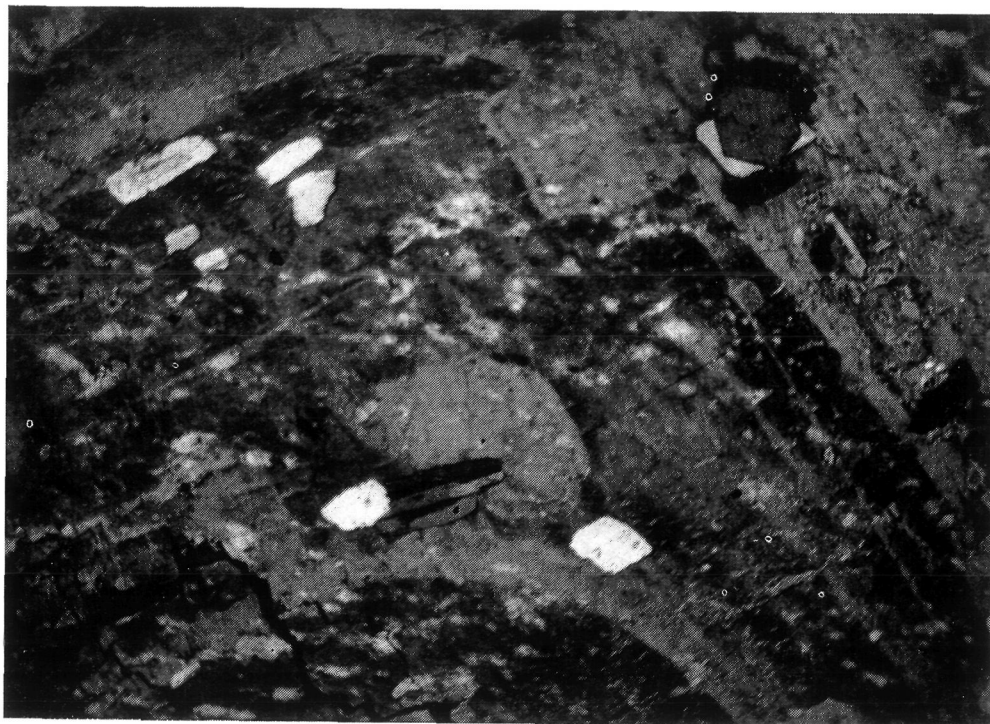


Foto 2

*Megacrystal de feldespato K de carácter zonado incluyendo plagioclasas.
L.P. (X 24)*

- b) En cristales anhedrales carece por completo del enrejamiento de microclina, presentando maclas de Carlsbad no frecuentes. Sin pertitas. Está incluido en diversos minerales: cuarzo, plagioclasas, etc.

Biotita. En láminas alargadas o en secciones basales euhedrales. Pleocroísmo muy marcado de amarillento claro (N_{α}) a marrón muy rojizo (N_{γ}). Abundantes inclusiones de circón de pequeño tamaño y en torno a este halos muy desarrollados. También apatitos de gran tamaño.

Algunas láminas se presentan muy flexionadas o distorsionadas en las proximidades de los megacristales de feldespato K.

Cloritización frecuente, más marcada en bordes y según trazas de exfoliación originándose en la alteración pennina con segregación de óxidos de Fe o rutilo en agujas orientadas en textura sagenítica.

Anfibol. Se trata de hornblenda verde con un pleocroísmo fuerte de verde pálido a verde hierba fuerte. Las características ópticas son $2V_x = 72^\circ$ y ángulo $z \wedge c = 15^\circ$. Maclas muy frecuentes y de tipo polisintético. De tendencia idiomórfica o subidiomórfica aparece independientemente o asociada con la biotita a la que engloba o incluye apareciendo como posterior a ella. En otros casos estas relaciones son menos claras y ambas parecen estar asociadas sin mostrar ningún orden de cristalización. A veces existen fenómenos de corrosión muy marcados en láminas de tamaño grande, por plagioclasas y cuarzo y se observa también la formación de biotita sobre el anfíbol (Fig. 3).

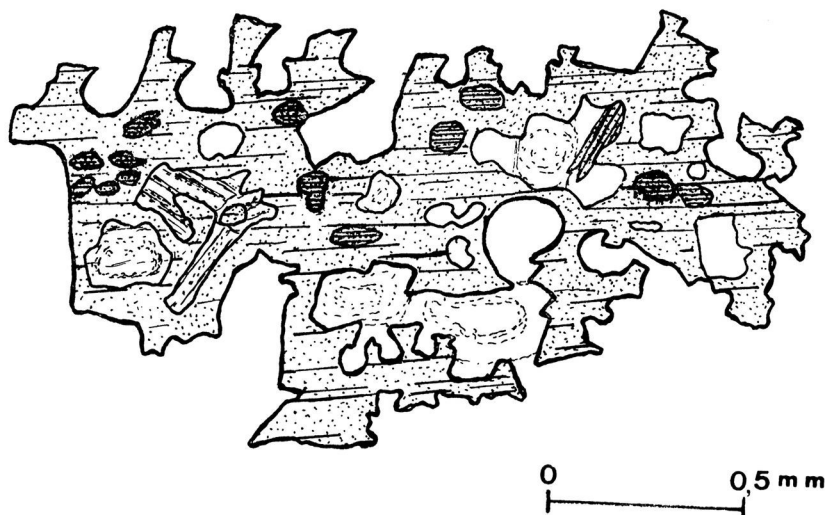
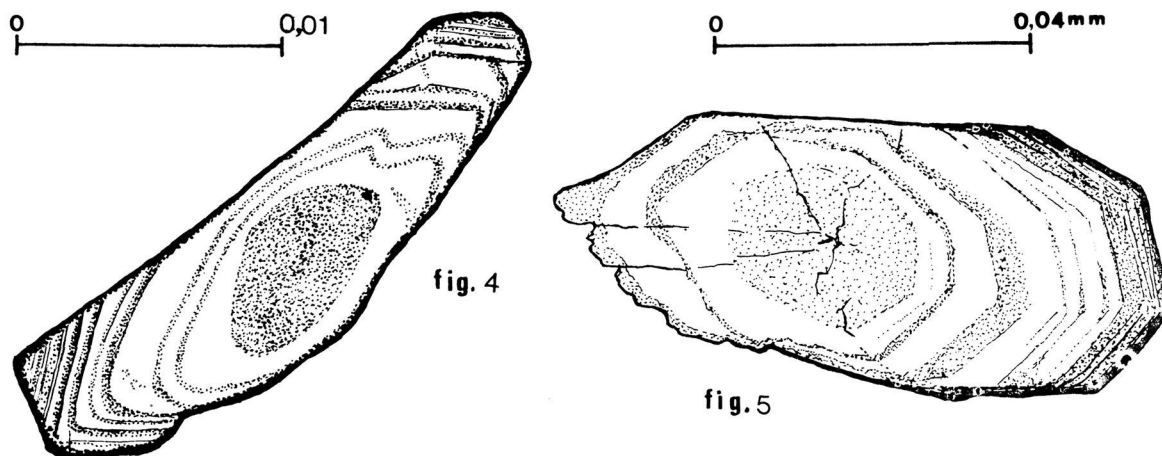


FIG. 3

Anfibol corroído, engloba plagioclasas alteradas. Sobre él parece formarse biotita

Accesorios. Apatito muy abundante en cristales bastante grandes idiomórficos bien hexagonales o prismáticos preferentemente incluidos o asociados a la biotita. El *circón* es de menor tamaño y muestra a veces carácter zonado con la parte central algo alterada, el número de zonas es a veces elevado (Figs. 4 y 5).



Circones zonados

2) GRANODIORITA DE GRANO MEDIO A FINO

Es de color más oscuro que el tipo anterior. A simple vista parece contener mayor cantidad de fémcicos más homogéneamente repartidos y de tamaño mucho más fino.

De textura hipidiomórfica granular presenta también tendencia porfídica y cristales grandes de feldespato K aunque de menor desarrollo que en los tipos anteriores.

Algunas características mineralógicas diferentes son:

Cuarzo. Anahedral. Extinción ondulante poco marcada o sin ella. Débil carácter cataclástico. Incluye ortosa de escaso tamaño y anfíbol. Está incluido en Biotita.

Plagioclasas. Muy abundantes. Idiomórficas y muy zonadas con abundante número de zonas. En sinneusis frecuentes incluyendo abundantes biotitas entre los diferentes cristales agrupados. Corrosión entre zonas y aunque escaso existe zonado irregular (Pachty Zoning, Vance 1965). Corresponde a una andesina de 33 - 38 % de an. Inclusiones frecuentes y heterogéneas: biotita, anfíbol, apatito, cuarzo, ortosa y rutilo en agujas muy largas y finas. Sin Mirmequitas. Cuando están incluidas en Feldespato K presentan corrosión y coronas de decalcificación poco desarrolladas.

Feldespato K. Se presenta en dos formas como en 1), si bien existen algunas diferencias en los megacristales:

- a) Megacristales de escaso desarrollo comparados con los citados anteriormente. No presentan maclas tipo Albíta-Periclina, así como tampoco perititas de remplazamiento de formas irregulares y de buen desarrollo, sino

escasas y en forma de bastoncillos ("Stringlets" o "Strings"). Incluye abundante cuarzo en granos redondeados.

Biotita. En láminas grandes aisladas o en amas formadas por cristales más pequeños, existiendo en algunos casos cierta deformación patente en un ligero curvamiento de las líneas de exfoliación. Inclusiones de apatito y circón. Cloritización escasa.

Anfibol. Es también hornblenda verde de idénticas propiedades ópticas al que aparece en el tipo de grano grueso. Se presenta en pequeños cristales prismáticos o en formas corroídas.

Accesorios. El circón es bastante escaso y el apatito se presenta en cristales de tamaño muy fino.

SECUENCIA PARAGENETICA

La reconstrucción del proceso evolutivo de estas rocas presenta muchos problemas debido a las relaciones poco claras existentes sobre todo entre los fémicos hornblenda y biotita. Podemos establecer en general el siguiente orden:

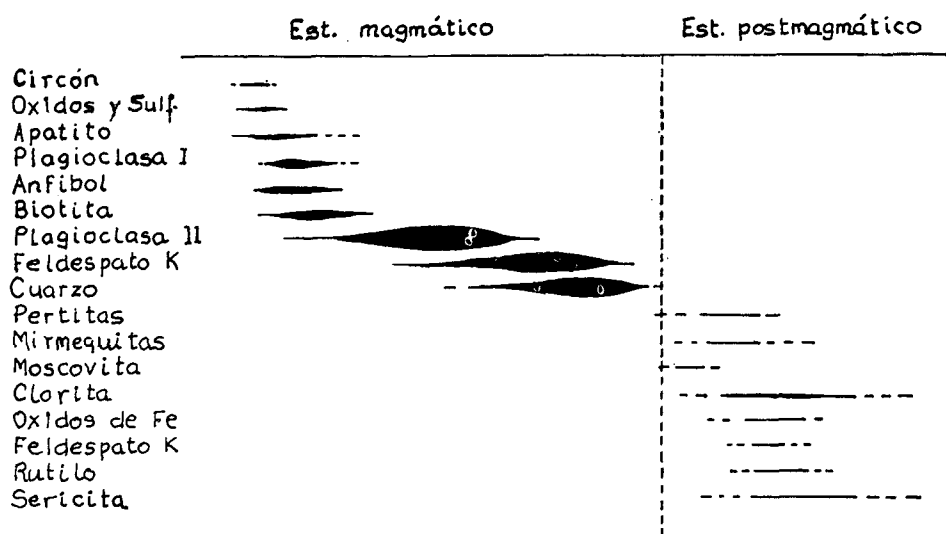
Estadio Magmático. Es el circón el primero en cristalizar presentando un zonamiento muy acusado y a su vez puede incluir otros más pequeños, es incluido por el apatito que puede adquirir un gran desarrollo sino es englobado por otros tempranos. Los óxidos de hierro parecen también de esta primera fase lo mismo que el rutilo. El problema surge con la biotita y el anfíbol que si bien se presentan asociados, ninguno de ellos suele estar incluido por completo en el otro. Parece que su cristalización es simultánea e independiente, empezando ligeramente antes el anfíbol, según un orden normal de cristalización. Incluye el anfíbol plagioclasas euhedrales muy alteradas, es decir, que antes que los fémicos tiene lugar una cristalización de plagioclasas, pero la más importante es posterior y en parte coincide con la del Feldespato potásico pues las que aparecen incluidas en él, aunque de gran tamaño, no llegan a alcanzar las dimensiones de otras directamente en contacto con los megacristales de feldespato K, además suele aparecer incluido algo de este mineral en las plagioclasas. El cuarzo es el último en cristalizar y existe un cierto solapamiento con la última fase de cristalización del feldespato potásico.

En las variedades algo microporfídicas se distingue además una segunda generación de cuarzo y feldespato potásico (apareciendo el cuarzo de la

primera muy corroído por esta segunda) y otra de plagioclasas que constituyen la pasta.

Estadio Post-magmático. De escasa importancia frente al anterior, comprende la pertitización del feldespato K, mirmequitización bastante desarrollada y sericitización de las plagioclasas. Más tarde tiene lugar la cloritización (y moscovitización) de las biotitas con segregación de óxidos de Fe, rutilo o feldespato K.

El orden de cristalización tal como se ha deducido de las relaciones texturales lo podemos ver en el siguiente esquema:



CUADRO 3

Secuencia mineralógica

DATOS GEOQUÍMICOS

Los 3 análisis químicos parciales de que disponemos, dos de la facies de grano grueso con megacrystales y uno de la de grano fino muestran pocas variaciones entre ellas (Cuadro 4).

Se caracterizan estas rocas por un contenido muy alto en hierro y magnesio. El CaO es también muy abundante, su valor medio es de 2 %. El potasio predomina sobre el sodio y su proporción en la facies con megacrystales es ligeramente superior a la de la facies de grano fino.

	M-42	M-44	M-43
SiO ₂	58,30	59,70	58,60
Fe ₂ O ₃	4,20	3,90	4,20
MgO	0,83	1,16	0,99
K ₂ O	5,33	5,09	4,73
Na ₂ O	2,65	3,70	3,75
CaO	1,80	2,30	2,20
TiO ₂	0,65	0,50	0,50

CUADRO 4

Facies de grano grueso con megacristales, M-42 y M-44
Facies de grano fino M-43

CONSIDERACIONES PETROGENÉTICAS

A la vista de las características mineralógicas y químicas de las rocas estudiadas queda clara su posición en el grupo de granodioritas calcoalcalinas (R. Capdevila, 1969). De carácter netamente intrusivo, su emplazamiento origina un fuerte metamorfismo de contacto en las pizarras del Precámbrico y series del Cámbrico Inferior afectadas por un débil metamorfismo regional, correspondiente a la zona de la clorita en general.

Texturalmente presenta características típicas de alta temperatura, zonación oscilatoria, alto contenido en anortita y sinneusis en las plagioclasas, así como grandes circones idiomórficos y marcado carácter zonal. El alto contenido en Fe, Mg y Ca indica también su formación a una profundidad grande y a alta temperatura.

Por otra parte tenemos que no existen prácticamente minerales neumatolíticos o hidrotermales lo cual unido a la ausencia de diques de aplitas pegmatitas o productos de diferenciación nos hace suponer que el magma no era saturado en agua.

La atribución de las rocas estudiadas a las granodioritas precoces o a las granodioritas tardías (anteriores o posteriores a las últimas deformaciones hercínicas), establecidas por R. Capdevila (1969) dentro de la serie calcoalcalina en Galicia Nor-Oriental es muy problemática. Presentan tanto caracteres comunes a ambos tipos como específicos de cada uno de ellos según los criterios dados para su distinción por R. Capdevila et P. Floor (1970). La existencia de megacristales del Feldespato K, a veces con una ligera tex-

tura fluidal, de microenclaves de hornblenda, y la biotita de color castaño muy rojizo son caracteres propios de las granodioritas precoces. Por otra parte los minerales de metamorfismo de contacto aparecen afectados por superficies S_2 penetrativas (Corretgé, 1969) y distorsionados o plegados muy frecuentemente. En el granito son frecuentes también las estructuras cataclásticas con un carácter bastante más marcado que distinguen a estas rocas de las demás existentes en la zona occidental Astur-Leonesa (O. Suárez, 1970). Sin embargo, al analizar la forma de este pequeño macizo nos encontramos que no es alargado, sino circunscrito y discordante con las estructuras, carácter más propio de las granodioritas tardías (R. Capdevila y P. Floor, 1970) si bien el metamorfismo de contacto parece atenuar algo dicho carácter discordante. Cabe preguntarse, sin embargo, si la forma alargada o circunscrita es un carácter netamente distintivo entre ambos grupos de granodioritas porque en Galicia Nord-Oriental existen granodioritas precoces que no son alargadas ni concordantes. Así según los trabajos de Capdevila (1969) el contacto del macizo de Santa Eulalia de Pena con la Serie de Villalba es neto y discordante y el de Taboada - Chantada con el Gotlandiense es muy discordante también mientras que el de Puebla de San Julián aunque alargado sigue una dirección que no corresponde a las generales.

Por otro lado este granito aunque cataclástico no presenta las deformaciones u orientaciones existentes en las granodioritas precoces de Galicia pero esto no debe extrañarnos porque estamos en una zona muy externa del Plegamiento Hercínico y la segunda fase no es importante más que en las zonas internas (P. Matte, 1968).

La posición exacta de estas rocas dentro de la serie calcoalcalina es muy problemática, y creemos que sólo una datación radiométrica podría resolverla con exactitud, sin embargo, a la vista de las características que presentan nos inclinamos más por una intrusión precoz, anterior a la segunda fase, ya que las granodioritas tardías de la zona Occidental Asturiana son bien diferentes (O. Suárez, 1970).

CONCLUSIONES

El apuntamiento plutónico de Linares es un stock circunscrito y discordante con las series del Precámbrico del Narcea y Cámbrico Inferior en las que se haya emplazado.

Petrográficamente se trata de granitos o granodioritas en los que a veces existen megacristales de feldespato potásico. El carácter mineralógico más destacado es la presencia de hornblenda verde en pequeños cristales consti-

tuyendo microenclaves o en láminas de mayor desarrollo frecuentemente corroídas además de circones idiomórficos muy zonados.

Químicamente destaca por un elevado contenido en hierro, magnesio y calcio.

Las características texturales, mineralógicas y químicas que presenta indican un origen a una profundidad relativamente grande y a temperatura elevada a partir de un magma pobre en agua.

Su posición en el grupo de granodioritas precoces o en el de tardías es problemática, una datación radiométrica sería el único modo de resolverla. De momento y a la vista de las características presentadas por estas rocas nos parece más oportuno su inclusión en el primer grupo, no sin ciertas reservas.

BIBLIOGRAFIA

- BARRIOS, Ch.: (1882) *Recherches sur les terrains anciens des Asturias et la Galicie*. Mem. Soc. Geol. du Nord, t. 2, n.º 1. Lille.
- CAPDEVILA, R.: (1969) *Le métamorphisme régional progressif et les granites dans le segment hercynien de Galice nord-orientale (N W de l'Espagne)*. These. Univ. Montpellier.
- CAPDEVILA, R. y FIOOR, P.: (1970) *Les différents types de granites hercyniens et leur distribution dans le nord-ouest de l'Espagne*. Bol. Geol. y Min. T. LXXXI-II-III.
- GARCÍA DE FIGUEROLA, L. C. y SUÁREZ, O.: (1968) *Sobre la génesis de los diques porfídicos: Pórfidos de Allande —Besullo— (Asturias)*. Public. Inst. de Inv. Geol. Vol. XXII. Univ. de Barcelona.
- LLOPIS LLADO, N.: (1961) *Estudio geológico del plutón de Boal (Asturias) y sus yacimientos de wolframio*. Brev. Geol. Astúrica V, núms. 3-4, págs. 3-53.
- MALLADA, L.: (1895) *Explication del mapa geologico de España*. T. I. Mem. Com. Mapa Geol. de España.
- MATTE, P.: (1968) *La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne)*. Thèse, Montpellier.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M.: (1936) *Estudio de las rocas eruptivas de España*. Mem. Acad. Cienc. Exact., Fís. y Nat.
- SUÁREZ, O.: (1967) *Datos petrológicos sobre los diques ácidos de Besullo (Asturias)*. Notas y Com. Inst. Geol. y Min. de España. Núms. 101-102.
- (1970) *Estudio petrológico de los afloramientos plutónicos de la zona occidental Astur-Leonesa (N W de España)*. Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca.
- TURNER, F.: (1968) *Metamorphic Petrology*. McGraw-Hill.
- TURNER, F. J. and VERHOOGEN, J.: (1963) *Petrología Ignea y Metamórfica*. Ed. Omega. Barcelona.
- VANCE, J. A.: (1965) *Zoning in Igneous plagioclase: Patchy zoning*. The Journal of Geolog., vol. 73, n.º 4, 636-652.
- WINKLER, H. G. F.: (1965) *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Springer-Verlog.

(Recibido el 23-III-71)