



**IMINSA**

**INFORMACION COMPLEMENTARIA**

**HOJA 05-05**

**BETANZOS**

**ESTUDIO PETROLOGICO Y GEOQUIMICO DE LAS ROCAS  
GRANITICAS DEL MACIZO DE LA CORUÑA EN LA HOJA DE  
BETANZOS**



IMINSA

## 1.- INTRODUCCION

El macizo granítico de La Coruña emplazado dentro de la Serie de Ordenes muestra un carácter netamente intrusivo con este encajante metamórfico. De forma alargada corta en parte las estructuras de la 1<sup>a</sup> fase y aparece deformado sobre todo en las zonas más externas probablemente debido a la 2<sup>a</sup> fase de deformación.

No es un macizo homogéneo sino que está compuesto por dos tipos de granitoides distintos. La mayor parte del macizo corresponde a una roca de grano grueso y de tonos grisáceos frecuentemente porfiroide con grandes megacristales de feldespato potásico de algunos cm. de longitud (generalmente 4 ó 5, pero pueden alcanzar hasta 12) y que por lo general está deformada. En la parte central aparece un enclave cuyas diferencias más características se pueden resumir en la presencia de



**IMINSA**

moscovita bastante abundante, ausencia de megacristales de feldespato potásico o bien tamaño mucho menor cuando existen en proporción más escasa, y por último deformación menos acusada o nula.

El contacto entre ambos tipos de granitos (s.l.) se caracte-  
riza por una zona de grano más fino que típicamente parece correspon-  
der a una "chilled margin" con predominio de matriz fina grisácea con  
feldespatos de escaso desarrollo, apareciendo a veces moscovita simi-  
lar a la del granito central.

Teniendo en cuenta la edad relativa de estos dos granitoides se les ha denominado Granodiorita Precoz a la que constituye la mayor extensión y Granodiorita Tardía al enclave que ocupa la parte central de aquella. En el Mapa del Noroeste (Parga Pondal 1967) aparecen car-  
tografiadas como Granodiorita Precoz y granito de dos micas respectiva-  
mente mientras que en la hoja del N (La Coruña) también se las denomina Precoz y Tardía respectivamente.

Existen algunas diferenciaciones de leucogranitos o leucogra-  
nodioritas de menor tamaño de grano y asociados preferentemente a la  
Granodiorita Precoz.

#### 1.1.- RELACIONES CON EL ENCAJANTE Y METAMORFISMO DE CONTACTO

Los contactos entre las rocas graníticas y el encajante meta-



**IMINSA**

mórfico constituido por rocas pelítico-areníticas que corresponden en su totalidad a la Serie de Ordenes son en general muy netos. A pequeña escala aparecen como discordantes caracterizándose por formas irregulares y algo lobuladas aunque a mayor escala guardan una cierta concordancia con la esquistosidad general que presentan los esquistos de Ordenes.

En zonas muy restringidas es de destacar la existencia de fenómenos de asimilación y contaminación entre el encajante y los granitos con zonas de algunos metros en las que las rocas de contacto muestran un enriquecimiento en feldespatos, sobre todo de tipo plagioclasas, presentando una cierta apariencia migmática con inyecciones aplítico-pegmatoides y las rocas graníticas son muy micáceas con abundancia de biotita y microenclaves cornubianíticos. En estas zonas parece haber existido un importante intercambio entre las rocas magmáticas y el encajante en parte asimilado por éstas con fenómenos de difusión de fluidos en álcalis que han originado los lechos feldespáticos que caracterizan estas facies migmatíticas, claramente de contacto.

La intrusión de estas rocas graníticas parece ser posterior al paroxismo del metamorfismo regional. Aparecen situadas sobre la isograde del grante que se dispone centrada en torno al macizo granítico, mientras que la mayor extensión corresponde a la zona de la biotita fuera de las proximidades de la masa plutónica. Esto podría interpretarse



**IMINSA**

como debido a un fenómeno de plutonometamorfismo en el que la subida de las isogeotermas es consecuencia de la influencia térmica de la masa granítica fundida con anterioridad al verdadero metamorfismo de contacto.

Según Capedevila (1.968) la intrusión de algunas granodioritas precoces en Galicia oriental tiene lugar inmediatamente después del periodo de máxima intensidad metamórfica o ser casi simultánea, dada la similitud de la simetría de los feldespatos de la granodiorita y del encajante.

Las rocas de la Serie de Ordenes, de naturaleza fundamentalmente pelítico-arenítica metamorfizadas en facies de esquistos verdes zonas de biotita y granito, se vuelven nodulosas en la mayor parte de la aureola, apareciendo en zonas muy restringidas con aspecto cornubianítico. La aparición de cristales de quiastolita así como un gran desarrollo de micas, sobre todo moscovita con texturas diablásticas así como una turmalinitización relativamente frecuente son las características más típicas del metamorfismo de contacto originado por esta intrusión.

Las paragénesis más frecuentes en las rocas pelíticas son las siguientes:

Cuarzo + Moscovita + Biotita + Andalucita + Plagioclasa + Turmalina, asociaciones típicas de la facies de las Corneanas hornbléndi-

**IMINSA**

cas (Fyfe et Al., 1.958). La presencia de andalucita faltando sillimanita puede interpretarse como un índice de presión quedando esta limitada a valores inferiores o alrededor de 3 Kb (Turner 1.968).

Posteriormente parece existir un proceso de retrometamorfismo bastante importante, que se manifiesta en una sericitización de la andalucita, cloritización de la biotita así como en una sustitución más o menos desarrollada de granate por clorita y/o biotita asociados a opacos. Estos cambios en las paragénesis de metamorfismo regional y de contacto, creemos podrían ser debidas a la circulación de fluidos ricos en  $H_2O$  y probablemente en K y que estarían ligados a las últimas fases de evolución de los granitos.

#### 1.2.- ESTRUCTURAS

Teniendo en cuenta las diferencias existentes entre ambos tipos de rocas graníticas parece más conveniente considerarlos separadamente.

Las rocas que constituyen la Granodiorita Precoz muestran por lo general una deformación que es más acusada en las zonas más externas del macizo, predominando en todo ésta las facies deformadas sobre las no deformadas. Esta deformación origina una tectonización que se manifiesta en una fracturación o foliación o en estructuras miloníticas.



**IMINSA**

cas orientadas, a veces de tipo de filonítico, o incluso ortoneísica. Estos planos pueden ser concordantes con la 2<sup>a</sup> fase de deformación, como ha señalado para otros macizos de Granodioritas Precoces (Capdevila 1.969).

En muchos casos ha habido también una recristalización de parte de los minerales, sobre todo del cuarzo y moscovita, según estos planos de foliación, originando las texturas neísicas citadas anteriormente.

La distribución de los megacristales de feldespato se caracteriza por una orientación subparalela al contacto con el encajante y de una forma generalizada según el alargamiento del macizo granítico originando una foliación subvertical en el mismo.

En la Granodiorita Tardía la deformación es mucho menos acusada teniendo las facies poco o nada deformadas mayor extensión. En general estas rocas son algo miloníticas o cataclásicas y se observa también una orientación de los megacristales de feldespato sobre todo en zonas próximas a los contactos con la Granodiorita Precoz. Esta orientación puede ser debida a un efecto de flujo en el magma granítico no totalmente solidificado influenciado durante el enfriamiento por el encajante de la Granodiorita Precoz.



## 2.- ESTUDIO PETROLOGICO

Disponemos de veinte análisis modales de muestras pertenecientes al macizo granítico y de las cuales 11 corresponden a la Granodiorita Precoz, siete a la Tardía y dos a las facies leucocráticas de grano más fino. En el triángulo Cuarzo-Feldespato K - Plagioclasa de la fig. 1 aparecen representados los valores del cuadro 1. Petrográficamente estas rocas corresponden tanto a granitos como a granodiorita según la Clasificación de Streckeisen (1.969 ).

Distinguimos para la descripción petrográfica tres grupos que corresponden a los siguientes tipos:

- 1.- Granitos y granodioritas que constituyen la "Granodiorita Precoz".
- 2.- Granitos y granodioritas del enclave tardío.
- 3.- Leucogranitos-leucogranodioritas que constituyen facies de diferenciación de escaso desarrollo no cartografiables.



**IMINSA**

## 2.1.- GRANODIORITA PRECOZ

Microscópicamente presenta texturas hipidiomórficas o alotriomórficas, que generalmente están bastante deformadas o muy deformadas y en algunos casos también orientadas apareciendo como de tipo neísico. El carácter alotriomórfico es consecuencia de las frecuentes zonas de microgranulación intergranular. Petrográficamente (Fig. 1) se trata de granitos y granodioritas existiendo algunos tipos que son monzonitas o incluso sienitas y que corresponden a facies muy ricas en megacristales.

Los minerales esenciales son cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y a veces también moscovita que aparece como accesorio junto al circón, apatito, opacos, allanita (zonada e isotropa debido a la alteración metamíctica) esfena, rutilo y xenotima. Más ocasionalmente aparecen turmalina, granate y berilo, minerales que han sido citados como característicos para las facies tardías de carácter más ácido por Capdevila et Floor (1.970).

Plagioclasas: Se presentan zonadas, a veces asociadas en sineusis, con frecuente seritización o moscovitización sobre todo en los núcleos. Su composición varía entre 5 y 20% de anortita según Prade 1.964. Es frecuente la existencia de zonas albitizadas con maclado en damero y los bordes de corrosión en contacto con la microclina apareciendo restos de plagioclasa parcialmente reabsorbidos en ella que suelen presentar coronas de decalcificación así como frecuentes mirmequitas. Los planos



**IMINSA**

de macla suelen aparecer curvados y existir maclas en huso así como cierta fisuración, debido a la deformación sufrida.

Feldespato K: Es de tipo microclina y se presenta sobre todo en megacristales. Suele tener una estructura zonada debido a la orientación de las frecuentes inclusiones que de cuarzo plagioclasa y micas contiene. De tendencia idiomórfica presenta bordes lobulados debido a la mirmequitización desarrollada en contacto con plagioclasas. Es rico en pertitas tipo "rods", "strings" o "beads", las primeras muy desarrolladas y algo anastomosadas.

Cuarzo: Es xenomorfo y policristalino. Suele presentar extinción ondulante más o menos marcada según el grado de deformación de la roca apareciendo en algunos casos láminas y fibras de deformación y granulaciones orientadas. Más frecuente aparece en zonas de microgranulación bastante recristalizado y de tamaño muy fino. En estas zonas son abundantes las mirmequitas.

Biotita: Es la mica dominante o incluso la única, es de color generalmente castaño rojizo y muy rica en inclusiones de circón y abundantes halos pleocroicos. Lo mismo que la moscovita suele aparecer bastante deformada y a veces están orientadas. En parte está sustituida por clorita asociada a opacos dispuestos predominantemente según planos de exfoliación.



**IMINSA**

Moscovita: Es a menudo simpletectítica y aparece sobre los feldespatos alcanzando gran desarrollo en algunos casos mientras que en las variedades más deformadas aparece en laminillas muy finas orientada en torno a nódulos o megacristales.

Entre los accesorios es muy frecuente el circón incluido sobre todo en biotitas y a menudo bipiramidado. El apatito le sigue en importancia y se presenta en grandes cristales prismáticos a veces particularmente fracturados que junto con opacos aparecen en todas las muestras estudiadas.

## 2.2.- GRANODIORITA TARDIA

Las rocas graníticas de este grupo que constituyen la parte central del macizo, se caracterizan desde el punto de vista microscópico por presentar texturas alotriomórficas o hipidiomórficas de grano generalmente grueso que frecuentemente aparecen algo cataclásticas y muy raramente orientadas.

De acuerdo con la clasificación de Streckeisen (Fig.1) corresponden a granitos y granodioritas.

Mineralógicamente no presentan grandes diferencias con la gra-



**IMINSA**

nodiorita precoz. Sus componentes esenciales son el cuarzo, la microclina, las plagioclasas y las micas, predominando la moscovita sobre la biotita que en muchos casos es un accesorio más. Aparecen con este carácter el apatito, circón, minerales opacos, oligisto, allanita y epidota (claramente secundaria y de formas granulares asociada a plagioclasas alteradas y a clorita también secundaria). Ocasionalmente se reconocen también granates y turmalina.

Plagioclasas: Suelen aparecer zonadas muy raramente de forma oscilatoria y más frecuentemente con amplios núcleos y zona externa más ácida. Presentan sericitización fin más acusada en la zona del núcleo. De tendencia subidiomórfica son frecuentes los bordes de corrosión con zonas frecuentemente mirmequíticas menos desarrolladas que en la granodiorita precoz así como coronas de decalcificación cuando están incluidas o en contacto con feldespato K siendo frecuentes los fenómenos de sustitución por éste. A veces suelen incluir cuarzos finos de forma redondeada.

Microclina: Se presenta en cristales subidiomorfos de tamaño grande o bien finos de forma irregular que es claramente intersticial. Los primeros suelen incluir abundantes plagioclasas, a veces orientadas y que junto con cuarzo pueden tener una distribución zonada en las partes más externas del cristal. Sostienen algunas pertitas sobre todo de tipo "fringe". En parte corroen y sustituyen a las plagioclasas.



**IMINSA**

Cuarzo: Constituyen grandes cristales xenomorfos con algunas fisuras y con extinción ondulante generalmente débil, o bien con carácter intersticial aparece en formas anaedrales de menor tamaño y en asociaciones mirmequíticas. Son frecuentes las texturas de recristalización tipo mosaico sobre todo en zonas de microgranulación donde también abundan las mirmequitas y los contactos de corrosión y reacción entre los distintos tipos de feldespatos.

Moscovita: Aparece en láminas de gran desarrollo. En muchos casos es simplectítica y aparece formada sobre los feldespatos. En algunas láminas se caracteriza por ser muy rica en inclusiones finísimas y aparece con aspecto de estar mal cristalizada. Constituye también asociaciones fibrosas en aquellos granitos que presentan alteración de tipo deutérico.

Biotita: Es de menor tamaño y suele aparecer asociada con apatito, circón y opacos. En gran parte aparece cloritizada siendo frecuente la asociación de la clorita con opacos. En gran parte aparece cloritizada siendo frecuente la asociación de la clorita con opacos, epidota y rutilo presentando en este caso texturas sageníticas. Entre los accesorios el apatito es frecuente incluido en biotita o plagioclásas y cuarzo, en estos últimos con formas de tipo más acicular y de menor tamaño que en la biotita. El circón es menos abundante que en la Granodiorita Precoz.



**IMINSA**

### 2.3.- FACIES LEUCOCRATICAS

Se trata de granitos o granodioritas de grano fino o medio, de tonos blanquecinos, a veces son hololeucocráticas y que generalmente son moscovíticas aunque también existen variedades de dos micas.

Al microscopio presentan texturas alotriomórficas que en parte parecen ser debidas a la existencia de fenómenos de corrosión entre diferentes minerales, hecho que ha sido citado en otros granitos con facies aplíticas. (Corretge, 1.971 y Suárez 1.974).

Las características de los minerales son las siguientes:

Cuarzo: se presenta en agregados de cristales xenomorfos o con carácter intersticial de menor tamaño. Suele incluir diferentes accesorios.

Feldespato K: es de tipo microclina, generalmente xenomorfo y engloba por lo menos en parte otros minerales desarrollando contactos corrosivos sobre todo con las plagioclasas. Como el cuarzo, puede presentar un marcado carácter intersticial.

Plagioclasas: de tipo albita-oligoclase pueden presentar una ligera tendencia al idiomorfismo aunque con bordes de corrosión en



**IMINSA**

contacto con microclina y formación de mirmequitas incipientes. No suelen aparecer zonadas y presentan maclado polisintético muy fino.

Moscovita: más abundante que la biotita aparece en forma de láminas muy alargadas a veces interestratificada con biotita o clorita o bien en formas asociadas a feldespatos.

Biotita: es de color verdoso en muchos casos y con frecuencia aparece cloritizada.

Entre los accesorios aparecen circones muy finos, apatitos y minerales opacos como más frecuentes. En algunas muestras se ha encontrado también granate muy idiomórfico a veces asociado a zonas más micaceas y berilo particularmente fracturado y generalmente englobado por micas.

Por último en una única muestra de una zona de contacto se ha encontrado andalucita muy desestabilizada y sustituida por moscovita-sericitita.



**IMINSA**

### 3.- GEOQUIMICA

Se han realizado un total de trece análisis químicos pertenecientes al macizo granítico de La Coruña de las cuales 8 corresponden a la denominada Granodiorita Precoz y 5 son del enclave tardío. Los valores correspondientes a estos análisis aparecen en los cuadros III y IV así como los respectivos datos de los parámetros de Niggli y norma C.I.P.W.

En los citados cuadros se observa que no existen diferencias notables entre ambos grupos sino que muestran valores muy similares. Tanto un grupo como otro se caracterizan por ser muy pobres en calcio , con un contenido en CaO inferior al 1%, si las comparamos con las granodioritas de la serie calcoalcalina que suelen caracterizarse por valores superiores a este del 1% y que suelen oscilar alrededor del 2% de Ca O.



**IMINSA**

Todas son rocas relativamente saturadas en aluminio lo que se traduce en la presencia de corindón normativo, correspondiendo las valores más <sup>Altos</sup> a las muestras más ricas en micas, a veces con moscovita predominante, lo cual es lógico teniendo en cuenta la composición de estos minerales. En cuanto a los álcalis predomina netamente el potasio sobre el sodio lo cual sí que es frecuente en los granitos de la serie calcoalcalina de Galicia. Se observa que la relación Ab/An toma valores bastante dispersos tanto en un grupo como en otro y que pueden ser consecuencia de la frecuente feldespatización que se desarrolla en las rocas más deformadas.

En el triángulo de la fig. 2 aparecen proyectadas las proporciones normativas Q - Ab - Or, así como los mínimos y eutécticos de fundidos graníticos para presiones  $P_{H_2O}$  de 2 Kb según von Platen (1.965) observándose que la totalidad de los valores correspondientes a las muestras analizadas se aproximan a los mínimos correspondientes a las relaciones Ab/An 1,8 y 7,8 que son las más frecuentes, si exceptuamos valores muy altos correspondientes a facies muy deformadas en las que parece haber existido una feldespatización posterior de las plagioclasas.

Con el fin de deducir posibles tendencias de variación que permitan su comparación con series calcoalcalinas se ha construido el diagrama de Nockolds y Allen (fig. 3). No se observa una tendencia definida y comparándolos con los diagrmas construidos por Capdevila



**IMINSA**

(1.969) para los granitos de la serie alcalina y calcoalcalina no muestra analogías claras con ninguna de las series aunque la posición de los valores de estas rocas en el triángulo  $K_2O-Na_2O-CaO$  corresponde a valores más similares a los de la serie alcalina y granitos de dos mi- cas que a los respectivos de la calcoalcalina.

El diagrama de Peacock (Fig. 4) que expresa la relación entre los contenidos en álcalis y calcio con respecto a la Sílice no muestra las tendencias típicas de la serie calcoalcalina señaladas por Capdevila (1.969) para granitos de Galicia y por Suárez (1.970) para la zona Astur-Occidental-Leonesa, existiendo una dispersión bastante acusada.

Se han construido también los diagramas de variación de Har ker (fig. 5 y 6). En el caso del aluminio (fig. 5) se observa una co rrelación negativa bastante definida entre este elemento y la sílice. También de la representación del titanio parece deducirse una varia ción de este mismo tipo aunque menos clara.

Con respecto al contenido en hierro expresado totalmente como  $Fe_2O_3$ , los valores aparecen bastante dispersos si bien las denominadas granodioritas tardías se caracterizan por ser más pobres en este elemen to, por lo que quizá este hecho pueda ser utilizado como criterio de diferenciación entre los dos grupos de rocas graníticas.

En los diagramas  $CaO/SiO_2$  y  $Na_2O/SiO_2$  se observa, aunque poco



definida, una correlación que es de signo negativo en el primer caso y positiva para el sodio.

### 3.1.- ELEMENTOS TRAZA

Se han analizado cuantitativamente algunos elementos traza: Li, Rb, Sr, Zn y Ba cuyos valores aparecen en las tablas V y VI. Con el fin de discriminar los dos grupos de granodioritas: Tardía y Precoz y en todo caso deducir posibles tendencias de evolución de los citados elementos traza hemos construido diagramas binarios utilizando como variables de diferenciación el contenido en sílice.

En términos generales no se han encontrado diferencias significativas entre las diferentes rocas graníticas de los dos tipos principales distinguidos en el macizo de La Coruña existiendo una dispersión bastante notable en los valores representados (Fig. 7 y 8).

Solamente en el caso del estroncio y del zinc parece deducirse que las rocas del enclave tardío (granodioritas tardías) se caracterizan por valores más bajos que las granodioritas precoces.

El litio (fig. 8) parece mostrar una correlación positiva con respecto a la sílice observándose que los valores más altos de este corresponden a las rocas más silíceas.



#### 4.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las rocas graníticas que constituyen el macizo de La Coruña son según la clasificación de Streckeisen (1.969) granitos y granodioritas tanto las que corresponden a la Granodiorita Precoz como las que constituyen el enclave de la parte central. Existen también algunos leucogranitos y en muy escasa proporción rocas cuya composición es la de monzonitas o sienitas y que corresponden a facies muy ricas en megacristales o muy deformadas en las que ha existido una feldespacitación importante.

Microscópicamente son muy similares y los criterio utilizados para la diferenciación cartográfica de los dos grupos: Granodiorita Precoz y Granodiorita Tardía no son válidos a escala microscópica. En efecto las diferencias fundamentales a escala de campo son el grado



IMINSA

de deformación más desarrollado en las primeras y abundancia de moscovita en las segundas, sin embargo existen muestras de ambos grupos que presentan las mismas características.

La composición química es también muy similar en ambos grupos y los diagramas construidos muestran una gran analogía para la mayoría de los elementos, existiendo pequeñas variaciones que quizás podrían servir como criterio de diferenciación, con reservas dado que el número de análisis realizado no es totalmente significativo.

Las diferencias químicas entre ambos grupos son:

1.- Contenido en hierro (expresado el total como  $Fe_2O_3$ ), ligeramente más bajo en las Granodioritas Tardias.

2.- Contenido en estroncio y zinc, ambos elementos traza se encuentran en proporciones más bajas en las Granodioritas Tardias.

A la vista de la similitud mineralógica y química de los dos grupos de rocas graníticas considerados se pueden sacar algunas conclusiones sobre la petrogénesis de las mismas.

El enclave de la parte central - Granodiorita Tardia - más rico en moscovita y menos deformado puede constituir una diferenciación de la Granodiorita Precoz. La formación de moscovita sería el resultado



IMINSA

de un proceso de transformación isoquímica a partir de las rocas graníticas más biotíticas que constituyen la intrusión primera. Un proceso similar para granitos con moscovita ha sido propuesto por Autran, Fonteilles y Guitard (1.970) para el granito de Costabonne.

La intrusión de la Granodiorita Precoz sería anterior o simultánea con la segunda fase de deformación hercínica, tal como ha señalado Capdevila (1.969) para otras granodioritas de Galicia Oriental, y a ella sería debida la deformación que caracteriza estas rocas graníticas. La intrusión del enclave central sería algo más tardía por lo que estas rocas aparecen poco deformadas o incluso nada.

Se considera pues que ambos tipos de rocas graníticas no son más que dos términos de un mismo proceso evolutivo. La diferenciación de las rocas del enclave central tendría lugar en el interior de la masa magmática más o menos cristalizada debido sin duda a una cierta concentración de volátiles en su parte superior y por debajo de una cubierta envolvente ya solidificada en gran parte. Estas rocas graníticas diferenciadas han gozado de cierta aloctonía, se han desenraizado intruyendo posteriormente a la Granodiorita Precoz.



**IMINSA**

TABLA I

	GA-0097	GA-0104	GA-0164	GA-0165	NB-1003	NB-1037	NB-1040	NB-1086	NB-1120	NB-1127
Cuarzo	25,6	9,9	48,5	42,1	11,9	18,1	32,7	38,2	19,3	16,1
Feldespato K	37,5	40,1	23,1	28,2	61,0	32,6	23,6	42,3	19,9	48
Plagioclasa	30,1	31,7	20,4	23,3	26,2	35,4	34,6	17,1	48,7	27,5
Biotita	3,6	3,9	7,2	3,9	0,5	12,3	8,1	-	11,8	-
Moscovita	1,7	5,6	-	0,5	-	0,2	-	-	0,3	-
Clorita	1,4	3,7	0,7	1,7	-	0,7	0,7	2,4	-	5,8
Accesorios	0,1	1,2	0,1	0,4	0,4	0,6	0,4	-	-	2,6

Composición Modal de las rocas del tipo Granodiorita Precoz

TABLA II

IMINSA

	GA-100	GA-108	GA-143	NB-1013	NB-1080	NB-1112	NB-1113	GA-111	GA-150
Cuarzo	22,7	25,3	19,7	43,0	35,3	34,0	19,5	33,6	34,2
Feldespato K	26,0	37,8	37,9	9,6	17,9	22,4	40,8	17,9	18,5
Plagioclasa	39,5	27,6	35,4	38,1	38,3	27,3	27,1	39,9	38,4
Biotita	1,6	2,9	-	9,2	5,4	6,0	2,0	3,0	1,9
Moscovita	7,2	5,7	6,0	-	2,1	11,1	7,9	3,3	4,8
Clorita	2,7	-	0,8	-	0,5	-	2,3	2,3	2,2
Accesorios	0,3	1,7	0,2	-	0,4	0,2	0,5	-	-

Composición Modal de las rocas del enclave Tardío (Granodiorita Tardía) y de algunas facies leucocráticas (GA-111 y GA-150)



**IMINSA**

TABLA V

GRANODIORITA PRECOZ

	NB-1040	NB-1124	NB-1125	NB-1127	NB-1130	GA-97	GA-141	GA-165
Li	112	33	29	14	29	128	93	29
Rb	132	135	85	173	131	188	218	277
Sr	84	72	143	109	172	77	54	71
Ba	250	176	229	300	240	129	164	300
Zn	44	161	105	92	104	50	80	89

p.p.m.

TABLA VI

GRANODIORITA TARDIA

	NB-1042	NB-1080	NB-1087	GA-0108	GA-0125
Li	22	43	78	84	46
Rb	116	104	180	358	373
Sr	89	63	62	49	58
Ba	76	105	191	121	271
Zn	40	23	55	67	67

p.p.m.



**IMINSA**

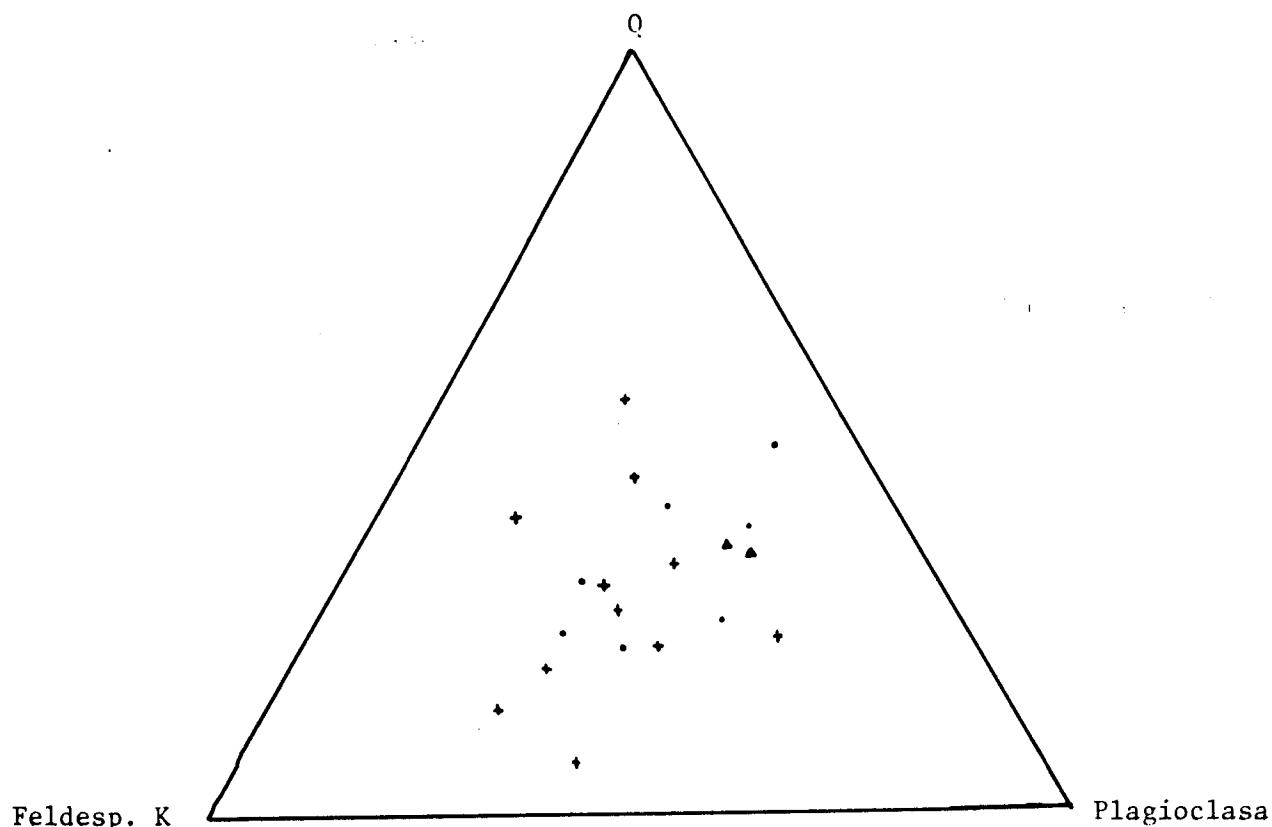


Fig. 1.-Representación modal de las diferentes rocas graníticas del macizo de La Coruña en la Hoja de Betanzos.

+ Granodiorita Precoz

. Granodiorita Tardía

Leucogranitos



IMINSA

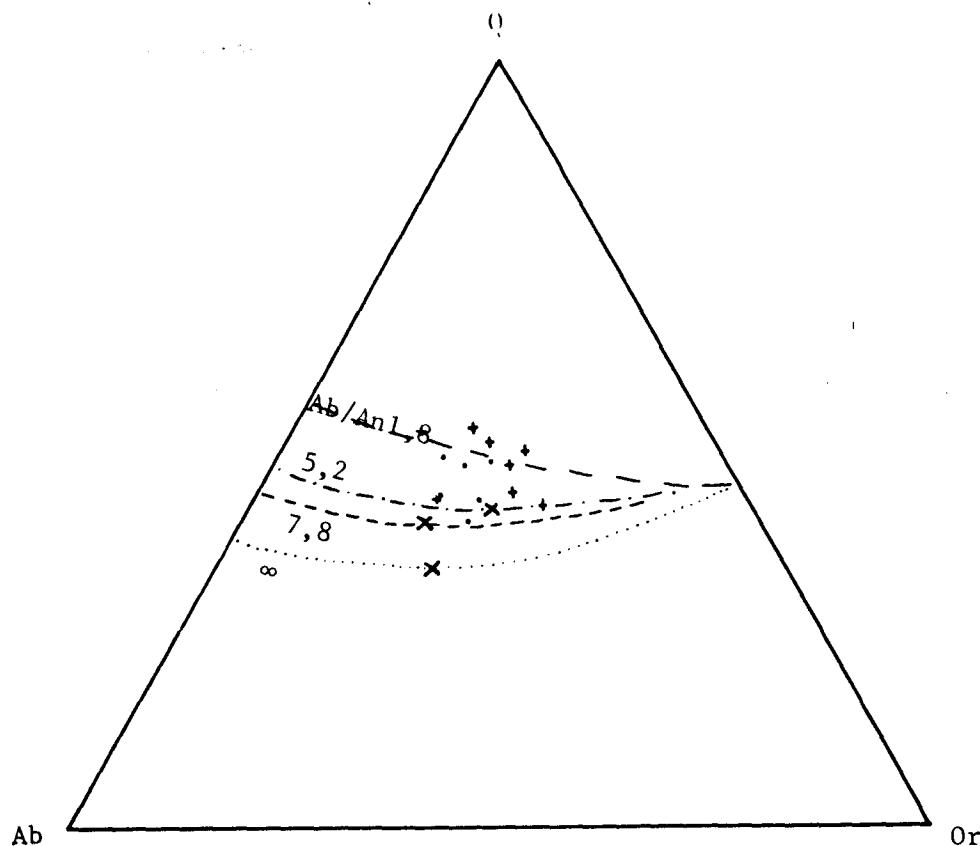


Fig. 2.-Proyección de las proporciones normativas O - Ab - Or de rocas graníticas estudiadas, así como de los eutécticos y mínimos graníticos a  $P_{H_2O} = 2$  Kb para diferentes relaciones Ab/An.

+ Granodioritas precoces

. Granodioritas Tardías



**IMINSA**

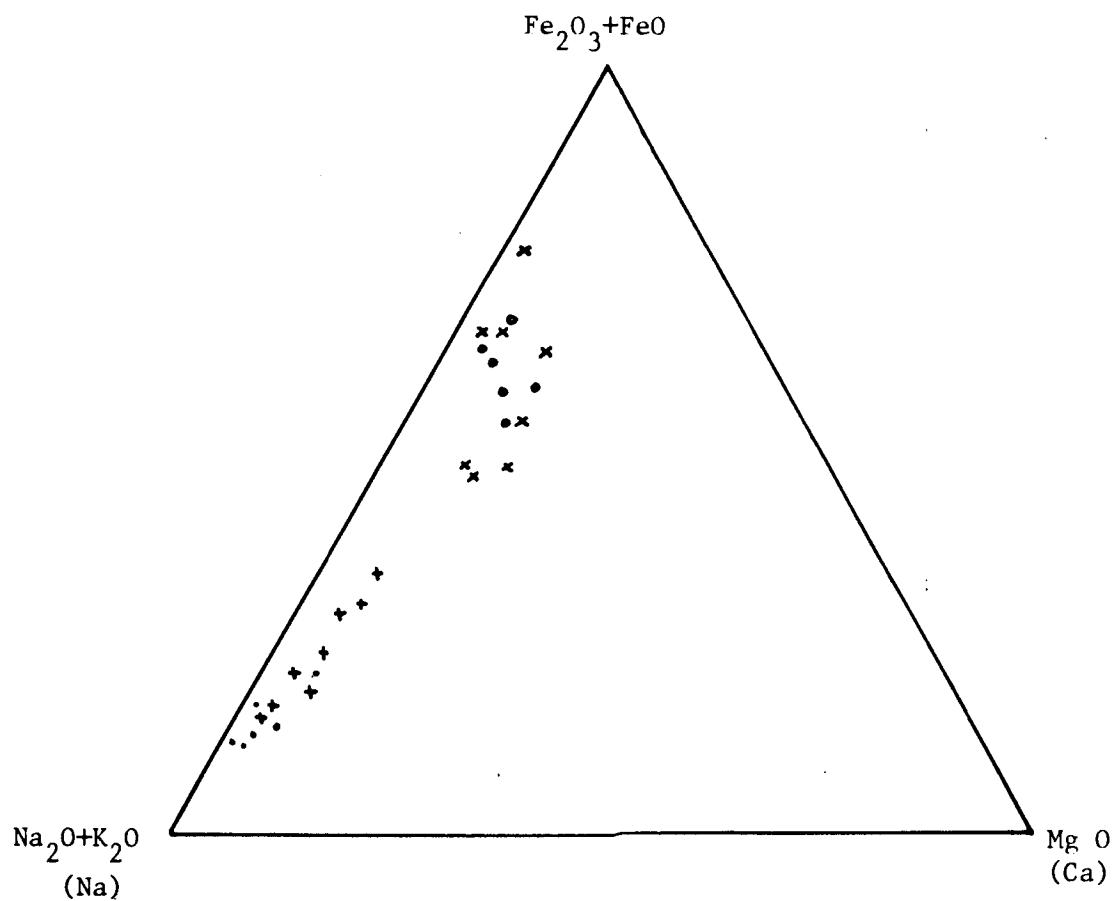


Fig. 3.- Diagrama de Nockolds y Allen para las rocas graníticas del macizo de La Coruña en la Hoja de Betanzos



**IMINSA**

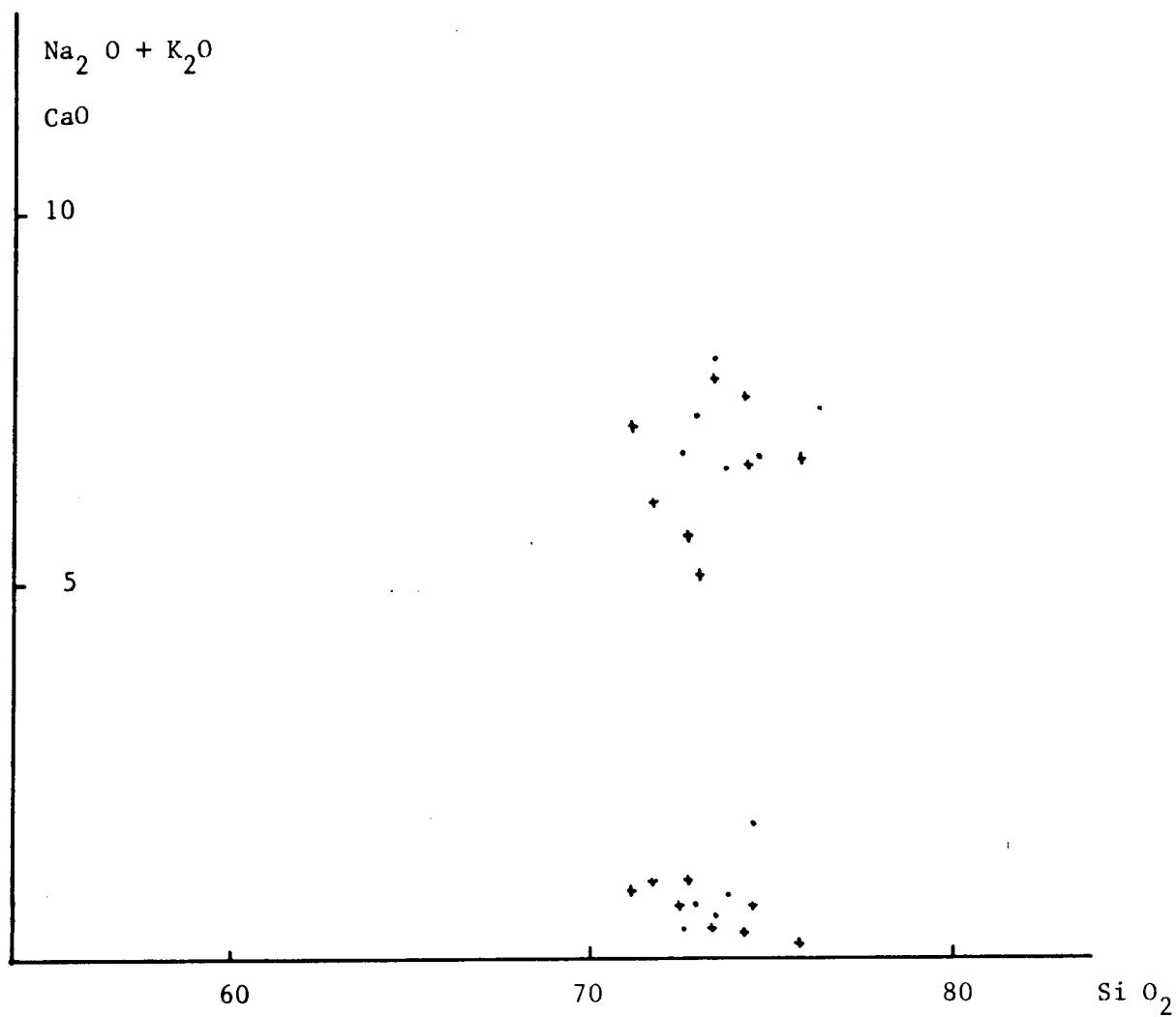


Fig. 4.- Diagrama de Peacock para las Granodioritas Precoz y Tardía

+ Granodiorita Precoz

. Granodiorita Tardía



**IMINSA**

+ Granodiorita Precoz

. Granodiorita Tardía

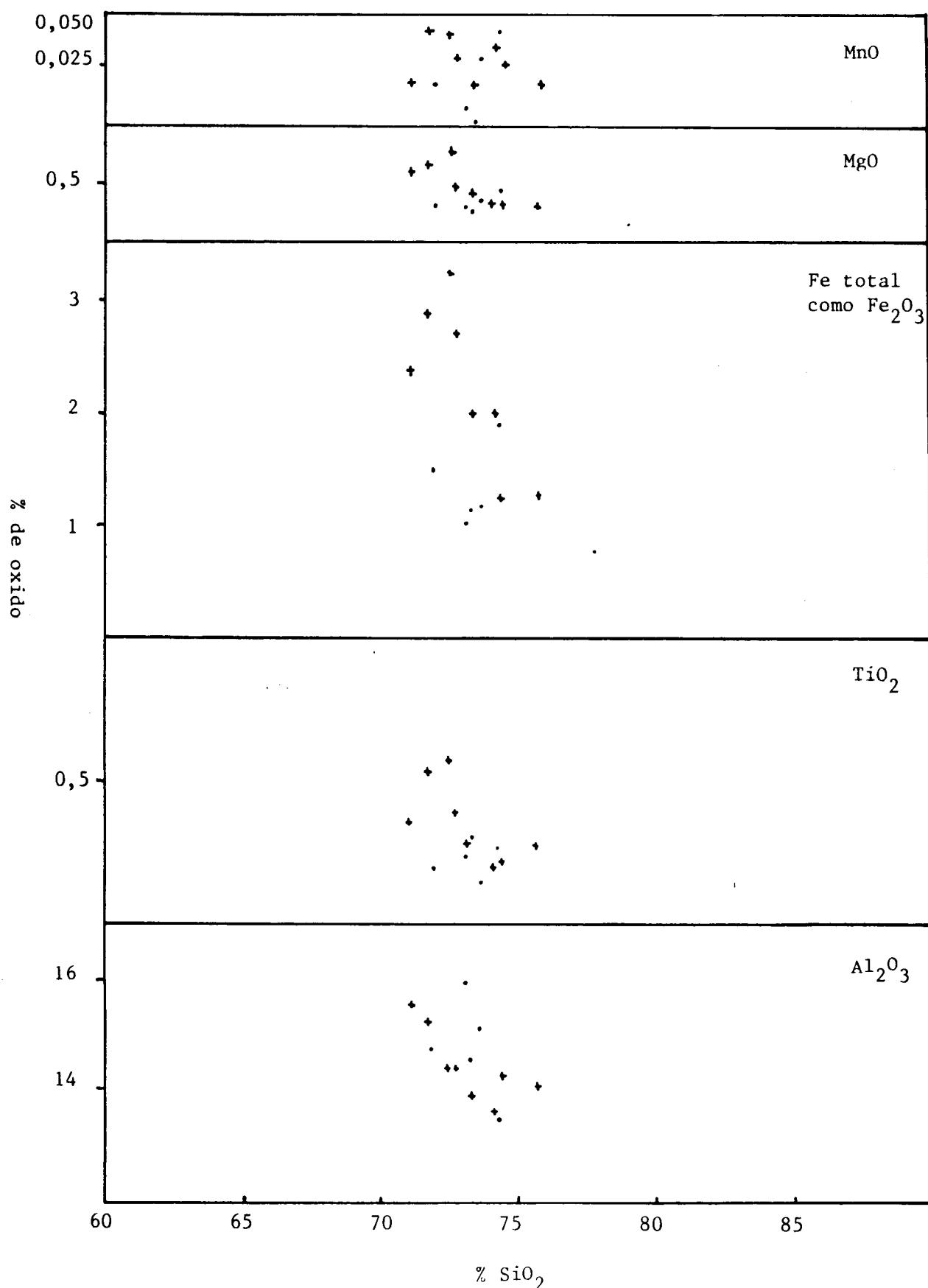


Fig. 5



IMINSA

+ Granodiorita Precoz

. Granodiorita Tardía

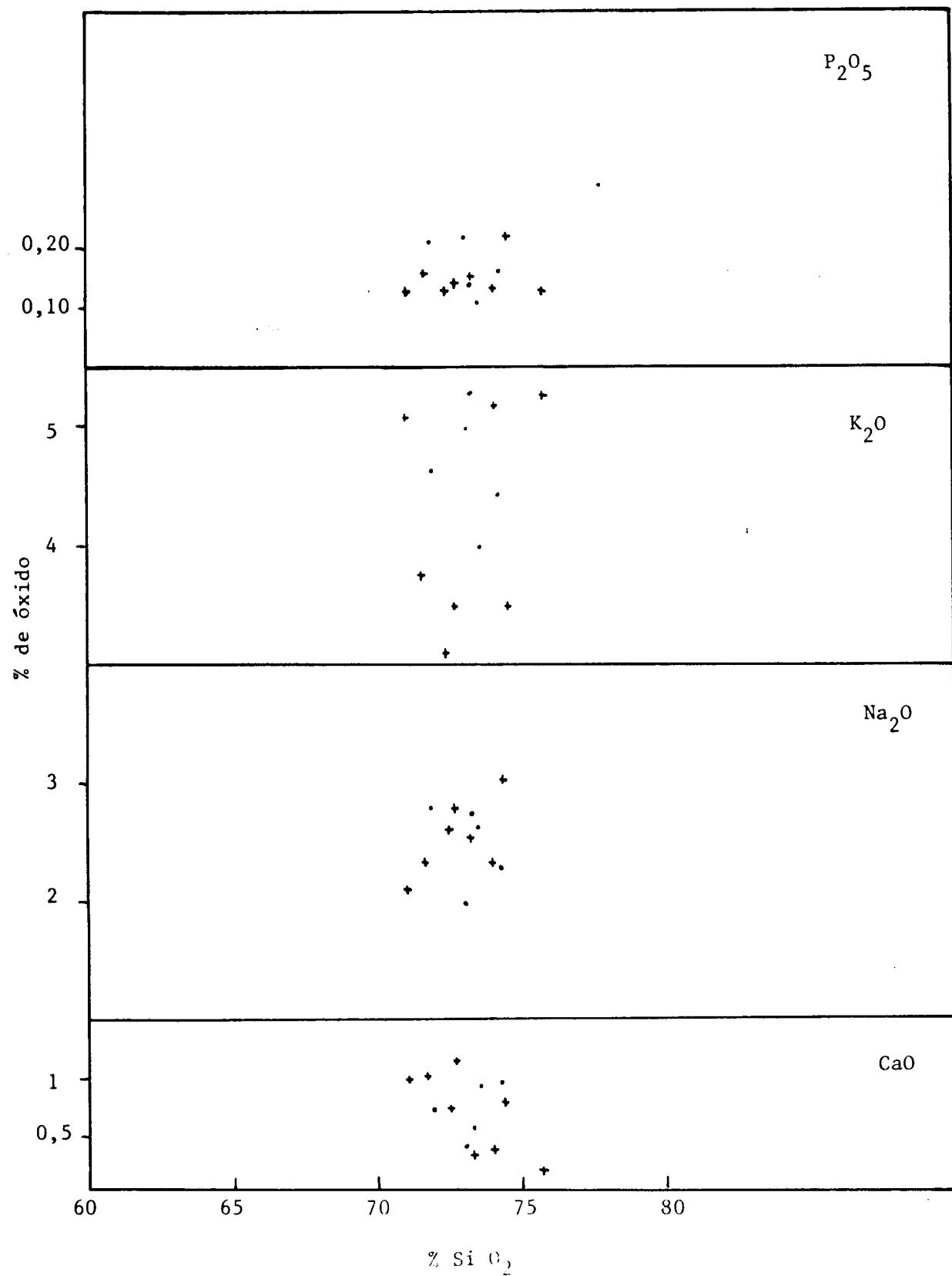


Fig. 6



**IMINSA**

+ Granodiorita Precoz      • Granodiorita Tardía

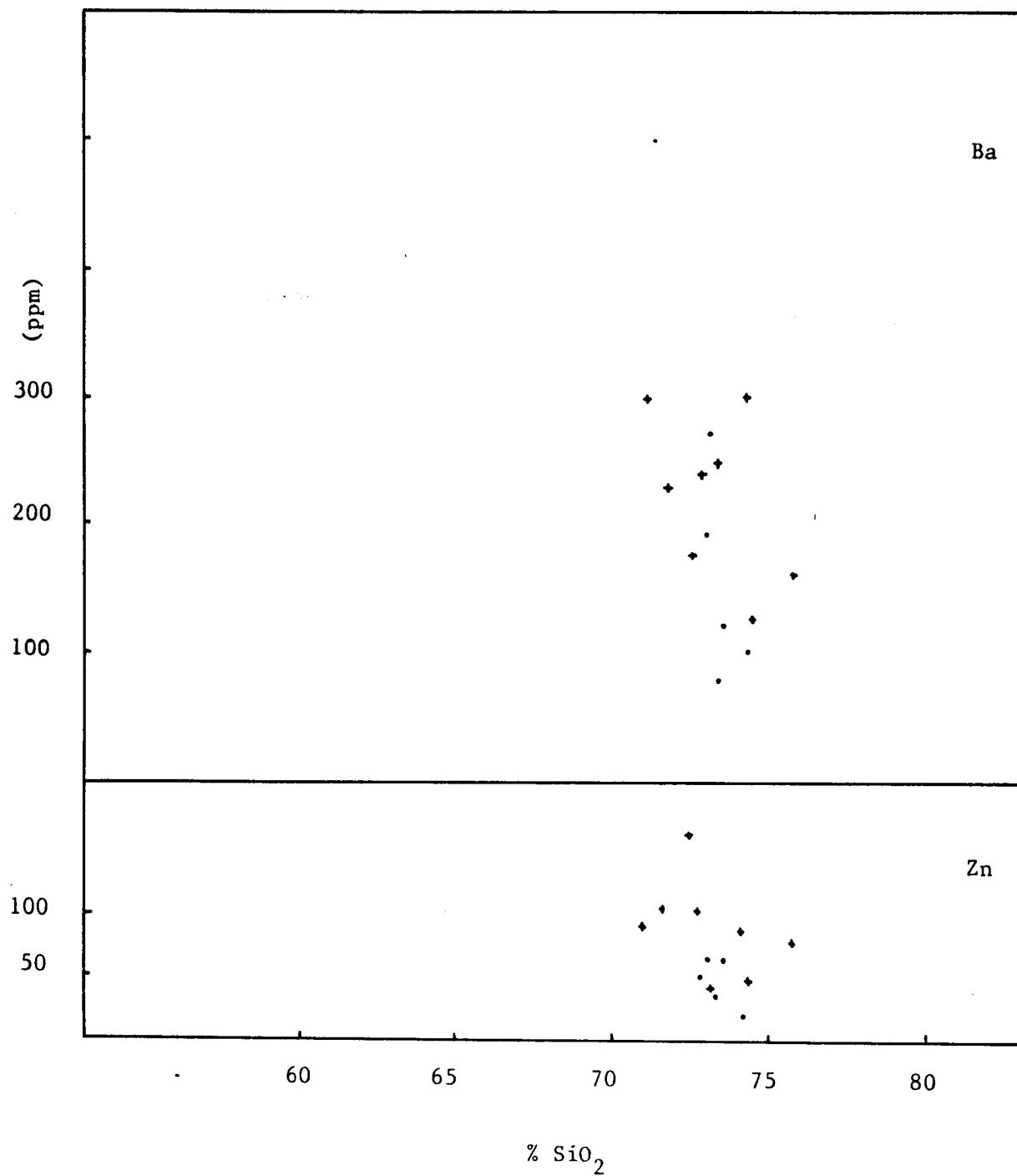


Fig. 7



**IMINSA**

+ Granodiorita Precoz      • Granodiorita Tardía

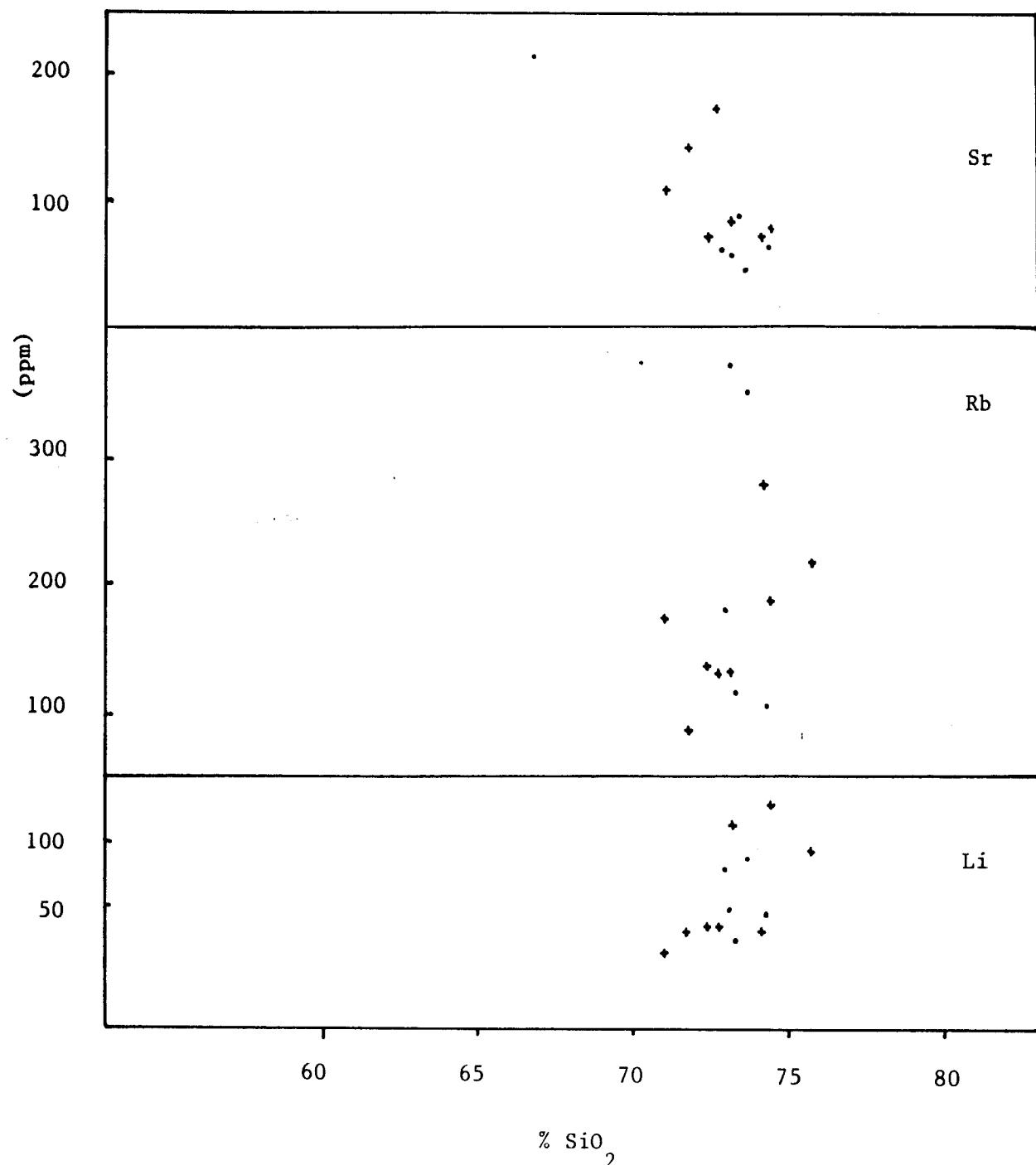


Fig. 8



**IMINSA**

## 5.- BIBLIOGRAFIA

AUTRAN, A. FONTEILLES, H y GUITARD, G. (1.970) "Relations les intrusions de granitoides, l'anatexie et le métamorphisme régional considérés principalement du point de vue du rôle de l'eau: cas de la Chaîne Hercynienne des Pyrénées Orientales".  
Bull.Soc.Géol. de France (7), 12, pp.673-731.

CAPDEVILA, R. (1.969).- "Le métamorphisme régional progressif et les granites dans le segment hercynien de Galice Nord Orientale (NW de l'Espagne)". Tesis Doctoral (Univ. Montpellier), pp.430.

CORRETGE L.G. (1.971).- "Estudio Petrológico del Batolito de Cabeza Anaya (Cáceres). Tesis Doctoral. (Univ. Salamanca) pp.457.



**IMINSA**

PARGA PONDAL (1.967). "Mapa Geológico del NW de la Península".

E1 1:500.000

SUAREZ, O (1.974).- "Estudio petrológico y geoquímico del granito de  
Ancares (Asturias-Lugo, España)". Estud. Geológicos, 30  
pp. 167-178.

TILLYER, F.J. (1.968).- "Metamorphic Petrology". M<sup>C</sup> Graw Hill. pp.403